



**TÜRKİYE'DE GEOMETRİK DÜŞÜNME ÜZERİNE YAZILMIŞ TEZ
ÇALIŞMALARININ İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Veli SARP

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ertürk GEÇİCİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ

ANABİLİM DALI

Temmuz 2024

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜRKİYE'DE GEOMETRİK DÜŞÜNME ÜZERİNE YAZILMIŞ
TEZ ÇALIŞMALARININ İNCELENMESİ

Veli SARP

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ertürk GEÇİCİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Temmuz 2024

TEZ ONAY SAYFASI

Veli SARP tarafından hazırlanan “Türkiye’de Geometrik Düşünme Üzerine Yazılmış Tez Çalışmalarının İncelenmesi” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 10/07/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **oy birliği** ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ertürk GEÇİCİ

Başkan : Doç. Dr. Burcu DURMAZ
Süleyman Demirel Üniversitesi
Eğitim Fakültesi

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Ramazan EROL
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Eğitim Fakültesi

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ertürk GEÇİCİ
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Eğitim Fakültesi

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun
..... /..... /..... tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....
Prof. Dr. Bekir YALÇIN

Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

10/07/2024

Veli SARP

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TÜRKİYE'DE GEOMETRİK DÜŞÜNME ÜZERİNE YAZILMIŞ TEZ ÇALIŞMALARININ İNCELENMESİ

Veli SARP

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ertürk GEÇİCİ

Bu çalışmanın amacı Türkiye’de geometrik düşünmeyi konu alan yüksek lisans ve doktora tez çalışmalarının eğilimleri hakkında genel bir bilgi edinmektir. Çalışmada nitel araştırma kapsamında doküman incelemesi kullanılmıştır. Çalışmanın veri kaynaklarını Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanında kayıtlı olan ve 2000-2023 yılları arasında Türkiye’de geometrik düşünme üzerine hazırlanan 126 tez çalışması oluşturmaktadır. Tezler hazırlanan tez inceleme formuna göre incelenmiştir. Araştırma verilerinin kodlanmasında Microsoft Excel programı kullanılarak frekans, yüzde gibi betimsel istatistiklerden yararlanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde ise betimsel analiz ve içerik analizi kullanılmıştır. Çalışma sonunda elde edilen bulgulara bakıldığında geometrik düşünme üzerine hazırlanan tezlerin büyük çoğunluğunda van Hiele geometrik düşünme teorisinin kullanıldığı görülmüştür. En çok araştırılan konu alanının başarı olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmaların ağırlıklı olarak yüksek lisans düzeyinde yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Tezlerin yıllara göre dağılımının düzenli bir şekilde olmasa da son yıllarda genel olarak artış gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmaların yayım dillerinin ağırlıklı olarak Türkçe olduğu görülmüştür. En çok tez çalışmasının Dokuz Eylül Üniversitesinde ve çoğunlukla İlköğretim Ana Bilim Dalında hazırlandığı ortaya çıkmıştır. Tez yazarlarının genel olarak kadın yazarlardan oluştuğu görülmüştür. Çalışmalara en fazla Doçent Doktor unvanlı öğretim üyelerinin danışmanlık yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. Yüksek lisans düzeyinde tez çalışmalarında nicel, doktora düzeyinde tez çalışmalarında ise karma araştırma yönteminin daha fazla kullanıldığı görülmüştür. Tezlerde en fazla

deneysel ve yarı deneysel desen kullanılmıştır. Ortaokul öğrencileri ile daha fazla sayıda çalışma yürütülmüştür. Küçük örneklem gruplarıyla yapılan çalışmaların ağırlıklı olduğu ve en fazla 0-100 aralığındaki gruplarla çalışmalar yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Veri toplama aracı olarak sıklıkla testlerin kullanıldığı görülmüştür. Tezlerde verilerin analizinde ise en çok nicel veri analiz türlerinden t testinin kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Anahtar kelime temalarının dağılımında tezlerde en çok van Hiele kodunun kullanıldığı görülmüştür. Tezlerin sonuçlarına göre ise farklı öğrenme ortamlarının öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini ve zihnin geometrik alışkanlıklarını artırmada etkili olduğu görülmüştür. Araştırma sonucunda ortaya konulan sonuçların geometrik düşünme ile ilgili çalışma yapacak olan araştırmacılara yol göstereceği ve özellikle farklı geometrik düşünme teorileri ile yapılacak çalışmaların artmasının alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2024, xi + 103 sayfa

Anahtar Kelimeler: Geometrik Düşünme, van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri, Duval'ın Bilişsel Modeli, Şekilsel Kavram Teorisi, Zihnin Geometrik Alışkanlıkları.

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

REVIEW OF THESIS STUDIES WRITTEN ON GEOMETRIC THINKING IN TÜRKİYE

Veli SARP

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Mathematics and Science Education

Supervisor: Asst. Prof. Mehmet Ertürk GEÇİCİ

This study aims to obtain general information about the trends of master's and doctoral thesis studies on geometric thinking in Türkiye. In the study, document review was used within the scope of qualitative research. The data sources of the study consist of 126 thesis registered in the National Thesis Center Database of the Council of Higher Education and prepared on geometric thinking in Türkiye between 2000 and 2023. Thesis were examined according to the prepared thesis examination form. Microsoft Excel program was used to code the research data and descriptive statistics such as frequency and percentage were used. Descriptive analysis and content analysis were used to analyze the data obtained. When the findings obtained at the end of the study were examined, it was seen that the van Hiele theory of geometric thinking was used in the majority of thesis prepared on geometric thinking. It turns out that the most researched subject area is success. It was concluded that the studies were mainly carried out at the master's level. It has been determined that the distribution of thesis over the years has generally increased in recent years, although not regularly. It was observed that the publication languages of the studies were predominantly Turkish. It was revealed that most thesis studies were prepared at Dokuz Eylül University and mostly in the Department of Primary Education. It has been observed that thesis writers generally consist of women writers. It was concluded that faculty members with the title of Associate Professor Doctors mostly advised the studies. It has been observed that quantitative research methods are used more in master's level thesis studies, and mixed research methods are used more in doctoral thesis studies. Experimental and quasi-experimental designs were mostly used in thesis.

More studies have been conducted with secondary school students. It was concluded that studies conducted with small sample groups were predominant and studies were conducted with groups in the range of 0-100 at most. It has been observed that tests are frequently used as data collection tools. It was concluded that the t-test, one of the types of quantitative data analysis, was most frequently used in the analysis of data in thesis. In the distribution of keyword themes, it was seen that the van Hiele code was used most in thesis. According to the results of the thesis, it has been seen that different learning environments are effective in increasing students' geometric thinking levels and geometric habits of the mind. It is thought that the results of the research will guide researchers who will study geometric thinking and that the increase in studies on different geometric thinking theories will contribute to the literature.

2024, xi + 103 pages

Keywords: Geometric Thinking, van Hiele Levels of Geometric Thinking, Duval's Cognitive Model, Formal Concept Theory, Geometric Habits of the Mind.

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasına danışmanım olarak beraber başlamadığımız fakat süreç içerisinde danışmanım olan, çalışmamın her aşamasında destek olup görüş ve önerileriyle rehberlik edip çalışmamı tamamlamamda büyük katkısı olan, tam vazgeçtim derken çalışmama odaklanıp bitirmemi sağlayan çok değerli danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ertürk GEÇİCİ hocama, gerek ilk danışmanım olarak gerekse hem lisans hem de yüksek lisans derslerinde bize aktardığı bilgilerle ufkumuzu geliştiren Sayın Prof. Dr. Murat PEKER hocama, tez savunma jürimde yer alan ve tezimin son halini almasında değerli görüşleriyle katkı sağlayan sayın Doç. Dr. Burcu DURMAZ hocama ve sayın Dr. Öğr. Üyesi Ramazan EROL hocama, hem lisans hem de yüksek lisans derslerindeki verdikleri bilgilerle meslek hayatıma katkı sağlayan bütün hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Bana maddi ve manevi her zaman destek olan, tüm hayatım boyunca aldığım kararları destekleyen ve arkamda duran babam Mustafa SARP'a ve annem Sıddıka SARP'a, teşekkürlerimi sunarım.

Finaldeki en büyük teşekkürüm ise yol arkadaşım olan sevgili eşim Sümeyra SARP'a. Bu yolda bana hep destek olduğun için, bazı şeylerden fedakârlık ettiğin için ve sayamayacağım kadar çok olan daha bir sürü şey için çok teşekkür ederim. Son olarak aramıza en son katılan, varlığıyla evimizi neşelendiren canım oğlum Poyraz Selim SARP'a teşekkür ederim.

Veli SARP
Afyonkarahisar 2024

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	vi
KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu.....	1
1.2 Araştırmanın Amacı.....	2
1.3 Problem Cümlesi.....	2
1.4 Araştırmanın Önemi	4
1.5 Araştırmanın Sayıltıları.....	5
1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	5
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ	6
2.1 Geometrik Düşünme	6
2.2 Geometrik Düşünme İle İlgili Teoriler	7
2.2.1 Zihnin Geometrik Alışkanlıkları Çerçevesi	8
2.2.2 Fischbein'in Şekilsel Kavram Teorisi	9
2.2.3 Duval'in Geometrik Düşünme İle İlgili Bilişsel Modeli.....	10
2.2.4 van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri	12
2.3 Geometrik Düşünme İle İlgili Yapılan Çalışmalar	15
2.3.1 Zihnin Geometrik Alışkanlıkları Çerçevesi İle İlgili Yapılan Çalışmalar ...	15
2.3.2 Fischbein'in Şekilsel Kavram Teorisi İle İlgili Yapılan Çalışmalar	17
2.3.3 Duval'in Geometrik Düşünme İle İlgili Bilişsel Modeli Üzerine Yapılan Çalışmalar	19
2.3.4 van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri İle İlgili Çalışmalar.....	22
2.4 Matematik Eğitiminde Tez İncelemesine Yönelik Yapılan Çalışmalar	26
3. MATERYAL ve METOT	31
3.1 Araştırmanın Modeli.....	31

3.2 Araştırmanın Veri Kaynakları	32
3.3 Veri Toplama Aracı	32
3.4 Verilerin Kodlanması ve Analizi	33
3.5 Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği	37
4. BULGULAR	39
4.1 Tez Çalışmalarının İçerdiği Geometrik Düşünme Teorisine Göre Dağılımı.....	39
4.2 Tez Çalışmalarının Araştırma Konularına Göre Dağılımı.....	40
4.3 Tez Türüne Göre Dağılım.....	42
4.4 Tezlerin Türlerine Göre Yıllar İçindeki Dağılımı.....	42
4.5 Tezlerin Yayın Dillerine Göre Dağılımı.....	43
4.6 Tezlerin Yapıldığı Üniversitelere Göre Dağılımı	44
4.7 Tez Çalışmalarının Yapıldığı Enstitüye Göre Dağılımı	45
4.8 Tez Çalışmalarının Yapıldığı Ana Bilim Dallarına Göre Dağılımı	45
4.9 Yazarların Cinsiyetine Göre Dağılım	46
4.10 Öğrencilerin Danışman Unvanlarına Göre Dağılımı	47
4.11 Tezlerin Türüne ve Araştırma Yöntemine Göre Dağılımı	47
4.12 Tez Çalışmalarının Araştırma Desenlerine Göre Dağılımı.....	48
4.13 Tez Çalışmalarının Örneklemelerine Göre Dağılımı.....	49
4.14 Tez Çalışmalarının Örneklem Büyüklüklerine Göre Dağılımı.....	50
4.15 Tezlerin Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı.....	50
4.16 Tez Çalışmalarının Veri Analiz Türüne Göre Dağılımı	51
4.17 Kullanılan Anahtar Kelimelere Göre Dağılım.....	53
4.18 Tezlerde Çalışılan Geometri Konusuna Göre Dağılım.....	59
4.19 Araştırma Sonuçlarına Göre Dağılım	59
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	69
5.1 Sonuç ve Tartışma	69
5.2 Öneriler	78
6. KAYNAKLAR.....	80
ÖZGEÇMİŞ.....	91
EKLER	92

KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics (Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi)
PISA	Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma İşbirliği Örgütü)
ZGA	Zihnin Geometrik Alışkanlıkları
YÖKTEZ	Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1 Duval'in bilişsel modeli	10
--	----



TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 4.1	Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının içerdiği teoriye göre dağılımı.....	39
Tablo 4.2	Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının araştırma konularına göre dağılımı.....	40
Tablo 4.3	Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının türlerine göre dağılımı.....	42
Tablo 4.4	Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının türlerine göre yıllar içindeki dağılımı.....	42
Tablo 4.5	Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının yayım dillerine göre dağılımı.....	43
Tablo 4.6	Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının yapıldığı üniversitelere göre dağılımı	44
Tablo 4.7	Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının yapıldığı enstitüye göre dağılımı	45
Tablo 4.8	Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının yapıldığı ana bilim dallarına göre dağılımı	46
Tablo 4.9	Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının yazarlarının cinsiyetlerine göre dağılımı	47
Tablo 4.10	Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmaları yapan öğrencilerin danışmanlarının unvanlarının dağılımları	47
Tablo 4.11	Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının türlerine göre araştırma yöntemlerinin dağılımı.....	48
Tablo 4.12	Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının araştırma desenlerine göre dağılımı.....	48
Tablo 4.13	Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının örneklemelerine göre dağılımı.....	49
Tablo 4.14	Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının örneklem büyüklüklerine göre dağılımı.....	50
Tablo 4.15	Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının veri toplama araçlarına göre dağılımı	51

Tablo 4.16 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının veri analiz türüne göre dağılımı	52
Tablo 4.17 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarında kullanılan anahtar kelimelere göre dağılım	53
Tablo 4.18 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının çalışılan geometri konusuna göre dağılımı	59
Tablo 4.19 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Teorisi ile ilgili yazılan tezlerin sonuçlarına göre dağılımı	60
Tablo 4.20 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine Zihnin Geometrik Alışkanlıkları Çerçevesi ile ilgili yazılan tezlerin sonuçlarına göre dağılımı.....	64
Tablo 4.21 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine Duval’in Bilişsel Modeli ile ilgili yazılan tezlerin sonuçlarına göre dağılımı	66
Tablo 4.22 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine Fischbein’in Şekilsel Kavram Teorisi ile ilgili yazılan tezlerin sonuçlarına göre dağılımı	67
Tablo 4.23 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılan tezlerden geometrik düşünme teorisi içermeyen tezlerin sonuçlarına göre dağılımı	68

1. GİRİŞ

1.1 Problem Durumu

Türkiye’de öğrenim gören 4 ve 8. sınıf öğrencilerin katıldığı her 4 yılda bir gerçekleştirilen uluslararası TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study, Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) sınavının sonuçlarına göre 1999 yılında Türkiye’nin matematik başarısı ortalamanın altındadır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] 2003). Benzer şekilde 2007 yılında yapılan sınav sonucunda Türkiye benzer performans sergilemiştir (Mullis vd. 2008). 2019 yılında yapılan TIMSS sınavının değerlendirilmesinde ise 8. sınıflarda ölçek ortalamasına ulaşmıştır. Dolayısıyla 1999’da ölçek orta noktasından oldukça uzak olan Türkiye ölçek orta noktasına ulaşmıştır (Mullis vd. 2020). Sınavda yer alan matematik öğrenme alanları arasında 4. sınıflarda geometri ve ölçme, 8. sınıflarda geometri öğrenme alanına yer verildiğinden bu artışın sağlanmasında yapılan geometri öğretiminin etkililiği düşünülebilir. Benzer şekilde OECD (Organisation for Economic Co-Operation and Development, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma İşbirliği Örgütü) tarafından öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerileri değerlendirme amacıyla gerçekleştirilen PISA (Programme for International Student Assessment; Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) sınav sonuçlarında da Türkiye 2022’de yapılan en son sınavda matematik alanında tüm ülkeler puan ortalamasının üstünde yer alırken OECD ülkelerinin puan ortalamasıyla farkı azalttığı görülmektedir (MEB 2023).

Yapılan uluslararası sınavlarda Türkiye’nin geçmiş yıllara göre matematik başarısında artış eğilimi gösterdiği görülmektedir. Buna paralel olarak geometride de bir başarı beklendiği söylenebilir. Alanyazında ise öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini tespit etmek amacıyla yapılan çalışmaların çoğunluğunda öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri beklenen düzeyin altındadır (İlhan 2011, Akay 2013, Aşık Ünal 2019, Zeybek 2019). Öğrencilerde geometrik düşünmeyi geliştirmek için birçok farklı araştırma yapılmıştır (Özcan 2012, Erşen 2018, Yıldız 2018). Bu araştırmaların yanı sıra farklı öğrenme ortamlarının geometrik düşünme düzeylerine etkisini inceleyen çalışmalarda bazı öğrenme ortamlarının olumlu etkilerini görmek mümkündür. Burada yer verilen farklı öğrenme ortamları içerisinde dinamik geometri yazılımları ile tasarlanan

öğrenme ortamlarının ön plana çıktığı söylenebilir. Bunun yanı sıra öğrenciyi merkeze alan birçok farklı öğretim yöntemi geometrik düşünme üzerinde etkilidir.

Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesinde ve aynı zamanda geliştirilmesinde van Hiele'nin Geometrik Düşünme Düzeyleri Teorisi ön plandadır (Sert Çelik, 2022). Geometrik düşünme denilince ilk akla gelen teori de genellikle van Hiele'nin ortaya koyduğu teoridir. Bundan dolayı da konu ile ilgili birçok araştırma bulunmaktadır. Son yıllarda da geometrik düşünmeye yönelik yapılmış tez çalışmalarının farklı alt problemler kullanılarak nasıl bir dağılım gösterdiğini inceleyen çalışmalar yapılmıştır (Saraçoğlu 2015, Kedikli ve Katrancı 2021, Sert-Çelik 2022). Bu çalışmaların ortak noktası incelenen çalışmaların van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Teorisi'ne göre hazırlanan çalışmaların incelenmesi olduğu fark edilmiştir. Literatür incelendiğinde geometrik düşünmenin geliştirilmesi üzerine farklı çerçevelerde olduğu görülmüştür. Matematiğin önemli bir dalı olan geometriye ilişkin var olan bütün çerçevelere yönelik araştırmalar ileride yapılacak çalışmalara da yol gösterecektir. Türkiye'de gerek diğer çerçevelerle ilgili gerek van Hiele'nin teorisine yönelik mevcut durumda nasıl çalışmaların yapıldığı merak edilmektedir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada Türkiye'de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Türkiye'de geometrik düşünme üzerine yazılmış 126 adet tez çalışması ele alınmıştır.

1.3 Problem Cümlesi

Bu araştırmanın problem cümlesi “Türkiye'de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmaları nasıl bir dağılım göstermektedir?” şeklindedir. Bu problem cümlesi ile ilgili olarak aşağıda verilen alt sorulara yanıt aranmıştır:

- 1) Türkiye'de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının içerdiği teoriye göre dağılımı nasıldır?

- 2) Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının araştırma konularına göre dağılımı nasıldır?
- 3) Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının türü nedir?
- 4) Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının türlerine göre yıllar içindeki dağılımı nasıldır?
- 5) Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının yayın dillerinin dağılımı nasıldır?
- 6) Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının yapıldığı üniversitelere göre dağılımı nasıldır?
- 7) Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının yapıldığı enstitüye göre dağılımı nasıldır?
- 8) Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının ana bilim dallarına göre dağılımı nasıldır?
- 9) Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmaları yazarların cinsiyetine göre nasıl bir dağılım göstermektedir?
- 10) Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmaları yapan öğrencilerin danışmanlarının unvanlarının dağılımı nasıldır?
- 11) Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının araştırma yöntemine göre dağılımı nasıldır?
- 12) Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının araştırma desenlerine göre dağılımı nasıldır?
- 13) Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının örnekleme göre dağılımı nasıldır?
- 14) Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının örneklem büyüklüklerine göre dağılımı nasıldır?
- 15) Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının veri toplama araçları nelerdir?
- 16) Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının veri analiz türüne göre dağılımı nasıldır?
- 17) Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarında kullanılan anahtar kelimeler nasıl bir dağılım göstermektedir?

- 18) Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının çalışılan geometri konusuna göre dağılımları nasıldır?
- 19) Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının sonuçları nelerdir?

1.4 Araştırmanın Önemi

Geometrik düşünmeye yönelik alanyazında ilgili birçok çalışma bulunmaktadır. Yapılan bu çalışmalar incelendiğinde çalışmaların çoğunluğunda geometrik düşünmeyi gelişimsel yaklaşımla ele alan van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri konusunun doğrudan veya dolaylı olarak bir şekilde araştırıldığı görülmektedir. Öte yandan yapılan literatür taramasında geometrik düşünmeyi bilişsel yaklaşımla ele alan farklı çerçevelerin de olduğu görülmüştür (Zihnin Geometrik Alışkanlıkları Çerçevesi, Fischbein’in Şekilsel Kavram Teorisi, Duval’in Geometrik Düşünme ile İlgili Bilişsel Modeli). Bu üç farklı çerçeve ile ilgili Türkiye’de yapılan çalışmaların son yıllarda artış gösterdiği fark edilmiştir. Yapılan bu çalışma ile geometrik düşünme ile ilgili farklı çerçevelerin de olduğu ve bu çerçeveler kullanılarak geometrik düşünme üzerine çalışmalar hazırlanabileceği konusunda matematik eğitimi araştırmacılarına yol göstereceği beklenilmektedir. Öte yandan Türkiye’de matematik eğitimi alanında birçok farklı konuya yönelik tez inceleme çalışmalarının yapıldığı görülmüştür. Geometrik düşünme konusunda da daha önce yapılan bazı tez inceleme çalışmaları bulunmaktadır (Saraçoğlu 2015, Kedikli ve Katrancı 2021, Sert-Çelik 2022). Nitekim bu çalışmaların tamamında geometrik düşünmeyi gelişimsel yaklaşımla ele alan van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Teorisi doğrultusunda gerçekleştirilen araştırmaların incelemesinin yapıldığı görülmüştür. Literatürde geometrik düşünmeyi bilişsel yaklaşımla ele alan çalışmaların sayısı son yıllarda artış göstermesi sebebiyle bu yaklaşımla hazırlanan çalışmaların da incelenmesine ihtiyaç duyulacağı düşünülmüştür. Ayrıca geometrik düşünme üzerine çalışma hazırlayacak olan araştırmacılara van Hiele’nin teorisine yönelik birçok çalışma gerçekleştirildiğinden Zihnin Geometrik Alışkanlıkları (ZGA) Çerçevesi, Fischbein’in Şekilsel Kavram Teorisi, Duval’in Geometrik Düşünme ile İlgili Bilişsel Modeli ile ilgili araştırmalar gerçekleştirebilecekleri konusunda fikir verebileceği düşünülmektedir. Bu çalışma kapsamında ise van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Teorisi, Zihnin

Geometrik Alışkanlıkları (ZGA) Çerçevesi, Fischbein'in Şekilsel Kavram Teorisi, Duval'in Geometrik Düşünme ile İlgili Bilişsel Modeli ile ilgili yapılan tez çalışmaları birlikte incelenmiştir. Bununla birlikte araştırmaların sonuçları da incelendiği için geometrik düşünmeye yönelik araştırmaların matematik eğitime katkısı da ele alınmıştır.

1.5 Araştırmanın Sayıtları

- 1) Türkiye'de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının Yüksek Öğretim Kurulu Yayın ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nca dizinleme işlemlerinin eksiksiz bir şekilde ortaya konulduğu varsayılmıştır.
- 2) Türkiye'de geometrik düşünme üzerine yazılmış yüksek lisans ve doktora tez çalışmalarından paylaşım izni olan çalışmaların tamamına ulaşıldığı varsayılmıştır.

1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları

- 1) Yapılan araştırma, Türkiye'de yapılmış yüksek lisans ve doktora tez çalışmalarıyla sınırlıdır.
- 2) Araştırmanın verileri YÖKTEZ veri tabanında yer alan, ulaşılabilirliği bulunan (kısıtlanmamış) ve 2000-2023 yılları arasında yapılan çalışmalarla sınırlıdır.
- 3) Literatür taraması Geometrik Düşünme, van Hiele, Geometrik Düşünme Düzeyleri, van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri, Geometrik Muhakeme, Duval, Duval'in Bilişsel Modeli, Fischbein, Şekilsel Kavram Teorisi, Zihnin Geometrik Alışkanlıkları, ZGA anahtar kelimeleri ile sınırlıdır.

2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

Bu bölümde geometrik düşünme ile ilgili kuramsal bilgilere, bu alanda yapılmış olan çalışmalara ve matematik eğitiminde tez incelemesine yönelik çalışmalara yer verilmiştir.

2.1 Geometrik Düşünme

Matematik, insanlara olaylar arasında bağ kurma, akıl yürütme, tahminde bulunma, problem çözme gibi önemli beceriler kazandırarak destek olur (Umay 2003). Matematiğin bu niteliklerine bakarak, matematiğe has bir düşünme olan matematiksel düşünmeden söz edilebilir (Arslan ve Yıldız 2010). Matematiksel düşünme gerçek hayat problemlerini çözmek için yardımcı olan bir araç olup matematik eğitim-öğretimi için doğal bir ihtiyaçtır (Kubat 2024). Alkan ve Bukova Güzel (2005) her düşünmede olduğu gibi matematiksel düşünmede de algılarımızdan yola çıkarak bir ürüne ulaşma gayreti olduğunu belirtmektedirler. Çelik (2007) matematiksel düşünmenin farklı biçimlerini temsil eden cebirsel düşünme, geometrik düşünme, olasılıklı düşünme gibi düşünme türlerinden bahsetmiştir. Bu çalışmada matematiksel düşünmenin alt boyutu kabul edilen geometrik düşünme üzerine odaklanılmıştır.

van de Walle (2004) geometrik düşünmeyi geometrik durumlar üzerine düşünme ve mantıksal sonuçlar çıkarma olarak tanımlamaktadır. Geometrik düşünme, matematiksel problemleri ve konuları geometrik kavramlar ve ilişkiler üzerinden anlama ve çözme yeteneğidir. Bu tür düşünme, nesnelerin, şekillerin, uzayın ve bunlar arasındaki ilişkilerin görsel ve uzamsal açıdan anlaşılmasını içerir (Dağdelen 2024). Altun (2014), insanların günlük hayatta çözmek durumunda oldukları problemlerin birçoğunun (çerçeve yapma, duvar kâğıdı kaplama, boya yapma, depo yapma gibi) çözümünde temel geometrik becerilerin kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Bu becerilere sahip olan öğrencilerin içinde bulundukları dünyayı tanıdığı ve bu sürecin geometrik düşünme ile devam ettiği düşünülmektedir (Ubuz 1999).

İsviçreli psikolog Jean Piaget geometrik düşünmenin gelişimini başlatmış ve diğer araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar geometrik düşünmenin gelişimine katkı

sağlamıştır. Literatürde geometrik düşünme düzeyleri açısından; geometrik düzeylerin biyolojik gelişime bağlı olduğunu savunan Jean Piaget ve geometrik düzeylerin verilen eğitime bağlı olduğunu savunan van Hiele'nin geometrik düşünme düzeyleri teorisi ön plandadır (Olkun ve Toluk 2003). Uzun yıllar geometrik düşünme ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunluğu bu teorilerden faydalanılarak yürütülmüştür. Bununla birlikte yapılan çalışmalar öğrencilerin geometride farklı düşünme biçimlerine ve farklı anlama düzeylerine sahip olduklarını ortaya koymaktadır (Baki 2019).

2.2 Geometrik Düşünme İle İlgili Teoriler

Geometri öğretimi matematik eğitiminin temel göstergelerinden biridir. Geometri öğretimi etkili bir şekilde gerçekleştirmek için öğrencilerin geometrik düşünceleri geliştirilmelidir (Tolga 2023). Geometrinin yeni nesillere aktarılma ihtiyacına bağlı olarak 20. yüzyılın başlarından günümüze kadar geometri öğrenme ve öğretme süreçlerinin zenginleştirilmesine yönelik birçok araştırma yapılarak geometrik düşünmenin doğası ve nasıl geliştirilebileceği açıklanmaya çalışılmıştır (Güven ve Karpuz 2016, s.246). Gal ve Linchevski (2010) bu açıklamaların temelde gelişimsel ve bilişsel yaklaşımlar olarak ikiye ayırmanın mümkün olduğunu ifade etmektedir.

Geometrik düşünmeyi açıklamaya yönelik bilinen gelişimci bir yaklaşım van Hiele geometrik düşünme modelidir. Bu teori, büyük ölçüde Piaget'in bilişsel gelişim teorisine dayanan yapılandırmacı bir yaklaşımdır (Sharma 2019). Teoride vurgu, bilişsel süreçler üzerinde değil her yaşın bilişsel özellikleri ve ilgili öğretim içeriği üzerindedir (van Hiele 1986). Öğrencilerin her seviyedeki ilerlemesi, önceki seviyedeki deneyimlerine, bilgilerine ve uzmanlıklarına bağlıdır. Bilişsel yaklaşımlar ise geometrik düşünme sürecini, bilişsel süreçler ve bu süreçlerin işlevleri ve birbirleriyle etkileşimleri üzerinden ele almaktadır. Karpuz (2018) gelişimsel yaklaşımların aksine bu süreçler arasında hiyerarşik bir ilişkiden söz edilemeyeceğini vurgular. Geometrik düşünme sürecini bilişsel olarak açıklamaya çalışan yaklaşımlar ise Duval'ın Bilişsel Modeli ve Fischbein'in Şekilsel Kavram Teorisidir (Fischbein 1993, Duval 1998, Jones 1998). Bu modellerin dışında kişilerin geometrik düşünme becerisine sahip olmaları için bazı zihinsel alışkanlıklara sahip olmaları gerektiği iddia edilmektedir (Driscoll vd. 2007). Bu

doğrultuda Driscoll ve arkadaşları (2007) tarafından ortaya konan Zihnin Geometrik Alışkanlıkları Çerçevesi geometrik düşünme ile ilgili bir başka teori olarak düşünülebilir. Driscoll vd. (2007) geometrik düşünme alışkanlıkları teorik çerçevesinin, geometrik düşünme anlayışlarının sınıf eylemine dönüştürülmesini sağlayan değerli bir öğretim aracı olduğuna ifade etmektedirler.

2.2.1 Zihnin Geometrik Alışkanlıkları Çerçevesi

Zihinsel alışkanlıklar, bireylerin bilgi birikimlerindeki kavramları ve ilkeleri ilişkilendirmesidir (Köse ve Tanışlı 2014). Geometrik düşünme alışkanlığı kavramı literatüre Goldenberg (1996) tarafından yapılan çalışma ile girmiş olsa da geometrik düşünme alışkanlıklarının en kapsamlı biçimde ele alındığı çalışma; 2004-2008 yılları arasında Driscoll ve arkadaşları (2007) tarafından yapılan bir proje çalışmasıdır. Bu çalışma ile gerek öğrencilerin gerekse yetişkin bireylerin geometrik problem çözme konusunda başarılı olmaları için düşünme yolları tanımlanarak ve geometrik düşünme ispatlarının analizlerine yer verilerek bir kuramsal çerçeve oluşturulmuştur. Driscoll ve diğerleri (2007) yapmış oldukları bu kapsamlı çalışma sonucunda Zihnin Geometrik Alışkanlıkları (ZGA) çerçevesini tanımlamışlardır. Bu çatıya göre ZGA'nın dört temel bileşeni vardır. Bunlar; ilişkilerle muhakeme, geometrik fikirleri genelleme, değişmezleri araştırma, keşif ve yansıtmayı dengelemedir.

- **İlişkilerle Muhakeme:** İlişkilendirme sürecinde bireyler karşılaştıkları geometrik şekiller arasındaki ilişkiyi inceler ve bu ilişkileri problem çözümünde hangi yöntemle kullanacağına dair karar verir. Yani bu alışkanlığı kazanan bir birey verilen nesnenin benzer ve farklı olan yönlerini sorgulayabilir (Bülbül 2016).
- **Geometrik Fikirleri Genelleme:** Geometrik olguları anlama ve tanımlamadır. Bu süreçte aşamalar, sonuçlar ve geometrik şekillerin özellikleri genellenir (Köse ve Tanışlı 2014).
- **Değişmezleri Araştırma:** Geometrik yapıda değişen ve değişmeyen durumların ve özelliklerin araştırılmasıdır (Köse ve Tanışlı 2014).

- **Keşif ve Yansıtmayı Dengeleme:** Bir problem durumunda çeşitli yolları deneme ve düzenli olarak durum değerlendirmesi yapmak için ön adımlara dönmedir (Köse ve Tanışlı 2014).

2.2.2 Fischbein'in Şekilsel Kavram Teorisi

Bilişsel psikolojide kavramlar ve imgeler birbirinden farklı tutulmakta olan iki ayrı zihinsel kategori olarak düşünülmektedir. Kavramlar, nesneleri veya olayları ortak özelliklerine göre sınıflandıran genel ve soyut bir temsilken, imgenin ise bir kavramın zihinde oluşan ve uzamsal özelliklere (şekil, renk, küçüklük vb.) sahip duyumsal bir temsil olduğu düşünülmektedir (Fischbein 1993). Örneğin bir kavram olarak kalem soyut bir kavramdır ve tüm kalemlerin ortak özelliklerini temsil eder. Bireyin zihninde yer alan kalem imgesi ise uzamsal özelliklerine göre (mavi kalem, kırmızı kalem, tükenmez kalem, uçlu kalem vb.) somuttur. Burada zihinde oluşan kalem kavramı özneldir. Kalem kavramı söylendiğinde bazı bireylerin zihninde mavi kalem, kırmızı kalem imgesi oluşurken bazı bireylerde ise tükenmez kalem, tahta kalemi vb. imgeler oluşabilir. Bu sebepten kavram ve imge iki ayrı kategori olarak incelenir.

Fischbein (1993) bilişsel psikolojide yer alan imge ve kavram ayrımının geometrik şekillerde olmadığını, geometrik şekillerde kavram ve imgelerin aynı zamanda ortaya çıktığını belirtmektedir. Bu sebeple geometrik şekillerin kavram ve imge kategorileri aynı anda taşınarak ortaya üçüncü bir kategori çıkmış olup bu kategoriyi Şekilsel Kavram olarak isimlendirmiştir. Yani Fischbein geometrik şekilleri, aynı anda hem kavramsal hem de şekilsel özelliklere sahip zihinsel varlıklar olarak yorumlamaya çalışmıştır (Kızıltoprak 2020). Fischbein (1993) e göre şekil-kavram etkileşimi doğal olmayan bir süreçle gelişir. Yani bu süreç öğrenme ortamının yapısına bağlı olarak geliştirilebilir. Öğrenme ortamlarında düzenleme gerçekleştirilirken şekil-kavram etkileşiminin öğrenciler tarafından görülebileceği örneklerin sınıf ortamına getirilmesi önemlidir. Sınıf ortamına getirilen bu örnekler öğrencilerin kavram ve şekil arasında gerçekleşebilecek olası uyumsuzlukları kavramın kontrolünde çözmeleri gerektiğini anlamalarına hizmet edecek şekilde hazırlanmalıdır (Karpuz 2018). Sonuç olarak geometri öğrenmede karşılaşılan zorlukları aşmak için kavramları ve imajları içeren uygun geometri

öğretiminin gerekli olduğu söylenebilir (Geçici 2022). Diğer taraftan Fischbein'in teorisine dayanan çalışmalar büyük ölçüde iki boyutlu şekillerin özelliklerine odaklanmış, üç boyutlu şekillerin kavramsal gelişimine sınırlı bir katkıda bulunulmuştur (Sharma 2019).

2.2.3 Duval'ın Geometrik Düşünme İle İlgili Bilişsel Modeli

Fransız psikolog Raymond Duval geometrik düşünmeyi bilişsel ve algısal boyutlar üzerinden açıklamaya çalışmış ve bu boyutlara ilişkin bazı süreçler ortaya koymuştur (Jones 1998). Duval'ın bilişsel modeli Fischbein'in şekilsel-kavram teorisini de içinde barındıran bütüncül bir teoridir (Karpuz 2018). Duval, geometrideki yetkinliğin bilişsel ve algısal boyutlar arasındaki etkileşime bağlı olduğunu ifade etmiştir (Duval 1995, 1998, Jones 1998). Duval (1998) in ortaya koyduğu bilişsel ve algısal süreçler Şekil 1.1'deki gibidir:

Geometrik Muhakeme						
Bilişsel Süreçler			Algısal Süreçler			
Görselleştirme	Oluşturma	Muhakeme	Görsel Algı	Sözel Algı	Sıralı Algı	İşlevsel Algı

Şekil 1.1 Duval'ın bilişsel modeli

Duval (1998), geometrik düşünme için görselleştirme, oluşturma ve muhakeme olmak üzere üç bilişsel süreç tanımlamıştır. Bu süreçler aşağıdaki gibidir:

- **Görselleştirme:** Bu süreç bir durumun görsel gösterimi, mevcut duruma genel bir bakış, anlık algılar ve öznel doğrulama gibi işlevleri yerine getirebilmek için uzayın görsel olarak temsil edilmesidir. Bu görsel temsiller kendi içinde matematiksel özellikler içeren geometrik şekillerdir. Uzayın geometrik şekiller ve cisimler ile görselleştirilmesi geometrik ilişkilerin belirlenebilmesi için tek başına yeterli olmayıp bunun için görselleştirme süreci ile iç içe bazı algısal süreçlerin de yaşanması gerekir. Duval (1995) bu süreçleri “Şekle Bakma Süreçleri” olarak ifade etmektedir (akt. Güven ve Karpuz 2016).

- **Oluşturma:** Bu süreç geometrik bir şeklin bir modelinin oluşturabilmesi için kâğıt, kalem, pergel, cetvel, dinamik geometri yazılımları gibi araçlar yardımı ile adımlar halinde sıralanarak inşa edildiği süreçtir. Geometrik şekillerin bir modelinin inşa edilmesi şeklin görselleştirilmesini sağlayarak şeklin özelliklerinin görülebilmesinde önemli rol oynamaktadır (akt. Güven ve Karpuz 2016).
- **Muhakeme:** Duval (1998), bu süreci bilginin temsil ediliş biçimine göre almıştır ve mevcut bilgide değişim ve genişlemenin meydana gelmesi olarak tanımlamaktadır (akt. Güven ve Karpuz 2016).

Duval (1995), birbiriyle hiyerarşık olmayan algısal süreçleri dört başlık altında toplayarak bunları “şekle Bakma Süreçleri” olarak isimlendirmiştir. Birbiriyle etkileşimli olan bu süreçler; görsel algı, sözel algı, sıralı algı ve işlevsel algıdır. Bu süreçler aşağıdaki gibidir:

- **Görsel Algı:** Bu süreç, bir şekle ilk bakışta elde edilen bilgileri içeren ve şeklin belirlenmesine ilişkin algılardır. şeklin adını ve boyutunu söyleyebilme, şekli oluşturan temel geometrik elemanların farkına varılması, şeklin içinde oluşan alt şekillerin belirlenebilmesi gibi süreçleri içerir (akt. Güven ve Karpuz 2016).
- **Sözel Algı:** Görsel algı sadece şeklin görüntüsü ile ilgili anlık bilgiler olduğu için geometrik şekillerin özelliklerinin belirlenmesinde yetersiz kalmaktadır. Bunun için şekil ile ilgili bazı bilgilerin verilmesi ve bazılarının da bu bilgilerden çıkarılması gerekmektedir (akt. Güven ve Karpuz 2016).
- **Sıralı Algı:** Gelişigüzel çizilen geometrik şekillerin aksine geometrik şekillerin bir araç yardımı (cetvel, pergel, dinamik geometri yazılımları...) ile modelinin ortaya çıkarılma sürecidir (akt. Güven ve Karpuz 2016).
- **İşlevsel Algı:** Geometride genellikle bir problem durumunu çözerken verilen şeklin ilk görünümü üzerinde değişiklik yapmak gerekebilir. şekli değiştirme süreci zihinden yapılabileceği gibi fiziksel yollarla da yapılabilir. Burada amaç çözüm için ipucu yakalama gayretidir (Torregrosa ve Quesada 2008’den akt.

Karpuz 2018). Duval (1998), şekil üzerinde yapılan değişikliklere göre farklı işlevsel algıların oluşabileceğini belirtmektedir (akt. Güven ve Karpuz 2016).

2.2.4 van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri

van Hiele geometrik düşünme düzeyleri, geometrinin nasıl öğrenildiğini açıklayan bir modele dayanmaktadır. Geometri öğretiminde öne çıkan bu model geometrik düşünme düzeylerini tespit etme yönünden elverişlidir. Bu model beş farklı düzey boyunca öğrencilerin geometrik kavramları genel olarak nasıl algıladıklarını ortaya koymaktadır. Modelin temelleri Hollandalı matematik öğretmeni çift olan Dina van Hiele-Geldof ve Pierre van Hiele tarafından ortaya atılmıştır. van Hiele çifti öğrencilerin geometri öğrenirken zorluk yaşadıklarını gözlemlemiş geometrideki yaşanan zorlukların nedenleri ve nasıl ortadan kaldırılabilceğine ilişkin çalışmalar gerçekleştirmişlerdir (Duartepe Paksu 2016).

Bu modele göre öğrenciler geometri öğrenirken görsel, betimsel, basit çıkarım, çıkarım ve sistematik düşünme olarak adlandırılabilir beş düzeyden geçerler. Modelde yer alan ardışık düzeylerin ilerleme sırası bütünsel bir algıdan parçaları analiz etmeye, daha sonra soyut matematiksel çıkarımlarda bulunmaya doğrudur. van Hiele çiftinin kendi yaptıkları çalışmalarında ve bunu takip eden literatürdeki bazı çalışmalarda bu beş düzey 0-4 olarak numaralandırılırken bazı çalışmalarda ise 1-5 olarak numaralandırılmıştır. Bunun yanı sıra Türkçe literatürde yer alan farklı kaynaklarda düzeylerin adlarının farklı biçimlerde çevrildiği görülebilir (Duartepe Paksu 2016). Bu çalışmada düzeyler numaralandırılırken 1-5 numaralandırılması kullanılacak olup düzeylerin Türkçe anlamlandırılması Duartepe Paksu (2016) tarafından kullanılan görsel düzey, betimsel düzey, basit çıkarım düzeyi, çıkarım düzeyi, sistematik düşünme düzeyi olarak anlamlandırılacaktır.

Düzye 1 - Görsel Düzye (The Visual Level): Başlangıçta öğrenciler geometrik şekillerin parçalardan oluştuğunu fark edemezler ve dolayısıyla geometrik şekillerin elemanlarının özelliklerini algılayamazlar. Geometrik şekiller bu düzeyde sadece görünümüne göre değerlendirilir. Bu düzeyde yer alan bir öğrenciye geometrik şekil gösterilip bu şeklin adı söylenirse öğrenci bu şekli sonra gördüğünde duruşu ve şekli bozulmazsa tanıyabilir. Bu

düzeyde yer alan bir öğrenciye dikey olarak tutulan bir A4 kâğıdı dikdörtgen örneği olarak verilir, aynı A4 kâğıdı yatay olarak tutulduğunda öğrenciye yeni oluşan şeklin söylenmesi istenirse öğrenci bu şeklin dikdörtgen olduğunu söyleyemez (Duatepe Paksu 2016). van De Walle (2013) ye göre görsel düzeyde yer alan öğrencilerin sonraki dönemlere ilerleyebilmeleri için geometrik şekillerle ilgili deneyim kazanmaları gerekmektedir. Pesen (2006) geometrik şekilleri anlayabilmesini kolaylaştırmak için öğrencinin günlük yaşantısında o geometrik şekil hakkında bir deneyim yaşaması gerektiğini belirtmektedir.

Düzey 2 - Betimsel Düzey (The Descriptive Level): Bu düzeyde öğrenciler geometrik şekillerin parçalardan oluştuğunu ve bu parçaların bazı özelliklere sahip olduğunu kavrarlar. Geometrik şekillerin parçalarını ve bu parçaların özelliklerinin analizini yapabilirler. Öğrenci için artık şeklin görünümünden ziyade özellikleri önemlidir. Bu düzeyde öğrenciler terminolojiyi doğru kullanabilmeleri için desteklenmelidir. Öğrenciler şekilleri sınıflar halinde örneğin kare grubu, dikdörtgen grubu gibi anlamlandırabilirler ama şekli bir diğer şekil sınıfının parçası olarak göremezler. Yani şekiller arasında bağlantı kuramamaktadırlar. Örneğin, her karenin bir dikdörtgen olduğunu kavrayamazlar. Buna benzer bir şekilde bu düzeyde öğrenciler bir şeklin özellikleri arasındaki ilişkiyi kavrayamazlar. Örneğin paralelkenarda karşılıklı kenarların eş ve paralel olduğunu bilen öğrenci bu kenarların eş olmasıyla paralel olması arasındaki ilişkiyi kavrayamaz. Bu düzeyde öğrencilere yaptırılacak etkinliklere şekillerin kenar, açı ve köşegenlerini ölçme, tanımlama, şekli bozarak başka bir şekle dönüştürme ve sınıflandırma örnek verilebilir (Duatepe Paksu 2016).

Düzey 3 - Basit Çıkarım Düzeyi (The Theoretical Level/The Informal Deduction Level): Bu düzeyde öğrenciler şekil sınıfları arasında ilişki kurmaya başlarlar ve bu sınıflar arasında bir hiyerarşi olduğu çıkarımında bulunabilirler. Örneğin öğrenci artık karenin özel bir dikdörtgen olduğunu fakat her dikdörtgenin bir kare olmadığını anlayabilir. Bir önceki düzeyde öğrenciler bir şeklin özellikleri arasındaki ilişkiyi kavrayamazken bu düzeyde artık kavrayabilmektedirler. Bu düzeyde öğrenciler bir geometrik şeklin birden fazla tanımının yapılabileceğini ve bu tanımların birbiriyle olan farklarını anlayabilirler. İnförmel ifadeler kullanarak bildikleri ilişkilerden diğer ilişkileri

ıkarabilirler. İspatları takip edebilirler fakat kendileri ispat yapamazlar. İspat yapmaya temel oluşturmak için farklı şekiller ve öğrencilerin özelliklerine ilişkin fikir üretmelerini ve tartişmalarını sağlayacak etkinliklere yer verilebilir (Duatepe Paksu 2016).

Düzey 4 - ıkarım Düzeyi (Formal Logic): Bu düzeyde yer alan öğrenciler ispat yapabilirler. Aksiyomları anlayabilir, ispatları oluşturabilirler. Bu düzeyde bulunan bir ğrenci daha önce ispatlanmış teoremleri ve aksiyomları kullanarak başka teoremleri ispatlarlar. Bu düzeye gelen öğrenciler klid geometrisinde tanımsız terim, aksiyom, teorem ve postulat arasındaki ilişkileri aıklayabilirlerken klid dışı geometrileri kavrayamazlar (Duatepe Paksu 2016).

Düzey 5 - Sistematik Düşünme Düzeyi (The Nature of Logical Laws): Bu düzeye matematikle bir bilim olarak uğraşan bireyler ulaşabilirler. Bu düzeyde öğrenciler farklı aksiyomatik sistemleri fark edebilirler ve bu sistemleri karşılaştırabilirler. Bu düzeyde öğrenciler klid dışı geometriyi yorumlayabilir ve teorem oluşturabilirler. Bu düzeyde öğrenciler örneğin klid geometrisinde “bir doğruya dışındaki bir noktadan yalnızca bir paralel doğru çizilebilir” olarak ifade edilen beşinci postulatı yerine Riemann’ın “Bir doğruya dışındaki bir noktadan paralel çizilemez” ve Lobatchevski’nin “Bir doğruya, dışındaki bir noktadan pek çok paralel çizilebilir.” önermeleri ile ulaştıkları geometrileri kavrayabilirler (Duatepe Paksu 2016).

van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin bazı özellikleri aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

- Geometrik düşünme düzeyleri sıralıdır. Yani geometri öğrenirken düzeylerden ardışık bir sırayla geçilir. Bir kişi bir önceki düzeye geçmeden bir sonraki düzeye geçemez.
- Düzeyler arasında ilerleme yaşa ve gelişime değildir. Örneğin bir niversite ğrencisi Düzey 1’de yer alabilirken bir lise ğrencisi Düzey 3’te bulunabilir.
- Öğretimin seviyesi öğrencinin seviyesine uygun dil ve örnekleri içermiyorsa istenen öğrenme gerçekleşmez (Duatepe Paksu 2016).

2.3 Geometrik Düşünme İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmanın bu kısmında geometrik düşünme ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Çalışmalar, Zihnin Geometrik Alışkanlıkları (ZGA) Çerçevesi, Fischbein'in Şekilsel Kavram Teorisi, Duval'in Geometrik Düşünme ile İlgili Bilişsel Modeli ve van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri ile ilgili yapılan çalışmalar bağlamında ayrı ayrı ele alınmıştır.

2.3.1 Zihnin Geometrik Alışkanlıkları Çerçevesi İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Tolga ve Cantürk Günhan (2020), yaptıkları çalışma kapsamında 8. sınıf öğrencilerinin zihnin geometrik alışkanlıklarını incelemişlerdir. Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma 25 öğrenci ile yürütülmüştür. Katılımcılara zihnin geometrik alışkanlıklarını ortaya çıkarabilecek açık uçlu problemler yöneltilmiştir. Çalışmanın verilerinin toplanmasında klinik mülakatlara başvurulmuştur. Araştırmada elde edilen veriler içerik analizi yöntemine ve zihnin geometrik alışkanlıklarının alt bileşenlerine göre incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrenciler işlem becerisi yapmayı gerektiren soruları kolaylıkla üstesinden gelebilirken, genelleme ve keşfetmeyi gerektiren soruları çözerken doğru yanıt verme oranı azalmıştır.

Kürtüncü ve Kurtuluş (2021), çalışmalarında 6. ve 7. sınıf düzeyinde beceri temelli testler e-kitaplarını zihnin geometrik alışkanlıklarına göre incelemişlerdir. Verilerin toplanmasında doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre 6. ve 7. sınıf düzeyinde geometri sorularında en çok ilişkilendirme alışkanlığının kullanımını gerektiren soruların yer aldığı belirlenmiştir. Ayrıca 6. sınıf düzeyinde keşif ve yansımayı dengeleme alışkanlığı kullanımı gerektiren sorular 7. sınıf düzeyinde ise geometrik fikirlerin genellemesi alışkanlığı kullanımı gerektiren soruların yer almadığı görülmüştür.

Yavuzsoy Köse ve Tanışlı (2014), çalışmalarında sınıf öğretmeni adaylarının geometrideki zihinsel alışkanlıklarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma bir devlet üniversitesinin 3.sınıfında öğrenim gören 57 sınıf öğretmeni adayı ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın verileri çevre ve alan kavramları ile ilgili dört açık uçlu geometri problemi ile toplanmıştır. Toplanan veriler zihnin geometrik alışkanlıkları kuramsal çatısının bileşenleri doğrultusunda analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda sınıf öğretmen adayları geometrideki zihinsel alışkanlıkların göstergeleri olan bileşenler bağlamında farklı düşünme yollarına sahip değillerdir. Ayrıca sınıf öğretmeni adayları çevre ve alan problemlerinin uygun şekilde analizini yapamazken, davranışları akılda ilk beliren fikre dayalıdır fakat bu davranışları bütüne taşınmamıştır dolayısıyla öğretmen adaylarının geometrideki zihinsel alışkanlıkları beklenen düzeyde olmadığı belirlenmiştir.

Çekirdekçi ve Çekirdekçi (2020), araştırmalarında sınıf öğretmeni adaylarının paralelkenar ile dikdörtgenin çevreleri ile alanlarını bulmaya ilişkin görüşlerini zihnin geometrik alışkanlıklarından ilişkilendirme ve genelleme bileşenlerine göre incelemişlerdir. Çalışmanın katılımcılarını bir devlet üniversitesinin birinci sınıfına devam eden 63 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veriler çalışmanın amacı doğrultusunda üç açık uçlu problemin bulunduğu ölçme aracı kullanılarak toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının ilişkilendirme ve genelleme alışkanlıkları düşük seviyededir. Ayrıca öğretmen adaylarının çoklu düşünme yollarını sergileyemedikleri görülmüştür. Öğretmen adayları geometrik şekilleri yalnızca verilen prototip bağlamında değerlendirmişlerdir.

Nopriana vd. (2023), yaptıkları çalışmada matematik öğretmen adaylarının van Hiele geometrik düşünme düzeylerini ve zihin alışkanlıklarını incelemektedirler. Betimleyici nicel araştırma yöntemi kullanılarak yapılan çalışmanın örneklemini 31 kadın öğretmen adayı ve 17 erkek öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Usiskin'in (1982) van Hiele geometrik düzey testi ve zihinsel alışkanlık anketi kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri analiz ve basit çıkarım düzeyine ulaşmıştır. Ayrıca erkek matematik öğretmen adaylarının kadın matematik öğretmen adaylarına göre daha olumlu zihin alışkanlıklarına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Üner (2023), çalışmasında öğretmenlerin sahip oldukları geometrik düşünme alışkanlıklarının belirlenmesini, öğretim sırasında ve beceri temelli problemlerde bu

alışkanlıkları nasıl yansıttıklarını incelemiştir. Çalışmanın verileri beş matematik öğretmeninin araştırma kapsamında uygulanan testlere verdikleri yanıtlardan toplanmıştır. Çalışmanın bulgularına göre matematik öğretmenlerinin zihnin geometrik alışkanlıklarını yeteri kadar kullanamadıkları görülmüştür. Öğretmenlerin en çok ilişkilendirme alışkanlıklarını kullandıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin beceri temelli problemlerde kullandıkları alışkanlıklar incelendiğinde ise tüm öğretmenlerin birbirleriyle aynı çözümleri uyguladıkları gözlemlenmiştir.

Batu (2023), ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin eşlik ve benzerlik konusuna yönelik dinamik geometri ortamı ile desteklenmiş etkinlikler içerisinde gerçekleştirdikleri ZGA temelli düşünme süreçlerini incelemiştir. Araştırmada durum çalışmasından faydalanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını beş sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda ortaokul öğrencilerinin dinamik geometri ortamıyla desteklenmiş etkinliklerde zihnin geometrik alışkanlıkları süreçlerini gerçekleştirdikleri görülmüştür.

Dağdelen (2024), 7. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme alışkanlıklarını geliştirecek bir öğretim tasarımının öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal öğrenmelerine olan etkisini araştırmıştır. Karma yöntem ile yürüttüğü çalışmada deney grubundaki öğrencilere geometrik düşünme alışkanlıklarını geliştirici bir öğretim uygulamıştır. Araştırma sonucunda geometrik düşünme alışkanlıklarına dayalı öğretim yapılan deney grubunun, geometrik düşünme alışkanlıkları belirleme sınavı, geometri başarı testi, van Hiele geometrik düşünme testi, geometri tutum ölçeği ve geometri öz-yeterlik ölçeği son test puan ortalamalarının kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur.

2.3.2 Fischbein'in Şekilsel Kavram Teorisi İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Karpuz ve diğerleri (2014), tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin geometrik şekil ve kavram bilgilerini nasıl kullandıkları araştırılmıştır. Çalışmada iki tür veri toplama aracı geliştirilmiştir. Birinci türde kavram ve şeklin birlikte verildiği, ikinci türde ise sadece kavrama yer verilip şeklin yer almadığı sekizer açık uçlu soru bulunmaktadır. Geliştirilen iki tür veri toplama aracı 9. ve 11. sınıfta öğrenim gören 120 öğrenciye, ilk önce şekilsiz

sorulardan başlanarak bir ay aralıkla uygulanmıştır. Öğrencilerin şekilli ve şekilsiz sorulara verdikleri yanıtlar karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin şekilli soruların çözümünde daha başarılı oldukları görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin şekilsiz soruların çözülmesinde yaşadıkları güçlüklerin kaynakları arasında, kavramsal bilgiyi temsil eden şekli çizememeleri veya yanlış çizmeleri, çizdikleri geometrik şeklin genellenebilirlik koşulunu sağlamaması ve çözüm yaparken prototip şekillerin etkisinde kalmaları yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Güzeller (2018) çalışmasında, 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin şekilsel kavram teorisi çerçevesinde temel geometrik kavramları nasıl anlamlandırıldığını incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın verileri 5. ve 6. sınıf 449 öğrenciden toplanmıştır. Çalışma üç aşamada yürütülmüştür. Öncelikle öğrencilerden, verilen on temel geometrik kavramı tanımlamaları istenmiştir. Sonrasında bu kavramlara ait temel geometrik kavramlar şekil testini cevaplamaları istenmiştir. Son olarak tanım ve şekil testinden elde edilen veriler yardımıyla belirlenen öğrenciler ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler genel olarak tanım yaparken zorluk yaşarken tanım sorularında on kavram içerisinden en çok aç ve dik doğrular kavramlarında zorlandıkları belirlenmiştir. Öte yandan öğrencilerin şekil sorularında ise kavramdan ziyade, şekil idaresinde karar verdikleri, bu kararları genellikle prototip şekillerin etkisiyle verdikleri ve kavramları birbirine karıştırdıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Mutluoğlu (2019) çalışmasında, 6. sınıf matematik dersi geometri ve ölçme öğrenme alanına dönük bir sanal manipülatif takımının tasarlanması, uygulanması ve etkisinin değerlendirilmesini amaçlamıştır. Bu kapsamda araştırmacı MATMAP adı verilen bir sanal manipülatif takımı geliştirmiştir. Çalışma karma yöntem kullanılarak yürütülmüştür. Nicel kısımda kullanılan yarı deneysel desende deney grubundaki derslerde öğrenme sürecinde MATMAP kullanılırken, kontrol grubundaki dersler ise geleneksel öğrenme-öğretme ortamında yürütülmüştür. Çalışma kapsamında yapılan derslerin bitirilmesinden sonra farklı başarı düzeylerinde bulunan deney grubu öğrencilerinin geometrik muhakeme süreçlerinin incelemesi yapılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre MATMAP kullanılarak öğrenim gören öğrenciler geleneksel yöntemle öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı oldukları ve geometriye yönelik daha fazla

olumlu tutum geliştirdikleri tespit edilmiştir. Çalışmanın nitel bulgularına göre ise başarı olarak alt düzeyde bulunan öğrencilerin geometrik muhakemelerinde çoğunlukla prototip şekillerin etkisinde kaldıkları grlmştş. Buna karşın başarı olarak orta ve şt düzeyde bulunan öğrenciler ise geometrik muhakemelerini kavram etkisinde gerekleştirseler de ara ara prototip şekillerin etkisinde kalarak da geometrik muhakeme yaptıkları tespit edilmiştir.

Aydoğmuş (2021), ortaokul matematik ders kitaplarını Fischbein'in şekilsel Kavram Teorisi çerçevesinde incelemiştir. Çalışmada verilerin toplanması araştırmacı tarafından şekilsel Kavram Teorisi çerçevesinde oluşturulan şekil ve kavram etkileşimini değerdendirme rubriğ'i kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada bulgularına göre matematik ders kitaplarında yer alan etkinliklerin kavram ağırlıklı olduğu grlmştş. Ders kitaplarında yer alan soruların ise kavram ve şekil ağırlıkları arasında dengede oldukları belirlenmiştir. Sonuç olarak ortaokul matematik ders kitaplarında şekil ve kavram etkileşiminin bulunduğu grlmştş.

şahin (2019), çalışmasında beşinci sınıf ğrencilerinin şekil oluşturma düzeylerinin incelemiştir. Çalışma nitel araştırma yöntemi ile yrtlmştş. Çalışmanın örneklemini beş beşinci sınıf ğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerle klinik görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin şekil oluşturma düzeylerinde deneme yanılma kullanan öğrenciler, şekilleri oluştururken kararlı ve bilinçli biçimde şekilleri birleştiren öğrencilere göre şekil oluşturma düzeylerinin daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.3.3 Duval'in Geometrik Düşünme İle İlgili Bilişsel Modeli zerine Yapılan alışmalar

Karpuz (2018), yaptığı çalışmada Duval'in bilişsel modelinin ilkelerine uygun bir öğrenme ortamı tasarlamış ve sonuçlarını değerdendirmiştir. Bu doğrultuda bir lisede bulunan iki 9. sınıf şubesi seçilmiş bu sınıflardan birinde Duval'in Bilişsel Modeline göre tasarlanan öğrenme ortamıyla, diğerdinde ise geleneksel ğretim gerçekleştirilmiştir. Çalışmada bu farklı iki öğrenme ortamının öğrencilerin şekle bakma süreçleri ve teorik

muhakeme süreçlerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak bilişsel süreç testleri, yarı yapılandırılmış mülakatlar ve alan notları kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin teorik muhakemelerinin geliştirilmesinde Duval'ın Bilişsel Modeline uygun tasarlanan öğrenme ortamı geleneksel öğrenme ortamına göre daha fazla olumlu etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Öte yandan Duval'ın Bilişsel Modeline uygun tasarlanan öğrenme ortamı ve geleneksel öğrenme ortamı arasında öğrencilerin şekle bakma süreçlerinin gelişimi açısından bir farklılaşma olmadığı belirlenmiştir.

Kızıltoprak (2020), ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin dörtgenlere ilişkin geometrik muhakemelerinin gelişimini incelemiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden öğretim deneyi kullanılmıştır. Çalışmanın uygulaması, Eskişehir il merkezinde sosyo-ekonomik durumu orta-düşük düzeydeki bölgede bulunan bir devlet ortaokulundaki 26 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmanın odak katılımcılarını yirmi altı öğrenci arasından seçilen dokuz öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sürecinde ön klinik ve son klinik görüşmelerle beraber 25 ders saati süren sekiz öğretim bölümü tasarlanmıştır. Öğretim bölümlerinin ilk haftasında tanım yapma ve tanım yapmanın özelliklerine ağırlık verilmiştir. Daha sonraki haftalarda öğrencilerin tanım özelliklerini fark etmesi ile birlikte dörtgen çeşitlerini sınıflandırabildikleri görülmüştür. Öğretim sürecinin son bölümünde uygulanan bılardo oyunu etkinlikleri, öğrencilerin hem bilişsel süreçlerinin hem de kavrama türlerinin açıkça ortaya çıkarılabildiğini göstermiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin Duval'ın kavrama türlerine göre hazırlanmış geometrik problemlere ilişkin kavramalarının söylemsel kavrama türüne yaklaştığı görülmüştür. Bununla birlikte dörtgen öğretiminde Duval'ın ortaya koymuş olduğu kavrama türlerine uygun etkinliklerin sınıf içi uygulamalarındaki etkilerinin son klinik görüşmelere anlamlı derecede yansıdığı belirlenmiştir.

Tutan (2019), geometri öğretiminde bilişsel ve algısal süreçler bağlamında öğretmenlerin mevcut davranışlarını ortaya koymayı ve bu kavramlara ilişkin nasıl bir vurgu yapıldığını değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın amacı doğrultusunda beş matematik öğretmenin video kayıtları alınmıştır. Araştırmada, durum çalışması deseni kullanılmıştır. Veriler betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışmanın bulgulara göre matematik öğretmenleri geometri içerikli derslerinde en çok vurguyu görselleştirme

sürecine ikinci olarak muhakeme koduna yapmışlardır. Öğretmenlerin diğer süreçlere ise daha az vurgu yaptıkları belirtilmiştir.

Gera ve Vijaylakshmi (2015), çalışmalarında Duval'ın bilişsel modeli (DCM) ile geleneksel grup öğrenmesi'in (CGL) geometrik muhakeme üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmanın örneklemini 300 9. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın bulgularına göre DCM ile çalışan öğrenciler, CGL ile çalışan öğrencilerden geometrik muhakeme konusunda daha fazla kazanım elde ettikleri görülmüştür. Ayrıca DCM ile çalışan öğrenciler, CGL ile çalışan öğrencilerden geometrik muhakemenin salt yapılandırmacı süreci, doğal söylemsel süreci ve teorik söylemsel süreci konusunda daha fazla kazanım elde ettikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Aytekin (2021), ortaöğretim onuncu sınıf matematik ders kitabında geometri alt öğrenme alanındaki çözümlü örnekleri Duval'ın Bilişsel Modeli çerçevesinde incelemiştir. Kitapta yer alan örneklerin hepsinde, süreçler arasındaki ilişkinin açıklanması amacıyla Duval'ın Bilişsel Modeline uygun “Bilişsel Süreç Modeller” olarak üç farklı model tasarlanmıştır. *Birinci modelde* görselleştirme süreci oluşturma sürecine bağlı değildir, görselleştirme bir ispat yapmak için muhakemeye yardımcı olur, ancak bazı durumlarda hatalı görselleştirmeler istenmeyen muhakemelere neden olabilir. Modelde algısal süreçlerden sıralı algı ve bilişsel süreçlerden oluşturma süreci dışındaki tüm süreçler birbiriyle etkileşim halindedir. *İkinci modelde* görselleştirme süreci oluşturma sürecine bağlı değilken oluşturma süreci, görselleştirmeye yol açar. Geometrik bir şekil inşa edilirken aynı anda görselleştirme gerçekleşir. Bu sebeple oluşturma sürecinden teorik muhakeme sürecine, görselleştirme süreci olmadan bir geçiş mümkün değildir. Modelde tüm algısal ve bilişsel süreçler birbiriyle etkileşim halindedir. *Üçüncü modelde* teorik muhakeme, oluşturma ve görselleştirme süreçlerinden bağımsız olarak gelişebilir. Herhangi bir algısal süreç (Şekle bakma süreci) etkin değildir. Modelde görsel bir şekil verilmeden sadece sözel olarak verilen matematiksel cümlelerin tanım, teorem ve aksiyomlarla ilişkilendirilmesine yönelik çıkarım söz konusudur. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre geometri alt öğrenme alanındaki örneklerin Duval'ın Bilişsel Modeline paralellik bir içerikle hazırlandığı gözlemlenmiştir. Tasarlanan “Bilişsel Süreç Modelleri” arasında homojen bir dağılım bulunmadığı görülmüştür. Ders kitaplarının içeriğinde bilişsel süreç

modellerinden Model 1'e ağırlıklı verildiği gözlemlenmiştir. Algısal süreçlerden genel olarak sıralı algı, bilişsel süreçlerden ise oluşturma süreci ile homojenlik söz konusu olmadığı görülmüştür.

Michael-Chrysanthou vd. (2024) üç farklı lise kademesindeki öğrencilerin geometrik şekil kavramalarını Duval'in algısal, işlemsel ve söylemsel kavramaya ilişkin teorik çerçevesine dayanarak araştırmışlardır. Araştırma ortaöğretime devam eden 881 öğrenciden oluşan bir örneklem ile yürütülmüştür. Araştırmada öğrencilerin algısal kavrama içeren görevleri çözmeyi söylemsel kavrama görevlerine göre daha kolay buldukları gözlenmiştir. Bununda şekli kavramanın olası bir hiyerarşik yapısına işaret ettiğini belirtmişlerdir.

2.3.4 van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri İle İlgili Çalışmalar

Saraçoğlu (2015), çalışmasında Türkiye'de ilköğretim, ortaöğretim ve lisans öğrencilerinin geometrik anlama seviyelerinin mevcut durumunu, yapılan araştırma sonuçlarından yola çıkarak meta-sentez yöntemi ile ortaya koymaya çalışmıştır. Yapılan çalışmada; 1999-2014 yılları arasında Türkiye'de tüm öğretim kademelerinde "van Hiele Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi" içeren, 36 lisansüstü tez ve 20 makale çalışma kapsamına dâhil edilmiştir. Çalışma sonucunda incelenen tüm çalışmalarının örneklemde yer alan öğrencilerin van Hiele geometrik düşünme düzeyleri oldukça düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Ayrıca tüm örneklerde yer alan öğrencilerin bulunmaları gereken geometrik düşünme düzeylerine erişemedikleri belirlenmiştir. Öte yandan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin yaş veya olgunlaşmadan ziyade geometrik deneyimlerine dayalı olabileceği görülmüştür.

Sert-Çelik (2022), van Hiele'nin teorisini farklı boyutlardan ele almış ve çalışmasının bir bölümünde teoriye yönelik ulusal ve uluslararası araştırmaların sonuçlarını sentezlemeye çalışmıştır. Çalışma tematik içerik analizi kullanılırken veriler durum çalışması ile desteklenmiştir. Çalışma kapsamına 86 Türkçe ve 81 İngilizce çalışma dâhil edilmiştir. Ayrıca çalışmada öğretmen adayları ve lisansüstü eğitime sahip 23 öğretmenle yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Çalışma bulgularına göre hem ulusal hem

de uluslararası alanda, farklı öğrenme ortamlarının geometrik düşünme düzeylerine etkisini tespit etme amacıyla çalışmalar gerçekleştirildiği görülmüştür. Ayrıca deneysel çalışmaların çoğunlukta olduğu, uluslararası alanyazında Türkiye'ye göre daha geniş bir örneklem grubuyla çalışılmalar yapıldığı tespit edilmiştir. Çalışmalarda verilerin toplanmasında testler tercih edilmektedir. Farklı öğrenme ortamlarının öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini artırmada etkili olduğu belirlenmiştir. Öte yandan gerek ulusal gerekse uluslararası alanda van Hiele geometrik düşünme düzeylerin adlandırılması ve numaralandırmaların çok fazla farklılık gösterdiğine, derslerde öğretiminin tasarlanmasında en çok dinamik geometri yazılımları kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Ölçme araçlarını bakımından ise uluslararası alandaki araçlar daha fazla çeşitliliğe sahiptir.

Kedikli ve Katrancı (2021), Türkiye'de geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili tezlerin analizini yapmışlardır. Bu bağlamda, 2005-2019 yılları arasında yayımlanan 71 lisansüstü çalışma kapsamında incelenmiştir. Tezlerin incelenmesinde doküman inceleme tekniği kullanılmıştır. Bulgular kategorize edilerek tablolar yardımıyla sunulmuştur. Çalışmanın bulgularına göre yüksek lisans tezleri sayıca daha fazladır ve lisansüstü tez çalışmaları belli üniversitelerle sınırlıdır. Tezler çoğunlukla ilköğretim ana bilim dalına bağlı programlarda gerçekleştirilmiştir. Çalışmalarda küçük örneklem grupları tercih edilirken en çok çalışmalar ilköğretim öğrencileri ile yürütülmüştür. Nicel desen daha çok yüksek lisans tezlerinde kullanılırken nitel desene ise daha çok doktora tezlerinde yer verilmiştir. Verilerin toplanmasında testler ağırlıkta iken verilerin analizinde çoğunlukla kestirimsel analiz teknikleri kullanıldığı görülmüştür. Geometri konuları bakımından ise ağırlıklı olarak geometri bütün olarak çalışmalarda ele alınmıştır.

Hatip (2022), 8. sınıf öğrencilerinin van Hiele geometri düşünme düzeyleri ile ispat yazma ve gerekçelendirme becerileri arasındaki ilişkinin belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırmada öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için van Hiele geometri testi, ispat yazma ve gerekçelendirme becerilerini belirlemek için ise geometri ispat yazma ve gerekçelendirme testi ve ile toplanmıştır. Geometri ispat yazma ve gerekçelendirme testi analiz edilirken iki tane rubrik kullanılmıştır. Bunlardan birincisi geometri ispat yazma testi değerlendirme rubriği ikincisi ise gerekçelendirme

değerlendirme rubriğidir. Elde edilen bulgulara göre van Hiele düşünme düzeyi birinci düzeyde olan öğrencilerden üç öğrencinin ispat yazabilme düzeyi düşük, iki öğrencinin orta, bir öğrenci çok iyi düzeydedir. Gerekçelendirme düzeylerine göre ise dört öğrencinin düzeyi düşük, bir öğrencinin orta, bir öğrencinin çok iyi düzeydedir. van Hiele düşünme düzeyi ikinci düzey olan öğrencilerden üç öğrencinin ispat yazabilme düzeyi orta düzeydedir. Gerekçelendirme düzeyleri ise bir öğrencinin düzeyi düşük, iki öğrencinin orta düzeydedir. van Hiele düşünme düzeyi üçüncü düzey olan öğrencilerden üç öğrencinin ispat yazabilme düzeyi düşük, iki öğrenci orta düzey, bir öğrenci çok iyi düzeydedir. Gerekçelendirme düzeyleri ise beş öğrencinin düzeyi düşük, bir öğrenci orta düzeydedir. van Hiele düşünme düzeyi dördüncü düzey olan bir öğrencinin ispat yazma düzeyi çok iyi düzeydedir. Gerekçelendirme düzeyi ise çok iyi düzeydedir.

Ma vd. (2015) çalışmalarının amacı, van Hiele geometrik düşünme düzeyinin geçme oranını ve cinsiyet farklılıklarını araştırmaktır. Çalışmanın katılımcılarını Tayvan'ın 23 şehrinde 1. ve 6. sınıfta öğrenim gören 5581 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın bulguları van Hiele düzeylerinin hiyerarşisini destekler niteliktedir ve farklı düzeylerde öğrencilerin temel şekillerle ilgili farklı kavramları olduğu görülmüştür. Ayrıca ilkökul öğrencileri için, erkek ve kız öğrencilerin geçme oranları van Hiele geometrik düşünme düzeylerinde anlamlı farklılık göstermemektedir.

Ersoy (2019), 7. sınıf öğrencilerinin dörtgenler konusundaki başarıları ile van Hiele geometrik düşünme düzeylerini incelemiştir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden olan tarama modeli kullanılmıştır. Çalışma 160 öğrenci ile yürütülmüştür. Verilerin toplanmasında van Hiele geometri testi ve araştırmacı tarafından geliştirilen dörtgenler başarı testi kullanılmıştır. Çalışma sonucuna göre öğrencilerin van Hiele geometrik düşünme düzeyleri olması gerekenden düşük düzeydedir. Öğrencilerin van Hiele geometri testi ve dörtgenler başarı testi testlerinden aldıkları puanlar arasında orta düzeyde ilişki bulunurken cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Kılıç vd. (2007), çalışmalarında ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin süsleme konusundaki van Hiele geometrik düşünce düzeylerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma 5. Sınıfta öğrenim gören 9 öğrenci ile yürütülmüştür. Verilerin analizinde, kodlama anahtarı

kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerinin süsleme konusunda görsel ve analitik düzeyde bulundukları tespit edilmiştir.

Türnüklü ve Özcan (2014), çalışmalarında farklı geometrik düşünme düzeylerinde yer alan öğrencilerin bilgiyi oluşturma süreçlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada 7. sınıfta öğrenim gören geometrik düşünme düzeyi yüksek olan bir öğrenci ve düşük olan bir öğrencinin bilgiyi oluşturma süreçleri karşılaştırılmıştır. Yapılan çalışmada açık uçlu problemler, gözlem ve görüşmeler veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda farklı geometrik düşünme düzeyinde yer alan öğrencilerin matematiksel düşünme ve bilgi oluşturma süreçlerinde birtakım farklılıkların mevcut olduğu görülmüştür. Aynı zamanda geometrik düşünme düzeyi düşük olan öğrenci bilgiyi yavaş oluşturmakta ve bu süreçte tahmine dayalı yöntem kullandığı gözlemlenmiştir.

Idris (2009), çalışmasını geometri not defteri kullanımının geometri başarısı ve van Hiele geometrik düşünme düzeyi üzerine etkisini incelemek için tasarlamıştır. Çalışmanın örneklemini Malezya’da bir ortaokul üçüncü sınıfta öğrenim gören 65 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubu öğrencileri on hafta boyunca geometri eskiz defteri kullanarak derslere girmişler kontrol grubu öğrencileri ise geleneksel yöntemle eğitim görmüşlerdir. Çalışmanın sonucunda geometri eskiz defteri kullanılarak eğitim gören deney grubu öğrencilerinin lehine geometri başarılarında anlamlı farklılık bulunmuştur. Taşçı (2023), çalışmasında ortaokul altıncı sınıf matematik dersindeki “Geometrik cisimler” konusunun öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasının öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin ve uzamsal yeteneklerinin gelişimine bir etkisinin olup olmadığını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma nicel araştırma yöntemi ve zayıf deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın örneklemini altıncı sınıfta öğrenim gören 15 öğrenci oluşturmaktadır. Veriler testler yardımıyla toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda artırılmış gerçeklik uygulamaları ile gerçekleştirilen geometri öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile uzamsal yeteneklerini geliştirmede olumlu etki bıraktığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çulhan (2022), çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerini belirleyerek bu öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerindeki farklılıkları söylemsel

olarak ortaya koymayı amaçlamıştır. Öncelikli olarak 8.sınıfta öğrenim gören 54 öğrencinin geometrik düşünme düzeyleri belirlenerek bu öğrenciler içerisinde ilk üç düzeyde yer alan altı öğrenci ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanmasında soru ve söylem formu kullanılmıştır. Veriler içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri beklenenden daha düşük çıkmıştır. Öğrenci yanıtlarının en çok birinci düzey ve birinci düzeyin altında olduğu saptanmıştır.

Korkut (2023), çalışmasında ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin özel dörtgenler bağlamında geometrik düşünme düzeylerini ve kavram yanılgılarını incelemiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırması deseninden faydalanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre her düzeydeki öğrencilerin kavram yanılgısına sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca geometrik düşünme düzeylerine göre kavram yanılgılarının sayısının farklılaştığı gözlemlenmiştir.

2.4 Matematik Eğitiminde Tez İncelemesine Yönelik Yapılan Çalışmalar

Literatürdeki çalışmalara bakılırsa matematik eğitiminde farklı açılardan lisansüstü tez incelemeleri yapılmıştır. Selman (2019), Türkiye’de farklı üniversitelerde dönüşüm geometrisi üzerine gerçekleştirilen lisansüstü çalışmalarını farklı değişkenler açısından incelemeyi ve sunmayı amaçlamıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak, YÖKTEZ veritabanı kullanılmıştır. Çalışma kapsamında Ulusal Tez Merkezi Otomasyonu’nda, 39 tane lisansüstü teze erişilmiştir. Çalışmanın bulgularına değerlendirildiğinde hazırlanan tezlerin çoğunluğunda yansımaya yer verildiği görülmüştür. Çalışma kapsamında incelenen tezlerde önerilerin en fazla en fazla MEB-Öğretmen-Araştırmacılara yönelik olduğu belirlenmiştir. Hazırlanan tezlerin sonuçları bilişsel alana yöneliktir, tezlerin sonuçları ve önerileri ise çeşitlilik gösterdiği görülmüştür.

Çil (2019), çalışması kapsamında 2000-2018 yılları arasında Türkiye’de öğretim teknolojilerinin kullanıldığı geometri öğretimine yönelik yapılan lisansüstü tezlerin incelemesini ve Bloom Taksonomisine göre hangi düzeyde öğrenmeye yönelik aktivitelerin geliştirildiğinin tespit edilmesini amaçlamıştır. Çalışma kapsamında o Ulusal

79 lisansüstü tez içerik analizi kullanılarak incelenmiştir. Verilerin analizi için Tez İnceleme Formu geliştirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre incelenen tezlerde amaca uygun örneklem daha sık tercih edilirken örneklem grubu olarak ise ortaokul öğrencileri daha fazla tercih edildiği görülmüştür. Örneklem sayısı bakımından 31-60 arası katılımcının daha çok çalışmalarda yer almıştır. Üst düzeyde öğrenmelerin nitel yöntemler kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalarda meydana geldiği görülmüştür. Ayrıca çalışmalarda Geogebra programının çoğunlukla kullanıldığı tespit edilmiştir.

Ar (2021), çalışmasında Geometri ve Ölçme öğrenme alanında 2012-2020 yılları arasında yayınlanmış lisansüstü tezlere genel çerçeve çizmek, eksikliği hissedilen boşlukları belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın amacına yönelik olarak 118 lisansüstü teze erişilmiştir. Araştırmanın örneklemi ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirilmiş lisansüstü tezler oluşturmaktadır. Çalışmanın sonuçlarına göre; incelenen tezlerde çalışmaların çoğunluğu 7. ve 8. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiş olup, bu alanda en fazla çalışma Gazi Üniversitesi'nde hazırlanmıştır. Yıllara göre en çok 2018 ve 2019'da lisansüstü tezin hazırlandığı görülmüştür. İncelenen tezlerin en çok “çokgenler” alt öğrenme alanında hazırlandığı ayrıca çalışmalarda karma yöntem ve yarı deneysel desenin en çok kullanıldığı tespit edilmiştir.

Karakuş (2023), çalışmasında Türkiye’de ilkokul ve ortaokul kademelerinde Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) üzerine yapılan lisansüstü tezlerin nasıl eğilim gösterdiğini incelemiştir. Elde edilen bulgulara bakıldığında tez türlerinde ağırlığın yüksek lisans tezleri yönünde olduğu ortaya konulmuştur. Tezlerin yayın yılına göre dağılımının düzenli olmadığı ve yıllara göre farklılıklar olduğu ortaya çıkmıştır. Bu alanda hazırlanan tezlerin dilinin ağırlıkla Türkçe olduğu görülmüştür. Tezlerin yapıldığı üniversitelerin dağılımına bakıldığında tezlerin daha çok Uludağ, Çukurova ve Gazi Üniversitelerinde yapıldığı ortaya çıkmıştır. Tezlerin en çok üniversitelerin Eğitim Bilimleri Enstitüsü bünyesinde yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Tezlerde en fazla “Gerçekçi Matematik Eğitimi” kelimesinin anahtar kelime olarak kullanıldığı gözlenmiştir. Örneklem grubunun en fazla 26-50 kişi aralığında olduğu ve en fazla ortaokul düzeyinde çalışmalar yapıldığı ortaya çıkmıştır. Tezlerin araştırma yöntemleri incelendiğinde ağırlıklı olarak nicel araştırma yöntemlerinin benimsendiği dikkat çekmiştir. Tezlerde sıklıkla başarı

testlerinin kullanıldığı görülmüştür. Tezlerde verilerin analizinde ise en çok nicel veri analiz yöntemlerinin kullanıldığı gözlemlenmiştir. Tezlerin sonuçları incelendiğinde tezlerde ağırlıklı olarak Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin öğrenci başarısını artırdığı, bilginin kalıcılığını sağladığı, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını ve görüşlerini olumlu yönde etkilediği sonuçlarına ulaşıldığı tespit edilmiştir.

Çağırğan ve Biber (2023), çalışmalarında geometri başarısı ile ilgili lisansüstü çalışmaları çeşitli boyutlarda inceleyerek konuya yönelik genel eğilimi ortaya koymuşlardır. Çalışma kapsamında incelenen 47 lisansüstü tez betimsel içerik analizine tabi tutulmuştur. Çalışmanın sonuçlarına göre; geometri başarısı ile ilgili 2020 yılı dışında her yıl lisansüstü tezin hazırlanırken, yüksek lisans tezlerinin çoğunlukta olduğu tespit edilmiştir. Hazırlanan lisansüstü tezlerde İngilizce tezler oldukça düşük sayıda olmakla birlikte konu ile ilgili az sayıda üniversitede çalışma hazırlandığı görülmüştür. Öte yandan lisansüstü tezler anahtar kelimeler bakımından zengin bir dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmaların çoğunluğu ortaokul ve lise öğrencileri ile yürütüldüğü görülmüştür. Ayrıca çalışmaların ağırlıklı deneysel yöntemler kullanılarak gerçekleştirildiği de görülmüştür. İncelenen tezlerde genel olarak farklı öğrenme ortamlarının geometri başarı üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Eliyeşil ve Tuna (2023), çalışmalarında Türkiye'deki 5E modelinin geometri öğretiminde kullanıldığı lisansüstü tez çalışmalarını incelemişlerdir. Çalışmanın bulgularına göre yüksek lisans tezlerinin diğer bilimsel çalışma türlerinden sayıca fazla olduğu görülmüştür. Konu ile ilgili çalışmalar çoğunlukla küçük örneklem grupları ile yürütülürken en çok 7.sınıf öğrencileri ile çalışmaların gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Ayrıca çalışmaların çokgenler konusunda ağırlık kazandığı görülmüştür. Karma desen kullanılarak gerçekleştirilen çalışmaların çoğunlukta olduğu gözlemlenmiştir. Verilerin toplanmasında testler ve formlara sıkça yer verilirken veri analizinde ise betimsel yöntemlerin daha çok kullanıldığı görülmüştür.

Doğan ve Bayraktar-Kurt (2021), çalışmalarında origaminin matematik eğitiminde kullanımına yönelik gerçekleştirilen lisansüstü tezlerin belirlenen kriterler çerçevesinde incelenmesini amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda matematik eğitiminde origami

kullanımının çok eski bir geçmişe sahip olmadığı gözlemlenmiştir. Konu kapsamındaki tezlerin en çok 2012 yılında ve yüksek lisans düzeyinde hazırlandığı belirlenmiştir. Çalışmaların çoğunluğunun geometri ve ölçme öğrenme alanında hazırlandığı belirlenmiştir. Ayrıca öğrenme alanları içerisinde en çok üçgenlere ağırlık verildiği görülmüştür.

İpekoğlu vd. (2020), çalışmalarında Türkiye’de uzamsal yeteneği ele alan lisansüstü tezlerin tematik ve metodolojik eğilimlerini ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Tezler tematik içerik analizi yöntemiyle incelemiştir. Çalışma kapsamında lisansüstü tezlerde çalışmaların çoğunluğu ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Öte yandan dinamik geometri yazılımı ve somut materyaller kullanmanın uzamsal yeteneğe olan etkisinin incelendiği çalışmaların çoğunlukta olduğu gözlemlenmiştir.

Geçici ve Tümnüklü (2020), Türkiye’de problem kurma üzerine hazırlanan tezleri tematik açıdan incelemiştir. Çalışma kapsamında 52 lisansüstü tez, doküman incelemesi kullanılarak çeşitli değişkenler açısından incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda yüksek lisans tezlerinin ağırlıkta olduğu belirlenmiştir. Problem kurma üzerine hazırlanan tezlerin sayısının son yıllarda giderek arttığı gözlenmiştir. Tezlerde ağırlıklı olarak nitel yöntemlerin kullanıldığı tespit edilmiştir. Ortaokul öğrencileri ile sayıca daha fazla çalışmanın yürütüldüğü ortaya çıkmıştır. Konu kapsamında en çok “sayılar ve işlemler” öğrenme alanından ve “kesirler” konusunda daha fazla sayıda çalışma hazırlandığı görülmüştür.

Terci ve Bindak (2019), 2010-2017 yılları arasında matematik eğitimi alanında yazılan lisansüstü tezleri çeşitli değişkenler açısından karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Çalışmanın sonucunda son yıllarda kadın araştırmacıların sayıca daha fazla olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yüksek lisans tezlerinde en fazla öğrenciler ile çalışmalar yürütülürken doktora tezlerinde ise en fazla öğrenciler ve öğretmen adayları ile çalışmaların yürütüldüğü görülmüştür. Öğrenme alanlarından en fazla cebir en az ise veri işleme alanında çalışmaların hazırlandığı tespit edilmiştir.

Geometrik düşünmeye yönelik çalışmalar dikkate alındığında van Hiele geometrik

düşünme düzeyleri konusunda pek çok çalışma ile karşılaşmıştır. Geometrik düşünme ile ilgili diğer çerçevelere yönelik yapılan çalışmalar sayıca az olsa da bu durumun o çerçevelerin daha yakın bir zaman diliminde literatüre kazandırılmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim diğer çerçevelerle ilgili araştırmalara son yıllarda daha sık rastlanmıştır. Diğer taraftan matematik eğitimi ile ilgili Türkiye’de yapılan tez inceleme çalışmalarına bakıldığında pek çok farklı konuya yönelik araştırmanın yapıldığı görülmüştür. Bu çalışmaların belli periyotlarla tekrarlanmasının araştırmacılara yol göstereceği aşikârdır. Geometrik düşünme konusunda da yapılan bazı çalışmalar bulunmaktadır (Saraçoğlu 2015, Kedikli ve Katrancı 2021, Sert-Çelik 2022). Ancak bu çalışmaların tamamında van Hiele geometrik düşünme düzeyleri konusunda yapılan araştırmalar incelenmiştir. Literatürde geometrik düşünmenin farklı perspektiflerden de ele alınmasından ve bunlarla ilgili yapılan çalışmaların sayısının giderek artmasından dolayı güncel literatür inceleme çalışmasına ihtiyaç duyulacağı düşünülmüştür. Bu araştırma kapsamında Zihnî Geometrik Alışkanlıkları (ZGA) Çerçevesi, Fischbein’in Şekilsel Kavram Teorisi, Duval’ın Geometrik Düşünme ile İlgili Bilişsel Modeli ve van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri ile ilgili yapılan bütün tez çalışmaları birlikte incelenmiştir.

3. MATERYAL ve METOT

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın modeli, araştırmanın veri kaynakları, veri toplama aracı, verilerin toplanması ve analizi ile araştırmanın geçerliği ve güvenirliği ele alınmıştır.

3.1 Araştırmanın Modeli

Geometrik düşünme üzerine yapılan tez çalışmalarının incelendiği bu çalışmada, tezlerin farklı kategorilerle incelenmesi amaçlandığından nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırma; olguların, olayların ve davranışların dışarıdan müdahale olmaksızın bütüncül şekilde ortaya çıkarılmasıyla meydana gelen bir araştırma yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek 2016).

Bu çalışma Türkiye’de geometrik düşünmeyi konu alan tez çalışmalarının eğilimleri hakkında genel bir bilgi edinme amacı doğrultusunda gerçekleştirildiğinden nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi kullanılarak hazırlanmıştır. Doküman incelemesi, incelemeye dâhil edilen olgular ve olaylar hakkında bilgileri içeren dokümanların analizi yöntemiyle veri elde edilmesidir (Yıldırım ve Şimşek 2016). Yıldırım ve Şimşek (2016) doküman incelemesi yapılırken takip edilmesi gereken belli aşamalar bulunduğunu belirtmişlerdir. Bu aşamalar sırasıyla;

- Dokümanlara ulaşma
- Dokümanların orijinalliğini kontrol etme
- Dokümanları anlama
- Veriyi analiz etme
- Veriyi kullanma

Sak vd. (2021), literatürden hareketle doküman incelmesinin aşamalarını veri toplama protokolü, kodlama, veri analizi ve raporlama olarak belirtmektedirler. Doküman incelemesi kullanılarak yapılan bu çalışmada ilk önce YÖKTEZ veri tabanında kayıtlı olan dokümanlara ulaşılmış ve dokümanların orijinalliği kontrol edilmiştir. Sonrasında

elde edilen dokümanlar incelenmiş ve kodlanmıştır. Ardından verilerin analizi aşamasına geçilmiştir. Son olarak analiz edilen veriler araştırma bulgularının oluşturulmasında kullanılmış ve raporlama işlemi yapılmıştır.

3.2 Araştırmanın Veri Kaynakları

Araştırmanın veri kaynaklarını YÖKTEZ veri tabanında kayıtlı olan 2000-2023 yılları arasında Türkiye’de geometrik düşünme üzerine hazırlanan tez çalışmaları oluşturmaktadır. YÖKTEZ’de “Geometrik Düşünme”, “van Hiele”, “Geometrik Düşünme Düzeyleri”, “van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri”, “Geometrik Muhakeme”, “Duval”, “Duval’in Bilişsel Modeli”, “Fischbein”, “Şekilsel Kavram Teorisi”, “Zihnin Geometrik Alışkanlıkları”, “ZGA” anahtar kelimeleri kullanılarak detaylı tarama yapılmıştır. Ayrıca daha önce geometrik düşünme konusundaki tezleri inceleyen araştırmalarda ele alınan tezler gözden geçirilmiştir. Tarama sonucunda bazı tezlerin erişim izni bulunmaması ve yıl boyunca yeni tamamlanan tezlerin sisteme dâhil edilmesi sebebiyle 2023 yılı süresince tarama işlemi sıklıkla yapılmıştır. Son yapılan tarama 11.02.2024 tarihinde gerçekleştirilmiş olup araştırma kapsamına alınacak çalışmalar bu şekilde netleştirilmiştir. En son yapılan tarama sonucunda erişime açık olan toplamda 126 adet tez bulunmuş ve çalışma kapsamına alınmıştır. Dolayısıyla çalışmanın veri kaynağını ulaşılan 126 adet tez çalışması oluşturmaktadır. Araştırmada incelenen tez çalışmalarına EK-2’de yer verilmiştir.

3.3 Veri Toplama Aracı

Verileri toplamada kaynak olarak YÖKTEZ Tez Otomasyon Sistemi kullanılmıştır. Araştırmada incelenecek tezler belirlendikten sonra literatürdeki tez inceleme çalışmalarından da (Akdoğan 2021, Ar 2021) faydalanılarak araştırmacı tarafından tez inceleme formu oluşturulmuştur (bkz. EK-1). Veri toplama aracının uygunluğu konusunda matematik eğitimi alanındaki 2 öğretim üyesinden uzman görüşü alınmıştır. Oluşturulan tez inceleme formundaki kriterler aşağıdaki gibidir:

- Tez kodu,

- Tezin adı,
- Tezde kullanılan geometrik düşünme teorisi,
- Tezin yılı,
- Tezin türü,
- Tezin yazım dili,
- Tezin yapıldığı üniversite,
- Tezin yapıldığı enstitü,
- Tezin yapıldığı ana bilim dalı,
- Tezin yazarının cinsiyeti,
- Tez danışmanının unvanı,
- Tezin konusu,
- Tezin araştırma yöntemi,
- Tezin araştırma deseni,
- Tezin örnekleme,
- Tezin örneklem büyüklüğü,
- Tezin veri toplama araçları,
- Tezin veri analiz türü,
- Tezin anahtar kelimeleri,
- Tezde çalışılan geometri konusu,
- Tezin sonuçları.

3.4 Verilerin Kodlanması ve Analizi

Araştırmanın veri kaynağını oluşturan bütün tez çalışmalarının ilk önce başlık sayfası sonra özeti incelenmiştir. Daha sonra tez çalışmalarının içeriği detaylı incelenerek yukarıdaki kriterlere göre tez inceleme formuna kodlanmıştır. Kodlama sürecinde formda yer verilen her bir kritere yönelik dikkat edilen hususlar aşağıda sırayla açıklanmıştır.

Tezin Kodu: İncelenen lisansüstü tezlere verilen koddur. Yüksek lisans tezleri Y1, Y2, Y3 vb., doktora tezleri D1, D2, D3 vb. şeklinde kodlanmıştır.

Tezin Adı: Teze verilen isimdir. Tezin ismi konusunda bilgi vermek için formda yer almıştır.

Tezde Kullanılan Geometrik Düşünme Teorisi: Tezde kullanılan geometrik düşünme teorilerinin dağılımını ortaya koymak için formda yer almıştır.

Tezin Yılı: Tezin yayımlandığı yılı ifade etmektedir. Yayımlanan tezlerin yıllara göre dağılımını ortaya koymak için formda yer almıştır.

Tezin Türü: Yayımlanan tezlerin türüne (yüksek lisans-doktora) göre dağılımını ortaya koymak için formda yer almıştır.

Tezin Yazım Dili: Tezlerin yazım dillerine göre dağılımları belirlemek amacıyla formda yer almıştır. Yazım dili Türkçe veya İngilizce olarak sınıflandırılmıştır.

Tezin Yapıldığı Üniversite: Hazırlanan tezlerin üniversitelere göre dağılımını ortaya koymak hedefiyle forma eklenmiştir.

Tezin Yapıldığı Enstitü: Tezlerin üniversitelerin bünyelerinde bulunan enstitülere göre dağılımını ortaya koymak amacıyla formda yer almıştır.

Tezin Yapıldığı Ana Bilim Dalı: Tezlerin enstitülerin hangi ana bilim dalında hazırlandığının dağılımını ortaya koymak amacıyla formda yer almıştır.

Tezin Yazarının Cinsiyeti: Tez yazarlarının cinsiyete göre dağılımını ortaya koymak amacıyla formda yer almıştır.

Tez Danışmanının Unvanı: Teze danışmanlık yapan öğretim üyelerinin unvanlarının dağılımını ortaya koymak amacıyla formda yer almıştır. Danışmanların unvanları Profesör Doktor, Doçent Doktor, Doktor Öğretim Üyesi şeklinde sınıflandırılmıştır. Ayrıca Yardımcı Doçent Doktor unvanı 2018 tarihinden bu yana kullanılmamaktadır. Bu sebeple yapılan tez inceleme çalışmasında Yardımcı Doçent Doktor unvanına sahip olan

danışmanların unvanı Doktor Öğretim Üyesi olarak kodlanmıştır.

Tezin Araştırma Konusu: Tezlerin araştırma konularına göre dağılımlarını ortaya koymak amacıyla formda yer verilmiştir. Bunlar başarı, tutum, uzamsal yetenek, kalıcılık, öz-yeterlik, matematiksel dili kullanma, cebirsel düşünme becerileri, bilgi, tanımlama ve sınıflandırma becerisi, bilişsel süreç, görüş, problem çözme ve diğer şeklinde sınıflandırılmıştır.

Tezin Araştırma Yöntemleri: Tezlerde yer verilen araştırma yöntemlerinin dağılımını belirlemek için forma dâhil edilmiştir. Araştırma yöntemleri nicel, nitel ve karma olarak sınıflandırılmıştır.

Tezin Araştırma Deseni: Tezlerde kullanılan araştırma desenlerinin dağılımını ortaya koymak amacıyla formda yer almıştır. Bunlar; deneysel/yarı deneysel, tarama, ilişkisel tarama/korelasyonel araştırma, durum çalışması, eylem araştırması, öğretim deneyi, betimsel, tasarım araştırması, nedensel karşılaştırmalı araştırma, doküman incelemesi/analizi, belirtilmemiş ve diğer şeklinde ifade edilmiştir.

Tezin Örnekleme: Tezlerdeki örnekleme ortaya koymak amacıyla formda yer almıştır. Bunlar; ilkökul öğrencileri, ortaokul öğrencileri, ortaöğretim öğrencileri, öğretmenler, öğretmen adayları, dokümanlar (alanyazın, ders kitapları) şeklinde ifade edilmiştir.

Tezin Örneklem Büyüklüğü: Tezlerde yer alan katılımcıların büyüklüğünün dağılımını ortaya koymak amacıyla formda yer almıştır. Örneklem büyüklüğü; 0-100, 101-200, 201-300, 301-400, 401-500, 501 ve üzeri olarak sınıflandırılmıştır.

Tezin Veri Toplama Araçları: Tezlerde en çok hangi veri toplama araçlarının kullanıldığını tespit etmek amacıyla yer verilmiştir. Bunlar; test, ölçek, klinik mülakat-görüşme, form, görüşme, envanter, anket, video-ses-ekran-sohbet kayıtları, çalışma kağıtları-çalışma yaprakları, gözlem, araştırmacı ve öğretmen günlükleri, açık uçlu problem, ders-alan notları, sınav, dokümanlar, etkinlik-etkinlik yaprakları/cevap kağıtları, öğretmen gözlem notları ve diğer olarak sınıflandırılmıştır.

Tezin Veri Analiz Türü: Tezlerde kullanılan veri analiz türlerinin nasıl bir dağılım gösterdiğini ortaya koymak amacıyla yer verilmiştir. Bunlar; T Testi, ANOVA, Frekans/Yüzde, Ortalama/Standart Sapma, Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, ANCOVA, Ki-Kare, Kruskal Wallis H-Testi, Homojenlik Kolmogorov Smirnov Testi, Spearman Korelasyon, Shapiro-Wilks, Scheffe Testi, Pearson Korelasyon Katsayısı, Determinasyon Katsayısı, Regresyon Teknikleri, Mann Whitney U Testi, Betimsel Analiz, İçerik Analizi, Fenomenografik Analiz, Tematik Analiz ve diğer olarak sınıflandırılmıştır.

Tezin Anahtar Kelimeleri: Tezlerde hangi anahtar kelimelerin kullanıldığını tespit etmek doğrultusunda formda yer verilmiştir. Tezlerde sıklıkla kullanılan anahtar kelimelerin neler olduğu, hangi anahtar kelimelere daha az yer verildiği hakkında fikir verebilir.

Tezde Çalışılan Geometri Konusu: Geometri öğrenme alanında yer alan konulardan hangilerinin daha fazla veya daha az çalışıldığını belirlemek amacıyla formda yer verilmiştir.

Tezin Sonuçları: Hazırlanan tez çalışmalarının sonuçlarının neler olduğunu ortaya koymak amacıyla formda yer verilmiştir.

Bu çalışma kapsamında elde edilen verilerin analizi için betimsel analiz ile içerik analizi ayrı ayrı kullanılmıştır. İlk olarak geometrik düşünme üzerine yazılan tez çalışmaları için teorik çerçevelerine göre dört farklı dosya oluşturulmuştur. Sonrasında incelenecek her bir tez için EK-1’de sunulan tez inceleme formu kullanılarak tezlere ait bilgiler bu forma toplu olarak işlenmiştir. Tez inceleme formu Microsoft Excel programına aktarılmıştır. Her bir tezi isimlendirmek amacıyla yüksek lisans tezleri Y1, Y2, Y3 vb, doktora tezleri ise D1, D2, D3 vb. olacak şekilde kodlanmıştır. Tezin adı, tezin yılı, tezin türü, tezin yazım dili, tezin yapıldığı üniversite, tezin yapıldığı enstitü, tezin yapıldığı anabilim dalı, tezin yazarının cinsiyeti, tezin danışman unvanı, tezin araştırma konusu, tezin araştırma yöntemleri, tezin araştırma deseni, tezin örnekleme, tezin örneklem büyüklüğü, tezin veri toplama aracı, tezin veri analiz türü, tezin üzerinde çalışılan geometri konusu için betimsel analiz yapılmıştır. Betimsel analiz dört aşamadan meydana gelir: Bu aşamalar sırasıyla çerçeve oluşturma, çerçeveye göre verilerin işlenmesi, bulguların tanımlanması,

bulguların yorumlanması şeklindedir (Yıldırım ve Şimşek 2016, s.240). Tez çalışmaları önceden oluşturulan on dokuz kategori çerçevesinde kodlanarak frekans ve yüzdeleri hesaplanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda tablolar ve grafikler oluşturulmuş ve bu doğrultuda bulguların yorumlanması yapılmıştır. Tezin sonuçları ve tezin anahtar kelimeleri kategorilerinin analizi ise içerik analizi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın her bir alt problemi için elde edilen veriler kullanılarak kodlar oluşturulmuştur. Sonrasında benzer kodlardan yararlanarak temalar oluşturulmuştur. Oluşturulan bu temalar ve kodlar çerçevesinde bulgular ortaya çıkarılarak yorumlanmıştır.

3.5 Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Geçerlik kavramı, araştırma sonucu ulaşılan bulguların araştırılan konuyu ne ölçüde yansıttığını ifade eder (Çepni 2014). Bu araştırmanın geçerliğini sağlamak amacıyla:

1. Geometrik düşünme üzerine yazılmış olan tüm tezler araştırmaya dâhil edilmeye çalışılmıştır.
2. Değerlendirmede kullanılacak kategorilerin oluşturulmasının ardından uzman görüşüne başvurulmuş, yapılan görüşmeler sonucunda bazı kategoriler düzenlenmiş bazı kategoriler ise çıkartılmış ve tez inceleme formu son halini almıştır.

Güvenirlik kavramı, elde edilen bulguların tekrarlanması durumunda da aynı sonuca ulaşmayı ifade eder (Çepni 2014). Bu araştırmanın güvenilirliğini sağlayabilmek için:

1. Araştırmacı tarafından ilk kodlama işleminin üzerinden 5 hafta sonra ikinci kodlama çalışması yapılarak kodlama işlemi tekrar yapılmıştır. Böylece yapılan iki kodlama arasında uyum sağlanmıştır.
2. Araştırmada kullanılan “Tez İnceleme Formu” ve araştırmada incelenen tüm tezlere araştırma tamamlandıktan sonra da tekrar edilebilirlik ve yeniden test

edilebilirliği sağlamak amacıyla ekler kısmında yer verilmiştir (Ek 2).

3. Tez araştırmacısı ve konu alan uzmanının ayrı ayrı kendi kodlamaları yaptıktan sonra oluşturulan kodlar birleştirilerek karşılaştırılmıştır. Farklı kodlamalar üzerinde tartışılıp kodlayıcılar arasında görüş birliğine varılmıştır. Puanlama güvenirliğinin sağlanması için; Miles ve Huberman (1994) tarafından nerilen, $Gvenirlik = Görüş \text{ birliği} / (Görüş \text{ birliği} + Görüş \text{ ayrılığı})$ formülü kullanılmıştır. Bu formül doğrultusunda araştırmanın güvenirliği %83 olarak hesaplanmıştır. Bu formüle göre güvenirlik derecesinin %70'in üzerinde olması durumunda araştırma güvenilir kabul edilmektedir.
4. Analiz sonucunda elde edilen verilerin frekans dağılımları ve yüzdesel ifadeleri tablolar halinde sunulmuştur.
5. Araştırmada kullanılan veriler, tezlerde belirtildiği biçimde ele alınmıştır.

4. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde incelenen tezlerin içerdiği geometrik düşünme teorisi, araştırma konuları, türü, türlerine göre yayım yılı, türlerine göre yayım dili, yapıldığı üniversite, yapıldığı enstitü, anabilim dalı, yazarların cinsiyeti, danışman unvanları, araştırma yöntemi, araştırma deseni, örneklem grubu, örneklem büyüklüğü, veri toplama araçları, veri analiz türü, kullanılan anahtar kelimeler, çalışılan geometri konusu ve araştırma sonuçlarına ait bulgular yer almaktadır.

4.1 Tez Çalışmalarının İçerdiği Geometrik Düşünme Teorisine Göre Dağılımı

Araştırmanın birinci alt problemünde “Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının içerdiği geometrik düşünme teorisine göre dağılımı nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Dağılım Tablo 4.1’de sunulmuştur.

Tablo 4.1 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının içerdiği teoriye göre dağılımı

No	Çalışmanın içerdiği teori	Frekans	Yüzde(%)
1	van Hiele	99	77,95
2	ZGA	12	9,45
3	Duval	7	5,51
4	Fischbein	7	5,51
5	Teori içermeyen	2	1,58
Toplam		127	100

Tablo 4.1 incelendiğinde Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yapılan tez çalışmalarının içerdiği dört farklı geometrik düşünme teorisi olduğu görülmektedir. Tezlerde en çok tercih edilen geometrik düşünme teorisinin van Hiele Geometrik Düşünme Teorisi olduğu görülmektedir (%77,95). Tezlerde kullanılan bu teoriyi sırasıyla Zihnin Geometrik Düşünme Alışkanlıkları Çerçevesi (%9,45), Duval’in Bilişsel Modeli (%5,51) ve Fischbein’in Şekilsel Kavram Teorisi (%5,51) takip etmektedir. Öte yandan 2 tezin (D3, D12) ise herhangi bir geometrik düşünme teorisine dayalı yapılmadığı görülmektedir. Tabloda toplam sayının incelenen tez sayısından fazla olmasının sebebi, bir tez çalışmasının (D2) birden fazla geometrik düşünme teorisi içermesidir.

4.2 Tez Çalışmalarının Araştırma Konularına Göre Dağılımı

Araştırmanın ikinci alt probleminde “Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının araştırma konularına göre dağılımı nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Dağılım Tablo 4.2’de sunulmuştur.

Tablo 4.2 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının araştırma konularına göre dağılımı

No	Araştırma Konusu	Tezin kodu	f
1	Başarı	D4, D5, D11, D15, D19, D25, D26, Y2, Y7, Y12, Y16, Y20, Y21, Y22, Y28, Y29, Y30, Y33, Y36, Y39, Y40, Y43, Y47, Y51, Y54, Y56, Y59, Y60, Y62, Y63, Y68, Y69, Y70, Y73, Y81	35
2	Tutum	D4, D7, D15, D19, D27, Y2, Y6, Y16, Y23, Y33, Y39, Y43, Y53, Y67, Y68, Y77	16
3	Geometrik düşünme düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi	D10, D11, D12, Y1, Y6, Y8, Y10, Y37, Y55, Y58, Y87	11
4	Uzamsal yetenek	D12, D18, D26, Y61, Y67, Y69, Y38	7
5	Öz-yeterlik	D7, Y4, Y6, Y14, Y15, Y87, Y93	7
6	Geometrik muhakemenin gelişimi	D17, D19, D21, D32, Y4, Y66	6
7	Görüş	D8, Y31, Y75, Y77, Y89	5
8	Akıl yürütme	D2, D28, Y7, Y17, Y57	5
9	Problem çözme	Y9, Y10, Y76, Y94	4
10	Geometrik düşünme alışkanlıkları	D6, D9, Y71, Y94	4
11	Geometrik düşünme düzeylerine etki	Y5, Y31, Y44, Y45	4
12	Çalışma/ders kitabı inceleme	D22, D23, Y78, Y91	4
13	Bilgi (çizim-inşa, dörtgen, geometrik cisim)	Y42, Y82, Y93	3
14	Tanımlama ve sınıflandırma becerisi	Y41, Y49, Y85	3
15	Cebirsel muhakeme/düşünme düzeyleri/ düşünme becerileri	D29, Y10, Y40	3
16	Kalıcılık	D4, Y36, Y43	3
17	Kavrama/Kavramsal anlayış	Y92, Y32, Y77	3
18	Geometrik düşünme becerileri	D25, Y14	2
19	Matematiksel düşünme	D1, D24	2
20	Matematiksel dili kullanma	D1, Y46	2
21	Model çerçevesinde inceleme	Y11, Y34	2
22	Öğrenme süreçlerini inceleme	Y50, Y80	2
23	İspat yazma becerisi	Y13, Y35	2
24	Hata ve kavram yanılgısı	Y72, Y88	2
25	Öğrenme ortamı tasarlama	D16, Y74	2
26	Düşünme süreçlerinin incelenmesi	D13, Y79	2
27	Üç boyutlu düşünme düzeyi/becerisi	Y52, Y62	2

Tablo 4.2 (Devam) Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının araştırma konularına göre dağılımı

28	Kavram imajı	Y85, Y86	2
29	Matematiksel beceri	Y27	1
30	Zihinsel düşünme	D2	1
31	Test geliştirme	D3	1
32	Eleştirel düşünme becerisi	D7	1
33	Akademik erişimi	D7	1
34	Geometri anlama düzeyleri	D27	1
35	Küresel geometriyi anlama düzeylerini karakterize etme	D14	1
36	Öğretim modeline dayalı tasarım	Y65	1
37	Bilgiyi oluşturma süreci	D20	1
38	Söylemsel açıdan inceleme	Y18	1
39	Öğretim programı inceleme	Y24	1
40	Epistemik eylem	D30	1
41	Çoklu temsil	D31	1
42	Beyin baskınlıkları	Y1	1
43	İlişkilendirme	Y3	1
44	Yeterlilik	Y19	1
45	Hazırbulunuşluk	Y25	1
46	Geometrik cisimler üzerindeki imge	Y26	1
47	Zekâ alanları	Y48	1
48	Zihnin geometrik alışkanlıklarını belirleme	Y64	1
49	Modelleme	Y80	1
50	Öğretim duygu iklimi	Y81	1
51	Öğrenme eksiklikleri	Y83	1
52	Üstbilişsel beceri	Y84	1
53	Şekil oluşturma süreçleri	Y90	1
54	Uzamsal görselleştirme	Y7	1
Toplam			171

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yapılan tez çalışmalarının birçok farklı araştırma konusunda gerçekleştirildiği görülmektedir. Çalışmalarda en sık araştırılan konu 35 tez çalışmasının konusu olan başarıdır. Başarı konusu araştırılan tezlerde ise akademik başarı (Y20, Y43, Y47, Y60, Y62), geometri başarısı (D25, Y7, Y21, Y29, Y63, Y70, Y81), matematiksel başarı (Y12, Y22, Y30, Y73) ve öğrenci başarısı (Y54) konularına ağırlık verilmiştir. Ayrıca başarı, incelenen tez çalışmalarında tek başına araştırma konusu olmaktan çok diğer araştırma konularıyla beraber ele alınmıştır. Öte yandan geometrik düşünme üzerine yapılan tez çalışmalarında ikinci sırada tercih edilen araştırma konusu tutumdur. Tutum konusunda ise genel olarak geometriye yönelik tutuma (D19, Y6, Y23) ağırlık verilmiştir. Tutum konusunda yapılan çalışmalar tıpkı başarı konusunda olduğu gibi diğer araştırma konularıyla beraber ele alınmıştır.

4.3 Tez Türüne Göre Dağılım

Araştırmanın üçüncü alt probleminde “Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının türü nedir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Dağılım Tablo 4.3’te sunulmuştur.

Tablo 4.3 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının türlerine göre dağılımı

No	Çalışmanın Türü	Frekans	Yüzde(%)
1	Yüksek Lisans Tezi	94	74,60
2	Doktora Tezi	32	25,40
Toplam		126	100

Tablo 4.3 incelendiğinde Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yapılan 126 tez çalışmasının 94’ü yüksek lisans tezi (%74,60), 32’sinin ise doktora tezi (%25,40) olduğu görülmektedir. Hazırlanan tezlerin büyük çoğunlukla yüksek lisans tezi kapsamında gerçekleştirildiği söylenebilir.

4.4 Tezlerin Türlerine Göre Yıllar İçindeki Dağılımı

Araştırmanın dördüncü alt probleminde “Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının türlerine göre yıllar içindeki dağılımı nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Dağılım Tablo 4.4’te sunulmuştur.

Tablo 4.4 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının türlerine göre yıllar içindeki dağılımı

Yıllar	Yüksek lisans		Doktora		Toplam	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
2003	1	0,79	0	0,00	1	0,79
2004	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2005	0	0,00	1	0,79	1	0,79
2006	3	2,38	3	2,38	6	4,76
2007	1	0,79	1	0,79	2	1,59
2008	2	1,59	1	0,79	3	2,38
2009	4	3,17	1	0,79	5	3,97
2010	3	2,38	2	1,59	5	3,97
2011	6	4,76	1	0,79	7	5,56
2012	5	3,97	2	1,59	7	5,56
2013	3	2,38	2	1,59	5	3,97
2014	5	3,97	0	0,00	5	3,97

Tablo 4.4 (Devam) Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının türlerine göre yıllar içindeki dağılımı

2015	4	3,17	2	1,59	6	4,76
2016	1	0,79	2	1,59	3	2,38
2017	7	5,56	0	0,00	7	5,56
2018	10	7,94	2	1,59	12	9,52
2019	10	7,94	4	3,17	14	11,11
2020	4	3,17	2	1,59	6	4,76
2021	5	3,97	1	0,79	6	4,76
2022	11	8,73	4	3,17	15	11,90
2023	9	7,14	1	0,79	10	7,94
Toplam	94	74,60	32	25,40	126	100

Tablo 4.4’te görüldüğü üzere Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının türlerine göre yıllar içindeki dağılımı incelendiğinde 2003 yılıyla birlikte geometrik düşünme üzerine tez hazırlanmaya başlandığı söylenebilir. 2004 yılında bu alanda tez hazırlanmamıştır. Yüksek lisans tezlerinin en çok hazırlandığı yıllar 2022 (%8,73), 2018 (%7,94), 2019 (%7,94) ve 2023’tür (7,14). Doktora tezlerinin en çok hazırlandığı yıllar ise 2022 (%3,17), 2019 (%3,17) ve 2006 (%2,38) yıllarıdır. Lisansüstü tezlerin toplamına göre en çok tez hazırlanan yıllar 2022 (%11,90), 2019 (%11,11) ve 2018’dir (%9,52).

4.5 Tezlerin Yayım Dillerine Göre Dağılımı

Araştırmanın beşinci alt probleminde “Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının yayım dillerinin dağılımı nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Tez çalışmalarının türlerine göre yayım dili dağılımı Tablo 4.5’teki gibidir.

Tablo 4.5 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının yayım dillerine göre dağılımı

Yayım dili	Yüksek lisans		Doktora		Toplam	
	Frekans	Yüzde(%)	Frekans	Yüzde(%)	Frekans	Yüzde(%)
Türkçe	87	69,04	32	25,40	119	94,44
İngilizce	7	5,56	0	0,00	7	5,56
Toplam	94	74.60	32	25.40	126	100

Tablo 4.5’te görüldüğü üzere Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının yayım dillerinin dağılımı incelendiğinde tezlerin Türkçe (%94,4) ve İngilizce (%5,56) yayımlandığına ulaşılmaktadır. Hazırlanan yüksek lisans tezlerinin

%69,04'ü Türkçe, %5,56'sı İngilizce yayımlanmıştır. Doktora tez çalışmalarının ise tamamı Türkçe dilindedir. Bu alanda İngilizce doktora tez çalışması bulunmamaktadır.

4.6 Tezlerin Yapıldığı Üniversitelere Göre Dağılımı

Araştırmanın altıncı alt probleminde “Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının yapıldığı üniversitelere göre dağılımı nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Dağılım Tablo 4.6’da sunulmuştur.

Tablo 4.6 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının yapıldığı üniversitelere göre dağılımı

No	Üniversite Adı	Frekans	Yüzde(%)
1	Dokuz Eylül Üniversitesi	13	10,32
2	Gazi Üniversitesi	11	8,73
3	Anadolu Üniversitesi	10	7,94
4	Karadeniz Teknik Üniversitesi	10	7,94
5	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	9	7,15
6	Uludağ Üniversitesi	5	3,97
7	Erciyes Üniversitesi	4	3,19
8	Marmara Üniversitesi	4	3,19
9	Ortadoğu Teknik Üniversitesi	4	3,19
10	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi	3	2,38
11	Boğaziçi Üniversitesi	3	2,38
12	Dicle Üniversitesi	3	2,38
13	Gaziantep Üniversitesi	3	2,38
14	Hacettepe Üniversitesi	3	2,38
15	Mersin Üniversitesi	3	2,38
16	Necmettin Erbakan Üniversitesi	3	2,38
17	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	3	2,38
18	Atatürk Üniversitesi	2	1,59
19	Balıkesir Üniversitesi	2	1,59
20	İnönü Üniversitesi	2	1,59
21	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi	2	1,59
22	Pamukkale Üniversitesi	2	1,59
23	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi	2	1,59
24	Diğer Üniversiteler	20	15,80
Toplam		126	100

Tablo 4.6 incelendiğinde Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının 43 farklı üniversitede yapıldığı görülmektedir. Araştırma kapsamında incelenen tezler arasından geometrik düşünme üzerine en fazla tez hazırlanan üniversite 13 tezle Dokuz Eylül Üniversitesi’dir. Öte yandan Dokuz Eylül Üniversitesi (%10,32), Gazi Üniversitesi (%8,73), Anadolu Üniversitesi (%7,94), Karadeniz Teknik Üniversitesi

(%7,94) ve Eskişehir Osmangazi Üniversitesinde (%7,15) geometrik düşünme üzerine hazırlanan tez çalışmaları, yapılan tüm tez çalışmalarının yaklaşık %42,08'ini oluşturmaktadır. Diğer üniversiteler ise sadece 1 tez çalışmasının yapıldığı üniversitelerdir. Bu üniversiteler; Adnan Menderes, Afyon Kocatepe, Akdeniz, Amasya, Bahçeşehir, Başkent, Bayburt, Çanakkale Onsekiz Mart, Kahramanmaraş Sütçü İmam, Kastamonu, Kırıkkale, Manisa Celal Bayar, Mevlana, Niğde Ömer Halisdemir, Ordu, Sakarya, Trabzon, Van Yüzüncü Yıl, Yıldız Teknik, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversiteleridir.

4.7 Tez Çalışmalarının Yapıldığı Enstitüye Göre Dağılımı

Araştırmanın yedinci alt probleminde “Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının yapıldığı enstitüye göre dağılımı nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Dağılım Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının yapıldığı enstitüye göre dağılımı

No	Enstitü	Frekans	Yüzde(%)
1	Eğitim Bilimleri Enstitüsü	85	67,46
2	Sosyal Bilimler Enstitüsü	19	15,08
3	Fen Bilimleri Enstitüsü	18	14,29
4	Lisansüstü Eğitim Enstitüsü	4	3,17
Toplam		126	100

Tablo 4.7 incelendiğinde Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının dört farklı enstitüde yapıldığı görülmektedir. Geometrik düşünme üzerine en fazla tezin hazırlandığı enstitü %67,46 ile Eğitim Bilimleri Enstitüleridir. Bunu sırasıyla %15,08 ile Sosyal Bilimler Enstitüleri, %14,29 ile Fen Bilimleri Enstitüleri, %3,17 ile Lisansüstü Eğitim Enstitüleri takip etmektedir.

4.8 Tez Çalışmalarının Yapıldığı Ana Bilim Dallarına Göre Dağılımı

Araştırmanın sekizinci alt probleminde “Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının ana bilim dallarına göre dağılımı nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Dağılım Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının yapıldığı ana bilim dallarına göre dağılımı

No	Anabilim dalı	Frekans	Yüzde
1	İlköğretim Anabilim Dalı	39	30,95
2	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı	30	23,80
3	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi	10	7,94
4	Matematik Eğitimi Anabilim Dalı	9	7,14
5	Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı	7	5,56
6	Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı	7	5,56
7	İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı	3	2,38
8	İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı	3	2,38
9	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı	3	2,38
10	Matematik ve Fen Eğitimi Anabilim Dalı	2	1,59
11	Eğitim Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı	2	1,59
12	Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı	2	1,59
13	Temel Eğitim Anabilim Dalı	2	1,59
14	Belirtilmemiş	2	1,59
15	İlköğretim Fen ve Matematik Eğitimi Anabilim Dalı	1	0,79
16	Eğitim Teknolojileri Anabilim Dalı	1	0,79
17	Özel Eğitim Anabilim Dalı	1	0,79
18	Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı	1	0,79
19	Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı	1	0,79
Toplam		126	0,79

Tablo 4.8’e bakıldığında Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının 18 farklı ana bilim dalında yapıldığı görülmektedir. İki çalışmada (Y44, Y54) ise ana bilim dalı belirtilmemiştir. Geometrik düşünme üzerine en fazla tezin hazırlandığı ana bilim dalları sırasıyla İlköğretim Ana Bilim Dalı (%30,95), Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı (%23,80), Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı (%7,94), Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı (%7,14) olduğu görülmektedir. Geometrik düşünme üzerine en az tez hazırlanan ana bilim dalları ise %0,79’ar oran ile İlköğretim Fen ve Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı, Eğitim Teknolojileri Ana Bilim Dalı, Özel Eğitim Ana Bilim Dalı, Matematik Öğretmenliği Ana Bilim Dalı ve Eğitim Programları ve Öğretim Ana Bilim Dalıdır.

4.9 Yazarların Cinsiyetine Göre Dağılım

Araştırmanın dokuzuncu alt probleminde “Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmaları yazarların cinsiyetine göre nasıl bir dağılım göstermektedir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Dağılım Tablo 4.9’da sunulmuştur.

Tablo 4.9 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının yazarlarının cinsiyetleri

No	Cinsiyet	Frekans	Yüzde(%)
1	Kadın	78	61,90
2	Erkek	48	38,10
Toplam		126	100

Tablo 4.9’da görüldüğü gibi Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarında kadın yazarlar %61,90 oranında erkek yazarlar ise %38,10 oranında dağılım göstermektedir. Bu bulguya göre geometrik düşünme üzerine tez yazan kadın yazarların sayısı erkek yazarlara göre daha fazladır.

4.10 Öğrencilerin Danışman Unvanlarına Göre Dağılımı

Araştırmanın onuncu alt probleminde “Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarını yapan öğrencilerin danışman unvanlarının dağılımı nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Dağılım Tablo 4.10’da sunulmuştur.

Tablo 4.10 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmaları yapan öğrencilerin danışmanlarının unvanlarının dağılımları

No	Danışman unvanı	Frekans	Yüzde(%)
1	Prof. Dr.	38	30,16
2	Doç. Dr.	45	35,71
3	Dr. Öğr. Üyesi	43	34,13
Toplam		126	100

Tablo 4.10 incelendiğinde Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış 45 adet tezde (%35,71) Doçent Doktor unvanına sahip kişilerin danışmanlık yaptığı görülmektedir. Bu unvanı 43 tez (%34,13) ile Doktor Öğretim Üyesi unvanı takip ederken 38 tezde (%30,16) ise Profesör Doktor unvanına sahip kişilerin danışmanlık yaptığı görülmektedir. Bu bulgulara bakılarak geometrik düşünme üzerine tez çalışmaları yapan öğrencilerin danışman unvanlarının oranının birbirine yakın olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4.11 Tezlerin Türüne ve Araştırma Yöntemine Göre Dağılımı

Araştırmanın on birinci alt probleminde “Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının türüne ve araştırma yöntemine göre dağılımı nasıldır?”

sorusuna yanıt aranmıştır. Dağılım Tablo 4.11’de görülmektedir.

Tablo 4.11 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının türlerine göre araştırma yöntemlerinin dağılımı

Araştırma yöntemi	Yüksek lisans		Doktora		Toplam	
	Frekans	Yüzde(%)	Frekans	Yüzde(%)	Frekans	Yüzde(%)
Nicel	50	39,68	5	3,97	55	43,65
Nitel	24	19,05	12	9,52	36	28,57
Karma	18	14,29	17	13,49	35	27,78
Toplam	92	73,02	34	26,98	126	100

Tablo 4.11’e göre Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının türlerine ve araştırma yöntemlerine ait dağılımları incelendiğinde nicel araştırma yöntemi kullanılan 55 tez (%43,65), nitel araştırma yöntemi kullanılan 36 tez (%28,57) ve karma araştırma yöntemi kullanılan ise 35 tez (%27,78) olduğu bulunmuştur. Yüksek lisans tezlerinde en fazla nicel araştırma yöntemi (%39,68) en az ise karma araştırma yöntemi (%14,29) kullanılmış, doktora tezlerinde ise en fazla karma araştırma yöntemi (%13,49) en az nicel araştırma yöntemi (%3,97) kullanılmıştır.

4.12 Tez Çalışmalarının Araştırma Desenlerine Göre Dağılımı

Çalışmanın on ikinci alt probleminde “Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının araştırma desenlerine göre dağılımı nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu alt probleme yönelik bulgular Tablo 4.12’de sunulmuştur.

Tablo 4.12 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının araştırma desenlerine göre dağılımı

No	Araştırma deseni	Frekans	Yüzde(%)
1	Deneysel/yarı deneysel	46	32,17
2	Tarama	24	16,78
3	Durum çalışması	22	15,38
4	İlişkisel tarama/Korelasyonel araştırma	14	9,79
5	Diğer	10	6,99
6	Eylem araştırması	8	5,59
7	Öğretim deneyi	6	4,20
8	Betimsel	4	2,80
9	Belirtilmemiş	3	2,10
10	Tasarım araştırması	3	2,10
11	Doküman incelemesi/analizi	3	2,10
Toplam		143	100

Tablo 4.12'ye göre Türkiye'de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının araştırma desenlerine ait dağılımları incelendiğinde en fazla kullanılan araştırma desenlerinin deneysel/yarı deneysel desen (%32,17), tarama (%16,78), durum çalışması (15,38), ilişkisel tarama/korelasyonel araştırma (%9,79) olduğu görülmektedir. Öte yünden diğer olarak belirtilen araştırma desenleri ise temel yorumlayıcı, iç içe geçmiş tek durum, ders imecesi, meta-sentez, temel nitel araştırma yöntemi, nedensel karşılaştırmalı, açıklayıcı araştırma, fenomenografi ve gömülü desen olarak kullanılmıştır. 3 tez çalışmasında ise (Y9, Y49, Y90) araştırma deseni belirtilmemiştir. Bazı çalışmalarda birden fazla araştırma deseni kullanıldığı için toplam çalışma sayısı fazla gözükmektedir.

4.13 Tez Çalışmalarının Örneklemlerine Göre Dağılımı

Araştırmanın on üçüncü alt probleminde “Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının örneklemlerine göre dağılımı nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Dağılım Tablo 4.13’te sunulmuştur.

Tablo 4.13 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının örneklemlerine göre dağılımı

No	Örneklem	Frekans	Yüzde(%)
1	Ortaokul öğrencileri	82	58,57
2	Öğretmen adayları	19	13,57
3	Ortaöğretim öğrencileri	14	10,00
4	Öğretmenler	13	9,29
5	İlkokul öğrencileri	7	5,00
6	Dokümanlar	5	3,57
Toplam		140	100

Tablo 4.13’de görüldüğü üzere Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının örneklemlerine ait dağılımları incelendiğinde ortaokul öğrencileri %58,57, öğretmen adayları %13,57, ortaöğretim öğrencileri %10,00, öğretmenler %9,29, ilkokul öğrencileri %5,00 ve dokümanlar (ders kitapları, alanyazın) %3,57 oranında dağılım gösterdiği görülmektedir. Yapılan çalışmaların yarısından fazlası ortaokul öğrencileri ile yürütülse de başka örneklem grupları ile yapılan çalışmalar da bulunmaktadır. Tablo 4.13’teki bulgular grafik yardımıyla Şekil 4.9’da sunulmuştur. Tabloda toplam tez sayısının, incelenen tez sayısından fazla olması, bazı tez çalışmalarında en az farklı iki örneklem grubu kullanılmasından kaynaklanmaktadır.

4.14 Tez Çalışmalarının Örneklem Büyüklüklerine Göre Dağılımı

Araştırmanın on dördüncü alt probleminde “Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının örneklem büyüklüklerine göre dağılımı nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu alt problemde elde edilen verilerin dağılımı Tablo 4.14’te gösterilmiştir.

Tablo 4.14 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının örneklem büyüklüklerine göre dağılımı

No	Örneklem Büyüklüğü	Frekans	Yüzde(%)
1	0-100	82	65,07
2	101-200	18	14,29
3	201-300	4	3,17
4	301-400	2	1,59
5	401-500	7	5,56
6	501 +	13	10,32
Toplam		126	100

Tablo 4.14 incelendiğinde Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının örneklem büyüklüğü, 0-100 aralığında olan tez çalışmaları %65,07, 101-200 aralığında olan tez çalışmaları %14,29, 201-300 aralığında olan tez çalışmaları %3,17, 301-400 aralığında olan tez çalışmaları %1,59, 401-500 aralığında olan tez çalışmaları %5,56, 501 ve daha fazla olan tez çalışmaları ise %10,32 oranında dağılım göstermektedir. Buna göre yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunun küçük sayıdaki örneklerle gerçekleştirildiği söylenebilir. Tablo 4.14’te verilmiş olan bulguların grafik üzerinde gösterilmiş hali aşağıda Şekil 4.10’da sunulmuştur.

4.15 Tezlerin Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı

Araştırmanın on beşinci alt probleminde “Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının veri toplama aracı nedir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu alt problemde elde edilen bulgulara ilişkin dağılım Tablo 4.15’te sunulmuştur.

Tablo 4.15 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının veri toplama araçlarına göre dağılımı

No	Veri Toplama Aracı	Frekans	Yüzde(%)
1	Test	99	35,11
2	Ölçek	31	10,99
3	Görüşme	30	10,64
4	Video-ekran-ses-sohbet kayıtları	19	6,74
5	Form	18	6,38
6	Klinik mülakat-görüşme	11	3,90
7	Çalışma kâğıtları-çalışma yaprakları	11	3,90
8	Diğer	11	3,90
9	Araştırmacı ve öğrenci günlükleri	9	3,19
10	Gözlem	7	2,48
11	Açık uçlu problem	7	2,48
12	Ders-alan notları	7	2,48
13	Sınav	6	2,13
14	Dokümanlar	6	2,13
15	Etkinlik-Etkinlik yaprakları/cevap kâğıdı	4	1,42
16	Öğretmen gözlem notları	3	1,06
17	Envanter	2	0,71
18	Anket	1	0,36
Toplam		282	100

Tablo 4.15’e göre Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarında en çok kullanılan veri toplama aracı %35,1 ile testlerdir. Kullanılan testlerde ise çoğunlukla Usiskin’in (1982) geliştirip Duatepe’nin (2000) Türkçeye uyarladığı van Hiele Geometrik Düşünme Testi kullanılmıştır. Öte yandan incelenen tezlerde en çok kullanılan testlerden bir diğeri ise geometri başarı testidir. Daha sonra sırasıyla ölçek (%10,99), görüşme (%10,64), video-ekran-ses-sohbet kayıtları (%6,74) ve formlar (%6,38) en sık kullanılan araçlardır. Diğer kategorisinde yer alan veri toplama araçları ise öğretim bölümleri, öğretim videoları, bilgisayar yazılımı, gerekçeli açıklama, kavram haritaları, şema, gösterge, öğrenci yanıtları ve rubriklerdir.

4.16 Tez Çalışmalarının Veri Analiz Türüne Göre Dağılımı

Araştırmanın on altıncı alt probleminde “Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının veri analiz türüne göre dağılımı nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu alt problemde elde edilen bulgulara ilişkin dağılım Tablo 4.16’da verilmiştir.

Tablo 4.16 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının veri analiz türüne göre dağılımı

No	Veri analiz türü	Frekans	Yüzde
1	T Testi	50	15,48
2	ANOVA	34	10,53
3	İçerik analizi	29	8,98
4	Frekans/Yüzde	22	6,81
5	Betimsel analiz	22	6,81
6	Mann Whitney U Testi	20	6,19
7	Wilcoxon İşaretle Sıralar Testi	18	5,57
8	Aritmetik ortalama/Standart sapma	16	4,95
9	Pearson Korelasyon Katsayısı	14	4,33
10	Diğer	14	4,33
11	Kruskal Wallis H- Testi	12	3,72
12	Kategorik puanlama cetveli/anahtarı	12	3,72
13	Kolmogorow Smirnov Homojenlik Testi	11	3,41
14	Ki-Kare	9	2,79
15	Spearman Korelasyon Katsayısı	8	2,48
16	Shapiro-Wilks Testi	6	1,86
17	Rubrik	5	1,54
18	ANCOVA	5	1,54
19	Regresyon	4	1,24
20	Tematik analiz	4	1,24
21	Çarpıklık ve basıklık katsayısı	3	0,93
22	Determinasyon katsayısı	2	0,62
23	Fenomenografik analiz	1	0,31
24	MANOVA	1	0,31
25	Meta-sentez	1	0,31
Toplam		323	100

Tablo 4.16’ya bakıldığında Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının veri analiz türüne ait dağılımları incelendiğinde en çok kullanılan veri analiz türünün t testi (%15,48) olduğu görülmektedir. Daha sonra sırasıyla ANOVA (%10,53), içerik analizi (%8,98) ve betimsel analiz (%6,81) gelmektedir. Öte yandan nicel analizlerde en çok t testi, nitel analizlerde ise en çok içerik analizi kullanılmıştır. Tabloda diğer olarak belirtilen veri analiz türleri ise Scheffe testi, Levene testi, fenomenografik analiz, video analizi, meta-sentez, Tukey testi, Friedman testi, korelasyon katsayısı, karakteristik özellik, Dunnett-C testi, histogram grafiği, benzerlik ölçütü, üç aşamalı analiz, veri indirgemesi-veri kodlaması, veri sunma, sonucu doğrulayarak ortaya koyma, makro-mikro-geriye dönük-kavramsal analizdir. Tabloda toplam tez sayısının, incelenen tez sayısından fazla olması, bazı tez çalışmalarında birden veri analiz türü kullanılmasından kaynaklanmaktadır.

4.17 Kullanılan Anahtar Kelimelere Göre Dağılım

Araştırmanın on yedinci alt probleminde “Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarında kullanılan anahtar kelimeler nasıl bir dağılım göstermektedir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Dağılım Tablo 4.17’deki gibidir.

Tablo 4.17 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarında kullanılan anahtar kelimelere göre dağılım

Anahtar Kelime Teması	Tezin Kodu	Frekans
van Hiele	D7, D8, D14, D16, D20, D22, D23, D25, D27, Y1, Y2, Y3, Y5, Y12, Y13, Y15, Y17, Y18, Y21, Y22, Y23, Y25, Y27, Y29, Y30, Y31, Y33, Y35, Y36, Y39, Y42, Y43, Y44, Y45, Y46, Y48, Y49, Y50, Y51, Y53, Y54, Y55, Y57, Y58, Y63, Y67, Y68, Y70, Y71, Y72, Y73, Y74, Y75, Y77, Y81, Y83, Y86, Y88	58
Geometrik düşünme	D3, D4, D5, D10, D11, D13, D21, D22, D23, D25, D26, D31, D32, Y6, Y8, Y12, Y14, Y18, Y20, Y22, Y24, Y28, Y29, Y37, Y40, Y41, Y42, Y44, Y52, Y56, Y57, Y59, Y61, Y64, Y69, Y73, Y82, Y87, Y88, Y93, Y94	41
Örnekleme	D2, D3, D4, D8, D26, Y3, Y4, Y5, Y6, Y8, Y12, Y14, Y15, Y17, Y19, Y22, Y23, Y25, Y29, Y32, Y37, Y40, Y42, Y43, Y45, Y48, Y53, Y54, Y56, Y57, Y62, Y68, Y73, Y86, Y92	35
Öğrenme ortamı	D4, D7, D9, D10, D12, D15, D16, D19, D21, D26, D30, D31, Y5, Y19, Y20, Y21, Y28, Y31, Y34, Y38, Y39, Y44, Y53, Y59, Y61, Y63, Y68, Y70, Y76, Y77, Y78, Y80, Y84, Y94	35
Geometri alt öğrenme alanı	D2, D14, D18, D28, D29, D30, Y2, Y9, Y12, Y19, Y21, Y22, Y26, Y27, Y29, Y30, Y31, Y32, Y34, Y38, Y42, Y47, Y49, Y50, Y51, Y61, Y65, Y69, Y72, Y73, Y82, Y85, Y88, Y92	34
Geometri	D8, D10, D25, Y6, Y7, Y9, Y10, Y12, Y16, Y17, Y25, Y27, Y28, Y31, Y34, Y36, Y37, Y42, Y43, Y45, Y46, Y53, Y60, Y63, Y68, Y72, Y73, Y87, Y92	29
Geometri eğitimi-öğretimi	D15, D16, D17, D27, D32, Y3, Y7, Y8, Y11, Y13, Y14, Y19, Y26, Y37, Y41, Y45, Y30, Y60, Y66, Y71, Y74, Y75, Y80, Y83, Y93	25
Matematik eğitimi-öğretimi	D8, D12, D28, D30, Y5, Y14, Y27, Y33, Y39, Y43, Y45, Y51, Y53, Y61, Y65, Y70, Y80, Y84, Y90	19
Dinamik yazılım	D5, D27, D28, D29, D31, Y2, Y20, Y28, Y32, Y47, Y49, Y50, Y51, Y54, Y63, Y68, Y79, Y89	18
Geometrik alışkanlık-düşünme alışkanlığı	D6, D9, D21, D24, D28, D31, Y24, Y64, Y71, Y76, Y79, Y91, Y94	13
Başarı	D4, D5, D25, Y2, Y7, Y29, Y39, Y43, Y47, Y54, Y62, Y83	12

Tablo 4.17 (Devam) Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarında kullanılan anahtar kelimelere göre dağılım

Tutum	D4, D7, D19, Y2, Y6, Y16, Y23, Y39, Y67, Y77, Y81	11
Kavram	D17, Y3, Y26, Y34, Y72, Y77, Y78, Y80, Y85, Y86, Y88	11
Matematik	D1, D11, Y18, Y40, Y43, Y46, Y54, Y80, Y82, Y91	10
Uzamsal beceri-yetenek	D12, D18, D26, Y38, Y52, Y55, Y59, Y61, Y67, Y69	10
Çizim-inşa	D32, Y7, Y33, Y45, Y50, Y59, Y89, Y90, Y93	9
Geometrik muhakeme	D2, D6, D17, D19, D32, Y4, Y11, Y66, Y78	9
Şekil-süreç	D6, D11, D13, Y11, Y34, Y78, Y90, Y92	8
Öz-yeterlik	D7, Y4, Y14, Y6, Y15, Y87, Y93	7
Tanımlama-sınıflandırma	D2, D17, Y26, Y41, Y49, Y50, Y85	7
Öğretim programı-müfredat	Y11, Y25, Y32, Y74, Y78, Y91	6
Bilişsel model-süreç	D1, D6, D32, Y11, Y66	6
Cebir-Cebirsel düşünme	D24, D26, D29, Y9, Y40	5
Matematiksel düşünme	D1, D24, Y24, Y52	4
Zekâ-yetenek	Y10, Y48, Y55, Y62	4
Üç boyut	D3, D18, Y12, Y38	4
Akıl yürütme	Y7, Y17, Y57	3
Problem çözme	D6, Y10, Y64	3
Beceri	D7, Y35, Y84	3
Uzamsal düşünme	D13, D26	2
Çoklu temsiller	D31, Y9	2
Kalıcılık	Y20, Y43	2
Korelasyon	Y4, Y60	2
Soyutlama	D20, D30	2
Duygu	Y81	1
Diğer	D5, D7, D8, D14, D20, D21, D22, D23, D27, Y1, Y7, Y40, Y44, Y46, Y49, Y55, Y56, Y76	18

Tablo 4.14 incelendiğinde Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılan tez çalışmalarında kullanılan anahtar kelimeler teması altında 36 farklı kod olduğu gözükmemektedir. İncelenen tez çalışmalarında en fazla van Hiele koduna ait anahtar kelimelerin kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır ($f=58$). van Hiele koduna ilişkin anahtar kelimeler van Hiele (D23, D25, Y12, Y18, Y22, Y29, Y31, Y42, Y44, Y73, Y86, Y88), van Hiele geometrik düşünme düzeyleri (D22, Y1, Y2, Y3, Y5, Y17, Y39, Y46, Y50, Y51, Y57, Y63, Y67, Y70, Y71, Y74, Y77, Y81), van Hiele modeli (Y27, Y43, Y45, Y53, Y58), van Hiele geometri (D8, D20, Y45, Y53), van Hiele geometrik düşünme düzeyi (D7, Y16, Y23, Y25), van Hiele geometri anlama düzeyleri (Y33, Y49), van Hiele geometrik düşünme (Y15), van Hiele geometrik düşünme seviyeleri (Y48), van Hiele geometri düşünme düzeyleri (Y35), van Hiele geometri düşünme düzeyleri (Y35), van Hiele geometri düşünme düzeyi (Y54), van Hiele dönüşüm geometrisi düşünme düzeyleri

(Y21), van Hiele geometrik anlama düzeyleri (D27), van Hiele geometri anlama düzeyi (Y72), van Hiele geometri anlama seviyeleri (Y13), van Hiele geometrik düşünme testi (D22), van Hiele geometrik düşünme teorisi (D22), van Hiele geometrik düşünme modeli (Y83), van Hiele geometri düşünme modeli (Y30), van Hiele düşünme seviyeleri (Y75), van Hiele teorisi (D14), van Hiele geometri testi (Y75), van Hiele geometri modeli (Y68), van Hiele geometri düzeyi (Y55), van Hiele modeline dayalı öğretim (Y36) şeklindedir. İncelenen tez çalışmalarında sıklıkla kullanılan diğer kodun ise geometrik düşünme olduğu görülmektedir ($f=41$). Geometrik düşünme koduna ilişkin anahtar kelimeler geometrik düşünme (D3, D13, D21, D22, D31, Y6, Y12, Y22, Y24, Y29, Y37, Y40, Y42, Y44, Y57, Y64, Y73, Y82, Y87, Y93, Y94), geometrik düşünme düzeyleri (D4, D5, D11, D26, D32, Y18, Y41, Y59, Y88), geometrik düşünme düzeyi (D10, D23, Y8, Y20, Y28, Y56, Y61), geometrik düşünme becerisi (D25, Y14), geometrik düşünme başarı puanları (Y56), geometrik düşünme yeteneği (Y52), geometri anlama düzeyi (Y69) şeklindedir. Örneklem koduna ait anahtar kelimeler ortaokul öğrencileri (D2, Y6, Y14, Y23, Y32, Y53), 7. sınıflar (Y22, Y73), 8. sınıflar (Y12, Y42), 8. sınıf öğrencileri (Y4, Y17), sınıf öğretmenleri (D8, Y8), öğretmen adayı (Y25, Y86), öğretmen adayları (D26, Y92), ilköğretim (D4, Y43), fen lisesi öğrencileri (Y29), ilkokul dördüncü sınıf öğrencileri (YY56), ilkokul 1-4. sınıf (D3), ilkokul (Y62), ilköğretim 5. sınıf (Y19), ilköğretim öğrencileri (D8), ilköğretim sınıfları (Y45), ilköğretim öğretmenleri (D8), ilköğretim öğretmen adayı (Y3), ilköğretim öğretmen adayları (Y48), ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adayı (Y37), işitme engelli öğrenciler (Y68), işitme engelli (Y15), matematik öğretmen adayı (Y57), ortaokullar (Y53), ortaokullar 7. sınıf (Y5), öğrenci (Y54), 8. sınıf (Y40) şeklindedir. Öğrenme ortamı koduna ilişkin anahtar kelimeler origami (Y19, Y31, Y80), 5E öğrenme döngüsü modeli (D30, Y70), sanal manipülatif (D19, Y28), probleme dayalı öğrenme (D7, Y5), ispat yazma (Y34, Y78), işbirlikli öğrenme (Y39, Y53), buluş yoluyla öğretim (D10, Y20), artırılmış gerçeklik (D15, Y61), bilgisayar destekli matematik eğitimi (D19, Y53), aktif öğrenme (D4), bilgisayar destekli öğrenme ortamı (Y38), bilgisayar destekli kavram haritası (Y84), beceri temelli problemler (Y94), blok tabanlı kodlama (Y77), dijital fotoğraf (Y28), ders imcesi (D21), drama temelli öğrenme (Y39), etkinlik temelli geometri (Y68), enstrümantal oluşum (D28), enstrümantal orkestrasyon (D28), geleneksel öğretim (D4), hedefe dayalı senaryo tabanlı öğrenme (Y77), öğretim ortamı (D9), öğrenme ortamı tasarımı (D16), öğretim

deneyi (D31), probleme dayalı öğrenme ortamı (Y76), RBC modeli (D30), somut ve sanal manipülatif kullanımı (Y59), tasarım temelli matematik uygulamaları (D12), teknoloji destekli eğitim (D26), teknoloji destekli öğretim (Y53), yönlendirmeli keşif yaklaşımı (Y63), 5E öğrenme (Y44), 5E öğrenme modeli (Y21), AG kitap (D15) şeklindedir. Geometri alt öğrenme alanı koduna ilişkin anahtar kelimeler dörtgenler (Y32, Y49, Y73, Y82), dönüşüm geometrisi (Y2, Y12, Y21), geometrik cisimler (Y26, Y42, Y61), üçgen (Y65, Y85), üçgenler (Y30, Y31), özel dörtgenler (Y19, Y88), çokgenler (D2, D30), çember ve daire (Y22), çember (Y27), çok küplü geometrik cisimler (Y38), daire (Y27), dönüşüm geometri (Y47), dönüşüm geometrisi (Y69), doğrular ve açılar (Y72), dörtgenlerde alan (Y51), eşlik ve benzerlik (Y29), Lorentz geometri (Y92), özel dörtgenler ve özellikleri (Y50), örüntü ve genelleme (Y9), paralelkenar (Y65), temel geometrik kavramlar (Y34), uzay geometri (D18), üçgenler öğrenme alanı (D29), alan (Y65), alan ölçme (Y65) şeklindedir. Geometri koduna ilişkin anahtar kelimeler geometri (D8, D10, D25, Y6, Y7, Y9, Y10, Y12, Y16, Y17, Y25, Y27, Y28, Y31, Y34, Y37, Y42, Y43, Y45, Y46, Y53, Y60, Y63, Y68, Y72, Y73, Y87), Öklid geometri (Y92), 9. sınıf geometri (Y36) şeklindedir. Geometri eğitimi-öğretimi koduna ilişkin anahtar kelimeler geometri öğretimi (D15, D16, D27, D32, Y3, Y13, Y14, Y19, Y26, Y37, Y45, Y30, Y60, Y66, Y71, Y74, Y75, Y80, Y83, Y93), geometri eğitimi (Y8, Y11, Y41), dörtgen öğretimi (D17), geometri öğrenme (Y7), geometri öğretmeni (Y7), geometrik öğrenme eksiklikleri (Y83), öğrenme yörüngeleri (D32) şeklindedir. Matematik eğitimi-öğretimi koduna ilişkin anahtar kelimeler matematik eğitimi (D30, Y33, Y39, Y45, Y51, Y61, Y65, Y90), matematik öğretimi (Y5, Y14, Y27, Y45, Y53, Y70, Y80, Y84), matematik öğrenme yaklaşımları (D12), ortaokul matematik öğrenimi (D28) şeklindedir. Dinamik yazılım koduna ilişkin anahtar kelimeler dinamik geometri yazılımı (D27, D28, Y2, Y20, Y32, Y47, Y50, Y51, Y54), Geogebra (D31, Y2, Y51, Y54), Cabri 3D (Y20), Cabry geometry II (D29), dinamik yazılımlar (Y89), dinamik matematik yazılımı (D5), dinamik geometri yazılımları (Y63), dinamik geometri (Y68), dinamik geometri ortamları (Y49), dinamik geometrik ortamları (Y79), Euclidean Reality (Y68), geometri sketchpad (Y63), geometer's sketchpad (Y28) şeklindedir. Geometrik alışkanlık-düşünme alışkanlığı koduna ilişkin anahtar kelimeler zihnin geometrik alışkanlıkları (D21, D24, D28, D31, Y64, Y76, Y79, Y91), geometrik düşünme alışkanlıkları (D6, D9, Y24, Y71, Y94), düşünme alışkanlıklarının gelişimi (D6), zihinsel alışkanlık (Y76) şeklindedir. Başarı

koduna ilişkin anahtar kelimeler geometri başarısı (D5, D25, Y29, Y39, Y83), başarı (Y7, Y43, Y54), matematik başarısı (D4, Y2), akademik başarı (Y47, Y62) şeklindedir. Tutum koduna ilişkin anahtar kelimeler tutum (D4, Y6, Y16, Y23), geometriye yönelik tutum (D19, Y39, Y67, Y77), geometri tutum (Y81), matematiğe yönelik tutum (D7), matematik ve teknolojiye yönelik tutum (Y2) şeklindedir. Kavram koduna ait anahtar kelimeler kavram haritası (Y3, Y72, Y88), kavram (Y34, Y78), kavram imajı (Y85, Y86), geometrik kavramlar (Y80, Y86), kavrama türleri (D17), kavramsal anlama (Y77), kavram imgesi (Y26) şeklindedir. Matematik koduna ilişkin anahtar kelimeler matematik (Y40, Y43, Y54), matematiğin üç dünyası (D1), matematiksel modelleme (Y80), matematiksel dil (D1), matematik dili (Y46), matematik alan bilgisi (Y82), matematik okuryazarlık (D11), matematiksel biliş iletişim yaklaşım (Y11), matematiksel söylemler (Y18), matematiksel görev (Y91) şeklindedir. Uzamsal beceri-yetenek koduna ilişkin anahtar kelimeler uzamsal yetenek (D12, Y52, Y59, Y61, Y67, Y69), uzamsal beceri (Y55), uzamsal yönelim becerisi (Y38), uzamsal yönelim yeteneği (Y52), uzamsal görselleştirme becerisi (D18), uzamsal görselleştirme yeteneği (Y52), uzamsal görselleştirme (D26), uzamsal yönelim (D26) şeklindedir. Çizim-inşa koduna ilişkin anahtar kelimeler geometrik inşaa (D32, Y50), çizim-inşaa etkinlikleri (Y93), çizim-inşaa becerileri (Y93), geometrik ürünler (Y7), geometrik çizimler (Y33), geometrik motifler (Y45), geometrik yapıları inşaa etme ve çizme (Y59), geometrik oluşumlar (Y89), geometrik şekil (Y90), pergel-düz kenar çizimleri (Y89) şeklindedir. Geometrik muhakeme koduna ilişkin anahtar kelimeler geometrik muhakeme (D2, D17, D19, D32, Y66, Y78), teorik muhakeme süreci (D16, Y11), geometrik muhakeme becerisi (Y4) şeklindedir. Şekil-süreç koduna ilişkin anahtar kelimeler şekle bakma süreçleri (D6, Y11), şekil (Y34, Y78), şekil oluşturma (D13, Y90), Fishbein'in şekilsel kavram teorisi (Y92), şekil parçalarına ayırma (D13), şekil ve uzay alanı (D11), şekilsel kavram teorisi (Y34) şeklindedir. Öz-yeterlik koduna ilişkin anahtar kelimeler öz-yeterlik (Y6, Y15, Y87), öz-yeterlik inancı (D7, Y93), geometri öz-yeterlik inancı (Y14), geometrik muhakeme öz-yeterlik algısı (Y4) şeklindedir. Tanımlama-sınıflandırma koduna ilişkin anahtar kelimeler tanım (D2, D17), çokgen sınıflama becerileri (Y41), hiyerarşik sınıflandırma (Y50), sınıflama stratejileri (Y26), sınıflandırma (Y49), tanımlama (Y49), tanımlama ve sınıflandırma (Y85) şeklindedir. Öğretim programı-müfredat koduna ilişkin anahtar kelimeler matematik ders kitabı (Y11, Y78), matematik dersi yeni öğretim

programı (Y25), matematik ders kitapları (Y91), ortaokul matematik öğretim programları (Y74) şeklindedir. Cebir-cebirselle düşünme koduna ilişkin anahtar kelimeler cebirselle düşünme (Y9, Y40), cebir (D29), cebirselle muhakeme (D29), lineer cebir öğretimi (D26), semboller ve cebirselle ilişkiler (Y9), zihnin cebirselle alışkanlıkları (D24) şeklindedir. Bilişsel model-süreç koduna ilişkin anahtar kelimeler Duval'ın bilişsel modeli (D6, Y11), bilişsel model (D32), bilişsel süreçler (Y66), algısal süreçler (Y66), KİSS (D1) şeklindedir. Matematiksel düşünme koduna ilişkin anahtar kelimeler matematiksel düşünme (D1, D24, Y24), matematiksel düşünme alışkanlıkları (Y24), matematiksel düşünme yeteneği (Y52) şeklindedir. Zekâ-yetenek koduna ilişkin anahtar kelimeler zekâ alanları (Y48), zekâ oyunu (Y62), üstün yetenek (Y55), üstün zekâlı öğrenciler (Y10) şeklindedir. Üç boyut koduna ilişkin anahtar kelimeler üç boyutlu düşünme (D18), üç boyutlu çizim yapma (D18), üç boyutta geometrik düşünme (D3), üç boyutta geometrik düşünme testi (D3), üç boyutta geometrik düşünme becerisi (Y12), üç boyutlu dinamik geometri yazılımı (Y38) şeklindedir. Akıl yürütme koduna ilişkin anahtar kelimeler akıl yürütme (Y7), geometrik akıl yürütme (Y57), orantısal akıl yürütme (Y17) şeklindedir. Problem çözme koduna ilişkin anahtar kelimeler problem çözme (D6, Y10), problem çözme standartları (Y10), problem çözme stratejileri (Y10), geometri problemleri (Y64) şeklindedir. Beceri koduna ilişkin anahtar kelimeler eleştirel düşünme becerileri (D7), gerekçelendirme becerisi (Y35), üstbilişsel beceri (Y84) şeklindedir. Uzamsal düşünme koduna ilişkin anahtar kelimeler (D13, D26), çoklu temsiller koduna ilişkin anahtar kelimeler (D31, Y99) şeklindedir. Kalıcılık koduna ilişkin anahtar kelimeler kalıcılık (Y20) ve hatırd tutma (Y43) şeklindedir. Korelasyon koduna ilişkin anahtar kelimeler korelasyon (Y60), korelasyon analizi (Y60), ilişkisel araştırma (Y4) şeklindedir. Soyutlama koduna ilişkin anahtar kelimeler (D20, D30), duygu koduna ilişkin anahtar kelimeler duygu iklimi, öğretmen duygu (Y81), öğrenci duygu (Y81) kelimeleridir. Diğer koduna ilişkin anahtar kelimelerin anlama düzeyleri (D14), akademik erişimi (D7), beyin baskınlığı (Y1), bilgi oluşturma (D20), demografik değişkenler (Y56), eleştirel düşünme (Y55), görselleştirme (Y7), mantıksal çıkarım (Y49), meta-sentez (D22), merkezi sınavlar (Y40), NCTM standartları (D5), öğretmen mesleki gelişimi (D21), somut nesne (D27), sınıf içi çalışmalar (D8), süreç yeterlikleri (D5), seviye (Y44), sentaks (Y46), semantik (Y46), tematik içerik analizi (D23), yarı yapılandırılmış görüşmeler (Y76) olduğu görülmüştür.

4.18 Tezlerde Çalışılan Geometri Konusuna Göre Dağılım

Araştırmanın on sekizinci alt probleminde “Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının çalışılan geometri konusuna göre dağılımları nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Dağılım Tablo 4.18’de sunulmuştur.

Tablo 4.18 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının çalışılan geometri konusuna göre dağılımı

Konu Alanı	Alt Konu Alanı	Frekans	Yüzde(%)
Geometri ve Ölçme	Geometri (Genel)	69	49,29
	Çokgenler	26	18,57
	Dönüşüm Geometrisi	7	5,00
	Üçgenler	7	5,00
	Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler	6	4,29
	Açılar	5	3,57
	Geometrik cisimler	5	3,57
	Çember ve Daire	4	2,86
	Çember	2	1,43
	Doğrular ve Açılar	2	1,43
	Eşlik ve Benzerlik	2	1,43
	Alan Ölçme	1	0,71
	Trigonometri ve Eğim	1	0,71
	Uzay Geometri, Küresel Doğru	3	2,14
Diğer Toplam		140	100

Tablo 4.18’e göre Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının yaklaşık yarısının genel geometri (%49,29) konularına yönelik yapıldığı görülmektedir. Daha sonra çokgenler (%18,57), dönüşüm geometrisi (%5,00) ve üçgenler (%5,00) konusuna ağırlık verildiği görülmektedir. İncelenen tez çalışmalarında bazı çalışmaların doğrudan bir konu belirtmediği görülmüştür. Bu çalışmalarda van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testi kullanıldığından bu çalışmalar geometri (genel) alt konu alanı olarak değerlendirilmiştir. Öte yandan tabloda diğer olarak belirtilen uzay geometri (D11, D18) ve küresel doğru (D14) içeren üç adet tez çalışmasının bulunduğu görülmektedir. Toplam tez sayısının incelenen tez sayısına göre fark oluşturması, bazı tez çalışmalarında birden çok geometri konusu çalışılmasından kaynaklanmaktadır.

4.19 Araştırma Sonuçlarına Göre Dağılım

Araştırmanın on dokuzuncu alt probleminde “Türkiye’de geometrik düşünme üzerine

yazılmış tez çalışmalarının sonuçları nedir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Tez çalışmalarının sonuçlarına göre dağılımları tezlerin içerdiği geometrik düşünme teorisine göre ayrı ayrı çizelgeler halinde sunulmuştur. van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Teorisi ile ilgili yazılan tezlerin sonuçlarına göre dağılımı Tablo 4.19’deki gibidir.

Tablo 4.19 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Teorisi ile ilgili yazılan tezlerin sonuçlarına göre dağılımı

Tema	Kodlar	Tezin Kodu	f
Sonuç	Geometrik düşünme düzeylerini artırmada farklı öğrenme ortamları etkilidir.	D4, D5, D7, D20, D27, Y2, Y3, Y5, Y7, Y19, Y21, Y28, Y31, Y32, Y33, Y39, Y44, Y47, Y50, Y53, Y59, Y61, Y63, Y65, Y68, Y70, Y74, Y77, Y93	29
	Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri beklenen düzeyin altındadır.	D1, D13, D22, Y1, Y6, Y8, Y12, Y13, Y14, Y15, Y17, Y18, Y22, Y23, Y26, Y30, Y36, Y37, Y41, Y42, Y46, Y48, Y56, Y71, Y73, Y75, Y81, Y83	28
	Geometrik düşünme düzeyleri bazı (cinsiyet, okul, sınıf düzeyi, anne-baba eğitim düzeyi vb.) değişkenlerden etkilenmektedir.	D10, Y22, Y23, Y29, Y42, Y48, Y56, Y60, Y67, Y69, Y87	11
	Geometrik düşünme düzeyleri bazı (cinsiyet, anne-baba eğitim durumu, yaş vb.) değişkenlerden etkilenmemektedir.	D26, Y6, Y8, Y12, Y14, Y22, Y37, Y48, Y58, Y67, Y87	11
	Araştırmacıların geliştirdikleri başarı testi ile van Hiele geometrik düşünme testi arasında anlamlı bir ilişki vardır.	Y12, Y22, Y29, Y30, Y41, Y42, Y51, Y60, Y73	9
	Farklı öğrenme ortamları öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini artırmada etkili olmamıştır.	Y20, Y28, Y45, Y49, Y54, Y71, D26	7
	van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan öğretim geometrik düşünme düzeylerini artırmada etkilidir.	Y16, Y25, Y43, D25	4
	Geometrik düşünme düzeyleri ile uzamsal yetenek arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır.	Y26, Y55, Y67, Y69	4
	Geometrik düşünme ile öz-yeterlik arasında anlamlı bir ilişki vardır.	Y14, Y15, Y87	3
	Geometriye yönelik tutum ile geometrik düşünme düzeyleri ile arasında anlamlı bir ilişki vardır.	Y67, Y69	2
	van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile ispat yazma becerisi arasında ilişki vardır.	Y13, Y35	2
	van Hiele geometrik düzeyleri düşük öğrenciler daha fazla hata ve kavram yanılgısına sahiptir.	Y72, Y88	2
	Mevcut öğretim programı öğrencileri üst düzey düşünme becerileri kazandırmada konusunda yeterli değildir.	Y44, Y75	2

Tablo 4.19 (Devam) Türkiye’de geometrik düşünme üzerine van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Teorisi ile ilgili yazılan tezlerin sonuçlarına göre dağılımı

van Hiele Modeline dayalı öğretim geleneksel yöntemle yapılan eğitimden daha kalıcıdır.	Y36	1
van Hiele modeline dayalı eğitim tutum geliştirmede etkili değildir.	Y43	1
Deneyim van Hiele düzeylerine göre yapılan öğretimde etkilidir.	D8	1
Farklı öğrenme ortamları işitme yetersizliği olan öğrencilerde geometrik düşünme düzeyini artırmada etkili olmamaktadır.	Y68	1
van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile geometrik akıl yürütme arasında anlamlı bir ilişki vardır.	Y57	1
Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile zekâ türleri (sözel, mantıksal ve görsel zekâ) arasında anlamlı bir ilişki vardır.	Y48	1
Zekâ oyunları öğrencilerin üç boyutlu geometrik düşünmelerinde etkilidir.	Y62	1
Öğretmenlerin öğretim duygu durumları öğrencilerin van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin gelişiminde etkilidir.	Y81	1
van Hiele geometrik düşünme düzeylerinde geometri tutumları etkilidir.	Y81	1
Matematiksel düşünme süreci geliştirmede cebirsel düşünme ve geometrik düşünme düzeyleri beraber etkilidir.	D1	1
van Hiele düzeyleri sadece beş düzeyden oluşmamaktadır ara seviyeler de vardır.	D11	1
Üç boyutlu geometrik düşünme becerileri ile uzamsal yetenek arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.	D12	1
Öğrencilerin şekil oluşturma düzeyleriyle geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı fark vardır.	D13	1
van Hiele düzeyleri ile küresel geometri anlama düzeyleri ile arasında orta güçte bir ilişki vardır.	D14	1
van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile beyin baskınlığı arasında ilişki yoktur.	Y1	1
Geometrik düşünme düzeyleri öğrencilerin problem çözme stratejilerinde etkilidir.	Y10	1
Sınıf düzeyi üç boyutta geometrik düşünme üzerinde etkili bir değişkendir.	D3	1
Geometrik düşünme düzeyi geometri başarısı üzerinde etkilidir.	Y20	1
Geometrik düşünme düzeyleri yaşa değil geometri tecrübesine bağlı olabilir.	Y60	1
Öğrencilerin van Hiele geometri düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları ile karne notları arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki vardır.	Y23	1
Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri beklenen düzeydedir.	Y29	1

Tablo 4.19 (Devam) Türkiye’de geometrik düşünme üzerine van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Teorisi ile ilgili yazılan tezlerin sonuçlarına göre dağılımı

van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile orantısal akıl yürütme arasında anlamlı düzeyde çok zayıf pozitif bir ilişki vardır.	Y17	1
Geometrik ve cebirsel düşünme düzeyleri arasında pozitif yönlü orta derecede anlamlı bir ilişki bulunmaktadır.	Y40	1
van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile gerekçelendirme becerisi arasında ilişki yoktur.	Y35	1
Geometrik düşünme düzeyleri ile uzamsal yetenek arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.	D26	1
Toplam		139

Tablo 4.19’da Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılan tez çalışmalarında van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Teorisini içeren çalışmaların sonuçları incelendiğinde sonuç teması altında 38 farklı kod olduğu görülmektedir. İncelenen tez çalışmalarında en çok “Farklı öğrenme ortamlarının öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini artırmada etkilidir.” kodunun olduğu sonucuna ulaşılmıştır (f=29). Geometrik düşünme düzeylerini artırmada etkili olan öğrenme ortamlarının aktif öğrenme ortamı (D4), dinamik matematik yazılımı (D5), probleme dayalı öğrenme yöntemi (D7, Y5), buluş yoluyla öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan öğretimde keşfetmeye yönelik etkinlikler (D20), dinamik geometri yazılımı (Cabri, Geogebra, Geometer’s Sketchpad) destekli öğretim (D27, Y2, Y28, Y32, Y47, Y50, Y74), kavram haritası kullanımı (Y3), origami temelli öğretim (Y7, Y19, Y31), 5E öğrenme modeli (Y21, Y44, Y65, Y70), farklı geometrik çizim yöntemleri kullanımı (Y33), drama temelli öğrenme (Y39), bilgisayar destekli işbirliğiyle öğrenme ortamı (Y53), somut ve sanal manipülatif destekli eğitim (Y59), artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanımı (Y61), dinamik geometri yazılımları (Geometer’s Sketchpad) destekli yönlendirmeli keşif yöntemi (Y63), Euclidean reality ile bilgisayar ortamında oluşturulan etkinlikler (Y68), hedefe dayalı senaryo yaklaşımı (Y77) ve geometrik çizim-inşa etkinlikleri’dir (Y93). Buna karşın dinamik geometri yazılımı (Cabri 3D, Cabry Geometry, Geogebra, Geometer’s Sketchpad) kullanımı (Y20, Y28, Y49, Y54), süsleme etkinlikleri kullanımı (Y45), mesleki gelişim modeli (Y71), teknoloji destekli lineer cebir öğretimi (D26) kullanımının ise geometrik düşünme düzeylerini artırmada etkili olmadığı görülmüştür. Ayrıca işitme engelli öğrencilerle dinamik geometri programı Euclidean Reality ile bilgisayar ortamında oluşturulan etkinliklerin kullanılarak yapıldığı bir çalışmada öğrencilerin

geometrik düşünme düzeylerini artırmada etkili olmamıştır. İncelenen tez çalışmalarının büyük çoğunluğunda öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin beklenen düzeyin altında olduğu görülmüştür (D1, D13, D22, Y1, Y6, Y8, Y12, Y13, Y14, Y15, Y17, Y18, Y22, Y23, Y26, Y30, Y36, Y37, Y41, Y42, Y46, Y48, Y56, Y71, Y73, Y75, Y81, Y83). Buna karşın öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin beklenen düzeyde olduğu sonucuna ulaşılan bir çalışma mevcuttur (Y29).

Ayrıca van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan öğretimin geometrik düşünme düzeylerini artırmada etkili olduğu (Y16, Y25, Y43, D25), van Hiele düzeylerine göre yapılan öğretimde deneyimin önemli olduğu (D8), öte yandan tutum geliştirmede ise etkili olmadığı (Y43) sonucuna ulaşılmıştır. İncelenen çalışmalara göre geometrik düşünme düzeyinin bazı değişkenlerden etkilendiği görülmektedir. Geometrik düşünme düzeyi cinsiyet (Y23, Y42, Y56, Y69, D10), anne-baba eğitim durumu (Y23, Y56, Y87, D10), okul (Y22, Y29, Y42), sınıf düzeyi (Y23, Y60, Y87), anaokuluna gitme (D10, Y67, Y87), bilgisayar kullanma (D10, Y56), matematik karne notu (Y67, Y87), ailelerin çalışma durumu (D10), okulların bulunduğu çevrenin sosyoekonomik düzeyi (D10), mezun olunan lise (Y48), liseden mezun olunan program türü (Y48), öğrenim görülen bölüm (Y48), üniversiteye giriş puanı (Y48), öğretim türü (Y48), orta öğrenimleri boyunca alınan geometri dersi yılı (Y48), anne-baba mesleği (Y56), yerleşim yeri (Y23), akademik başarı (D56) değişkenlerinden etkilenmektedir. Öte yandan geometrik düşünme düzeyinin bazı değişkenlerden etkilenmediği sonucuna çalışmalar da mevcuttur. Geometrik düşünme düzeyinin cinsiyet (Y6, Y8, Y12, Y14, Y22, Y37, Y48, Y58, Y67, Y87, D26), anne-baba eğitim durumu (Y6, Y14, Y48), yaş (Y48, Y67), mesleki tecrübe (Y8), mezun olunan branş (Y8), istihdam (Y8), akademik başarı, lineer cebir başarısı (D26), aile ortalama aylık geliri (Y48), okul (Y12), okul öncesi eğitim durumu (Y14), öğretim tecrübesi (Y58) değişkenlerinden ise etkilenmediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca incelenen tez çalışmalarında geometrik düşünme düzeyi ile uzamsal yetenek (Y26, Y55, Y67, Y69), öz-yeterlik (Y14, Y15, Y87), geometriye yönelik tutum (Y67, Y69, Y81), ispat yazma becerisi (Y13, Y35), cebirsel düşünme düzeyleri (Y40), şekil oluşturma düzeyi (D13), orantısal akıl yürütme (Y17), geometrik akıl yürütme (Y57) ve zekâ türleri (Y48) arasında, geometrik düşünme düzeyleri ile de gerekçelendirme becerisi (Y35), uzamsal yetenek (D26) ve beyin baskınlığı (Y1) arasında anlamlı ilişki bulunmamaktadır.

Araştırmacıların geliştirdikleri başarı testleri ile van Hiele geometrik düşünme testi arasında anlamlı ilişkinin olduğu çalışmaların bulunduğu görülmüştür (Y12, Y22, Y29, Y30, Y41, Y42, Y51, Y60, Y73). Ayrıca van Hiele geometrik düşünme düzeyi düşük olan öğrencilerin daha fazla hata ve kavram yanılgısına sahip olduğu (Y72, Y88), mevcut öğretim programının öğrencilere üst düzey düşünme becerileri kazandırmada yetersiz olduğu (Y44, Y75), van Hiele düzeylerinin beş düzeyden oluşmadığı ara seviyelerin de olduğu (D11), uzamsal yetenek ile üç boyutlu geometrik düşünme becerileri arasında anlamlı fark olmadığı (D12), öğretmenlerin öğretim duygu durumlarının öğrencilerin van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin gelişiminde etkili olduğu (Y81), geometrik düşünme düzeylerinin öğrencilerin problem çözme stratejilerinde (Y10), ve geometri başarısı üzerinde etkili (Y20) olduğu, küresel geometri anlama düzeyi ile van Hiele düzeyleri arasında ilişki olduğu (D14), zekâ oyunlarının üç boyutlu geometrik düşüncelerinde etkili olduğu (Y62), geometrik düşünme düzeylerinin yaşa değil tecrübeye bağlı olabileceği (Y60) sonuçlarına ulaşan çalışmalarında olduğu görülmüştür.

Zihnin Geometrik Alışkanlıkları (ZGA) Çerçevesi ile ilgili yazılan tezlerin sonuçlarına göre dağılımı Tablo 4.20'deki gibidir.

Tablo 4.20 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine Zihnin Geometrik Alışkanlıkları Çerçevesi ile ilgili yazılan tezlerin sonuçlarına göre dağılımı

Tema	Kodlar	Tezin Kodu	f
Sonuç	Farklı öğrenme ortamları zihnin geometrik alışkanlıklarının geliştirilme sürecinde etkilidir.	D6, D9, D21, D24, D31, Y76, Y79	7
	Katılımcılar dinamik geometri yazılımıyla çalışırken geometrik temsil biçimlerini anlamaya ilişkin enstrümantal zorluklarla karşılaşmışlardır.	D28	1
	2005 ve sonrası uygulanan ortaokul matematik öğretim programları geometri ve ölçme öğrenme alanı kazanımları tüm geometrik düşünme alışkanlıklarını kazandırmaya dönüktür.	Y24	1
	Öğrenciler işlem yapmayı gerektiren soruları çözebilirlerken genelleme ve keşfetmeyi gerektiren soruları çözen öğrenci sayısı düşmüştür.	Y64	1
	Matematik ders kitaplarının bazı konularına ilişkin görevlerde ZGA bileşenlerinde eksiklik bulunmaktadır.	Y91	1
	Öğretmenler zihnin geometrik düşünme alışkanlıklarını yeteri kadar kullanmamaktadırlar.	Y94	1
	Öğretmenlerin ders anlatımları geometrik düşünme alışkanlıklarına göre farklılık göstermektedir.	Y94	1
Toplam			13

Tablo 4.20 incelendiğinde Türkiye’de geometrik düşünme üzerine Zihnin Geometrik Alışkanlıkları (ZGA) Çerçevesine göre yapılan çalışmalarda sonuç teması altında 7 farklı kod olduğu görülmektedir. İncelenen tez çalışmalarında en çok farklı öğrenme ortamlarının öğrencilerin zihnin geometrik alışkanlıklarını geliştirmede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (f=7). Zihnin geometrik alışkanlıklarını geliştirmede etkili olan öğrenme ortamlarının, problem çözme merkezine alarak hazırlanan bir öğrenme ortamı (D6, Y76), geometrik düşünme alışkanlıklarının geliştirilmesine yönelik hazırlanan öğretim ortamı (D9), ders imcesi (D21), çoklu temsil temelli öğretim süreçleri (D31), dinamik geometri ortamıyla desteklenmiş etkinlikler (Y79) şeklinde olduğu görülmüştür. Öte yandan; 2005 ve sonrası uygulanan Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının geometri ve ölçme öğrenme alanına ait tüm kazanımların geometrik düşünme alışkanlıklarını kazandırmaya dönük olduğu (Y24), öğrencilerin işlem yapmayı gerektiren soruları çözebilirken genelleme ve keşfetmeyi gerektiren soruları çözen öğrenci sayısının düştüğü (Y64), matematik ders kitaplarının bazı konu görevlerinde ZGA bileşenleri açısından eksiklerinin bulunduğu (Y91), öğretmenlerin zihnin geometrik düşünme alışkanlıklarını yeteri kadar kullanmadıkları (Y94) ve ders anlatımlarının geometrik düşünme alışkanlıklarına göre farklılık gösterdiği (Y94), katılımcıların dinamik geometri yazılımıyla çalışırken geometrik temsil biçimlerini anlamaya ilişkin enstrümantal zorluklarla karşılaştıkları da (D28) ulaşılan diğer sonuçlar arasında yer almaktadır.

Duval’ın Geometrik Düşünme ile ilgili Bilişsel Modeli kullanılarak yazılan tezlerin sonuçlarına göre dağılımı Tablo 4.21’deki gibidir.

Tablo 4.21 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine Duval’in Bilişsel Modeli ile ilgili yazılan tezlerin sonuçlarına göre dağılımı

Tema	Kodlar	Tezin Kodu	f
Sonuç	Katılımcıların büyük çoğunluğu yalnızca Duval’in tanımladığı görsel algılara göre geometrik görevlere yaklaşmışlar, fakat işlevsel ve sözel algılarını uygun biçimde harekete geçiremeyerek muhakeme oluşturamamışlardır.	D2	1
	Bazı bireyler muhakeme geliştirmede zorlanmaktadır.	D2	1
	Farklı öğrenme ortamı öğrencilerin teorik muhakemelerinin geliştirilmesinde etkilidir.	D16	1
	Öğrencilerin Duval’in kavrama türlerine göre hazırlanmış geometrik problemlere ilişkin kavramaları söylemsel kavrama türüne yaklaşmıştır.	D17	1
	Geometrik inşa öğretimi öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirmiştir.	D32	1
	Geometrik inşa öğretimi öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarını olumlu yönde artırmıştır.	D32	1
	Geometrik muhakeme becerileri ile öz-yeterlik algıları arasında anlamlı ve orta düzeyde ilişki vardır.	Y4	1
	Geometri alt öğrenme alanındaki örnekler Duval’in Bilişsel Modeli ile paralellik gösterecek içerikle hazırlanmıştır.	Y11	1
	Öğretmenler geometri içerikli derslerinde en çok vurguyu görselleştirme ve muhakeme koduna yapmışlardır.	Y66	1
	Öğretmenlerin geometrik muhakeme süreçleri Duval’in teorik çerçevesiyle örtüşmektedir.	Y66	1
	Toplam		10

Tablo 4.21’e göre Türkiye’de geometrik düşünme üzerine Duval’in Geometrik Düşünme ile ilgili Bilişsel Modeli kullanılarak yapılan çalışmalarda sonuç teması altında 10 farklı kod oluştuğu görülmektedir. İncelenen çalışmalarda Duval’in Bilişsel Modeline Uygun Tasarlanan Öğrenme Ortamının öğrencilerin teorik muhakemelerinin geliştirilmesinde etkili olduğu (D16), geometrik inşa öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini ve geometriye yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği (D32), geometri alt öğrenme alanındaki örneklerin Duval’in Bilişsel Modeli ile paralellik gösterecek içerikle hazırlandığı (Y11), öğrencilerin Duval’in kavrama türlerine göre hazırlanmış geometrik problemlere ilişkin kavramalarının söylemsel kavrama türüne yaklaştığı (D17) görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin geometrik muhakeme süreçlerinin Duval’in teorik çerçevesiyle örtüştüğü ve öğretmenlerin geometri içerikli derslerde en çok vurguyu görselleştirme ile muhakemeye yaptıklarına ulaşılmıştır (Y66). Bir başka çalışmada geometrik muhakeme becerileri ile öz-yeterlik algıları arasında anlamlı ve orta düzeyde ilişki olduğu bulunmuştur (Y4). Öte yandan bazı çalışmalarda katılımcıların büyük

çoğunluğu yalnızca Duval'ın tanımladığı görsel algılara göre geometrik görevlere yaklaştıkları fakat işlevsel ve sözel algılarını uygun biçimde harekete geçiremeyerek muhakeme oluşturmadıkları ve muhakeme geliştirmekte zorlandıkları görülmüştür (D2).

Fischbein'in Şekilsel Kavram Teorisi ile ilgili yazılan tezlerin sonuçlarına göre dağılımı Tablo 4.22'deki gibidir.

Tablo 4.22 Türkiye'de geometrik düşünme üzerine Fischbein'in Şekilsel Kavram Teorisi ile ilgili yazılan tezlerin sonuçlarına göre dağılımı

Tema	Kodlar	Tezin Kodu	f
Sonuç	Bazı bireyler şekil oluşturmakta zorlanmaktadır.	D2	1
	Farklı öğrenme ortamları geometriye yönelik daha fazla olumlu tutum geliştirmede etkilidir.	D19	1
	Temel geometrik kavramlar tanım ve şekil testi arasında anlamlı bir ilişki vardır.	Y34	1
	Tanım ve şekil testinden alınan puanlar sınıf düzeyi değişkeninden etkilenmemektedir.	Y34	1
	Ortaokul matematik ders kitaplarında şekil ve kavram etkileşimi vardır.	Y78	1
	Tanımlama ve sınıflandırmada kavram imajı baskındır.	Y85	1
	Şekil oluşturmada farklı strateji kullanımı şekil oluşturma düzeylerini etkilemektedir.	Y90	1
	Öğretmen adayları muhakeme süreçlerinde farklı düzlemlerde çalışırken farklı boyutlar kullanmaktadır.	Y92	1
	Toplam		8

Tablo 4.22'ye göre Türkiye'de geometrik düşünme üzerine Fischbein'in Şekilsel Kavram Teorisi ile ilgili yazılan tez çalışmalarında sonuç teması altında 8 farklı kod olduğu görülmektedir. Oluşan bu sonuç temalarına göre geometri ve ölçme öğrenme alanında geliştirilen bir sanal manipülatif takımının geometriye yönelik daha fazla olumlu tutum geliştirmede etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca ortaokul matematik ders kitaplarında şekil ve kavram etkileşiminin olduğu (Y78) ve şekil oluşturmada farklı strateji kullanımının şekil oluşturma düzeylerini etkilediği (Y90) sonuçlarına ulaşılmıştır. Öte yandan bir çalışmada temel geometrik kavramlar tanım ve şekil testi arasında anlamlı bir ilişki olduğu ve bu testlerin sınıf düzeyi değişkeninden etkilenmediği görülmüştür (Y34). İncelenen tez çalışmalarında tanımlama ve sınıflandırmada kavram imajının baskın olduğu (Y85), öğretmen adaylarının muhakeme süreçlerinde farklı düzlemlerde çalışırken farklı boyutlar kullandıkları tespit edilmiştir (Y92). Bazı bireylerin şekil

oluşturmada zorluk yaşamaları ise (D2) incelenen çalışmaların olumsuz sonuçları arasındadır.

Geometrik düşünme üzerine yazılan tezlerden geometrik düşünme teorisi içermeyen tezlerin sonuçlarına göre dağılımı ise Tablo 4.23'teki gibidir.

Tablo 4.23 Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yazılan tezlerden geometrik düşünme teorisi içermeyen tezlerin sonuçlarına göre dağılımı

Tema	Kodlar	Tezin Kodu	Frekans
Sonuç	Geliştirilen Üç Boyutta Geometrik Düşünme Testi, ilkökul öğrencilerinin üç boyutta geometrik düşümlerini belirlemek için etkili bir araçtır.	D3	1
	Tasarım Temelli Matematik Uygulamaları (TTMU) üç boyutlu geometrik düşünme becerilerinin gelişiminde olumlu yönde etkilidir.	D12	1
Toplam			2

Geometrik düşünme üzerine yazılan tezlerden geometrik düşünme teorisi içermeyen tez çalışmalarında sonuç teması altında 2 farklı kod oluştuğu görülmektedir. Teori içermeyen bir çalışmada geliştirilen üç boyutta geometrik düşünme testinin, ilkökul öğrencilerinin üç boyutta geometrik düşümlerini belirlemek için etkili bir araç olduğu (D3), bir çalışmada ise Tasarım Temelli Matematik Uygulamalarının (TTMU) üç boyutlu geometrik düşünme becerilerinin gelişimini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (D12).

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde incelenen tezlerin içerdiği geometrik düşünme teorisi, araştırma konuları, türü, türlerine göre yayım yılı, türlerine göre yayım dili, yapıldığı üniversite, yapıldığı enstitü, anabilim dalı, yazarların cinsiyeti, danışman unvanları, araştırma yöntemi, araştırma deseni, örneklem grubu, örneklem büyüklüğü, veri toplama araçları, veri analiz türü, kullanılan anahtar kelimeler, çalışılan geometri konusu ve araştırma sonuçlarına ait sonuç ve tartışma bulunmaktadır. Ayrıca araştırmacılara ve matematik eğitimcilerine yönelik öneriler yer almaktadır.

5.1 Sonuç ve Tartışma

Literatürde geometrik düşünme ile ilgili olan teoriler; van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Teorisi, Zihnin Geometrik Alışkanlıkları (ZGA) Çerçevesi, Duval'ın Geometrik Düşünme ile İlgili Bilişsel Modeli ve Fischbein'in Şekilsel Kavram Teorisi'dir. İncelenen lisansüstü tezlerde en fazla kullanılan teori van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Teorisi'dir. Saraçoğlu (2015), Kedikli ve Katrancı (2021) ve Sert-Çelik (2022) çalışmalarında geometrik düşünme ile ilgili yapmış oldukları çalışmalarda van Hiele Teorisi ile ilgili tezlerin incelemesini yapmışlardır. Bu çalışmada ek olarak diğer teorilere yönelik yapılan tez çalışmaları da incelenmiştir. Geometrik düşünme ile ilgili tezlerde Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Teorisi'nden sonra sırasıyla en fazla kullanılan teoriler Zihnin Geometrik Alışkanlıkları (ZGA) Çerçevesi, Duval'ın Geometrik Düşünme ile İlgili Bilişsel Modeli ve Fischbein'in Şekilsel Kavram Teorisi'dir. Öte yandan geometrik düşünme ile ilgili herhangi bir teori içermeyen iki çalışma bulunmaktadır.

İncelenen tez çalışmalarında araştırılan konular çeşitlilik göstermektedir. Geometrik düşünme üzerine yapılan çalışmalarda en çok araştırılan konular sırasıyla başarı, tutum ve geometrik düşünme düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelenmesidir. Kedikli ve Katrancı (2021), geometrik düşünme ile ilgili tezlerde en çok araştırılan konunun başarı olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Bu araştırmanın bulguları Kedikli ve Katrancı (2021) nın çalışmalarının bulgularını destekler niteliktedir. Bir başka tez inceleme

alışmasında da (Geçici ve Türnüklü 2020) başarının en çok odaklanılan konular arasında olduğunu belirtilmektedir. Bu sonucun ortaya çıkması olası görülebilir. Çünkü başarı sıklıkla bilimsel araştırmalara konu edilen bir değişkendir.

Geometrik düşünme üzerine yazılmış ve çalışma kapsamına alınmış tezlerin %74,60'ını yüksek lisans tezleri, %25,40'ını ise doktora tezleri oluşturmaktadır. Bu sonuçtan geometrik düşünme üzerine yazılmış her 4 tezdten yaklaşık 3'ünün yüksek lisans tezi olduğu söylenebilir. Farklı alanlarda olsa da lisansüstü tez inceleme çalışmalarındaki eğilimi belirlemek için yapılan çalışmalarda da benzer sonuçları görmek mümkündür (Albayrak 2017, Bayram 2019, Geçici ve Türnüklü 2020, Akdoğan 2021, Kedikli ve Katrancı 2021, Küçükay 2022, Yaldız 2022, Canbolat 2023). Bu durumun birden fazla nedeninin olabileceği düşünülmektedir. Doktora tezlerinin sayısının yüksek lisans tezlerinin sayısından az olmasında, açılan doktora programlarının sayısının yüksek lisans programlarının sayısından az olması etkili olabilir. Doktora programlarının sayısının az olmasından ötürü doktora kabul alan ğrenci sayısının az olması doktora tez çalışmalarının daha az yapılmasına neden olmuş olabilir.

Çalışmanın bulgularına bakılarak yayın izni bulunan çalışmalar içinde geometrik düşünme üzerine yazılmış ilk tez çalışması 2003 yılında yapılan bir yüksek lisans çalışmasıdır. Yüksek lisans çalışmalarının yıllarına göre dağılımı incelendiğinde 2003 yılından günümüze kadar 2004 ve 2015 yılları haricindeki yıllarda en az bir tez yapılmıştır. En fazla yüksek lisans tez çalışmasının yapıldığı yıllar ise sırasıyla 2022, 2018, 2019 ve 2023 yıllarıdır. 2018 ve 2019 yapılan çalışma sayısı oldukça fazla olmasına karşın 2020 ve 2021 senelerinde bir düşüş görülmüştür. Bunun ncelikli sebepleri arasında Covid-19 salgınının etkili olabileceği düşünülmektedir. Doktora tez çalışmalarının yıllar içindeki dağılımı incelendiğinde en fazla çalışmanın yapıldığı yıl 2022 olmasına rağmen bu yılda da sadece 4 adet tez çalışması yapılmıştır. Toplam tez çalışmalarının yıllar içerisindeki dağılımı incelendiğinde ise en fazla çalışma yapılan yıllar sırasıyla 2022, 2019, 2018 ve 2023'tür. Bu sonuç yüksek lisans tez çalışmalarının yıllar içerisindeki dağılımı ile paralellik göstermektedir. Baydar Işık (2021) ve Canbolat (2023) da çalışmalarında benzer sonuca ulaşmışlardır. Yapılan bu çalışma ile geometrik düşünme ile ilgili teorilerin daha bilinir hale gelebileceği düşünülmektedir. Bu nedenle

geometrik düşünme üzerine yazılan tez çalışmalarının ilerleyen yıllarda artış göstermeye devam edeceği öngörülmektedir.

Tez çalışmalarının yayım diline göre dağılımı incelendiğinde tezlerin tamamına yakınının (%94,44) Türkçe olduğu tespit edilmiştir. Bu sonucun ortaya çıkması, konu ile ilgili tez çalışması hazırlanan üniversitelerin birçoğunun öğretim dilinin Türkçe olması sebebiyle beklenen bir sonuçtur. Nitekim tez çalışmalarının yayım dillerini araştıran çalışmalarda da benzer sonuçlar mevcuttur (Tereci 2017, Selman 2019, Yıldız 2022, Karakuş 2023). Yayım dili, oldukça azda olsa (%5,56) İngilizce olan tez çalışmaları mevcuttur ve bu çalışmaları yüksek lisans tez çalışmaları oluşturmaktadır. Doktora düzeyinde İngilizce tez çalışması bulunmamaktadır. Ayrıca yayım dili İngilizce olan çalışmalar Boğaziçi ve Ortadoğu Teknik Üniversitesinde hazırlanmıştır. Bu durum her iki üniversitenin öğretim dilinin İngilizce olmasından kaynaklanmaktadır.

Geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının yapıldığı üniversitelere göre dağılımına bakıldığında birçok üniversitede bu konuda tezlerin hazırlandığı tespit edilmiştir. En fazla tez çalışmasının Dokuz Eylül Üniversitesinde yazıldığı görülmüştür. Bu konuda literatüre en fazla katkı sağlayan bir diğer üniversite ise Gazi Üniversitesi olmuştur. Gazi Üniversitesi başka konu alanlarında yapılan lisansüstü tez inceleme çalışmalarında da literatüre en fazla katkı sağlayan üniversiteler arasında yer almıştır (Selman 2019, Özdemir Fincan 2021, Yıldız 2022). Bu iki üniversitede yapılan çalışmaların sayıca fazla olmasını yüksek lisans programlarının dışında doktora programlarının yer alması dolayısıyla tez çalışması hazırlayan öğrenci sayısının fazla olması ve bu üniversitelerde yüksek lisans ve doktora programlarının daha önce açılması etkilemiş olabilir. Öte yandan tez çalışmalarının tamamına yakınının devlet üniversitelerinde yapıldığı söylenebilir. Vakıf üniversitelerinde ise yapılan sadece 3 çalışma mevcuttur. Bu sonucun vakıf üniversitelerinin bünyesinde lisansüstü eğitim ile ilgili programların az olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmada incelenen tezlerin yapıldığı enstitü açısından durumuna bakıldığında, çalışmaların %67,46 ile Eğitim Bilimleri Enstitülerinde, %15,08 ile Sosyal Bilimler Enstitülerinde, %14,29 ile Fen Bilimleri Enstitülerinde ve %3,17 ile Lisansüstü Eğitim

Enstitülerinde yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. En çok çalışma yapılan enstitü Eğitim Bilimleri Enstitüsüdür. Benzer sonuca başka çalışmalarda da (Toptaş ve Gözel 2018, Ar 2021, Karakuş 2023) rastlanmıştır. Bu sonucun temel sebebi Matematik Eğitimi bilim dalının çoğunlukla Eğitim Bilimleri Enstitüsü çatısı altında eğitim-öğretim hizmeti vermesidir. Bunun yanında üniversitelerin bünyesinde lisansüstü eğitim veren Eğitim Bilimleri Enstitülerinin diğer enstitülere göre sayıca fazla olması da bir sebep olabilir. En az çalışma yapılan enstitünün Lisansüstü Eğitim Enstitüleri olmasında üniversitelerin bünyesinde bu enstitülerin yeni açılması ve çoğu üniversitede bulunmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Öte yandan geometrik düşünme ile ilgili yapılan çalışmalarda Fen Bilimleri Enstitüsünün üçüncü sırada yer alması, matematik eğitimi lisansüstü programlarının bazı üniversitelerde Fen Bilimleri Enstitüleri yerine diğer enstitülerin bünyesinde açılmış olması olabilir. Bunun dışında yapılan çalışmaların temel eğitim ve eğitim bilimleri gibi başka ana bilim dallarında yapılmış olması da Sosyal Bilimler Enstitülerinde gerçekleştirilen tez sayılarını artırmıştır.

Araştırmada incelenen tezlerin en çok ilköğretim ana bilim dalında, daha sonra ise matematik ve fen bilimleri eğitimi ana bilim dalında yapıldığı ortaya çıkmıştır. Bu ana bilim dallarında yapılan çalışmalar tüm çalışmaların yarısından çoğunu oluşturmaktadır. Polat (2023) çalışmasında incelenen tezlerin neredeyse yarısının ilköğretim ana bilim dalına ait çalışmalar olduğunu görmüştür. Matematik ve fen bilimleri eğitimi anabilim dalı da en çok çalışmanın yapıldığı ikinci, eğitim bilimleri ana bilim dalı da üçüncü sıra da yer aldığı sonucuna ulaşmıştır. Araştırmadan elde edilen bu sonuç Polat (2023) ün çalışmasının sonucunu destekler niteliktedir. Önceki yıllarda matematik eğitiminin ilköğretim ana bilim dalı çatısı altında olması bu sonucun ortaya çıkmasında etken olmuş olabilir.

İncelenen tez çalışmalarında geometrik düşünme üzerine tez yazan kadın yazarların sayısı erkek yazarların sayısından fazladır. Yapılan her 5 tez çalışmasının 3'ünün kadın yazarlar tarafından yapıldığı söylenebilir. Matematik eğitimi alanında eğitim alan kadın öğrenci sayısının fazla olması bu sonucu etkilemiş olabilir. Çalışmanın bu sonucu ile benzerlik gösteren çalışmalar da mevcuttur (Atasever 2019, Yıldız 2022). Öte yandan incelenen doktora tez çalışmalarını yapan erkek yazar sayısı daha fazladır. Bu sonuç Yücedağ

(2010) ın çalışmasını destekler niteliktedir. Ayrıca doktora tez çalışmalarında kadın yazarların fazla olduğu çalışmalar da mevcuttur (Atasever 2019). Bu durumun araştırma konusuna göre değişkenlik gösterdiği söylenebilir.

İncelenen lisansüstü tezlerde en çok Doçent Doktor unvanına sahip öğretim üyeleri danışmanlık yapmaktadır. Daha sonra sırasıyla Doktor Öğretim Üyesi ve Profesör Doktor unvanına sahip öğretim üyeleri tezlere danışmanlık yapmışlardır. Benzer bir sonuçla Canbolat (2023) da karşılaşmıştır. Coşkun ve Soylu (2021) ve Polat (2023) ise çalışmalarında en çok kullanılan danışman unvanının Doktor Öğretim Üyesi-Yardımcı Doçent Doktor olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Mevcut araştırma ve diğer araştırma sonuçları karşılaştırıldığında farklı unvanlara sahip öğretim üyelerinin tez danışmanlığını yürütebildiği söylenebilir.

Geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarında en fazla kullanılan araştırma yöntemi nicel araştırma yöntemidir. Alanyazında bu sonuç ile benzerlik gösteren birçok çalışma bulunmaktadır (Çiçek 2019, Selman 2019, Büyükçam 2021, Coşkun ve Soylu 2021, Dinç 2021, Kedikli ve Katrancı 2021, Polat 2023). Lisansüstü tez inceleme çalışmalarında farklı sonuçlarla karşılaşmakta mümkündür. Geçici ve Türnüklü (2020) en fazla nitel araştırma yöntemi kullanıldığını, Canbolat (2023) ise en fazla karma ve nitel araştırma yöntemi kullanıldığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu durum farklı konularda araştırmalar gerçekleştirildiğinden dolayı doğal görülebilir. Yapılan bu çalışma kapsamında nicel yöntemi sırasıyla nitel ve karma yöntem izlemektedir. Nitel ve karma araştırma yöntemleri arasında sayı bakımından sadece 1 tez çalışması fark bulunmaktadır. Yüksek lisans tez çalışmalarında en fazla nicel araştırma yöntemi kullanılırken doktora tez çalışmalarında ise en fazla karma araştırma yöntemi kullanılmaktadır. Ayrıca van Hiele geometrik düşünme testi birçok konu alanı ile beraber çalışılabildiğinden dolayı nicel veri toplamaya oldukça elverişli bir testtir. Bu nedenle incelenen çoğu tez çalışmasında van Hiele geometrik düşünme testi kullanıldığından, nicel araştırma yöntemi tercih edilen çalışmaların sayıca fazla olduğu düşünülmektedir. Ayrıca karma yöntemin yakın zamanda literatürde yer alması sebebiyle karma yöntemle yapılan çalışmaların sayıca daha az olduğu söylenebilir.

Tez çalışmalarının araştırma desenlerine göre dağılımını incelediğimizde en çok deneysel/yarı deneysel desenli çalışmalar yapılmıştır. Ulaşılan bu sonuç bazı çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Köseoğlu 2018, Dinç 2021, Kedikli ve Katrancı 2021). Geometrik düşünme üzerine yazılan tez çalışmaları genel olarak kullanılan yöntemin değişik araştırma konuları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçladığından deneysel ve yarı deneysel desenin kullanılması beklenen bir sonuçtur. İncelenen tez çalışmalarında tarama deseni ve durum çalışması da en fazla kullanılan desenler arasında yer almaktadır. Polat (2023) çalışmasında en çok tarama çalışmalarının ardından da durum çalışmalarının kullanıldığı sonucuna ulaşmıştır. İncelenen tezlerde nicel araştırma yöntemleri daha çok kullanıldığından ve karma yöntemli araştırmalar da nicel yöntem içerdiğinden dolayı tarama çalışmalarının da en fazla tercih edilen araştırma desenleri arasında yer alması olasıdır. Nitel araştırma yöntemlerinde ise ağırlıklı olarak durum çalışması kullanılmıştır.

Çalışma kapsamında incelenen tez çalışmalarının örneklemlerine göre dağılımları incelendiğinde en fazla ortaokul öğrencileri ile çalışmalar gerçekleştirildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bunu öğretmen adayları, ortaöğretim öğrencileri ve öğretmenler takip etmektedir. Bu sonuçlar daha önce gerçekleştirilen başka çalışmaların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir (Atasever 2019, Er 2019, Geçici ve Türnüklü 2020, Büyükçam 2021, Özdemir Fincan 2021, Yıldız 2022, Karakuş 2023). Ayrıca Selman (2019), Ar (2021) ve Canbolat (2023) en fazla 7. sınıf öğrencileri, Doğan (2023), çoğunlukla 5. ve 6. sınıf öğrencileri ile çalışmaların yapıldığı sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmaların ortaokul öğrencileri ile daha fazla yapılmasında geometrik düşünmenin ortaokul matematik öğretim programına daha uygun olabileceğinden kaynaklanabilir. Ayrıca çalışmaları yapan araştırmacıların çoğunluğunun İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı mezunu olabileceği düşünülmektedir. Dolayısıyla ortaokullarda görev yapan ve lisansüstü tez çalışması hazırlayan öğretmenler çalışmalarını derslerini yürüttükleri öğrencilerle gerçekleştirilmiş olabilirler.

Örneklem büyüklüğü ile ilgili elde edilen bulgulara göre geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarında en fazla 0-100 aralığındaki katılımcı sayısı tercih edilirken, en az 301-400 aralığındaki katılımcı sayısı tercih edilmiştir. Bu bulgu gerek geometrik

düşünmeye ilişkin çalışmaların eğiliminde (Kedikli ve Katrancı 2021), gerekse diğer çalışmalar da benzerlik göstermektedir (Geçici ve Türnüklü 2020, Yıldız 2022). Bu sonucun çalışmadan çalışmaya değişkenlik gösterdiği de görülmüştür. Bazı çalışmalarda (Atasever 2019, Er 2019, Ar 2021, Dinç 2021, Karakuş 2023) örneklem aralıklarının farklı olması etkenken, bazı çalışmalarda (Büyükçam 2021, Özdemir Fincan 2021) daha büyük örneklem büyüklüğüne sahip çalışmaların daha fazla sayıda olması sonucu değiştirmektedir. Öte yandan çalışmaların büyük çoğunluğunun küçük sayıdaki örneklem gruplarıyla yapıldığı söylenebilir. Bu sonucun ortaya çıkmasında nitel araştırma yöntemi ile yürütülen çalışmaların son yıllarda artış göstermesi etkili olmuş olabilir.

Geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının veri toplama araçlarına göre dağılımları incelendiğinde en fazla kullanılan veri toplama aracının testler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tezlerde kullanılan testlerde ise en çok Usiskin (1982) tarafından geliştirilen Duatepe (2000) tarafından Türkçeye uyarlanan van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Testi ardından da çoğunlukla araştırmacılar tarafından geliştirilen geometri başarı testi yer almaktadır. Bu sonuç geometrik düşünme üzerine yazılan tez çalışmalarında ulaşılan sonuçlarla paralellik göstermektedir (Kedikli ve Katrancı 2021; Sert Çelik 2022). Testlerden sonra tercih edilen veri toplama araçları sırasıyla ölçek ve görüşme olmuştur. Bu sonuç nicel araştırmalarda veri toplama aracı olarak çoğunlukla test ve ölçeklere, nitel araştırmalarda ise görüşmelere sıkça başvurulduğundan ortaya çıkmış olabilir. Bu sonuçla benzerlik gösteren birçok çalışma mevcuttur (Şimşek vd. 2008, Ozan ve Köse 2014, Çil 2019, Geçici ve Türnüklü 2020, Eryiğit 2022). Ayrıca incelenen tez çalışmalarının çoğunda birden fazla veri toplama aracının kullanıldığı görülmektedir. Birden fazla veri toplama aracının kullanıldığı çalışmaların da özellikle karma yöntemle yürütüldüğü ve çalışmaların çoğunda en az 3 tane veri toplama aracı kullanıldığı görülmüştür. Karma yöntemle yapılan çalışmaların nicel ve nitel yöntemleri içermesi veri toplama araçlarında da çeşitliliği beraberinde getirmektedir. Nitel çalışmaların büyük çoğunluğunda da çalışmalarda en az 2 tane veri toplama aracına rastlanmıştır. Nicel araştırmalarda ise genellikle 1-2 tane veri toplama aracı kullanıldığı görülmüştür.

Veri analiz türü ile ilgili bulgulara bakıldığında geometrik düşünme ile ilgili çalışmalarda

t testi, ANOVA, betimsel istatistik (frekans, yüzde, aritmetik ortalama ve standart sapma), Mann-Whitney U testi, içerik analizi ve betimsel analiz sıkça kullanılmaktadır. Bu bulgu Kedikli ve Katrancı'nın (2021) çalışmasının bulgularını destekler niteliktedir. İncelenen çalışmalarda nicel veri analiz türlerinin nitel veri analiz türlerine göre daha fazla kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Nicel veri analiz türlerinde en çok t testi, nitel veri analiz türlerinde ise en çok içerik analizinin kullanıldığı görülmektedir. Atasever (2019), yaptığı çalışmada veri çözümleme teknikleri bağlamında t testi, içerik analizi, betimsel analiz, betimsel istatistik, Mann-Whitney U testi, Normallik testleri ve ANOVA'nın sıkça kullanıldığını belirtmiştir. Bu araştırmanın bulguları ile Atasever (2019) in yaptığı çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarında kullanılan anahtar kelimelerin dağılımı incelendiğinde en çok kullanılan anahtar kelime temasının sırasıyla van Hiele, geometrik düşünme, örneklem, öğrenme ortamı, geometri alt öğrenme alanı, geometri, geometri eğitimi-öğretimi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmalarda van Hiele ile ilişkili bazı anahtar kelimeler çalışmalar da değişik şekillerde ifade edildiğinden (örneğin; van Hiele geometrik düşünme seviyeleri, van Hiele geometri düşünme düzeyleri, van Hiele geometri anlama düzeyi, van Hiele geometri anlama seviyeleri, van Hiele geometrik düşünme teorisi gibi) bu anahtar kelimeler van Hiele anahtar kodu teması altında toplanmıştır. Bu sebeple van Hiele anahtar kelime teması içeren çalışma sayısı arttığından en çok kullanılan anahtar kelimenin van Hiele olması beklenen bir sonuçtur. Yapılan bu araştırma geometrik düşünme ile ilgili çalışmaları incelediğinden geometrik düşünme anahtar kelime temasının da sıkça kullanılması bir başka beklenen sonuçtur.

İncelenen çalışmaların geometri konusuna göre dağılımları incelendiğinde çalışmaların yarısının genel geometri konularına ilişkin yapıldığı görülmüştür. Yapılan bazı çalışmaların doğrudan bir konu belirtmediği fakat bu çalışmalarda van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testi kullanıldığından bu çalışmalar araştırmacı tarafından genel geometri alt konu alanına dâhil edilmiştir. Bu sonucun ortaya çıkmasında ifade edilen durum etkili olmuş olabilir. Çalışmalarda sıkça çalışılan bir diğer konu ise çokgenlerdir. Bu bulgu alanyazında geometrik düşünme ile ilgili tez inceleme çalışması yapan Kedikli ve Katrancı (2021) nın bulgularını destekler niteliktedir.

Geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmalarının sonuçlarına göre dağılımları incelendiğinde van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Teorisi ile ilişkili hazırlanan çalışmalarda farklı öğrenme ortamlarının geometrik düşünme düzeylerini artırmada etkili olduğu sonucu ile sıklıkla karşılaşılmıştır. Buna karşın farklı öğrenme ortamlarının geometrik düşünme düzeylerini artırmada etkili olmadığı çalışmalar da mevcuttur. Bu çalışmalarda kullanılan farklı öğrenme ortamlarının çoğunlukla dinamik geometri yazılımları ile tasarlandığı tespit edilmiştir. Bu durumun ortaya çıkmasında okulların fiziki durumlarının elverişli olmaması ve öğrencilerin teknoloji destekli eğitime tutumlarının ve hazırbulunuşluklarının yeterli düzeyde olmaması etkili olabilir. Çalışmalarda sıklıkla karşılaşılan bir diğer durum ise geometrik düşünme düzeylerinin beklenen düzeyin altında olmasıdır. Bu sonucun ortaya çıkmasına mevcut geometri ve ölçme alt konu alanında yer alan kazanımların öğrencilere aktarılmasında çoğunlukla geleneksel yöntemin kullanılması neden olabilir. İncelenen çalışmalarda geometrik düşünme düzeyinin beklenen düzeyde olduğu ise yalnızca bir çalışma ile karşılaşılmıştır. Yapılan çalışma (Y29), fen lisesi öğrencileri ile gerçekleştirildiğinden öğrencilerin liseye giriş puanları ve öğrenme ortamının niteliği bu durumun ortaya çıkmasını sağlamış olabilir. İncelenen tez çalışmalarında geometrik düşünme düzeyinin bazı değişkenlerden etkilendiği bazı değişkenlerden ise etkilenmediği görülmüştür. Ayrıca en çok geometrik düşünmenin cinsiyet değişkeni ile arasındaki ilişki incelenmiş olup çoğunlukla geometrik düşünmenin cinsiyet değişkeninden etkilenmediği sonucuna ulaşılmıştır. Sert-Çelik (2022), farklı öğrenme ortamlarının öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini artırmada etkili olduğunu ve Türkiye’de van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri ile yapılan çalışma sonuçlarının önemli bir bölümünde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin beklenen düzeyin altında olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yapılan mevcut çalışma Sert Çelik (2022) in bulgularını destekler niteliktedir.

İncelenen tez çalışmalarında ZGA Çerçevesi ile ilişkili hazırlanan çalışmaların çoğunluğunda farklı öğrenme ortamlarının öğrencilerin zihnin geometrik alışkanlıklarını geliştirmede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca dayanarak farklı öğrenme ortamlarının hem zihnin geometrik alışkanlıklarını geliştirmede hem de van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerini geliştirmede etkili olduğu söylenebilir. Duval’in Geometrik Muhakeme ile İlgili Bilişsel Modeli ile kapsamında yapılan çalışmalarda

çoğunlukla çalışmaların bir kod üzerinde yoğunlaşmadığı farklı kodlara dağıldığı görülmüştür. Diğer teorilerde olduğu gibi Duval'ın Bilişsel Modelinde de farklı öğrenme ortamı kullanılmasının geometrik muhakemenin gelişmesinde etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca geometri alt öğrenme alanındaki örneklerin Duval'ın Bilişsel Modeli ile paralellik gösterecek içerikle hazırlanması ve öğretmenlerin geometrik muhakeme süreçlerinin Duval'ın teorik çerçevesiyle örtüşmesi dikkat çekmektedir. Fischbein'in Şekilsel-Kavram Teorisi ile ilişkili hazırlanan çalışmalarda da Duval'ın Bilişsel Modeli'nde olduğu gibi çoğunlukla çalışmaların bir kod üzerinde yoğunlaşmadığı farklı kodlara dağıldığı görülmüştür. Herhangi bir teori içermeyen geometrik düşünme ile ilgili çalışmalarda ise geliştirilen üç boyutlu geometrik düşünme testinin ve farklı öğrenme ortamı kullanımının öğrencilerin üç boyutta geometrik düşüncelerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

5.2 Öneriler

1. Bu çalışmada 2000-2023 yılları arasında Türkiye'de geometrik düşünme üzerine yazılmış tez çalışmaları incelenmiştir. Aynı yıllar arasında yapılan diğer bilimsel çalışmaların (makale, bildiri vb.) incelemesi yapılarak çalışmanın kapsamı genişletilebilir.
2. Çalışmalarda geometrik düşünme ile ilgili teoriler arasında en fazla kullanılan van Hiele Geometrik Düşünme Teorisi'dir. Son yıllarda çalışmalarda yer verilmeye başlanılan Fischbein'in Şekilsel Kavram Teorisi, Duval'ın Geometrik Düşünme ile ilgili Bilişsel Modeli ve Zihnin Geometrik Alışkanlıkları Çerçevesi, geometrik düşünmeye yönelik gelecekte yapılacak çalışmalarda kullanılabilir.
3. Geometrik düşünme ile ilgili doktora tez çalışmaları az sayıdadır. Ayrıca İngilizce yayımlanan doktora tez çalışması bulunmamaktadır. Bu durum bu konu alanı ile ilgili İngilizce tez yazacak olan doktora öğrencileri için ayrıcalık oluşturabilir.
4. Hazırlanan tezlerde genellikle küçük örneklem gruplarının tercih edildiği görülmüştür. Büyük çalışma grupları ile araştırmalar gerçekleştirilebilir.

5. Hazırlanan yüksek lisans tezlerinde çoğunlukla nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Bu konu ile çalışma yapacak olan yüksek lisans öğrencileri nitel ve karma yöntemle çalışmalar gerçekleştirebilir.
6. Geometrik düşünme ile ilgili tezlerde çoğunlukla genel geometri konularına ağırlık verilmiştir. Yapılacak çalışmalarda çalışılacak geometri konularında Alan Ölçme, Eşlik ve Benzerlik, Doğrular ve Açılar konularına ağırlık verilebilir.
7. Geometrik düşünme ile ilgili tezlerde ağırlıklı olarak ortaokul öğrencileri ile çalışmaların yürütüldüğü sonucuna ulaşılmıştır. Diğer örneklem gruplarıyla geometrik düşünme çalışmaları yapılabilir.

6. KAYNAKLAR

- Akay S, 2013, Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Beyin Baskınlıklarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 97s, Eskişehir.
- Akdoğan E, 2021, Türkiye’de Matematiksel Düşünme ve Matematiksel Muhakeme İle İlgili Yazılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 107s, Eskişehir.
- Albayrak E, 2017, Türkiye’de Matematik Eğitimi Alanında Yayımlanan Matematiksel Model ve Modelleme Araştırmalarının Betimsel İçerik Analizi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Üniversitesi, 129s, Erzurum.
- Alkan H, Bukova Güzel E, 2005, Öğretmen Adaylarında Matematiksel Düşünmenin Gelişimi, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25(3), 221-236.
- Altun M, 2014, Matematik Öğretimi 10. Baskı, Aktüel Yayınları, 466s, Ankara.
- Ar T, 2021, 2012-2020 Yılları Arasında Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanında Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 99s, Kocaeli.
- Arslan S, Yıldız C, 2010, 11. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Düşünmenin Aşamalarındaki Yaşantılarından Yansımalar, Eğitim ve Bilim, 35(156), 17-31.
- Aşık Ünal Ü G, 2019, Sınıf Öğretmenlerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 84s, Antalya.
- Atasever D, 2019, Türkiye’de 2014-2018 Yılları Arasında Matematik Eğitimi Alanında Yapılan Lisansüstü Tezlerin Analizi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 101s, Bolu.
- Aydoğmuş M, 2021, Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Şekil ve Kavram Bilgisi Kullanımı, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 90s, Ankara.
- Aytekin G N, 2021, Ortaöğretim 10.Sınıf Matematik Ders Kitabındaki Geometri Alt

- Öğrenme Alanının Duval'ın Bilişsel Modeli Çerçevesinde İncelenmesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 109s, Konya.
- Baki A, 2019, Matematik Öğretme Bilgisi 2. Baskı, Pegem Akademi Yayınları, 792s, Ankara.
- Batu A, 2023, 8. Sınıf Öğrencilerinin Dinamik Geometri Ortamıyla Desteklenmiş Etkinliklerdeki Zihnin Geometrik Alışkanlıklarının İncelenmesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 145s, Eskişehir.
- Baydar Işık B, 2021, Türkiye’de Matematik Eğitimi Alanında Pedagojik Alan Bilgisi (Pab) ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (Tpab) Çalışmalarının Betimsel İçerik Analizi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, 122s, Kocaeli.
- Bayram M G, 2019, 2008-2018 Yılları Arasında Matematik Eğitimi Alanında Yapılan Lisansüstü Tezlerin Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi Bağlamında İncelenmesi, Bayburt Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 112s, Bayburt.
- Bülbül B Ö, 2016, Matematik Öğretmeni Adaylarının Geometrik Düşünme Alışkanlıklarını Geliştirmeye Yönelik Tasarlanan Öğrenme Ortamının Değerlendirilmesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 447s, Trabzon.
- Büyükçam S, 2021, Türkiye’de Matematik Eğitimi Alanında Matematik Öz Yeterlik Üzerine Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 163s, Kocaeli.
- Canbolat S N, 2023, Ortaokul Düzeyinde Denklemlerle İlgili Problem Kurma Üzerine Yapılmış Tezlerin Analizleri, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 80s, Kırıkkale.
- Coşkun A, Soylu Y, ,2021, Türkiye’de Matematik Eğitimi Alanında Problem Çözmeye Yönelik Yapılan Çalışmaların Bir İçerik Analizi, International Journal of Educational Studies in Mathematics, 8(3), 230-251.

- Çağırğan D, Biber M, 2023, Geometri Başarısı Üzerine Yapılmış ve Ulusal Tez Merkezi'nde Bulunan Tezlerin İçerik Analizi, Educational Academic Research, (50), 74-89.
- Çekirdekçi S, Çekirdekçi N, 2020, Sınıf Öğretmeni Adaylarının Paralelkenar ile Dikdörtgenin Çevre ve Alanını Bulmaya İlişkin Düşüncelerinin İncelenmesi, Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi, 6(1), 53-66.
- Çelik D, 2007, Öğretmen Adaylarının Cebirsel Düşünme Becerilerinin Analitik İncelenmesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 402s, Trabzon.
- Çepni S, 2014, Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş, Celepler Matbaacılık, 404s, Trabzon.
- Çiçek A M, 2019, Türkiye'de İlk Okuma Yazma Alanında Hazırlanan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 95s, Ankara.
- Çil B, 2019, Geometri Öğretiminde Öğretim Teknolojilerinin Kullanımı: 2000-2018 Yılları Arasında Yazılan Lisansüstü Tezlerin Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi, Bayburt Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 96s, Bayburt.
- Çulhan F, 2022, 8.Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Söylemsel Açından İncelenmesi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 205s, Pamukkale.
- Dağdelen İ, 2024, Geometrik Düşünme Alışkanlıklarının Geliştirilmesine Yönelik Hazırlanan Öğretim Tasarımının Ortaokul Öğrencilerinin Bilişsel ve Duyuşsal Öğrenmelerine Etkisi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 467s, Kastamonu.
- Dinç S, 2021, Veri İşleme ve Olasılık Öğrenme Alanlarında Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 63s, Kocaeli.
- Doğan B, 2023, Türkiye'de Kesirler ve Kesirlerle İşlemler Üzerine Yapılmış Olan Doktora ve Yüksek Lisans Tezlerinin İçerik Analizi, Kocaeli Üniversitesi, Fen

- Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 102s, Kocaeli.
- Doğan, M, Bayraktar Kurt E, 2021, Matematik Eğitiminde Origami: Lisansüstü Tezlerinin Araştırma Eğilimleri, Journal of International Social Research, 14(77), 874-885.
- Driscoll M, Wing DiMatteo R, Nikula J, Egan M, 2007, Fostering Geometric Thinking: A Guide for Teachers Grades 5-10, Heinemann.
- Duatepe A, 2000, An Investigation of the Relationship between Van Hiele Geometric Level of Thinking and Demographic Variable for Pre-Service Elementary School Teacher, Middle East Technical University, Institute Of Science, Master's Thesis, 101s, Ankara.
- Duatepe Paksu A, 2016, Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri, Bingölbalı E, Arslan S, Zembat İ Ö (Ed.), Matematik Eğitiminde Teoriler (265-275), Pegem Akademi, 1016s, Ankara.
- Duval R, 1995. Geometrical Pictures: Kinds of Representation and Specific Processings. In R. Sutherland, & J. Mason (Eds.), Exploiting Mental Imagery with Computers in Mathematics Education (pp. 142-57), Springer-Verlag.
- Duval R, 1998. Geometry from a Cognitive Point a View. In C. Mammana & V. Villani (Ed.), Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century (pp. 37-52), Kluwer Academic Publishers.
- Eliyeşil B C, Tuna G, 2023, 5E Modelinin Geometri Öğretiminde Ele Alındığı Tezlerin Betimsel İçerik Analizi, Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi, 6(1), 177-199.
- Er G, 2019, Matematik Eğitimi Alanında Yazılan Lisansüstü Deneysel Tezlerin İncelenmesi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 112s, Kastamonu.
- Ersoy M, 2019, 7. Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenler Konusundaki Matematiksel Başarıları İle Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri İlişkisinin İncelenmesi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 86s, Kayseri.
- Erşen Z B, 2018, Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Alışkanlıklarını Geliştirmeye Yönelik Öğretim Ortamının Tasarlanması, Uygulanması ve

- Değerlendirilmesi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Üniversitesi, Doktora Tezi, 202s, Bursa.
- Eryiğit E, 2022, Türkiye'de İlköğretim Matematik Alanında Matematiksel Modelleme ile İlgili Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 132s, Ankara.
- Fischbein E, 1993, The Theory of Figural Concepts. Educational Studies in Mathematics, 24(2), 139-162.
- Gal H, Linchevski L, 2010, To See or Not to See: Analyzing Difficulties in Geometry from the Perspective of Visual Perception. Educational Studies in Mathematics, 74(2), 163- 183. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9232-y>
- Geçici M E, 2022, Ortaokul Öğrencilerinin Geometri Problemlerinde Görsel Akıl Yürütme Becerilerinin İncelenmesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 308s, İzmir.
- Geçici M E, Türnüklü E, 2020, Türkiye’de Problem Kurma Üzerine Hazırlanan Tezlerin Tematik Açından İncelenmesi, International e-Journal of Educational Studies (IEJES), 4(7), 56-69.
- Gera M, Vijaylakshmi, 2015, Effect of Duval Cognitive Model on Geometric Reasoning, International Journal of Research in Economics and Social Sciences, 5(9), 172-182.
- Goldenberg E. P. 1996, “Habits of Mind” as an Organizer for the Curriculum. Journal of Education, 178(1), 13-34.
- Güven B, Karpuz Y, 2016, Geometrik Muhakeme: Bilişsel Perspektifler, E. Bingölbali, S. Arslan ve İ. Ö. Zembat (Ed.), Matematik Eğitiminde Teoriler İçinde, 1.Baskı, 245–264, Pegem Akademi, 1016s, Ankara.
- Güzeller G, 2018, 5 ve 6. Sınıf Öğrencilerinin Şekilsel Kavram Teorisi Çerçevesinde Temel Geometrik Kavramları Anlamlandırmasının İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 139s, Ankara.
- Hatip K, 2022, 8. Sınıf Öğrencilerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri ile İspat Yazma ve Gerekçelendirme Becerilerinin İncelenmesi, Sivas Cumhuriyet

- Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 98s, Sivas.
- Idris N, 2009, The Impact of Using Geometers' Sketchpad on Malaysian Students' Achievement and van Hiele Geometric Thinking, *Journal of Mathematics Education*, 2(2), 94-107.
- İlhan M, 2011, İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi: Dicle Üniversitesi Örneği, Dicle Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 103s, Diyarbakır.
- İpekoğlu A, Kepceoğlu İ, Biber A, 2020, Uzamsal Yetenek ile İlgili Lisansüstü Tezlerin Tematik ve Metodolojik Eğilimleri: Türkiye Örneği, *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 661-679.
- Jones K, 1998, Theoretical Frameworks for the Learning of Geometrical Reasoning. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 18(1,2), 29-34.
- Karakuş Y, 2023, Türkiye'de İlkokul ve Ortaokul Kademelerinde Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) Üzerine Yapılmış Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 104s, Karaman.
- Karpuz Y, 2018, Duval'in Bilişsel Modeline Uygun Tasarlanan Öğrenme Ortamının Değerlendirilmesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 494s, Trabzon.
- Karpuz Y, Koparan T, Güven B, 2014, Geometride Öğrencilerin Şekil ve Kavram Bilgisi Kullanımı, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 5(2), 108-118.
- Kedikli D, Katrancı Y, 2021, Geometrik Düşünme Düzeyleri ile İlgili Tezlerin Betimsel İçerik Analizi, *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 4(2), 251-273.
- Kılıç Ç, Yavuzsoy Köse N, Tanışlı D, Özdaş A, 2007, İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Süsleme Etkinliklerindeki van Hiele Geometrik Düşünce Düzeylerinin Belirlenmesi, *İlköğretim Online*, 6(1), 11-23.

- Kızıltoprak A, 2020, Ortaokul Öğrencilerinin Dörtgenlere İlişkin Geometrik Muhakemelerinin Gelişimi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 351s, Eskişehir.
- Korkut B, 2023, 10. Sınıf Öğrencilerinin Özel Dörtgenler Bağlamında Geometrik Düşünme Düzeylerinin ve Kavram Yanılgılarının İncelenmesi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 109s, İstanbul.
- Köseoğlu S, 2018, Türkiye’de 2010-2017 Yılları Arasında Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalında Yapılmış Olan Lisansüstü Tezlerin Analizi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 104s, Bolu.
- Kubat G, 2024, Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Nesneler Üzerine Matematiksel Düşünme Süreçleri, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 94s, İstanbul.
- Küçükay S, 2022, Türkiye’de Sayı Hissi Üzerine Hazırlanmış Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 109s, Eskişehir.
- Kürtüncü S, Kurtuluş A, 2021, 6. ve 7. Sınıflar Düzeyinde Beceri Temelli Testler E-Kitaplarının Zihnin Geometrik Alışkanlıklarına Göre İncelenmesi, Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 10(2), 31-40.
- Ma H L, Lee D C, Lin S H, Wu, D B, 2015, A Study of Van Hiele of Geometric Thinking among 1st through 6th Graders, Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 11(5), 1181-1196.
- MEB, 2003, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, TIMSS 1999 Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması Ulusal Rapor, Ankara.
- MEB, 2023, Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Müdürlüğü, 2022 PISA Türkiye Raporu, 190s, Ankara.
- Michael-Chrysanthou P, Panaoura A, Gagatsis A, Elia I, 2024. Exploring Secondary School Students’ Geometrical Figure Apprehension: Cognitive Structure and Levels of Geometrical Ability, Educational Studies in Mathematics, 1-20. <https://doi.org/10.1007/s10649-024-10317-5>

- Miles M B, Huberman A M, 1994, Nitel Veri Analizi: Genişletilmiş Bir Kaynak Kitap, Sage, London.
- Mullis I V S, Martin M O, Foy P, 2008, TIMSS 2007 International Mathematics Report, Boston: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- Mullis I V S, Martin M O, Foy P, Kelly D, Fishbein B, 2020, TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Mutluoğlu A, 2019, 6. Sınıf Matematik Dersi Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanında Geliştirilen Bir Sanal Manipülatif Takımının (MATMAP) Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Geometriye Yönelik Tutumlarına ve Geometrik Muhakeme Süreçlerine Etkisi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 230s, Konya.
- Nopriana T, Herman T, Martadiputra B A P, 2023, Prospective Mathematics Teachers' Van Hiele's Geometry Thinking and Habits of Mind: A Description of Hard Skill and Soft Skill by Gender, International Journal of Mathematics and Mathematics Education (IJMME), 1(1), 51-60. <https://doi.org/10.56855/ijmme.v1i1.231>
- Olkun S, Toluk Z, Durmuş S, 2002, Matematik ve Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16–18 Eylül, Ankara, 1118-1123.
- Ozan C, Köse E, 2014, Eğitim Programları ve Öğretim Alanındaki Araştırma Eğilimleri, Sakarya University Journal of Education 4(19), 116-136.
- Özcan B N, 2012, İlköğretim Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Geliştirilmesinde Bilgiyi Oluşturma Süreçlerinin İncelenmesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 333s, İzmir.
- Özdemir Fincan K, 2021, İlköğretim Matematik Öğretiminde Kavram Yanılgıları ile İlgili Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 104s, Kocaeli.
- Pesen C, 2006, Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Göre Matematik Öğretimi, Nobel Yayınları, 420s, Ankara.

- Polat K, 2023, Ulusal Tez Merkezi’nde Ortaokul Öğrencilerinin Matematikte Problem Çözme Üzerine Yapılan Tezlerin İncelenmesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 140s, Niğde.
- Sak R, Şahin-Sak İ T, Öneren-Şendil Ç, Nas E, 2021, Bir Araştırma Yöntemi Olarak Doküman Analizi, Kocaeli Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 4(1), 227-250
- Saraçoğlu M, 2015, Türkiye’de Geometrik Düşünme Üzerine Yapılan Araştırmalara İlişkin Bir Meta-Sentez, Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 203s, Diyarbakır.
- Selman E, 2019, Türkiye’de Bulunan Üniversitelerde Dönüşüm Geometrisi Konusunda Yazılmış Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 151s, Bursa.
- Sert Çelik H, 2022, Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri ile İlgili Çalışmaların Karşılaştırılmalı Olarak İncelenmesi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 605s, Bursa.
- Sharma S, 2019, Use of Theories and Models in Geometry Education Research: A Critical Review, Waikato Journal of Education, 24(1), 43-54.
- Şahin M, 2019, Ortaokul Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Şekil Oluşturma Düzeylerinin İncelenmesi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 154s, Eskişehir.
- Şimşek A, Özdamar N, Becit G, Kılıçer K, Akbulut Y, Yıldırım Y, 2008, Türkiye’deki Eğitim Teknolojisi Araştırmalarında Güncel Eğilimler, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 19, 439-458.
- Taşçi G, 2023, Matematik Derslerinde Artırılmış Gerçeklikle İlgili Uygulamaların Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerinin ve Uzamsal Yeteneklerinin Gelişimine Etkisi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 126s, Erzurum.
- Tereci A, 2017, 2010-2017 Yılları Arasında Türkiye’de Matematik Eğitimi Alanında Yapılan Lisansüstü Tezlerin Bazı Kriterlere Göre Karşılaştırmalı İncelenmesi, Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 110s, Gaziantep.

- Tereci A, Bindak R, 2019, 2010-2017 Yılları Arasında Türkiye’de Matematik Eğitimi Alanında Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(1), 40-55.
- Tolga A, 2023, 7. Sınıf Öğrencilerinin Çoklu Temsil Temelli Öğretim Sürecindeki Zihnin Geometrik Alışkanlıklarının İncelenmesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 237s, İzmir.
- Tolga A, Cantürk Günhan B, 2020, Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Zihnin Geometrik Alışkanlıklarının İncelenmesi, Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 49, 1-23.
- Toptaş V, Gözel E, 2018, Türkiye’de Matematik Kaygısı ile İlgili Yapılan Lisansüstü Tezlerin İçerik Analizi, Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi, 4(3), 136-146.
- Tutan S, 2019, Geometrik Muhakeme Süreçleri Bağlamında Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Geometri İçerikli Derslerinin İncelenmesi, Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 115s, Gaziantep.
- Türnüklü E, Özcan B N, 2014, Öğrencilerin Geometride RBC Teorisine Göre Bilgiyi Oluşturma Süreçleri ile Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Arasındaki İlişki: Örnek Olay Çalışması, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11(27), 295-316.
- Ubuz B, 1999, 10. ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Temel Geometri Konularındaki Hataları ve Kavram Yanılgıları, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17, 95-104.
- Umay A, 2003, Matematiksel Muhakeme Yeteneği, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 234-243.
- Usiskin Z, 1982, Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry, University of Chicago. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED220288.pdf>
- Üner T, 2023, Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Geometrik Düşünme Alışkanlıklarının Belirlenmesi ve Geometrik Düşünme Alışkanlıklarının Beceri Temelli Problemlerine Yansımalarının İncelenmesi, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 133s, Mersin.
- Van de Walle J A, 2004, Elementary and Middle School Mathematics (5th Ed.), Common

Wealth University.

Van de Walle J A, Karp K S, Bay-Williams J M, 2013, İlkokul ve Ortaokul Matematiği (Çev. Edit.: Soner Durmuş), Nobel Akademik Yayıncılık, 664s, Ankara.

Van Hiele P, 1986, Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education, Academic Press.

Yaldız A, 2022, Türkiye’de İstatistik ve Olasılık Öğrenme Alanına İlişkin Hazırlanan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 112s, Karaman.

Yavuzsoy Köse N, Tanışlı D, 2014, Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometrideki Zihinsel Alışkanlıkları, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 14(3), 1203-1230.

Yıldırım A, Şimşek H, 2016, Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, Seçkin Yayınları, 432s, Ankara.

Yıldız N, 2018, Ortaokul Sınıflarında Geometrik Düşünmenin Geliştirilmesine Yönelik Bir Mesleki Gelişim Modelinin Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi, Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 88s, Gaziantep.

Yücedağ T, 2010, 2000-2009 Yılları Arasında Matematik Eğitimi Alanında Türkiye’de Yapılan Çalışmalarının Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 96s, Konya.

Zeybek A, 2019, Ortaokul Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Geometri Öğrenme Alanına İlişkin Öğretmen Görüşleri, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 87s, Denizli.

EKLER

EK 1. Tez İnceleme Formu

Tezin Kodu:
Tezin Adı:
Tezin Yılı:
Tezin İçerdiği Geometrik Düşünme Teorisi ☐ Van Hiele Geometrik Düşünme Teorisi ☐ Fischbein'in Şekilsel Kavram Teorisi ☐ Duval'in Bilişsel Modeli ☐ Zihnin Geometrik Alışkanlıkları Çerçevesi (ZGA) ☐ Belirtilmemiş
Tezin Yazarı:
Tezin Türü: ☐ Yüksek lisans ☐ Doktora
Tezin Yazım Dili: ☐ Türkçe ☐ İngilizce
Tezin Yapıldığı Üniversite:
Tezin Yapıldığı Enstitü:
Tezin Yapıldığı Ana Bilim Dalı:
Tezin Yazarının Cinsiyeti:
Tezin Danışman Unvanı: ☐ Profesör Doktor ☐ Doçent Doktor ☐ Doktor Öğretim Üyesi
Tezin Araştırma Konusu ☐ Başarı ☐ Tutum ☐ Uzamsal Yetenek ☐ Kalıcılık ☐ Öz-yeterlik

○ Cebirsel Düşünme Becerileri ○ Bilgi ○ Tanımlama ve Sınıflandırma Becerisi ○ Matematiksel Dili Kullanma ○ Problem Çözme ○ Görüş ○ Diğer (Belirtilecek)
Tezin Araştırma Yöntemi ○ Nicel ○ Nitel ○ Karma
Tezin Araştırma Deseni ○ Deneysel/Yarı deneysel ○ Tarama ○ İlişkisel Tarama/ Korelasyonel Araştırma ○ Durum Çalışması ○ Eylem Araştırması ○ Öğretim deneyi ○ Betimsel ○ Tasarım araştırması ○ Nedensel Karşılaştırmalı Araştırma ○ Doküman incelemesi/analizi ○ Belirtilmemiş ○ Diğer
Tezin Örneklem Grubu ○ İlkokul Öğrencileri ○ Ortaokul Öğrencileri ○ Ortaöğretim Öğrencileri ○ Öğretmenler ○ Öğretmen Adayları ○ Dokümanlar (alanyazın, ders kitapları)

Tezin Örnekleme Büyüklüğü ○ 0-100 ○ 101-200 ○ 201-300 ○ 301-400 ○ 401-500 ○ 501 ve üzeri
Tezin Veri Toplama Aracı ○ Test ○ Ölçek ○ Klinik mülakat-görüşme ○ Form ○ Görüşme ○ Envanter ○ Anket ○ Video-ses-ekran-sohbet kayıtları ○ Çalışma kağıtları–çalışma yaprakları ○ Gözlem ○ Araştırmacı ve öğretmen günlükleri ○ Açık uçlu problem ○ Ders-alan notları ○ Sınav ○ Dokümanlar ○ Etkinlik-etkinlik yaprakları/cevap kağıtları ○ Öğretmen gözlem notları ○ Diğer
Tezin Veri Analiz Türü ○ T Testi ○ ANOVA ○ Frekans / Yüzde, Ortalama / Standart Sapma ○ Mann Whitney U Testi ○ Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

○ Kruskal Wallis H- Testi ○ Pearson Korelasyon Katsayısı ○ Kolmogorov Smirnov Homojenlik Testi ○ ANCOVA ○ Ki-Kare ○ Spearman Korelasyon ○ Shapiro-Wilks ○ Scheffe Testi ○ Determinasyon Katsayısı ○ Regresyon Teknikleri ○ Kategorik puanlama cetveli-puanlama anahtarı ○ Betimsel Analiz ○ İçerik Analizi ○ Tematik Analiz ○ Fenomenografik Analiz ○ Diğer
Tezin Anahtar Kelimeleri:
Tezin Üzerinde Çalışılan Geometri Konusu ○ Genel Geometri ○ Çokgenler ○ Geometrik Cisimler ○ Dönüşüm Geometrisi ○ Çember ve Daire ○ Açılar ○ Üçgenler ○ Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler ○ Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümleri ○ Alan Ölçme ○ Doğrular ve Açılar ○ Trigonometri ve Eğim ○ Diğer
Tezin Sonuçları:

EK 2. İncelenen Tez Çalışmaları

Tezin Kodu	Tezin Künyesi
D1	Akarsu-Yakar, E. (2019). Ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşünme süreçlerinin ve matematiksel dil becerilerinin matematiğin üç dünyası kuramsal çerçevesi açısından incelenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi.
D2	Akdemir, M. (2022). Ortaokul öğrencilerinin çokgenler konusundaki geometrik muhakemelerinin incelenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi.
D3	Akkurt-Denizli, Z. (2016). 1-4. Sınıf düzeylerine yönelik üç boyutta geometrik düşünme testinin geliştirilmesi, uygulanması ve sonuçlarının değerlendirilmesi. Anadolu Üniversitesi.
D4	Aksu, H. H. (2005). İlköğretimde aktif öğrenme modeli ile geometri öğretiminin başarıya, kalıcılığa, tutuma ve geometrik düşünme düzeyine etkisi. Anadolu Üniversitesi.
D5	Bulut, N. (2013). Çember kavramının dinamik matematik yazılımı ile öğretilmesinin matematik öğretmeni adaylarının başarıları ve düşünme düzeylerine etkisi. Gazi Üniversitesi.
D6	Bülbül, B. Ö. (2016). Matematik öğretmeni adaylarının geometrik düşünme alışkanlıklarını geliştirmeye yönelik tasarlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
D7	Cantürk-Günhan, B. (2006). İlköğretim ikinci kademede matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin uygulanabilirliği üzerine bir araştırma. Dokuz Eylül Üniversitesi.
D8	Doğan-Temur, Ö. (2007). Öğretmenlerin geometri öğretimine ilişkin görüşleri ve sınıf içi uygulamaların Van Hiele seviyelerine göre irdelenmesi üzerine fenomenografik bir çalışma. Gazi Üniversitesi.
D9	Erşen, Z. B. (2018). Onuncu sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme alışkanlıklarını geliştirmeye yönelik öğretim ortamının tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi. Uludağ Üniversitesi.
D10	Fidan, Y. (2009). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ve buluş yoluyla geometri öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi.
D11	Gavaz, H. O. (2022). Şekil ve uzay konu alanıyla ilgili matematik okuryazarlık sorularını çözme başarısı üzerinden geometrik düşünme düzeylerinin incelenmesi. Uludağ Üniversitesi.
D12	Göktepe-Yıldız, S. (2019). Tasarım temelli matematik uygulamalarının farklı öğrenme yaklaşımlarına sahip öğrencilerin uzamsal yeteneklerine ve 3 boyutlu geometrik düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi. Marmara Üniversitesi.
D13	Gündoğdu-Alaylı, F. (2012). Geometride şekil oluşturma ve şekli parçalarına ayırma çalışmalarında ilköğretim 6. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin düşünme süreçlerinin incelenmesi ve bu süreçteki düzeylerinin belirlenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi.
D14	Güven, B. (2006). Öğretmen adaylarının küresel geometri anlama düzeylerinin karakterize edilmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
D15	İbili, E. (2013). Geometri dersi için artırılmış gerçeklik materyallerinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkisinin değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi.

D16	Karpuz, Y. (2018). Duval'ın bilişsel modeline uygun tasarlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
D17	Kızıltoprak, A. (2020). Ortaokul öğrencilerinin dörtgenlere ilişkin geometrik muhakemelerinin gelişimi. Anadolu Üniversitesi.
D18	Kösa, T. (2011). Ortaöğretim öğrencilerinin uzamsal becerilerinin incelenmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
D19	Mutluoğlu, A. (2019). 6. sınıf matematik dersi geometri ve ölçme öğrenme alanında geliştirilen bir sanal manipülatif takımının (matmap) öğrencilerin akademik başarılarına, geometriye yönelik tutumlarına ve geometrik muhakeme süreçlerine etkisi. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
D20	Özcan, B. N. (2012). İlköğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin geliştirilmesinde bilgiyi oluşturma süreçlerinin incelenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi.
D21	Özen, D. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik düşüncelerinin geliştirilmesi: Bir ders imcesi. Anadolu Üniversitesi.
D22	Saraçoğlu, M. (2015). Türkiye'de geometrik düşünme üzerine yapılan araştırmalara ilişkin meta-sentez. Dicle Üniversitesi.
D23	Sert-Çelik, H. (2022). Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili çalışmaların karşılaştırılmalı olarak incelenmesi. Bursa Uludağ Üniversitesi.
D24	Sezer, N. (2019). Ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşünme süreç ve becerilerinin boylamsal incelenmesi. Uludağ Üniversitesi.
D25	Terzi, M. (2010). Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretim durumlarının öğrencilerin geometrik başarı ve geometrik düşünme becerilerine etkisi. Gazi Üniversitesi.
D26	Turğut, M. (2010). Teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal yeteneklerine etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi.
D27	Tutak, T. (2008). Somut nesneler ve dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine, tutumlarına ve Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
D28	Uygun, C. (2016). Ortaokul öğrencilerinin zihnin geometrik alışkanlıklarının kazanımına yönelik dinamik geometri yazılımındaki öğrenme süreçleri. Anadolu Üniversitesi.
D29	Adıgüzel-Doğan, F. (2021). Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin geometri bağlamında cebirsel muhakemelerinin incelenmesi: Üçgenler alt öğrenme alanında bir uygulama. Anadolu Üniversitesi.
D30	Hisar, F. M. (2020). Yedinci sınıf çokgenler konusunda 5E öğrenme döngüsüne göre epistemik eylemlerin RBC soyutlama modeliyle incelenmesi. Anadolu Üniversitesi.
D31	Tolga, A. (2023). 7. sınıf öğrencilerinin çoklu temsil temelli öğretim sürecindeki zihnin geometrik alışkanlıklarının incelenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi.
D32	Gürbüz, T. (2022). Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometrik muhakeme süreçlerinin öğrenme yörüngelerine dayalı öğretim tasarımı bağlamında incelenmesi. Uludağ Üniversitesi.

Y1	Akay, S. (2013). Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ve beyin baskınlıklarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
Y2	Akgül, M. B. (2014). The effect of using dynamic geometry software on eight grade students' achievement in transformation geometry, geometric thinking and attitudes toward mathematics and technology. Middle East Technical University.
Y3	Akkurt, Z. (2010). Kavram haritaları yardımıyla ilköğretim öğretmen adaylarının geometrik kavramları ilişkilendirmeleri üzerine bir inceleme. Hacettepe Üniversitesi.
Y4	Alphayta, B. (2022). 8. sınıf öğrencilerinin geometrik muhakeme becerileri ile öz-yeterlik algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. Ordu Üniversitesi.
Y5	Altıntaş, K. (2018). Ortaokul 7. sınıf çember-daire ve çokgenler konularının öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme düzeylerine etkisi. Gazi Üniversitesi.
Y6	Anıkaydın, Ö. (2017). Öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları, geometri tutumları ve geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi.
Y7	Arıcı, S. (2012). The effect of origami-based instruction on spatial visualization, geometry achievement and geometric reasoning of tenth-grade students. Boğaziçi University.
Y8	Aşık-Ünal, Ü. Ö. (2019). Sınıf öğretmenlerinin geometrik düşünme düzeylerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. Akdeniz Üniversitesi.
Y9	Ataş, Y. (2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri ve ölçme problemlerini çözme süreçlerindeki cebirsel düşünme becerileri. Anadolu Üniversitesi.
Y10	Aydoğdu, M. Z. (2014). 9. sınıf üstün zekalı öğrencilerin geometri problem çözme stratejileri ve Van Hiele geometri düşünme düzeyleri ile ilişkilendirilmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi.
Y11	Aytekin, G. N. (2021). Ortaöğretim 10. sınıf matematik ders kitabındaki geometri alt öğrenme alanının Duval'ın bilişsel modeli çerçevesinde incelenmesi. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
Y12	Buyruk-Akıl, Y. (2020). 8. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusundaki matematiksel başarıları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ilişkisinin incelenmesi. Erciyes Üniversitesi.
Y13	Coşkun, F. (2009). Ortaöğretim öğrencilerinin Van Hiele geometri anlama seviyeleri ile ispat yazma becerilerinin ilişkisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
Y14	Çadırlı, G. (2017). Ortaokul öğrencilerinin geometri öz-yeterlik inançlarının ve geometrik düşünme becerilerinin incelenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi.
Y15	Çağlıyan, K. (2018). İşitme engelli ortaokul öğrencilerinin geometri öz-yeterlikleri ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesi. Gazi Üniversitesi.
Y16	Çelebi- Akkaya, S. (2006). Van Hiele düzeylerine göre hazırlanan etkinliklerin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin tutumuna ve başarısına etkisi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.

Y17	Çetin, Ş. G. (2022). Sekizinci sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütmeleri ve Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi.
Y18	Çulhan, F. (2022). 8. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin söylemsel açıdan incelenmesi. Pamukkale Üniversitesi.
Y19	Dağdelen, M. G. (2012). İlköğretim 5. sınıf geometri öğretiminde özel dörtgenlerin kavratılmasında origaminin etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
Y20	Demir, V. (2010). Cabri 3D dinamik geometri yazılımının, geometrik düşünme ve akademik başarı üzerine etkisi. Marmara Üniversitesi.
Y21	Demir, Ö. (2018). 5E öğrenme modeli ile 7. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi başarı ve Van Hiele dönüşüm geometrisi düşünme düzeylerinin gelişimi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
Y22	Demir, E. (2019). 7. sınıf öğrencilerinin çember ve daire konusundaki matematiksel başarıları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ilişkisinin incelenmesi. Erciyes Üniversitesi.
Y23	Er, G. (2019). Ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometri düşünme düzeylerinin ve geometriye yönelik tutumlarının incelenmesi. Trabzon Üniversitesi.
Y24	Eraslan-Yalçın, E. (2018). Cumhuriyetten günümüze ortaokul matematik öğretim programlarının geometrik düşünme alışkanlıkları bakımından incelenmesi. Mersin Üniversitesi.
Y25	Erdoğan, T. (2006). Van Hiele modeline dayalı öğretim sürecinin sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının yeni geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerine etkisi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
Y26	Ergin, A. S. (2014). 8. sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler üzerindeki imgeleri ve sınıflama stratejileri. Dokuz Eylül Üniversitesi.
Y27	Erol-Kamışlı, F. (2008). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin çember ve daire konularına yönelik matematiksel becerilerinin araştırılması. Gazi Üniversitesi.
Y28	Gecü, Z. (2011). Fotoğrafların dinamik geometri yazılımı ile birlikte kullanılmasının başarıya ve geometrik düşünme düzeyine etkisi. Marmara Üniversitesi.
Y29	Gömlekçi, M. (2021). Fen lisesi öğrencilerinin geometri başarıları ile Van Hiele geometri düşünme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Dicle Üniversitesi.
Y30	Bayrak, B. (2014). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusundaki matematik başarıları ile Van Hiele geometri düşünme düzeyleri ilişkisinin incelenmesi. Gazi Üniversitesi.
Y31	Güney, E. (2018). Ortaöğretim 9. sınıf üçgenler konusunda origami yardımıyla düzenlenen etkinliklerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi.
Y32	Gürhan, S. (2015). Ortaokul öğrencilerinin dörtgenleri sınıflandırmaya dair kavramsal anlayışlarının bilgisayar destekli ortamlarda geliştirilmesi. Mevlana Üniversitesi.
Y33	Güven, Y. (2006). Farklı geometrik çizim yöntemleri kullanımının öğrencilerin başarı, tutum ve Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi.

Y34	Güzeller, G. (2018). 5 ve 6. sınıf öğrencilerinin şekilsel kavram teorisi çerçevesinde temel geometrik kavramları anlamlandırmasının incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi.
Y35	Hatip, K. (2022). 8. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile ispat yazma ve gerekçelendirme becerilerinin incelenmesi. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi.
Y36	Hurma, A. R. (2011). 9. sınıf geometri dersi çokgenler açı ünitesinde Van Hiele modeline dayalı öğretimin öğrencinin problem çözme başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi. Atatürk Üniversitesi.
Y37	İlhan, M. (2011). İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. Dicle Üniversitesi.
Y38	Kalay, H. (2015). 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal yönelim becerilerini geliştirmeye yönelik tasarlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
Y39	Kale, N. (2007). A comparison of drama-based learning and cooperative learning with respect to seventh grade students' achievement, attitudes and thinking levels in geometry. Middle East Technical University.
Y40	Karabatak, F. N. (2019). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometrik ve cebirsel düşünme düzeyleri ile merkezi sınavlardaki başarılarının karşılaştırılması: Demirci örneği. Manisa Celal Bayar Üniversitesi.
Y41	Karakarçayıldız, R. Ü. (2016). 7. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ile çokgenleri sınıflama becerileri ve aralarındaki ilişki. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
Y42	Karapınar, F. (2017). 8. sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler konusundaki bilgilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri açısından incelenmesi. Erciyes Üniversitesi.
Y43	Kılıç, Ç. (2003). İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve hatırd tutma düzeyleri üzerindeki etkisi. Anadolu Üniversitesi.
Y44	Kobal, A. (2020). 10. sınıf çokgenler, dörtgenler ve yamuk konularında 5e öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretimin öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi. Bahçeşehir Üniversitesi.
Y45	Koçak, B. B. (2009). Süsleme etkinliklerinin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
Y46	Kula-Yeşil, D. (2015). Sekizinci sınıf öğrencilerinin dörtgenler bağlamında matematik dili kullanımları: Sentaks ve semantik bileşenler. Anadolu Üniversitesi.
Y47	Kurak, Y. (2009). Dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin dönüşüm geometri anlama düzeylerine ve akademik başarılarına etkisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
Y48	Oflaz, G. (2010). Geometrik düşünme seviyeleri ve zekâ alanları arasındaki ilişki. Cumhuriyet Üniversitesi.
Y49	Okumuş, S. (2011). Dinamik geometri ortamlarının 7. sınıf öğrencilerinin dörtgenleri tanımlama ve sınıflandırma becerilerine etkilerinin incelenmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi.

Y50	Önel, F. (2021). Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme becerilerinin dinamik geometri ortamında incelenmesi. Mersin Üniversitesi.
Y51	Özçakır, B. (2013). The effects of mathematics instruction supported by dynamic geometry activities on seventh grade students' achievement in area of quadrilaterals. Middle East Technical University.
Y52	Özdem, Ö. (2011). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin üç boyutlu düşünme düzeylerinin nitel araştırma süreci bağlamında incelenmesi. Başkent Üniversitesi.
Y53	Özkan, E. (2018). The development of Van Hiele geometric thinking levels in a computer-supported collaborative learning environment. Boğaziçi University.
Y54	Öztürk, B. (2012). Geogebra matematik yazılımının ilköğretim 8.sınıf matematik dersi trigonometri ve eğim konuları öğretiminde, öğrenci başarısına ve Van Hiele geometri düzeyine etkisi. Sakarya Üniversitesi.
Y55	Sağır-Gürlevik, T. M. (2017). Üstün/özel yetenekli öğrencilerin geometri düzeylerinin bazı değişkenler açısından belirlenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi.
Y56	Sayın, V. (2017). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin tespiti ve başarı puanlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. Amasya Üniversitesi.
Y57	Şahin, Y. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik akıl yürütmelerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
Y58	Şahin, O. (2008). Sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri. Afyon Kocatepe Üniversitesi.
Y59	Şahin, T. (2013). Somut ve sanal manipülatif destekli geometri öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin geometrik yapıları inşa etme ve çizmedeki başarılarına etkisi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
Y60	Şener-Akbay, P. (2012). Study on grades, geometry achievement and Van Hiele geometric thinking levels. Boğaziçi University.
Y61	Taşci, G. (2023). Matematik derslerinde artırılmış gerçeklikle ilgili uygulamaların öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin ve uzamsal yeteneklerinin gelişimine etkisi. Atatürk Üniversitesi.
Y62	Taşkesen, H. (2022). Geometrik mekanik zekâ oyunlarının ilkokul 3. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve üç boyutlu geometrik düşünme becerilerine etkisi. İnönü Üniversitesi.
Y63	Toker-Gül, Z. (2008). The effect of using dynamic geometry software while teaching by guided discovery on students' geometric thinking levels and geometry achievement. Middle East Technical University.
Y64	Tolga, A. (2017). Ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin geometrik alışkanlıklarının belirlenmesi ve derslerine yansımaları. Dokuz Eylül Üniversitesi.
Y65	Tomooğlu, Ö. (2017). 6.sınıf öğrencilerine alan ölçme konusunun öğretimine yönelik bir eylem araştırması. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
Y66	Tutan, S. (2019). Geometrik muhakeme süreçleri bağlamında ortaokul matematik öğretmenlerinin geometri içerikli derslerinin incelenmesi. Gaziantep Üniversitesi.

Y67	Uzun, Z. B. (2019). Ortaokul öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri, uzamsal yetenekleri ve geometriye yönelik tutumları. Balıkesir Üniversitesi.
Y68	Yıldırım, A. (2009). Euclidean reality geometri etkinliklerinin, işitme durumuna göre öğrencilerin Van Hiele geometri düzeylerine, geometri tutumlarına ve başarılarına etkisi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
Y69	Yıldırım-Gül, Ç. (2014). 8. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi başarıları ve uzamsal yetenekleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Bülent Ecevit Üniversitesi.
Y70	Yıldız, A. (2014). 5E öğrenme döngüsü modelinin 6. sınıf öğrencilerinin geometrik başarı ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi. Gazi Üniversitesi.
Y71	Yıldız, N. (2018). Ortaokul sınıflarında geometrik düşünmenin geliştirilmesine yönelik bir mesleki gelişim modelinin öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi. Gaziantep Üniversitesi.
Y72	Yılmaz, S. (2011). 7. sınıf öğrencilerinin ‘doğrular ve açılar’ konusundaki hata ve kavram yanlışlarının Van Hiele geometri anlama düzeyleri açısından analizi. Kastamonu Üniversitesi.
Y73	Yiğiter, M. (2019). 7. sınıf öğrencilerinin dörtgenler konusundaki matematiksel başarıları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ilişkisinin incelenmesi. Erciyes Üniversitesi.
Y74	Yüksel, M. (2018). Çokgenler konusunda tasarlanan farklı öğrenme ortamlarının 7. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerine etkisi. Bayburt Üniversitesi.
Y75	Zeybek, A. (2019). Ortaokul öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ve geometri öğrenme alanına ilişkin öğretmen görüşleri. Pamukkale Üniversitesi.
Y76	Zunlu, M. (2022). Ortaokul matematik öğretmeni ve 7. sınıf öğrencilerinin problem çözme süreçlerinin zihnin geometrik alışkanlıkları bakımından incelenmesi. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
Y77	Acar, İ. G. (2023). Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine adapte edilmiş hedefe dayalı senaryo yaklaşımını temele alan blok tabanlı kodlama etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına, geometri tutumlarına, Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi ve öğrenci görüşleri. Balıkesir Üniversitesi.
Y78	Aydoğmuş, M. (2021). Ortaokul matematik ders kitaplarında şekil ve kavram bilgisi kullanımı. Gazi Üniversitesi.
Y79	Batu, A. (2023). 8. sınıf öğrencilerinin dinamik geometri ortamıyla desteklenmiş etkinliklerdeki zihnin geometrik alışkanlıklarının incelenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
Y80	Birinci-Kara, N. (2020). Ortaokul 7. sınıf matematik programındaki geometrik kavramların origami ile modellenmesi ve öğrenme sürecine etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
Y81	Dayan, A. G. (2022). Lise öğrencilerinin geometri başarıları ile öğretim duygu iklimi arasındaki ilişkinin incelenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.
Y82	Demirel, A. H. (2021). İlköğretim matematik öğretmenliği bölümü 1, 2 ve 3. sınıf öğretmen adaylarının kenarları ve açıları arasındaki ilişkiye dayalı olarak özel isimlendirilmiş dörtgen bilgilerinin incelenmesi. Gaziantep Üniversitesi.

Y83	Demir-Çift, E. (2023). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik öğrenme eksikleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
Y84	Filik, H. N. (2022). Bilgisayar destekli kavram haritası ile matematik öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin üstbilişsel beceri gelişimine etkisi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi.
Y85	Kahraman, N. N. (2022). Altıncı sınıf öğrencilerinin üçgenin tanımına ve sınıflandırılmasına yönelik kavram imajlarının incelenmesi. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi.
Y86	Koçak, R. (2020). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının temel geometrik kavramlara yönelik kavram imajlarının incelenmesi. Kırıkkale Üniversitesi.
Y87	Korkmaz-Serbest, D. (2023). Ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlikleri ile geometrik düşünme düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
Y88	Korkut, B. (2023). 10. sınıf öğrencilerinin özel dörtgenler bağlamında geometrik düşünme düzeylerinin ve kavram yanılgılarının incelenmesi. Marmara Üniversitesi.
Y89	Özer, E. (2022). Pergel-düzkenar ve dinamik çizimler üzerine: Öğretmenlerin temel geometrik çizim süreçleri ve görüşlerinin incelenmesi. İnönü Üniversitesi.
Y90	Şahin, M. (2019). Ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin şekil oluşturma düzeylerinin incelenmesi. Anadolu Üniversitesi.
Y91	Şahintepe, E. N. (2022). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitaplarının zihnin geometrik alışkanlıkları açısından incelenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
Y92	Tekincan-Acar, G. (2023). Lise matematik öğretmen adaylarının çember ve açı kavramlarına ilişkin kavrayışlarının Öklid ve Lorentz düzlemlerinde incelenmesi. Gazi Üniversitesi.
Y93	Tortop, F. (2023). Geometrik çizim-inşa etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri, öz-yeterlik inançları, çizim-inşa bilgi ve becerilerine etkilerinin araştırılması. Yıldız Teknik Üniversitesi.
Y94	Üner, T. (2023). Ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik düşünme alışkanlıklarının belirlenmesi ve geometrik düşünme alışkanlıklarının beceri temelli problemlerine yansımalarının incelenmesi. Mersin Üniversitesi.