

## Türkiye’de Matematik Eğitimindeki Argümantasyon Çalışmalarının Eğilimi Nasıldır?

*Faden Topuz<sup>1</sup>, Berna Cantürk Günhan<sup>2</sup>*

**Özet:** Türkiye örnekleminde matematik eğitiminde argümantasyon temelli yapılan araştırmaları incelenmek amacıyla Ulusal Tez Merkezi/TR Dizin ve sempozyumlardaki bildirimler kapsamında gelişmiş tarama yapılmıştır. Yapılan taramada 2011-2019 yılları arasında 11 lisansüstü tez, 12 makale ve 7 bildiri toplam 30 araştırma analize dahil edilmiştir. Araştırmalar, betimsel içerik analizi yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Araştırmalar yapıldığı yıl, yayın türü, yayın dili, öğrenme alanları, argümanların incelenmesinde kullanılan model, araştırmanın modeli-deseni, örneklem düzeyi-büyüklüğü ve örnekleme çeşidi, veri toplama araçları, geçerlik-güvenirlilik sağlanması ve veri analizi yöntemleri açılarından sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma sonucunda araştırmalarının çoğunun yayın dilinin Türkçe olduğu, çalışmaların en fazla lisans düzeyinde yapıldığı saptanmıştır. Araştırmaların genellikle az sayıda katılımcıyla yürütüldüğü görülmüştür. Katılımcıların seçiminde çoğunlukla amaçlı örnekleme yöntemlerinin kullanıldığı saptanmıştır. Araştırmaları, çalışılan öğrenme alanları düzeyinde incelediğimizde ise en çok geometri alanında çalışıldığı belirlenmiştir. Araştırmalarda çoğunlukla nitel ve karma model tercih edilmiştir. Verilerin toplanma aracı olarak da en çok açık uçlu sorular, etkinlik-çalışma yaprağı ve veri çeşitlemesi kullanılmıştır. Nicel modelin kullanıldığı araştırmalarda başarı, kaygı ve tutum değişkenlerinin ele alındığı saptanmıştır. Verilerin analizinde çoğunlukla Toulmin argüman modeli kullanılırken farklı teorik perspektiflerden de yararlanılmıştır. Sonuçlarla öğretmenlere ve araştırmacılara önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Argümantasyon, Matematik Eğitimi, Türkiye Örneklemi, Betimsel İçerik Analizi

**Geliş Tarihi:** 08.07.2020 – **Kabul Tarihi:** 15.06.2021 – **Yayın Tarihi:** 30.06.2021

**DOI:** 10.29329/mjer.2020.367.4

### HOW IS THE TENDENCY IN THE STUDY OF ARGUMENTATION IN MATHEMATICS EDUCATION IN TURKEY?

**Abstract:** In mathematics education in Turkey argumentation based sample surveys carried out in order to investigate National Thesis Center / TR Index and advanced scan reports within the scope of the symposium is made. 11 theses, 12 articles and 7 papers, a total of 30 studies were included in the research analysis between 2011-2019. Researches were examined and classified by using descriptive content analysis method. The findings are discussed in a descriptive form as a table and frequency. The language of publication of most research was

\* 26-28 Eylül 2019 tarihindeki 4. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu’nda (TÜRKBİLMAT-4) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>1</sup> **Faden Topuz**, Mathematics Education, Dokuz Eylül University, ORCID: 0000-0003-0642-734X

**Correspondence:** fadentopuz@gmail.com

<sup>2</sup> **Berna Cantürk Günhan**, Assoc. Prof. Dr., Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Dokuz Eylül Üniversitesi, ORCID: 0000-0002-9585-0811

Turkish. The most research was found at the undergraduate level. It was seen that researches were conducted with a small number of students in general. It is determined that mostly sampling methods are used. When we examine the studies at the level of subjects studied, it is determined that the most geometry subject is studied. In most of the studies, qualitative and mixed methods were preferred and mostly open-ended questions, activity-worksheets and data variety were used to collect the data. In the studies using quantitative method, it was determined that variables of success, anxiety and attitude were discussed. In the analysis of the data, while using the Toulmin argument model, different theoretical perspectives were also used. With the results, suggestions were made to teachers and researchers.

**Key Words:** Argumentation, Mathematics Education, Turkey Sample, Descriptive Content Analysis

## GİRİŞ

Toulmin'in (1958) "*Argümanların Kullanımları (The Uses of Arguments)*" kitabı ile gündeme gelen argümantasyon kavramının ilk kez hukuk alanında kullanıldığı bilinmekle birlikte sağlık, eğitim ve mühendislik gibi birçok alanda da kullanılmaya devam edildiği görülmektedir. Toulmin'in (1958), fikirlerin test edildiği etkileşimli ve dinamik bir süreç olarak kabul ettiği altı bileşenli argümantasyon modeli; iddia (claim), iddiaları destekleyen veriler (data), veri ile iddia arasındaki köprüyü oluşturan gerekçeler (warrant), gerekçelerin destekleyicileri (backing), iddianın geçerli olduğu durumları gösteren niteleyiciler (qualifier) ile geçersizliğini gösteren çürütücülerden (rebutal) oluşmaktadır. Argümantasyonun bu yapısı hızla gelişen bilimsel ve teknolojik değişimlere öncü, bilimsel okuryazar bireylerin bilimsel tartışabilme becerisi ile yetişmesine katkı sağlayabileceği noktasında özellikle fen eğitimi alanında kullanılmaktadır. Fen eğitimi alanında ülkemizdeki ve yurt dışındaki araştırmalar incelendiğinde argümantasyon temelli öğrenme ortamlarının öğrencilerin akademik başarısını ve tutumunu artırdığı, yazma, bilimsel süreç, eleştirel düşünme ve sorgulama gibi becerilerini geliştirdiği görülmektedir (Çoban Ünal, Büber ve Sağlam, 2017; Erduran, Simon ve Osborne, 2004; Günel, Kingir ve Geban, 2012; Untereiner, 2013).

Sorgulama, eleştirel düşünme gibi becerilerin fen alanının yanı sıra matematik alanında da oldukça önemli olduğu bilinmektedir. Bu anlamda matematik sınıflarındaki argümantasyonun ise Krummheuer'un (1995) "*Argümantasyonun Etnografyası (The Ethnography of Argumentation)*" adlı kitabında, "gözlemlenen sınıfta, bir çözümün altında yatan akıl yürütmenin kasıtlı olarak açıklanması sırasında veya sonrasında ortaya çıkan etkileşimler" (s.231) olarak yer aldığı görülmektedir. Ortaokul matematik programlarının temelinde de matematiksel bilgiyi oluşturan, sorgulayan ve tartışabilen bireyler yetiştirme hedefi yer almaktadır. MEB (2018) bu hedefini bilimde yetkinlik başlığında "...soruları tanımlama-kanıta dayalı sonuçlar üretmek amacıyla doğal dünyanın açıklanmasına yönelik bilgi ve metodolojiden yararlanma becerisi..." ifadeleriyle belirtirken öğrencilerin kavramları yapılandırma sürecinde bireysel ve bireylerarası iletişim kurmaya teşvikin vurgulandığı görülmektedir. Benzer şekilde Uluslararası politika belgelerinde de argümantasyon kavramına yer verilmektedir. Amerika'daki Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyinde (NCTM, 2000) 6-8. sınıflarda muhakeme-

ispat standartları arasında “*matematiksel iddialar üretme-araştırma*” ile “*matematiksel argümanlar üretme-değerlendirme*”nin önemi üzerinde durulmaktadır. Aynı zamanda Amerika Ortak Eyalet Matematik Standartlarında (CCSS-Common Core State Standards for Mathematics, 2010) “*Uygulanabilir argümanlar oluşturma ve başkalarının akıl yürütmelerini eleştirme*” olarak yer bulan argümantasyon, öğrencilerde geliştirilmesi gereken sekiz matematik standardından biri olarak kabul edilmektedir. Ayrıca Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programının (PISA) raporuna göre Türk öğrencilerinin matematiksel argümanlar kapsamında yeterince tartışmadıkları ve problem çözme sürecinde destekleyen, çürüten ya da niteleyen iddialar üreterek kanıt oluşturmada yeterli seviyede olmadıkları görülmektedir (Anıl, Özer Özkan ve Demir, 2015). Bu bağlamda matematik öğrenme ortamlarında bilginin yapılandırılması için merak uyandıran, cesaret verici uygulamalarla kavramlar arasındaki ilişkilerin öğretilmesi önem arz etmektedir. Argümantasyon temelli öğrenme yaklaşımı da matematik eğitiminde kavramsal anlamanın oluşturulması bakımından bir yol olarak görülmektedir (Schwarz, Hershkowitz ve Prusak, 2010). Bu bağlamda Türkiye örneğinde argümantasyon temelli yapılan matematik araştırmalarının eğilimlerinin incelenmesinin daha nitelikli öğrenme ortamlarının oluşturulabilmesine katkı sağlayabileceği söylenebilir.

Literatür incelendiğinde tüm alanlara yönelik Türkiye örneğinde yapılan argümantasyon araştırmalarının yer aldığı görülmektedir. İnam ve Güven’in (2019) argümantasyon yönteminin kullanıldığı araştırmaların meta-sentezinin yapıldığı araştırmasında otuz birinin fen bilimleri (fizik, kimya ve biyoloji) ve ikisinin ise matematik alanında yapılan araştırmalar olduğu belirlenmiştir. Altun ve Özsevgeç’in (2016), argümantasyona yönelik lisansüstü tezlerin içerik analizinin yapıldığı araştırmasında, matematik alanında yapılan araştırma sayısının dört olduğu belirtilmiştir. Benzer şekilde argümantasyon konusundaki tezlerin meta-sentezinin yapıldığı Kabataş Memiş’in (2017) araştırmasında da matematik alanında bir araştırmanın yer aldığı görülmektedir. Nitekim 2007-2012 yılları arasında bilimsel tartışma konusundaki genel eğilimlerin incelendiği Küçük ve Aycan’ın (2014) araştırmasında çalışılan bilim dalı incelenmemiştir. Çetinkaya ve Taşar’ın (2018) doküman incelemesi ile Öztürk ve Kaptan’ın (2014) “ESERA 2009” fen eğitimi araştırmaları konferansı ve içeriğine bakış araştırmalarında sadece fen eğitimine yönelik araştırmalar incelenmiştir. Benzer şekilde Yanış (2014) bildirisinde fen eğitimi argümantasyon araştırmalarının içerik analizini, Bağ ve Çalık (2017) ilköğretim düzeyindeki argümantasyon çalışmalarının tematik içerik analizi ile Erduran, Ozdem ve Park (2015) 1998-2014 yılları arasındaki fen eğitimi argümantasyon araştırmaları içerik analizi ile incelenmiştir.

Literatürdeki matematik eğitimindeki argümantasyon araştırmalarının incelendiği araştırmalardan Güneş’in (2013) argümantasyon ve kanıt arasındaki ilişkileri analiz eden çalışmaların incelenmesi amacına yönelik yüksek lisans tezinde Türkiye’de yapılmış herhangi bir araştırmaya rastlanmadığı belirlenmiştir. Matematik eğitimindeki ortaklaşa argümantasyon çalışmalarının incelendiği Tekin Dede’nin (2018) araştırmasına da Türkiye örneğinde herhangi bir araştırmanın

dahil edilmediği görülmektedir. Bu bağlamda Türkiye'deki matematik eğitiminde argümantasyon araştırmalarının eğilimlerinin betimsel içerik analizi ile sistematik ve bütüncül bir biçimde ele alınması amaçlanmıştır. Bu araştırma ile yeni araştırmalara yön verilebileceği ve onlar için başvuru kaynağı oluşturabileceği düşünülmektedir. Araştırmanın amacı doğrultusunda alt problemler ise şu şekildedir:

Matematik eğitiminde argümantasyon araştırmalarında;

1. Araştırma türünün yıllara göre dağılımı nasıldır?
2. Araştırma türünün yayın diline göre dağılımı nasıldır?
3. Araştırma türünün öğrenme alanlarına göre dağılımı nasıldır?
4. Araştırma türünün kullanılan argümantasyon modeline göre dağılımı nasıldır?
5. Araştırma türünün araştırma modeline göre dağılımı nasıldır?
  - a. Araştırma modelinin yıllara göre dağılımı nasıldır?
  - b. Araştırma modelinin desene göre dağılımı nasıldır?
6. Araştırma türünün çalışma grubu ve öğrenim kademesine göre dağılımı nasıldır?
7. Araştırma türünün örneklem büyüklüğüne göre dağılımı nasıldır?
8. Araştırma türünün örnekleme yöntemine göre dağılımı nasıldır?
9. Araştırma türünün kullanılan veri toplama araçlarına göre dağılımı nasıldır?
10. Araştırma türünün geçerlik ve güvenilirlik süreçlerine göre dağılımı nasıldır?
11. Araştırma türünün kullanılan veri analizi yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?

## YÖNTEM

### Araştırma Modeli

Türkiye'deki matematik eğitiminde argümantasyon araştırmalarının eğilimlerinin derinlemesine betimlenebilmesi, var olan durumun yorumlanabilmesi için doküman incelemesi yapılmıştır. Doküman incelemesinde araştırmanın amacı doğrultusunda basılı materyallerin analizi yapılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

### Çalışma Grubu

Araştırmanın amacı doğrultusunda amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme ile matematik eğitiminde örnekleme Türkiye olan argümantasyon araştırmaları analize dahil edilmiştir. Türkiye örnekleminde yer almayan çalışmalar araştırmaya dahil edilmemiştir. Yapılan taramada 13 lisansüstü teze ulaşılmıştır. Doktora tezlerinden bir tanesi erişime kapalıydı ancak teze ilişkin iki makale ve iki bildiriye ulaşılmış ve bu araştırmaya dahil edilmişlerdir. Ayrıca bir yüksek lisans tezinin örnekleme yurtdışı olduğu için çalışma kapsamında incelemeye alınmamıştır. Ayrıca iki doktora

tezinden üretilmiş makale ve bildirilere rastlanmış, bunlardan sadece doktora tezleri araştırmaya dahil edilmiştir. Araştırma kapsamında 11 lisansüstü tez, 12 makale ve 7 bildiri toplam 30 araştırma dâhil edilmiştir.

### **Veri Toplama Araçları**

Alan yazında içerik analizinde kullanılan veri toplama araçlarının incelenmesiyle araştırmacılarca geliştirilen ve bir uzmanın görüşlerinin alınması oluşturulan “*Araştırma Sınıflandırma Formu*” (Ek 1) veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sınıflandırma formu; araştırmanın yapıldığı yıl, yayın türü-yayın dili, araştırmada çalışılan öğrenme alanları, argümanların incelenmesinde kullanılan model, araştırmanın modeli-deseni, örneklem düzeyi-büyüküğü ve örnekleme çeşidi, veri toplama araçları, geçerlik-güvenirlik sağlanması ve veri analiz yöntemlerini içeren on iki bölümden oluşmaktadır.

### **Verilerin Toplanması**

Bu araştırmaya dâhil edilen çalışmaların belirlenmesinde aşağıda belirtilen ölçütler dikkate alınmıştır:

- Matematik eğitiminde argümantasyon ile ilgili olması,
- Taramanın Aralık 2019’da tamamlanmış olması,
- Araştırma örnekleminin Türkiye’de olması,
- Araştırmada takip edilen süreçlerin açıkça ifade edilmiş olması.

Araştırma kapsamına alınan çalışmaları belirlemek amacıyla “Ulusal Tez Merkezi/TR Dizin” bünyesinde “argüman”, “argümantasyon” ve “matematik”, “argumentation” ve “Toulmin” anahtar kelimeleri kullanılarak tarama yapılmıştır. Araştırmalarla ilgili bilgiler Ek 2’de verilmiştir.

### **Verilerin Analizi**

Çalışmaya dahil edilen araştırmalardan elde edilen verilerin değerlendirilmesinde betimsel içerik analizi kullanılmıştır. Alan yazında içerik analizinin üç çeşidinden biri olarak söz edilen betimsel içerik analizi, genel eğilimleri belirlemek için birbirinden yapılan her türdeki araştırma yöntemini kapsayan çalışmaları inceleyip düzenlemek olarak tanımlanan bir içerik analizi çeşididir (Çalık vd., 2008; Jayarajah, Saat ve Rauf, 2014; Selçuk, vd., 2014; Sözbilir, Kutu ve Yaşar, 2012). Araştırmada, birbirine benzeyen verilerin, belirli kavramlar ve temalarla bir araya getirilerek yorumlanma (Yıldırım ve Şimşek, 2016) sürecine hazırlanabilmesi için dokümanlar belirli bir sisteme göre kodlanarak incelenmiştir. Araştırmalardan rastgele seçilen 10 çalışma araştırmacılar tarafından beraber sınıflandırmış, kalan araştırmaları ise araştırmacılar kendileri incelemiştir. Sonrasında araştırmanın güvenilirliği arttırmak için uyum olmadığı noktalarda araştırmacılar fikirlerini konuşarak

anlaşmazlıkları gidermişlerdir. Veriler tablo ve frekans olarak betimsel biçimde sunulularak tartişılmıştır.

## BULGULAR

Bu bölümde Türkiye örnekleminde matematik eğitimi argümantasyon araştırmalarının kullandığı 11 tez, 12 makale ve 7 bildirinin belirtilen çeşitli ölçütler doğrultusunda betimsel içerik analizinden elde edilen bulgular sunulmuştur. İlk olarak birinci alt probleme cevap olacak şekilde araştırma türünün yıllara göre dağılımını Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Araştırma türünün yıllara göre dağılımını

| Yıl           | Araştırma türü |                    |           |          | Toplam    |
|---------------|----------------|--------------------|-----------|----------|-----------|
|               | Doktora tezi   | Yüksek lisans tezi | Makale    | Bildiri  |           |
| 2011          | 1              | -                  | -         | -        | 1         |
| 2012          | -              | -                  | -         | -        | 0         |
| 2013          | -              | -                  | -         | -        | 0         |
| 2014          | 1              | -                  | -         | -        | 1         |
| 2015          | 1              | -                  | -         | -        | 1         |
| 2016          | 2              | -                  | 3         | 1        | 6         |
| 2017          | -              | -                  | 3         | -        | 3         |
| 2018          | 1              | 1                  | 2         | 1        | 5         |
| 2019          | 1              | 3                  | 4         | 5        | 13        |
| <b>Toplam</b> | <b>7</b>       | <b>4</b>           | <b>12</b> | <b>7</b> | <b>30</b> |

Tablo 1’de de görüldüğü üzere araştırmaların türlerine göre dağılımlarında makalelerin tezlerle ve bildirilere oranla daha fazla olduğu belirlenmiştir. Yıllara göre dağılımında ise 2016-2019 yılları arasında araştırma sayısının daha fazla olduğu görülmektedir.

İkinci alt probleme cevap olacak şekilde Tablo 2’de araştırma türünün yayın diline göre dağılımını verilmiştir.

**Tablo 2.** Araştırma türünün yayın diline göre dağılımını

| Yayın dili    | Araştırma türü |                    |           |          | Toplam    |
|---------------|----------------|--------------------|-----------|----------|-----------|
|               | Doktora tezi   | Yüksek lisans tezi | Makale    | Bildiri  |           |
| Türkçe        | 4              | 3                  | 8         | 4        | 19        |
| İngilizce     | 3              | 1                  | 4         | 3        | 11        |
| <b>Toplam</b> | <b>7</b>       | <b>4</b>           | <b>12</b> | <b>7</b> | <b>30</b> |

Araştırmalara genel olarak bakıldığında 11 tanesinin yayın dilinin İngilizce, 19 tanesinin ise Türkçe olduğu görülmektedir.

Üçüncü alt probleme cevap olacak şekilde araştırma türünün öğrenme alanlarına göre dağılımını ise Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 3.** Araştırma türünün öğrenme alanlarına göre dağılımı

| Öğrenme Alanları | Araştırma türü |                    |           |          | Toplam    |
|------------------|----------------|--------------------|-----------|----------|-----------|
|                  | Doktora tezi   | Yüksek lisans tezi | Makale    | Bildiri  |           |
| Sayılar ve Cebir | 4              | 1                  | 2         | 1        | 8         |
| Geometri         | 3              | 1                  | 4         | 3        | 11        |
| Olasılık         | -              | -                  | 5         | 1        | 6         |
| Veri             | -              | -                  | -         | -        | 0         |
| Genel            | -              | 2*                 | 1         | -        | 3         |
| Belirtilmemiş    | -              | -                  | -         | 2        | 2         |
| <b>Toplam</b>    | <b>7</b>       | <b>4</b>           | <b>12</b> | <b>7</b> | <b>30</b> |

\*Öğrenme alanı “Genel” olarak belirtilen yüksek lisans araştırmasının birinde cebir, geometri ve fen kazanımlarının, diğerinde ise sayılar ve geometri kazanımlarının birlikte kullanıldığı belirlenmiştir.

Analizi yapılan araştırmalar ortaokul, lise ve lisans düzeyinde matematik konularını içermektedir. Farklı öğrenim düzeylerindeki bu araştırmaların, matematik öğretim programlarında yer alan konularının farklı öğrenme alanlarına dahil edildiği görülmektedir. Bu anlamda konuların hangi öğrenme alanlarına dahil edileceği noktasında konular; Milli eğitimin öğretim programında belirtilen ortaokul ve lise düzeyindeki öğrenme alanları dikkate alınarak “sayılar ve cebir” (8), “geometri” (11), “olasılık” (6), “veri” (0) ve “genel” (3) şeklinde bölümlere dahil edilerek sunulmuştur. İki araştırmada çalışılan öğrenme alanı belirtilmemiştir. Birden fazla konunun araştırıldığı araştırmalar “genel” bölümüne dahil edilmiştir. Araştırmaları çalışılan konular düzeyinde incelediğimizde, *Ortaokul* düzeyinde; geometrik cisimlerin özellikleri, alan ve hacim hesaplamaları, açılar, üçgen eşitsizliği, eşlik-benzerlik, üçgen ve paralelkenarın alan bağıntısı, alan ve arazi ölçme birimleri, ebob-ekok, sayılar ve olasılık konularının yanında bir araştırmada matematik kazanımlarına fen kazanımlarının da ilave edildiği söylenebilir. Ayrıca en fazla çalışılan konuların olasılık, üçgenler ve geometrik cisimler olduğu saptanmıştır. *Lise* düzeyinde ise; fonksiyonlar ve üçgenler konularının yer aldığı belirlenmiştir. *Lisans* düzeyinde ise; soyut matematik, analiz, olasılık, kareköklü sayılar, silindir, üçgen eşitsizliği, eşlik-benzerlik, dönüşüm geometrisi ve çember konuları temel alındığı belirlenmiştir.

Dördüncü alt probleme cevap olacak şekilde araştırma türünün argümantasyon modeline göre dağılımı ise Tablo 4’te verilmiştir.

**Tablo 4.** Araştırma türünün argümantasyon modeline göre dağılımı

| Argümantasyon Modeli | Araştırma türü |                    |           |          | Toplam    |
|----------------------|----------------|--------------------|-----------|----------|-----------|
|                      | Doktora tezi   | Yüksek lisans tezi | Makale    | Bildiri  |           |
| Toulmin modeli       | 6              | 3                  | 10        | 5        | 24        |
| Krummheuer           | 1              | -                  | -         | -        | 1         |
| Belirtilmemiş        | -              | 1                  | 2         | 2        | 5         |
| <b>Toplam</b>        | <b>7</b>       | <b>4</b>           | <b>12</b> | <b>7</b> | <b>30</b> |

Yapılan tarama sonucunda matematik eğitimindeki argümantasyon araştırmalarının çoğunun Toulmin modeli ile yürütüldüğü belirlenmiştir. Bu teorinin dışında Toulmin argüman modeli ile birlikte Kosko ve Zimmerman’ın (2015) kullandıkları şema, Erduran, Simon ve Osborne’un (2004) argümantasyon seviyeleri, Tall ve Mejia-Ramos’un (2010) bilişsel aşamaları, Knipping (2008) ile

Reid ve Knipping'in (2010) global argümantasyon yapılarının kullanıldığı belirlenmiştir. Ayrıca 1 araştırmada Krummheuer modeli kullanılırken 5 araştırmada ise kullanılan modelin belirtilmediği görülmektedir.

Beşinci alt probleme cevap olacak şekilde araştırma türünün araştırma modeline göre dağılımı ise Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5.** Araştırma türünün araştırma modeline göre dağılımı

| Araştırma türü    | Araştırma modeli |          |          |                           | Belirtilmemiş | Toplam    |
|-------------------|------------------|----------|----------|---------------------------|---------------|-----------|
|                   | Nitel            | Nicel    | Karma    | Tasarım tabanlı araştırma |               |           |
| Doktora tez       | 3                | -        | 2        | 2                         | -             | 7         |
| Yüksek lisans tez | 3                | -        | 1        | -                         | -             | 4         |
| Makale            | 7                | 3        | 2        | -                         | -             | 12        |
| Bildiri           | 5                | 1        | -        | -                         | 1             | 7         |
| <b>Toplam</b>     | <b>18</b>        | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>2</b>                  | <b>1</b>      | <b>30</b> |

Araştırmaların 18'inde nitel, 5'inde karma, 4'ünde nicel ve 2'sinde ise tasarım tabanlı araştırma modelinin tercih edildiği, 1 bildiri ise modelin belirtilmediği belirlenmiştir. Ayrıca tezlerde çoğunlukla nitel ve karma model tercih edilirken makalelerde ise çoğunlukla nitel modelin tercih edildiği belirlenmiştir.

Beşinci alt problem altında araştırma modelinin yıllara göre dağılımı da incelenmiştir ve bu dağılım Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6.** Araştırma modelinin yıllara göre dağılımı

| Yıl           | Araştırma modeli |          |          |                           | Belirtilmemiş | Toplam    |
|---------------|------------------|----------|----------|---------------------------|---------------|-----------|
|               | Nitel            | Nicel    | Karma    | Tasarım tabanlı araştırma |               |           |
| 2011          | 1                | -        | -        | -                         | -             | 1         |
| 2012          | -                | -        | -        | -                         | -             | 0         |
| 2013          | -                | -        | -        | -                         | -             | 0         |
| 2014          | -                | -        | 1        | -                         | -             | 1         |
| 2015          | -                | -        | 1        | -                         | -             | 1         |
| 2016          | 4                | 1        | -        | -                         | -             | 5         |
| 2017          | -                | 2        | 1        | -                         | -             | 3         |
| 2018          | 2                | -        | 2        | 1                         | -             | 5         |
| 2019          | 11               | 1        | -        | 1                         | 1             | 14        |
| <b>Toplam</b> | <b>18</b>        | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>2</b>                  | <b>1</b>      | <b>30</b> |

Tablo 6'ya göre son yıllarda ilgili konuya yönelik nitel araştırmalarının sayısının arttığı belirlenmiştir. Bunun yanı sıra karma ve tasarım tabanlı araştırmalarının sayısındaki artış da görülmektedir. Ayrıca beşinci alt problem altında araştırma modelinin desene göre dağılımı Tablo 7'de verilmiştir.



**Tablo 7.** Araştırma modelinin desene göre dağılımı

| Araştırma model           | Desen  | f         | Toplam    |
|---------------------------|--|-----------|-----------|
| Nitel                     | Durum çalışması                                    | 17        | 18        |
|                           | Belirtilmemiş                                      | 1         |           |
| Nicel                     | Tek grup öntest-sontest deneysel desen             | 1         | 4         |
|                           | Öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen  | 1         |           |
|                           | Öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen       | 1         |           |
|                           | Betimsel ve ilişkisel tarama deseni                | 1         |           |
| Karma                     | Tek grup öntest-sontest deneysel desen*            | 1         | 5         |
|                           | Öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen* | 1         |           |
|                           | Sıralı açıklayıcı desen                            | 3         |           |
| Tasarım tabanlı araştırma | Durum çalışması                                    | 2         | 2         |
| Belirtilmemiş             |  | 1         | 1         |
| <b>Toplam</b>             |  | <b>30</b> | <b>30</b> |

\*Karma modelin deseni belirtilmemiş sadece nicel kısmının desenini ifade etmişlerdir.

Tablo 7’de görüldüğü üzere araştırmaların çoğunda durum çalışması tercih edildiği belirlenmiştir. Ayrıca araştırma modelini belirten 30 çalışmadan sadece bir tanesinin desenini belirtmediği görülmektedir. Bunun yanı sıra bir bildirinin araştırma modelini belirtmediği bir önceki tabloda görülmüştür ve burada da desenini belirtmediği saptanmıştır.

Altıncı alt probleme cevap olacak şekilde araştırma türünün çalışma grubu ve öğrenim kademesine göre dağılımı Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8.** Araştırma türünün çalışma grubu ve öğrenim düzeyine göre dağılımı

| Çalışma grubu | Öğrenim kademesi | Araştırma türü |                    |           |          | Toplam     |   |
|---------------|------------------|----------------|--------------------|-----------|----------|------------|---|
|               |                  | Doktora tezi   | Yüksek lisans tezi | Makale    | Bildiri  |            |   |
| Öğrenci       | 6.sınıf          | -              | 1                  | -         | 1        | 2          |   |
|               | Ortaokul         | 7.sınıf        | -                  | 1*        | 1        | -          | 2 |
|               |                  | 8.sınıf        | 1                  | 3*        | 4        | -          | 8 |
|               | Lise             | 9.sınıf        | 2                  | -         | -        | 1          | 3 |
|               |                  | 12.sınıf       | -                  | -         | 1        | -          | 1 |
|               | Lisans           | 1.sınıf        | -                  | -         | 2        | -          | 2 |
|               |                  | 2.ve 3.sınıf   | 1                  | -         | -        | -          | 1 |
|               |                  | 3.sınıf        | 2                  | -         | 1        | 1          | 4 |
|               |                  | 4.sınıf        | 1                  | -         | 3        | 3          | 7 |
|               | Belirtilmemiş    |                | -                  | -         | -        | -          | 1 |
| Öğretmen      |                  | 1*             | -                  | -         | -        | 1          |   |
| <b>Toplam</b> |                  | <b>7</b>       | <b>6*</b>          | <b>12</b> | <b>7</b> | <b>32*</b> |   |

\*Aynı araştırmada 7., 8.sınıf öğrencileri ve matematik öğretmeni örneklem olarak tercih edilmiştir.

Araştırmaların gerçekleştirildiği çalışma grubu en çok öğrencilerle ve sadece bir tez çalışmasının öğretmen ve öğrenciler ile beraber yapıldığı saptanmıştır. Öğrenim kademesi olarak Tablo 8 incelendiğinde en fazla lisans düzeyinde araştırmaya rastlanırken sırasıyla ortaokul ve lise düzeyinde araştırma yapıldığı görülmektedir. Doktora tezlerinin, makalelerin ve bildirilerin genellikle lisans düzeyinde yapıldığı görülürken yüksek lisans tezlerinin ortaokul kademesinde yapıldığı saptanmıştır.

Yedinci alt probleme cevap olacak şekilde araştırma türünün örneklem büyüklüğüne göre dağılımı Tablo 9’da verilmiştir.

**Tablo 9.** Araştırma türünün örneklem büyüklüğüne göre dağılımı

| Örneklem büyüklüğü | Araştırma türü |                    |           |          | Toplam    |
|--------------------|----------------|--------------------|-----------|----------|-----------|
|                    | Doktora tezi   | Yüksek lisans tezi | Makale    | Bildiri  |           |
| 1-10 kişi          | 2              | 1                  | 7         | 2        | 12        |
| 11-30 kişi         | 2              | 2                  | -         | 3        | 7         |
| 31-100 kişi        | 3              | -                  | 5         | 1        | 9         |
| 101-300 kişi       | -              | 1                  | -         | -        | 1         |
| Belirtilmemiş      | -              | -                  | -         | 1        | 1         |
| <b>Toplam</b>      | <b>7</b>       | <b>4</b>           | <b>12</b> | <b>7</b> | <b>30</b> |

Örneklem sayılarına göre gerçekleştirilen incelemede araştırmaların genel olarak 1-10 kişi ve 31-100 kişi aralığında yürütüldüğü belirlenmiştir. Aynı zamanda tezlerin çoğunun 31-100 kişi aralığında, makalelerin ise çoğunun 1-10 kişi ve 31-100 kişi aralığında örneklem büyüklüklerinde yer aldığı görülmektedir.

Sekizinci alt probleme cevap olacak şekilde araştırma türünün örnekleme yöntemine göre dağılımı Tablo 10’da verilmiştir.

**Tablo 10.** Araştırma türünün örnekleme yöntemine göre dağılımı

| Örnekleme yöntemi            |                  | Araştırma türü   |                    |           |          | Toplam    |   |
|------------------------------|------------------|--|--------------------|-----------|----------|-----------|---|
|                              |                  | Doktora tezi   | Yüksek lisans tezi | Makale    | Bildiri  |           |   |
| Olasılıklı olmayan örnekleme | Amaçlı örnekleme | Maksimum çeşitlilik örnekleme                              | -                  | -         | 1        | -         | 1 |
|                              |                  | Benzeşik örnekleme   | -                  | -         | 1        | -         | 1 |
|                              |                  | Ölçüt örnekleme  | 1                  | 2         | -        | -         | 3 |
|                              | Uygun örnekleme  | Kolay ulaşılabilir örnekleme                               | -                  | -         | 1        | -         | 1 |
|                              |                  | Tipik durum örnekleme ve Maksimum çeşitlilik Belirtilmemiş | -                  | -         | 2        | -         | 2 |
|                              |                  | Belirtilmemiş  | 4                  | -         | 2        | 1         | 7 |
|                              |                  | Uygun örnekleme  | 1                  | 2         | 1        | -         | 4 |
| Belirtilmemiş                | 1                | -  | 4                  | 6         | 11       |           |   |
| <b>Toplam</b>                |                  | <b>7</b>   | <b>4</b>           | <b>12</b> | <b>7</b> | <b>30</b> |   |

Tablo 10’den da görüldüğü üzere 11 araştırmanın katılımcılarının nasıl seçildiğine dair örnekleme yönteminin açıklanmadığı ve bu durumun daha çok bildiri ve makale araştırmalarında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca tabloda 4 araştırmanın uygun örnekleme yöntemini, 15 araştırmanın da amaçlı örnekleme kullandığı görülmektedir. Amaçlı örnekleme yöntemlerini tercih eden araştırmaların 1 makale maksimum çeşitlilik, 1 makale benzeşik (homojen), 3 tez ölçüt ve 1 makale de kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemini tercih ettiği ve 2 makale de hem maksimum çeşitlilik hem de tipik

durum örnekleme yönteminin kullanıldığı saptanmıştır. Amaçlı örnekleme yöntemlerini tercih eden 7 araştırmannın ise özel olarak hangi örnekleme yöntemini kullandığını bahsetmediği belirlenmiştir.

Dokuzuncu alt probleme cevap olacak şekilde araştırma türünün kullanılan veri toplama araçlarına göre dağılımı Tablo 11’de verilmiştir.

**Tablo 11.** Araştırma türünün veri toplama araçlarına göre dağılımı

| Veri toplama araçları       | Araştırma türü |                    |        |         | f  |
|-----------------------------|----------------|--------------------|--------|---------|----|
|                             | Doktora tezi   | Yüksek lisans tezi | Makale | Bildiri |    |
| Görüşme                     | 3              | 2                  | 6      | 3       | 14 |
| Gözlem                      | 5              | -                  | -      | -       | 5  |
| Alan notları                | 3              | 1                  | -      | 1       | 5  |
| Tartışma notları            | 1              | -                  | -      | -       | 1  |
| Açık uçlu problemler        | 5              | 3                  | 11     | 4       | 23 |
| Çoktan seçmeli başarı testi | 3              | -                  | 2      | -       | 5  |
| Etkinlik-çalışma yaprağı    | 6              | 3                  | 8      | 1       | 18 |
| Doküman inceleme            | 2              | 1                  | -      | 1       | 4  |
| Anket                       | -              | -                  | 1      | 2       | 3  |
| Ölçek                       | 1              | 2                  | 2      | -       | 5  |

Araştırmaların çoğunda birden fazla farklı veri toplama aracının kullanılmış olduğu tespit edilerek veriler yukarıda verilen Tablo 11’deki gibi oluşturulmuştur. Araştırmaların çoğunda özellikle makalelerde açık uçlu problemlerin kullanıldığı belirlenmiştir. Aynı zamanda etkinlik-çalışma yaprakları ve görüşmenin de tercih edilen veri toplama araçları arasında yer aldığı belirlenmiştir.

Onuncu alt probleme cevap olacak şekilde araştırma türünün geçerlik ve güvenilirlik süreçlerine göre dağılımı Tablo 12’de verilmiştir.

**Tablo 12.** Araştırma türünün geçerlik ve güvenilirlik süreçlerine göre dağılımı

| Geçerlik ve Güvenirlik Süreçleri | Araştırma türü |                    |        |         | f  |
|----------------------------------|----------------|--------------------|--------|---------|----|
|                                  | Doktora tezi   | Yüksek lisans tezi | Makale | Bildiri |    |
| İnandırıcılık                    | 4              | 1                  | 4      | -       | 9  |
| Aktarılabirlik                   | 4              | 1                  | 4      | -       | 9  |
| Tutarlılık                       | 4              | 1                  | 4      | -       | 9  |
| Teyit etme                       | 4              | 1                  | 4      | -       | 9  |
| Kodlama uyuşum yüzdesi           | 1              | 1                  | 5      | 4       | 11 |
| Uzman görüşü                     | 5              | 2                  | 7      | 1       | 15 |
| Cronbach Alpha                   | 2              | 1                  | 1      | -       | 4  |
| KR20                             | -              | -                  | 3      | -       | 3  |
| Kolerasyon                       | 1              | 1                  | -      | -       | 2  |
| Kapsam geçerliği                 | 1              | -                  | 1      | -       | 1  |
| Belirtilmemiş                    | -              | -                  | 2      | 3       | 5  |

Tablo 12’ye göre araştırmalarda geçerlik ve güvenilirlik süreçlerinden en fazla uzman görüşü ve kodlama uyuşum yüzdesine bakıldığı belirlenmiştir. Yine tablodan 2 makale ve 3 bildiri de ise geçerlik ve güvenilirlik süreçlerine bakılmadığı görülmektedir.

On birinci alt probleme cevap olacak şekilde araştırma türünün kullanılan veri analizi yöntemlerine göre dağılımı Tablo 13’te verilmiştir.

**Tablo 13.** Araştırma türünün veri analiz yöntemlerine göre dağılımı

| Veri analiz yöntemleri   | Araştırma türü |                    |        |         | f  |
|--|----------------|--------------------|--------|---------|----|
|  | Doktora tezi   | Yüksek lisans tezi | Makale | Bildiri |    |
| Kestirimsel analiz   | 1              | -                  | 3      | -       | 4  |
| Betimsel analiz  | -              | 1                  | 1      | 1       | 3  |
| İçerik analizi   | 3              | 1                  | 1      | -       | 5  |
| Betimsel analiz ve içerik analizi  | -              | -                  | 1      | -       | 1  |
| Kestirimsel ve betimsel analiz   | 1              | 2                  | 2      | -       | 5  |
| Kestirimsel ve geriye dönük analiz   | 1              | -                  | -      | -       | 1  |
| Kestirimsel, betimsel analiz ve içerik analizi   | 1              | -                  | -      | -       | 1  |
| Belirtilmemiş  | -              | -                  | 1*     | 2**     | 3  |
| <b>Teori Temelli Analiz</b>  |                |                    |        |         |    |
| Toulmin modeli   | 5              | 2                  | 5      | 2       | 14 |
| Toulmin modeli ve matematiksel modelleme   | -              | -                  | 1      | 1       | 2  |
| Toulmin modeli ve argümantasyon analiz şeması (Kosko ve Zimmerman,2015)                | -              | 1                  | -      | -       | 1  |
| Toulmin modeli ve bilişsel aşama (Tall ve Mejia-Ramos, 2010)                           | -              | -                  | 1      | -       | 1  |
| Toulmin modeli ve global argümantasyon yapısı (Knipping, 2008; Reid ve Knipping, 2010) | 1              | -                  | 2      | -       | 3  |
| Lokal argümantasyon modeli (Knipping, 2008)  | -              | -                  | -      | 1       | 1  |
| Krummheuer modeli  | 1              | -                  | -      | -       | 1  |

\*Adım adım içerik analizi aşamaları anlatılmasına rağmen açıkça belirtilmemiştir.

\*\*Çalışmaların bir tanesinde adım adım içerik analizi aşamaları anlatılmasına rağmen açıkça belirtilmemiştir.

Tablo 13'te görüldüğü üzere araştırmalarda en çok içerik analizi, kestirimsel analiz ve betimsel analiz kullanılmıştır. Bunun yanı sıra araştırmalarda kestirimsel analiz, betimsel analiz, içerik analizi, betimsel analiz ve içerik analizi birlikte, kestirimsel ve betimsel analiz, kestirimsel ve geriye dönük analiz, kestirimsel, betimsel analiz ve içerik analizin birlikte kullanıldığı belirlenmiştir. Ayrıca araştırmaların 23 tanesinde teorik analizden bahsedildiği için tablonun altına araştırma türlerinin teorik analiz türlerine göre dağılımı da eklenmiştir. Araştırmaların çoğunun Toulmin modeline göre analiz edildiği görülmektedir. Toulmin modeli ile birlikte matematiksel modellemeye göre analiz, Kosko ve Zimmerman'ın (2015) kullandıkları argümantasyon analiz şeması, Tall ve Mejia-Ramos'un (2010) bilişsel aşamaları analizi, Knipping (2008) ve Reid ve Knipping'in (2010) global argümantasyon yapıları analizi, Knipping'in (2008) lokal argümantasyon modeline göre analiz ve Krummheuer modeline göre analizin de kullanıldığı belirlenmiştir.

## TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada matematik eğitiminde argümantasyon temelli öğretimin etkileri üzerine tartışılarak araştırmaların eğilimleri doğrultusunda yeni araştırmalara yön verebileceği düşünülmektedir. Öğrencilerin, kavramları tartışma temelli ortamlarda nasıl yapılandırdıkları gözlemlenebilirse anlamlı ve kalıcı öğrenmelere yönelik tedbirler de alınmış olacaktır. Aynı zamanda araştırmaların alt problemlerinde yer alan çeşitli kodlamaların da yapılacak yeni araştırmalara yön

vermesi açısından önemli olacağı söylenebilir. Araştırmanın alt problemleri doğrultusunda elde edilen bulguların sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Araştırma kapsamında matematik eğitiminde argümantasyon üzerine yapılan araştırmaların 2011-2019 yılları arasında toplam 30 çalışma olduğu saptanmıştır. Ayrıca ulaşılan tezlerde doktora tezlerinin yüksek lisans tezlerinden daha fazla olmasının Türkiye’de matematik eğitimindeki argümantasyon araştırmalarının son yıllarda artış göstermesi ile ilgili olabileceği söylenebilir. Bununla birlikte 2016-2019 yılları arasındaki araştırmaların daha fazla olduğu belirlenmiştir. Araştırmaların yayın dilinin çoğunun Türkçe olduğu saptanmıştır. Bu duruma Türkiye’de lisansüstü öğrenimde çoğunlukla Türkçe eğitimin olmasının etkisinin olabileceği söylenebilir. Bu araştırmadaki bu sonuç, Atasever’in (2019) çalışmasındaki tezlerin çoğunun Türkçe yazıldığı sonucu ile örtüşmektedir.

Çalışmada farklı öğrenim düzeylerindeki araştırmaların matematik öğretim programındaki konularının farklı öğrenme alanlarına dâhil edildiği görülmektedir. Bu anlamda en fazla çalışılan konuların olasılık, üçgenler ve geometrik cisimler olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Ulutaş ve Ubuz’un (2008) matematik eğitiminde 2000-2006 yılları arasındaki, Tereci’nin (2017) 2010-2017 yılları arasında matematik eğitiminde lisansüstü tezleri ve Yücedağ’ın (2010) 2000-2009 yılları arasında tezleri inceledikleri çalışmalarda araştırmacıların en fazla geometri konuları üzerine çalıştıklarını tespit etmişlerdir. Bunun yanı sıra Atasever’in (2019) matematik eğitimindeki araştırmaları inceleyen çalışmasında en çok sayılar, işlemler ve cebir alanında çalışıldığı saptanmıştır.

Çalışma kapsamında incelenen araştırmalarda argümanların incelenmesinde çoğunlukla Toulmin argüman modelinin kullanıldığı saptanmıştır. Toulmin argüman modeli ile birlikte Kosko ve Zimmerman’ın (2015) şeması, Erduran, Simon ve Osborne’un (2004) argümantasyon seviyeleri, Tall ve Mejia-Ramos’un (2010) bilişsel aşamaları, Knipping (2008), Reid ve Knipping’in (2010) global argümantasyon yapıları ve Krummheuer modelinin kullanıldığı da belirlenmiştir. Ayrıca araştırmalarda argümantasyon sürecinin gerek farklı öğretim yöntemleri gerekse farklı öğrenme ortamlarının etkileri ve desteği ile incelendiği de söylenebilir.

İncelenen araştırmaların çoğunun nitel araştırma modelini seçtiği saptanırken karma model, nicel model ve tasarım tabanlı araştırma modelinin de tercih edildiği, bir çalışmada ise araştırma modelinin belirtilmediği saptanmıştır. Bununla birlikte karma modeli tercih eden çalışmaların iki tanesinde desenin ifade edilmediği sadece nicel kısmının açıklandığı saptanmıştır. Bunun yanı sıra araştırmaların model türünün yıllara göre dağılımında son yıllarda nitel araştırmalarının sayısının arttığı belirlenmiştir. Karma ve tasarım tabanlı araştırmalarının da azda olsa arttığı söylenebilir. Bu durum son yıllardaki araştırmalar da farklı araştırma modellerinin kullanılmaya başlanıldığını göstermektedir. Ayrıca çalışmada araştırmaların çoğunda durum çalışması desenin tercih edildiği görülmektedir. Alan yazındaki matematik eğitimi araştırmalarını inceleyen çalışmalarda nitel araştırmaların çoğunlukta olduğu ve nitel araştırmalarda en fazla durum çalışmasının tercih edildiği ve

karma modelin ise arttığı gözlenmiştir (Atasever, 2019; Albayrak, 2017; Aztekin ve Taşpınar Şener, 2015; Nacar, 2015). Bununla birlikte bu çalışmada bir bildiri de araştırma modelinin ve deseninin belirtilmediği saptanmıştır. Bu durum, Atasever'in (2019) ve Turgut'un (2019) çalışmalarında da görülmektedir. Bunu önleyebilmek için lisansüstü eğitimde bilimsel araştırma yöntemlerinin neler olduğuna dair önemin verilmesinin yararlı olabileceği söylenebilir.

Araştırmaların gerçekleştirildiği örneklem düzeylerine incelendiğinde en fazla lisans düzeyinde araştırmaya rastlanırken sırasıyla ortaokul ve lise düzeyinde araştırma yapıldığı görülmüştür. Lisans düzeyindeki araştırmaların çoğunun ise son sınıf matematik öğretmen adayları ile gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Bu durumun sebebinin argümantasyon oluşturma sürecinin üst kademelerde daha kolay olması ile ilgili olduğu söylenebilir. Oysa sorgulama ve tartışma becerilerinin matematik öğretimindeki yeri düşünüldüğünde alt sınıf kademelerinde de öğrencilerin argüman oluşturma sürecine dahil edilebilmesi önemli görülmektedir. Bu anlamda ortaokul düzeyinde daha fazla araştırmanın yapılmasının anlamlı ve kalıcı öğrenme için etkili olabileceği söylenebilir. Alan yazında Türkiye'de matematik eğitimindeki araştırmaların çoğunlukla ortaokul öğrencileri (Atasever, 2019; Çiltaş, Güler ve Sözbilir, 2012; İlhan, 2011; Kaya, 2016; Tabuk, Aydoğdu, Kalyoncu, Erten, Arslan, Kara ve Arslan, 2018) ve lisans öğrencileri (Albayrak, 2017; Tatar, Kağızmanlı ve Akkaya 2013) ile gerçekleştirildiği belirlenmiştir.

Örneklem büyüklüğüne göre incelenen araştırmalardan tezlerin çoğunun 31-100 kişi aralığında, makalelerin ise çoğunun 1-10 kişi ve 31-100 kişi aralığında yer aldığı saptanmıştır. Bu benzer durumu Albayrak (2017) ve Çiltaş (2012) da çalışmalarında bulmuşlardır. Çalışmalardaki örneklem seçiminde ise yarısının amaçlı örnekleme, dördünün uygun örneklem ve onbir tanesinin de örnekleme yöntemini ifade etmediği belirlenmiştir. Bu sonuç Atasever'in (2019) çalışmasındaki sonuçla örtüşmektedir.

İncelenen araştırmaların çoğunda açık uçlu problemler, etkinlik-çalışma yapıları ve görüşme tercih edilen veri toplama araçlarıdır. Ayrıca araştırmalarda birden fazla veri toplama aracı kullanılmıştır. Benzer şekilde araştırmalarda veri toplama aracı olarak başarı testleri, görüşme, gözlem, ölçek, açık uçlu soru, doküman ve anketin çoğunlukla kullanıldığı (Atasever, 2019; Tabuk, Aydoğdu, Kalyoncu, Erten, Arslan, Kara ve Arslan, 2018; Tatar, Kağızmanlı ve Akkaya, 2013) bazı araştırmalarda ise veri toplama aracı hakkında bilgi verilmediği (Turgut, 2019) belirlenmiştir.

Çalışma kapsamındaki araştırmalarda geçerlik ve güvenilirlik süreçlerinden en fazla uzman görüşü ve kodlama uyumu yüzdesine bakıldığı ancak bazı araştırmada ise geçerlik ve güvenilirlik süreçlerine hiç değinilmediği saptanmıştır. Bu sonuçtan hareketle geçerlik ve güvenilirlik süreçlerinin tamamına değinilmeyen araştırmaların olduğu görülmektedir. Bu durumun araştırmaların niteliği açısından yeterli olmadığı söylenebilir.

Araştırmalarda verileri analiz ederken kestirimsel analiz, betimsel analiz, içerik analizi ve geriye dönük analiz, bazı çalışmalarda bu analizlerin birlikte kullanıldığı belirlenmiştir. Üç çalışmada ise

analiz türü belirtilmemiştir. Alan yazında ise Albayrak'ın (2017) araştırmasında nitel betimsel analiz tekniklerinde yoğunlaştığı makalelerde tek analiz yöntemi kullanılırken tezlerde üç veya üçten fazla veri analiz yönteminin tercih edildiği, Çiltaş'ın (2012) araştırmasında ise analiz yöntemi olarak çoğunlukla yüzde-frekans ve t-testi kullanıldığı belirlenmiştir. İlhan'ın (2011) matematik eğitimi araştırmalarında tematik, metodolojik ve istatistiksel analiz tekniklerinin dağılımlarının ulusal ve uluslararası düzeydeki durumunun incelediği araştırmasında ise istatistiksel analiz yöntemleri bakımından betimsel istatistikler, t-testi, ANOVA her iki grupta sık kullanılan teknikler olup uluslararası araştırmalarda bunların dışında sürekli karşılaştırma, Kruskal Wallis-H, regresyon, söylem analizi ve çoklu regresyonun daha çok tercih edilen teknikler olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Turgut (2019) araştırmasında içerik analizi ve tahmini istatistiksel tekniklerin yaygın olarak kullanıldığını, araştırmaların çoğunda ise veri analizi tekniği hakkında bilgi verilmediğini belirtmiştir. Bununla beraber teorik analiz yapan araştırmaların çoğunda Toulmin modeli tercih edilirken farklı teorik çerçeveleri de kullanan araştırmaların da yer aldığı belirlenmiştir.

Araştırmada ulaşılan sonuçların matematik eğitiminde argümantasyon araştırmalarına farklı bakış açısı kazandırabileceği ve araştırmaların güçlü ve zayıf yönlerini tespit edebilmek için faydalı olabileceği düşünülmektedir. Türkiye'deki araştırmalarla sınırlandırılan bu araştırmanın yanı sıra uluslararası alandaki argümantasyon konusundaki araştırmalarının da içerik analizinin yapılması önerilebilir. Araştırmalarda çoğunlukla tercih edilen nitel model desenlerinden durum çalışması dışında desenlerinin kullanılması, farklı öğrenme alanlarının ve daha alt sınıf kademelerinin de tercih edilmesi önerilebilir. Ayrıca gerek nitel gerek nicel araştırmaların gerektirdiği geçerlik ve güvenirlik süreçlerinin daha yeterli düzeyde olması için araştırmacıların eğitimine yönelik çalışmaların yapılması önerilebilir.

## KAYNAKÇA

- Albayrak, E. (2017). *Türkiye'de matematik eğitimi alanında yayınlanan matematiksel model ve modelleme araştırmalarının betimsel içerik analizi*. Unpublished master's thesis, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Altun, E., ve Özsevgeç, T. (2016). 2005-2015 yılları arasında argümantasyon üzerine yapılan lisansüstü tezlerin içerik analizi. *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi (FEAD)*, 4(2),141-154.
- Anıl, D., Özer Özkan, Y., ve Demir, E. (2015). *PISA 2012 araştırması ulusal nihai rapor*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı OSDGM.
- Atasever, D. (2019). *Türkiye'de 2014-2018 yılları arasında matematik eğitimi alanında yapılan lisansüstü tezlerin analizi*. Unpublished master's thesis, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Aztekin, S., ve Taşpınar Şener, Z. (2015). Türkiye'de matematik eğitimi alanındaki matematiksel modelleme araştırmalarının içerik analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 40(178), 139-161.

- Bağ, H., ve Çalık, M. (2017). Argümantasyon çalışmalarına yönelik tematik içerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 42 (190), 281-303. DOI: 10.15390 / EB.2017.6845.
- Boyraz, D. Ç., ve Aygün M. (2017). Türkiye’de matematikte tahmin konusuyla ilgili yapılmış çalışmalar. *Millî Eğitim Dergisi* 216, 165-185.
- Common Core State Standards for Mathematics [CCSSM]. (2010). *Common core state standards initiative*. Retrieved April 10, 2018 from [http://www.corestandards.org/assets/CCSSI\\_Math%20Standards.pdf](http://www.corestandards.org/assets/CCSSI_Math%20Standards.pdf)
- Çalık, M., Ünal, S., Coştu, B., & Karataş, F.Ö. (2008). Trends in Turkish science education. *Essays in Education, Special Edition*, 23-45.
- Çetinkaya, E., ve Taşar, M. F. (2018). Fen bilimleri eğitimi alanında Türkiye merkezli argümantasyon araştırmalarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 353-381.
- Çiltaş, A. (2012). 2005-2010 yılları arasında matematik eğitimi alanında Türkiye’de yapılan yüksek lisans ve doktora tez çalışmalarının içerik analizi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 5(7), 211-228.
- Çiltaş, A., Güler, G., ve Sözbilir, M. (2012). Türkiye’de matematik eğitimi araştırmaları: Bir içerik analizi çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1), 565-580.
- Erduran, S., Ozdem, Y., & Park, J. Y. (2015). Research trends on argumentation in science education: a journal content analysis from 1998-2014. *International Journal of STEM Education*, 2(5), 1-12. <http://dx.doi.org/10.1186/s40594-015-0020-1>.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). Tapping into argumentation: Developments in the application of Toulmin’s argument pattern for studying science discourse. *Science education*, 88(6), 915-933.
- Gül, Ş., ve Sözbilir, M. (2015). Fen ve matematik eğitimi alanında gerçekleştirilen ölçek geliştirme araştırmalarına yönelik tematik içerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 40(178), 85-102. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2015.4070>.
- Günel, M., Kingir, S., ve Geban, O. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 316-330.
- Güneş, S. (2013). *Matematik eğitiminde argümantasyon ve kanıt süreçlerinin analizi ve karşılaştırılması*. Unpublished master’s thesis, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İlhan, A. (2011). *Matematik eğitimi araştırmalarında tematik ve metodolojik eğilimler: Uluslararası bir çözümleme*. Unpublished master’s thesis, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- İnam, A., ve Güven, S. (2019). Argümantasyon yönteminin kullanıldığı deneysel çalışmaların analizi: Bir meta-sentez çalışması. *The Journal of International Lingual, Social and Educational Sciences (JILSES)*, 5(1), 155-173.
- Jayarajah, K., Saat, R. M., & Rauf, R. A. A. (2014). A review of science, technology, engineering & mathematics (STEM) education research from 1999–2013: A Malaysian perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(3), 155-163 DOI: 10.12973/eurasia.2014.1072a.
- Kabataş Memiş, E. (2017). Türkiye’de argümantasyon konusunda gerçekleştirilen tezlerin analizi: bir meta-sentez çalışması. *Cumhuriyet International Journal of education-CIJE*, 6(1), 47-65.



- Kaya, D. R. (2016). *Matematik eğitiminde problem çözmeye dayalı öğrenme: Meta-Analiz çalışması*. Unpublished master's thesis, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Knipping, C. (2008). A method for revealing structures of argumentations in classroom proving processes. *ZDM Mathematics Education*, 40(3), 427-441.
- Krummheuer, G. (1995). The ethnography of argumentation. In P. Cobb & H. Bauersfeld (Eds.), *Emergence of mathematical meaning* (pp. 229-269). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Kutluca, T., Hacıömeroğlu, G., ve Gündüz, S. (2016). Türkiye’de bilgisayar destekli matematik öğretimini temel alan çalışmaların değerlendirilmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(6), 1253-1272.
- Küçük, H., ve Aycan, H. Ş. (2014). 2007-2012 yılları arasında bilimsel tartışma üzerine gerçekleştirilmiş açık erişim çalışmalarının bir incelemesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1). doi:10.21666/mskuefd.05345.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.
- Nacar, S. (2015). *2005-2014 yılları arasında üstün yeteneklilerin matematik eğitimi üzerine yapılan çalışmalar*. Unpublished master's thesis, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Öztürk, E., ve Kaptan, F. (2014). “ESERA 2009” Fen eğitimi araştırmaları konferansı ve içeriğine bakış: Bilimin doğası, tarihi ve felsefesi, argümantasyon üzerine yapılmış çalışmalar. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 649-672.
- Reid, D. A., & Knipping, C. (2010). *Proof in mathematics education: Research, learning, and teaching*. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Selçuk, Z., Palancı, M., Kandemir, M., ve Dündar, H. (2014). Eğitim ve bilim dergisinde yayınlanan araştırmaların eğilimleri: İçerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 39(173), 430-453.
- Schwarz, B. B., Hershkowitz, R., & Prusak, N. (2010). Argumentation and mathematics. *Educational dialogues: Understanding and promoting productive interaction*, 115-141.
- Sözbilir, M., Kutu, H., & Yaşar, M. D. (2012). Science education research in Turkey: A content analysis of selected features of papers published. In J. Dillon & D. Jorde (Eds). *The World of Science Education: Handbook of Research in Europe* (pp.341-374). Rotterdam: Sense Publishers.
- Tabuk, M., Aydoğdu, A. A., Kalyoncu, A., Erten, D. İ., Arslan, K., Kara, N., ve Arslan, T. (2018). Türkiye'deki bilgisayar destekli matematik eğitimi araştırmaları: Yüksek lisans ve doktora tezlerinin içerik analizi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12(25), 16-38.
- Tall, D., & Mejia-Ramos, J. P. (2010). The long-term cognitive development of reasoning and proof. In G. Hanna, H. Niels, ve J. H. Pulte (Ed.) *Explanation and proof in mathematics: Philosophical and educational perspectives* (pp.137-150). New York, NY: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0576-5\\_10](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0576-5_10)
- Tatar, E., Kağızmanlı, T. B., ve Akkaya, A. (2013). Türkiye'deki teknoloji destekli matematik eğitimi araştırmalarının içerik analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 33-50.

- Tekin-Dede, A. (2018). Matematik eğitimi alanındaki ortaklaşa argümantasyon çalışmalarının incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(3), 636-661.
- Terci, A. (2017). *2010-2017 Yılları Arasında Türkiye'de Matematik Eğitimi Alanında Yapılan Lisansüstü Tezlerin Bazı Kriterlere Göre Karşılaştırmalı İncelenmesi*. Unpublished master's thesis, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Turgut, S. (2019). A descriptive content analysis of the studies on mathematics education in international classroom teaching education symposium (USOS). *International Journal of Progressive Education (INASED)*, 15(1) 100-115.
- Türkdoğan, A., Güler, M., Bülbül, B. Ö., ve Danişman, ř. (2015). Türkiye'de matematik eğitiminde kavram yanlışlarıyla ilgili çalışmalar: Tematik bir inceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 215-236.
- Ulutaş, F., ve Ubuz, B. (2008). Matematik eğitiminde araştırmalar ve eğilimler: 2000 ile 2006. *İlköğretim Online*, 7(3), 614-626.
- Untereiner, B. (2013). *Teaching and learning the elements of argumentation*. Unpublished master's thesis, University of Victoria, Department of Curriculum and Instruction, Canada.
- Yanış, H. (2014). Türkiye'de yapılan argümantasyon çalışmalarının incelenmesi. *XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Adana, Türkiye.
- Yenilmez, K., ve Sölpük, N. (2014). Matematik dersi öğretim programı ile ilgili tezlerin incelenmesi (2004-2013). *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 33-42.
- Yıldırım, A., ve şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yücedağ, T. (2010). *2000-2009 Yılları Arasında Matematik eğitimi alanında Türkiye'de yapılan çalışmaların bazı değişkenlere göre incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

### Ek 1. Araştırma sınıflandırma formu

| <b>ARAŞTIRMANIN KÜNYESİ</b>   |   |
|---|---|
| <b>Araştırmanın Adı:</b><br><b>Yazarları:</b>   |   |
| <b>1) Araştırmanın Türü</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> Doktora Tezi</li><li><input type="radio"/> Yüksek Lisans Tezi</li><li><input type="radio"/> Makale</li><li><input type="radio"/> Bildiri</li></ul>  | <b>2) Araştırmanın Yayın Dili</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> Türkçe</li><li><input type="radio"/> İngilizce</li></ul>  |
| <b>3) Araştırmanın Alanı</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> Sayılar ve Cebir</li><li><input type="radio"/> Geometri</li><li><input type="radio"/> Olasılık</li><li><input type="radio"/> Veri</li><li><input type="radio"/> Genel</li><li><input type="radio"/> Belirtilmemiş</li></ul>  | <b>4) Argümanların İncelenmesinde Kullanılan Model Türü</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> Toulmin modeli</li><li><input type="radio"/> Krummheuer</li><li><input type="radio"/> Belirtilmemiş</li></ul> |
| <b>5) Araştırmanın Yöntemi</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> Nitel</li><li><input type="radio"/> Nicel</li><li><input type="radio"/> Karma</li><li><input type="radio"/> Tasarım Tabanlı Araştırma</li><li><input type="radio"/> Belirtilmemiş</li></ul>  |   |
| <b>6) Araştırmanın Modeli ve Deseni</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> Nitel<ul style="list-style-type: none"><li><input type="bullet"/> Durum çalışması</li><li><input type="bullet"/> Belirtilmemiş</li></ul></li><li><input type="radio"/> Nicel<ul style="list-style-type: none"><li><input type="bullet"/> Deneysel<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Tek grup öntest-sontest deneysel desen</li><li><input type="checkbox"/> Öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen</li><li><input type="checkbox"/> Öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen</li></ul></li></ul></li><li>Betimsel ve İlişkisel Tarama</li><li><input type="radio"/> Karma<ul style="list-style-type: none"><li><input type="bullet"/> Tek grup öntest-sontest deneysel desen</li><li><input type="bullet"/> Öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen</li><li><input type="bullet"/> Sıralı açıklayıcı desen</li></ul></li><li><input type="radio"/> Tasarım Tabanlı Araştırma<ul style="list-style-type: none"><li><input type="bullet"/> Durum çalışması</li></ul></li><li><input type="radio"/> Belirtilmemiş</li></ul> |   |
| <b>7) Araştırmanın Örnekleme Düzeyi</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> Öğrenciler<ul style="list-style-type: none"><li><input type="bullet"/> Ortaokul</li><li><input type="bullet"/> Lise</li><li><input type="bullet"/> Lisans</li></ul></li><li><input type="radio"/> Öğretmenler</li></ul>   |   |
| <b>8) Araştırmanın Örnekleme Sayısı</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> 1-10 kişi</li><li><input type="radio"/> 11-30 kişi</li><li><input type="radio"/> 31-100 kişi</li><li><input type="radio"/> 101-300 kişi</li><li><input type="radio"/> Belirtilmemiş</li></ul>   |   |

|  |   |
|--|---|
| <b>9) Örneklemeye Çeşidi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Amaçsal Örneklemeye<ul style="list-style-type: none"><li>● Maksimum Çeşitlilik Örneklemesi</li><li>● Benzeşik (homojen) örneklemeye</li><li>● Ölçüt örneklemeye</li><li>● Kolay ulaşılabilir (uygun) örneklemeye</li><li>● Maksimum çeşitlilik ve tipik durum örneklemesi</li><li>● Belirtilmemiş</li></ul></li><li>○ Uygun Örneklemeye</li><li>○ Belirtilmemiş</li></ul>   |   |
| <b>10) Veri Toplama Araçları</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Görüşme</li><li>○ Gözlem</li><li>○ Alan Notları</li><li>○ Tartışma Notları</li><li>○ Açık Uçlu Problemler</li><li>○ Çoktan Seçmeli Başarı Testi</li><li>○ Etkinlik-Çalışma Yaprağı</li><li>○ Doküman İncelemesi</li><li>○ Anket</li><li>○ Ölçek</li></ul>   | <b>11) Araştırmalardaki Geçerlik ve Güvenirlik</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ İnanırcılık</li><li>○ Aktarılabirlik</li><li>○ Tutarlılık</li><li>○ Teyit etme</li><li>○ Kodlama uyuşum yüzdesi</li><li>○ Uzman görüşü</li><li>○ Cronbach Alpha</li><li>○ KR20</li><li>○ Kolerasyon</li><li>○ Kapsam geçerliğı</li><li>○ Belirtilmemiş</li></ul> |
| <b>12) Veri Analizi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Veri Analiz Yöntemleri<ul style="list-style-type: none"><li>● Kestirimsel Analiz</li><li>● Betimsel Analiz</li><li>● İçerik Analizi</li><li>● Betimsel Analiz ve İçerik Analizi</li><li>● Kestirimsel Analiz ve Betimsel Analiz</li><li>● Kestirimsel Analiz ve Geriye Dönük Analiz</li><li>● Kestirimsel Analiz, Betimsel Analiz ve İçerik Analizi</li><li>● Belirtilmemiş</li></ul></li><li>○ Teori Temelli Analiz<ul style="list-style-type: none"><li>● Toulmin modeli</li><li>● Toulmin modeli ve matematiksel modelleme</li><li>● Toulmin modeli ve argümantasyon analiz şeması (Kosko &amp; Zimmerman,2015)</li><li>● Toulmin modeli ve bilişsel aşama (Tall &amp; Mejia-Ramos, 2010)</li><li>● Toulmin modeli ve global argümantasyon yapısı (Knipping, 2008; Reid &amp; Knipping, 2010)</li><li>● Lokal argümantasyon modeli (Knipping, 2008)</li><li>● Krummheuer modeli</li><li>● Belirtilmemiş</li></ul></li></ul> |   |

## Ek 2. Türkiye örnekleminde matematik eğitimi argümantasyon araştırmaları

| Yazarlar ve Yıl               | Tür    | Kaynak  | Araştırmanın İçeriği  |
|-------------------------------|--------|---|---|
| Dinçer, S., 2011              | Dr Tez | Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü              | Soyut Matematik I ve Soyut Matematik II derslerini başarıyla tamamlamış matematik lisans öğrencilerinin gerçekleştirilen tartışmalarda attıkları adımların yapısı, yaptıkları muhakemeleri, birbirleriyle ve öğretmenleriyle olan etkileşimleri incelenmekte ve Toulmin tartışma modelinin söz konusu tartışmaların yapısını incelemek için nasıl kullanılacağı araştırılmaktadır.  |
| Küçük Demir, B., 2014         | Dr Tez | Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü             | Fonksiyonlar konusunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının 9.sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerisine ve matematik başarısına olan etkisi araştırılmaktadır.  |
| Mercan, E., 2015              | Dr Tez | Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü             | 9.sınıf fonksiyonlar konusunda argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımı (ATÖY) ile öğretimin, öğrencilerin akademik başarılarına, matematiğe karşı tutumlarına, bilimsel süreç becerilerine ve kavramsal anlayışlarına etkisi incelenmekte ve mevcut öğretim yöntemi ile karşılaştırılmaktadır. Ayrıca, ATÖY uygulanmasının, öğrencilerin tartışma istekliliklerine ve argümantasyon seviyelerine etkisi incelenmektedir.  |
| Doruk, M., 2016               | Dr Tez | Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü             | İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının analiz alanındaki argümantasyon ve ispat süreçleri ortaya çıkarılmaktadır. Ayrıca, bu süreçlerin ayrıntılı olarak açıklanabilmesi için öğretmen adaylarının ispata yönelik görüşleri ve analizin temel tanımlarını anlama şekilleri incelenmektedir.   |
| Uygun, T., 2016               | Dr Tez | ODTÜ İlköğretim Bölümü                                      | Ortaokul 3.sınıf matematik öğretmeni adaylarının üçgenleri öğrenmeleriyle ilgili problem tabanlı öğrenme stratejisine göre hazırlanmış tasarım tabanlı araştırma ortamında geliştirdikleri sınıf içi matematiksel uygulamalar incelenmektedir.  |
| Şahin Doğruer, Ş., 2018       | Dr Tez | ODTÜ İlköğretim Bölümü                                      | Kati cisimler konusu kapsamında sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik uygulamaları saptanarak bu içeriğin etkililiği 8.sınıf matematik dersinde test edilmektedir.   |
| Demiray, E., 2019             | Dr Tez | ODTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü                              | Ortaokul matematik öğretmen adaylarının bilişsel bütünlük temelli etkinliklerde varsayım oluşturma aşamasındaki argümantasyon süreçlerinin oluşturdukları varsayımları ispatlama süreçleriyle nasıl bir ilişkisi olduğu, süreçteki global argümantasyon yapıları, argümantasyon bileşenleri ve çürüten bileşenin işlevleri incelenmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının bilişsel bütünlük temelli etkinliklerdeki geometrik inşalar için önerdikleri yaklaşımlar, pergel-çizgeç ve GeoGebra kullanırken ne derece doğru geometrik inşa yapabildikleri ve argümantasyon sırasında oluşturdukları varsayımları ile bu varsayımlara geçerli ispat yapıp yapamadıkları incelenmektedir. |
| Pesen, M., 2018               | Yl Tez | Boğaziçi Üniversitesi                                       | 8.sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi ve sayılar-cebir, geometri öğrenme alanları kazanımları ile ispat ve argümantasyon becerileri ve bu becerilerin arasındaki ilişkiler ele alınmaktadır.   |
| Baynazoğlu, L., 2019          | Yl Tez | Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü | Kavram karikatürü kullanılan 6.sınıf geometri kazanımlarına ait derslerde öğrencilerin argümantasyon düzeyleri incelenmektedir.   |
| Sadıç, N., 2019               | Yl Tez | Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü             | Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin farklı matematiksel görevlere ilişkin ürettikleri yazılı ve sözlü matematiksel argümanlar ve bu argümanları nasıl detaylandırdıkları incelenmektedir.   |
| Turan, İ., 2019               | Yl Tez | Tokat GaziOsmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü | 7.sınıf, 8 sınıf öğrencilerinin ve matematik öğretmenlerinin sayılar öğrenme alanına ait matematiksel önermelerle ispat yapabilme becerileri ve argüman tercihleri incelenmektedir.   |
| Can, Ö.C. & İşleyen, T., 2016 | Mkl    | Journal of Education and Practice                           | Öğretmen adaylarına lisans olasılık konusunun argümantasyon tabanlı bilim öğretimi yaklaşımı ile öğretiminin başarılarına etkisi araştırılmaktadır.   |

|  |      |  |   |
|--|------|--|---|
| Fırat, S., Gürbüz, R., & Doğan, M. F., 2016      | Mkl  | Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi                                | Bilgisayar destekli argümantasyona dayalı öğrenme ortamında 7.sınıf öğrencilerinin olasılıksal düşünceleri, kavram yanlışlıkları ve tahmin becerileri incelenmektedir.  |
| Urhan, S., & Bülbül, A., 2016                    | Mkl  | Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)         | Lise son sınıf öğrencilerinin argümantasyon ve matematiksel kanıt yapma süreçleri Toulmin modeline göre analiz edilerek karşılaştırılmaktadır.  |
| Can, Ö. S., İşleyen, T., & Küçük Demir, B., 2017 | Mkl  | Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi   | Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile olasılık fonksiyonlarının öğretiminin öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi araştırılmaktadır.  |
| Demirel, T., Somyürek, S., & Yılmaz, G., 2017    | Mkl  | Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)                       | Ortaokul 8 sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler ve hacim ölçme konusuna yönelik yazılı argümantasyon becerileri incelemekte ve öğrencilerin argümantasyon becerileri ile akademik başarıları ve tartışma eğilimleri arasındaki ilişki araştırılmaktadır.   |
| Duran, M., Doruk, M., & Kaplan, A., 2017         | Mkl  | Eğitimde Kuram ve Uygulama   | Argümantasyon tabanlı olasılık öğretiminin (ATOÖ) ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile matematik kaygılarına etkisi belirlenmekte ve öğrencilerin ATOÖ'ye yönelik görüşleri ortaya çıkarılmaktadır.   |
| Doruk, M., Duran, M., & Kaplan, A., 2018         | Mkl  | Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)         | Argümantasyon tabanlı olasılık öğretiminin (ATOÖ) 8.sınıf öğrencilerinin matematiksel üstbilgi farkındalıkları ile olasılıksal muhakeme becerilerine etkisi belirlenmekte ve öğrencilerin ATOÖ'ye yönelik görüşleri ortaya çıkarılmaktadır.   |
| Erkek, Ö., & Işıksal Bostan, M., 2018            | Mkl  | International Journal of Science and Mathematics Education                             | Ortaokul matematik öğretmen adaylarının küresel argümantasyon yapıları teknoloji ortamında (Geogebra) incelenmektedir.  |
| Erkek, Ö., & Işıksal Bostan, M., 2019            | Mkl  | Eğitim ve Bilim  | Ortaokul matematik öğretmen adaylarının geometri soruları çözerken argümantasyon sürecindeki muhakeme becerilerinde kullandıkları global argümantasyon yapıları incelenerek değerlendirilmektedir.  |
| Öztürk, M., Akkan, Y., & Kaplan, A., 2019        | Mkl  | Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi   | Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin temel matematik ispatları yapma süreçleri bilişsel açıdan ve kullandıkları argümanlar cinsinden incelenmektedir.  |
| Şengül, S., & Tavşan, S., 2019                   | Mkl  | Kastamonu Eğitim Dergisi   | 8.sınıf öğrencilerinin problem çözme süreçlerinde hangi argümantasyon bileşenlerini kullandıkları ve uygulama sürecine yönelik öğrenci görüşleri incelenmektedir.   |
| Tekin Dede, A., 2019                             | Mkl  | International Journal of Mathematical Education in Science and Technology              | Ortaokul matematik öğretmen adaylarının modelleme süreçleri göz önüne alınarak matematiksel modelleme döngüsü içinde oluşturulan grup içi tartışmaları incelenmektedir.   |
| Erkek, Ö., & Işıksal Bostan, M., 2016            | Bldr | CERME 9 - Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education | Lisans öğrencilerinin geometri ile argümantasyon uygulamalarında GeoGebra kullanımlarının avantajları ve dezavantajları incelenmektedir.  |
| Tekin Dede, A., & Bukova Güzel, E., 2018         | Bldr | 13. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi                                 | Lisans öğrencileri ile sorgulama tabanlı gerçekleştirilen analiz dersinde öğrencilerin akıl yürütmelerini ve öğrenmelerini sağlayıcı argümantasyon süreci ele alınmaktadır. Bu süreçte argümanların nasıl şekillendiği, hangi bileşenlerin ön plana çıktığı ve öğretmen eylemlerinin neler olduğu ortaya çıkarılmaktadır. |
| Aydın Güç, F., & Kuleyn, H., 2019                | Bldr | 4. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu                        | 6.sınıf öğrencilerinin argümantasyon kalitesinin matematiksel modelleme sürecine nasıl yansıtıldığı incelenmektedir.  |

|                                 |      |   |   |
|---------------------------------|------|---|---|
| Can, Ö. S., & İşleyen, T., 2019 | Bldr | 4. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu           | 3.sınıf öğretmen adaylarının olasılık konusunda argümantasyon yaklaşımının kullanılabilirliği hakkındaki görüşleri incelenmektedir.   |
| Erkek, Ö., & Işıksal, M., 2019  | Bldr | 4. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu           | GeoGebra ortamında öğretmen adayları tarafından ileri sürülen argümanların gerekçelerinin çeşidi incelenmektedir.   |
| Öz, M., & Peker, B., 2019       | Bldr | International Conference on Mathematics and Mathematics Education (ICMME) | 9.sınıf matematik derslerinde “Üçgenler” konusunun argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımı ile öğrencilerin argümantasyon istekliliği ve argümantasyon düzeyleri üzerindeki etkisi incelenmektedir.       |
| Zeybek Şimşek, Z., 2019         | Bldr | 4. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu           | Matematik öğretmen adaylarının sunulan bir matematiksel ifadenin doğru mu yanlış mı olduğuna nasıl karar verdiği ve ifadeler için sunulan öğrenci argümanlarını nasıl değerlendirdikleri incelenmektedir. |

## EXTENDED ABSTRACT

### Introduction

It is known that the concept of argumentation, which came to the agenda with Toulmin (1958), "The Uses of Arguments", was used for the first time in the field of law, but it continues to be used in many fields such as health, education and engineering. There is a six-component argumentation model that Toulmin (1958) considers as an interactive and dynamic process in which ideas are tested. This model consists of "claim", "data" supporting the claims, "warrant" between the data and the claim, "backing" the supporters of the reasons, "qualifiers" limiters indicating the situations where the claim is valid, and "rebutals" showing the invalidity of the claim. This structure of argumentation is used especially in the field of science education, where it can contribute to the development of scientific literate individuals with scientific discussion skills, leading to rapidly developing scientific and technological changes.

It is known that skills such as inquiry and critical thinking are very important in mathematics as well as in science. In this sense, the argumentation in mathematics classes takes place in the form of "interactions that occur during or after the deliberate explanation of the reasoning underlying a solution in the observed class" (p.231) in Krummheuer's (1995) book "Ethnography of Argumentation". The foundation of secondary school mathematics programs is the goal of raising individuals who structure, question, criticize and discuss mathematical claims in the mind. While the Ministry of Education Ministry (MoNE) (2018) stated this goal in the competence title in science with the expressions "... the ability to use knowledge and methodology to explain the natural world in order to define evidence-based results...", it is seen that the incentive of students to establish individual and interpersonal communication in the process of structuring the concepts is emphasized. In this context, it can be said that examining the tendencies of the argumentation based on Turk mathematical researches can contribute to the creation of more qualified learning environments. For this purpose, the sub-problems of the research are as follows:

In argumentation researches in mathematic education;

How is the distribution of the research type according to years, the language of publication, learning areas, the argumentation model used, the methodological model (How is the methodical model distributed by years and according to the pattern?), the study group and education level, the sample size, the sampling method, the data collection tools used, validity and reliability processes and the data analysis methods used?

### Method

In this study, document review has been done in order to describe the trends of argumentation researches in depth and to interpret the current situation. Argumentation research conducted in Turkey were included in the study with the criterion sampling from purposeful sampling. Within the scope of



the research, 11 theses, 12 articles and 7 papers, a total of 30 studies were included in this research. The “*Research Classification Form*” developed by researchers and finalized with the opinions of a specialist, was used as data collection tool by examining the data collection tools used in content analysis researches in the literature. Descriptive content analysis was used to evaluate the data obtained from the studies included in the research.

### **Result and Discussion**

In this study, it is thought that it can lead new researches in line with the tendencies of the researches by discussing the effects of argumentation-based teaching in mathematics education. If students can be observed how they structure concepts in discussion-based environments, measures for meaningful and permanent learning will also be taken.

Within the scope of the research, it was determined that the researches on argumentation in mathematics education were 30 studies between 2011-2019. Most of the publication language of the studies was found to be Turkish.

In the study, it is seen that the subjects of researches in different education levels in mathematics education program are included in different learning areas. In this sense, the most studied topics are probability, triangles and geometric objects.

In the studies examined within the scope of the study, it was found that the Toulmin argument model was mostly used in the analysis of the arguments. In addition, it can be said that the argumentation process has been examined with different models and teaching methods.

While it was determined that most of the investigated studies chose qualitative research method, mixed method, quantitative method and design-based research model were preferred, and in one study, it was determined that the methodological model was not specified. However, it has been determined that the number of qualitative researches has increased in recent years in the distribution of the methodological model type of studies by years. It can be said that their mixed and design based researches have increased slightly. This shows that different methodological models have started to be used in recent years.

When examining the sample levels of the researches, it was seen that most researches were conducted at the undergraduate level, whereas research was conducted at the secondary and high school levels, respectively. It was determined that most of the undergraduate studies were carried out with senior mathematics teacher candidates. It can be said that the reason for this situation is that the process of creating an argumentation is easier at the upper levels. However, considering the place of questioning and discussion skills in mathematics teaching, it is important to include students in the process of creating arguments in lower grade levels.

According to the sample size, most of the theses were found in the range of 31-100 people, and most of the articles were in the range of 1-10 people and 31-100 people.

In most of the studies examined, open-ended problems, activity-worksheets, and interview are among the preferred data collection tools. In addition, more than one data collection tool was used in the researches.

In the researches in the study, it was determined that the most expert opinion and coding coherence percentage of the validity and reliability processes were examined, but in some research, the validity and reliability processes were not mentioned at all. It can be said that this situation is not sufficient in terms of the quality of the research.

While analyzing the data in the studies, it was determined that predictive analysis, descriptive analysis, content analysis and retrospective analysis were used in some studies. In three studies, the type of analysis was not specified. However, most of the researches that conducted theoretical analysis preferred the Toulmin model, but also made studies using different theoretical frameworks.

It is thought that the results obtained in the research can provide a different perspective to argumentation research in mathematics education and will be beneficial in terms of seeing the strengths and weaknesses of the researches. However, these research studies conducted in related fields abroad because of the limited research in Turkey advisable to perform content analysis. In the studies, it can be suggested to use designs other than case studies, which are mostly preferred qualitative method designs, and to prefer different learning areas and lower grade levels. In addition, it may be suggested to conduct studies for the education of researchers in order to have a more adequate level of validity and reliability required by both qualitative and quantitative research.