
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

ARGÜMANTASYON TEMELLİ ÖĞRETİMİN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ORAN-ORANTI KONUSUNA YÖNELİK BAŞARI VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME EĞİLİMİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Nasiha Taravari

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ARALIK, 2025

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla teslim tarihinden itibaren bir (1) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Nasiha

Soyadı : TARAVARİ

Bölümü : İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı

İmza :

Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Argümantasyon Temelli Öğretimin Ortaokul Öğrencilerinin Oran-Orantı Konusuna Yönelik Başarı ve Eleştirel Düşünme Eğilimine Etkisi

İngilizce Adı : An Examination of the Effect Of Argumentation-Based Teaching On Secondary School Students Achievement And Critical Thinking tendency Towards Ratio and Proportion

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu,yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belittiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyaz ederim.

Yazar Adı Soyadı: Nasiha Taravari

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Nasiha TARAVARİ tarafından hazırlanan ‘Argümantasyon Temelli Öğretimin Ortaokul Öğrencilerinin Oran-Orantı Konusuna Yönelik Başarı ve Eleştirel Düşünme Eğilimine Etkisi’ adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/ oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Eğitimi Ana Bilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı’nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Sebahat Yetim

(Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı,Gazi Üniversitesi) .....

Başkan: Prof.Dr.Tuba Gökçek

(Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı,Kırıkkale Üniversitesi) .....

Üye: Doç.Dr. Kevser Aktaş

(Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı,Gazi Üniversitesi) .....

Tez Savunma Tarihi: 25/11/2025

Bu tezin Matematik ve Fen Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

TEŞEKKÜR

Tez çalışma sürecinde bilgi, deneyim ve değerli görüşleriyle bana yol gösteren Prof. Dr. **Tuba Gökçek** ve Doç. Dr. **Kevser Aktaş** hocama; katkılarıyla beni yönlendiren danışmanım Prof. Dr. **Sebahat Yetim** hocama teşekkürlerimi sunarım.Bu çalışmanın yürütülmesi sürecinde yer alarak katkı sağlayan Kuzey Makedonya Cumhuriyeti Mustafa Kemal Atatürk Belediye İlköğretim Okulu **7. sınıf öğrencilerine** de gönülden teşekkür ederim.Her zaman yanımda olan, sabır ve sevgileriyle beni destekleyen canım annem **Mücella Taravari'ye**, ablam **Neşra Aliyi** ve birtanecik yeğenim **Sena Aliyi'ye**, bu zorlu süreçteki manevi destekleri için minnettarım.Hayatım boyunca en büyük destekçim olan, bugün aramızda olmayan babamın şu sözlerini şükranla anmak istiyorum: *'Rüyalarımın gerçeği, dualarımın mükafatı, dünyada en değerli hazinem, ömrümde sarf ettiğim emeğimin bedeli, ahirette tek ümidim, hayat imtihanımın derecesi… Keşke her anne ve baba böyle bir yorum yapabilse, o zaman hayatın tadı bir başka olur.'* Bu değerli sözleriyle bana güç veren merhum babam **Arslan Taravari'ye** rahmet ve minnet duygularımı sunarım.

ARGÜMANTASYON TEMELLİ ÖĞRETİMİN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ORAN-ORANTI KONUSUNA YÖNELİK BAŞARI VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME EĞİLİMİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Nasiha Taravari

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Aralık, 2025

ÖZ

Bu çalışmada, Oran-Orantı konusunun argümantasyon temelli öğretim yöntemiyle işlenmesinin, 7.sınıf öğrencilerinin Oran-Orantı konusu ile ilgili başarısı ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmada, öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma, Kuzey Makedonya Cumhuriyeti'nin Gostivar şehrinde bulunan bir devlet ortaokulunda yürütülmüştür. Uygun örnekleme ile belirlenen 33'ü deney ve 33'ü kontrol grubu olmak üzere toplam 66 yedinci sınıf öğrencisi çalışmada yer almıştır.Uygulama sürecinde deney grubuna Oran-Orantı konusu, argümantasyon temelli öğretim yöntemi ile; kontrol grubuna ise Kuzey Makedonya Cumhuriyeti Eğitim Bakanlığı İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nda yer alan mevcut öğretim programı ile öğretilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak; Oran Orantı Başarı Testi,Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği ve Argümantasyon Temelli Öğretim Görüşme Formu kullanılmıştır. Bu araçlardan Oran Orantı Başarı Testi ve Argümantasyon Temelli Öğretim Görüşme formu araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Uygulama haftada 4 ders saati olmak üzere 3 hafta sürmüştür. Uygulamanın bitmesini izleyen hafta içerisinde sadece deney grubundan rastgele yöntemle seçilen 10 öğrenci ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Nicel verilerin analizinde normal dağılım gösterenler bağımsız örneklemler için t-testi ile, normal dağılım göstermeyen veriler ise Mann-Whitney U ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmış olup nitel verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, deney ve kontrol gruplarının

Oran Orantı Başarı sontest başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda, argümantasyon temelli öğretim yönteminin öğrencilerin Oran-Orantı konusundaki başarısını arttırmada daha etkili olduğu söylenebilir.Ayrıca, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinin gelişiminde de argümantasyon temelli öğretim yönteminin mevcut öğretim programına kıyasla anlamlı düzeyde etkili olduğu tespit edilmiştir. Gerçekleştirilen görüşmeler sonucunda öğrencilerin argümantasyon temelli öğretim yönteminin olumlu görüşlere sahip oldukları görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon temelli öğretim, ortaokul, matematik, oran-orantı, eleştirel düşünme eğilimi

Sayfa Adedi: xvi+108

Danışman: Prof. Dr. Sebahat Yetim

AN EXAMINATION OF THE EFFECT OF ARGUMENTATION-BASED TEACHING ON SECONDARY SCHOOL STUDENTS' ACHIEVEMENT AND CRITICAL THINKING TENDENCY TOWARDS RATIO AND PROPORTION

(M.S. Thesis)

Nasiha Taravari

GAZI UNIVERSITY

INSTITUTE OF EDUCATIONAL SCIENCES

December, 2025

ABSTRACT

In this study, the effect of teaching the topic of Ratio and Proportion through an argumentation-based instructional approach on 7th-grade students' achievement in Ratio and Proportion and their critical thinking dispositions was examined. A quasi-experimental design with a pretest–posttest control group was employed. The study was conducted in a public lower secondary school located in the city of Gostivar, in the Republic of North Macedonia. A total of 66 seventh-grade students, 33 in the experimental group and 33 in the control group, determined through convenience sampling, participated in the study. During the implementation process, the Ratio and Proportion topic was taught to the experimental group using the argumentation-based instructional method, while the control group received instruction based on the existing curriculum included in the Elementary Mathematics Curriculum of the Ministry of Education of the Republic of North Macedonia. The data collection instruments used in the study were the Ratio and Proportion Achievement Test, the Critical Thinking Disposition Scale, and the Argumentation-Based Instruction Interview Form. Of these instruments, the Ratio and Proportion Achievement Test and the Argumentation-Based Instruction Interview Form were developed by the researcher. The

implementation lasted three weeks, with four class hours per week. In the week following the completion of the implementation, interviews were conducted with 10 students selected randomly from the experimental group. Quantitative data were analyzed using the independent samples t-test for normally distributed data, and the Mann-Whitney U and Wilcoxon Signed-Ranks Tests for data that did not show normal distribution, while qualitative data were analyzed using the content analysis method. According to the findings of the study, a statistically significant difference was found between the posttest scores of the experimental and control groups on the Ratio and Proportion Achievement Test. Based on these results, it can be stated that the argumentation-based instructional method is more effective in improving students' achievement in the topic of Ratio and Proportion. Additionally, it was determined that the argumentation-based instructional method had a significantly greater effect on the development of students' critical thinking dispositions compared to the existing curriculum. The interviews conducted revealed that students held positive views regarding the argumentation-based instructional method.

Key words : mathematics, argumentation, critical thinking ,middle school, teaching method, ratio-proportion

Page Number: xvi+108

Supervisor: Prof. Dr. Sebahat Yetim

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU i

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI ii

JÜRİ ONAY SAYFASI iii

TEŞEKKÜR iv

ÖZ v

İÇİNDEKİLER ix

TABLOLAR LİSTESİ xiii

ŞEKİLLER LİSTESİ xv

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ xvi

BÖLÜM I 1

GİRİŞ 1

Problem Durumu 1

Problem Cümlesi 2

Alt Problemler 2

Araştırmanın Amacı 3

Araştırmanın Önemi 3

Araştırmanın Sınırlılıkları 5

Varsayımlar 5

Tanımlar 5

BÖLÜM II 7

KAVRAMSAL ÇERÇEVE 7

Argümantasyonun Tarihçesi 7

Argümantasyon Modelleri 8

Toulmin Argümantasyon Modeli 8

Kolektif Argümantasyon Modeli 10

Argümantasyon Türleri 11

Argümantasyon ve Diyalojik Etkileşimler 11

Argümantasyon Temelli Öğretimde Öğretmenin Rolü 12

Eleştirel Düşünme 13

İlgili Araştırmalar 14

Yurt içinde yapılan araştırmalar. 14

Yurt dışında yapılan çalışmalar 29

BÖLÜM III 40

YÖNTEM 40

Araştırmanın modeli 40

Çalışma Grubu 42

Araştırma Gruplarının Denkliğine İlişkin Bulgular 43

Veri toplama araçları 46

Oran-Orantı Başarı Testi 46

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği 51

Uygulamanın Yapılması 52

Oran Orantı Kazanımları 53

Deney Grubunda Derslerin İşlenişi 53

Kontrol Grubunda Derslerin İşlenişi 54

Verilerin Analizi 54

Nicel Verilerin Analizi **54**

Nitel Verilerin Analizi **55**

BÖLÜM IV **56**

BULGULAR VE YORUM **56**

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Oran-Orantı Başarı (OOB) Testi Puanlarına Ait Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular **56**

Deney Grubunun OOB Testi Başarı Puanlarına ait Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular **57**

Deney ve Kontrol Grubunun, OOB Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular **58**

Deney Grubunun Oran-Orantı Konusuna Yönelik Eleştirel Düşünme Eğilimine (EDE) Ait Ön Test ve Son Test Puan Ortalamaları İlişkin Bulgular **60**

Kontrol Grubunun Oran-Orantı Konusuna Yönelik EDE Ait Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular **61**

Deney ve Kontrol Grubunun, Matematik Dersine Karşı EDE Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular **62**

Argümantasyon Temelli Öğretim Yöntemine Yönelik Öğrenci Görüşlerine İlişkin Bulgular **63**

BÖLÜM V **66**

SONUÇ VE TARTIŞMA **66**

Sonuç ve Tartışma **66**

Argümantasyon Temelli Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Matematik Ders Başarıları Üzerindeki Etkisi ile İlgili Sonuç ve Tartışma **66**

Argümantasyon Temelli Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Eğilimi Üzerindeki Etkisi ile İlgili Sonuç ve Tartışma **67**

Argümantasyon Temelli Öğretim Yöntemine Yönelik Öğrenci Görüşleri ile İlgili Sonuç ve Tartışma **68**

Öneriler **72**

KAYNAKLAR **74**

EKLER **84**

EK 1. Oran-Orantı Başarı (OOB)Testi Örneği **85**

EK 2. Eleştirel Düşünme Eğilimi (EDE) Ölçeği **87**

EK 3. Argümantasyon Temelli Öğretim Görüşme Formu Örneği **89**

EK 4. Eleştirel üşünme eğilim ölçeğinin kullanım izni **90**

EK 5. Veli izin Belgesi **91**

EK 6. Ders Planları ve Etkinler **92**

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 *Araştırma Örneklemin Dağılımı* 42

Tablo 2 *Birinci Dönem matematik not ortalamalarına ilişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları* 43

Tablo 3 *Birinci Dönem matematik not ortalamalarına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları* 43

Tablo 4 *Grupların Oran-Orantı Başarı Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları* .44

Tablo 5 *Grupların Ön Test Oran-Orantı Başarı puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar T Testi sonuçları* 44

Tablo 6 *Eleştirel Düşünme Eğilimi Ön Test Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları* 45

Tablo 7 *Eleştirel Düşünme Eğilimi Ön test puanlarına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları* 45

Tablo 8 *Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre Başarı Testi için Hazırlanan Belirtke Tablosu*.....46

Tablo 9 *Oran-Orantı Başarı Testi Madde Analizine İlişkin Bulgular*.....49

Tablo 10 *Oran-Orantı Başarı Testi Betimsel İstatistik Sonuçları* 50

Tablo 11 *Uygulama Takvimi*.....523

Tablo 12 *OOB Testi kontrol grubu Ön Test Son test Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları* 56

Tablo 13 *OOB Testi kontrol grubu Ön Test Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları* 57

Tablo 14 *Deney Grubu OOB Ön Test Son Test Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları* 57

Tablo 15 *Deney grubu OOB Ön Test Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı t Testi Sonuçları* 58

Tablo 16 *Grupların OOB Testi Son Test Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları* 59

Tablo 17 *Grupların Son Test OOB Testi puanlarına İlişkin Mann-Whitney U Testi sonuçları* 59

Tablo 18 *Deney Grubu EDE Ön Test Son Test Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları* 60

Tablo 19 *EDE Deney Grubu Ön test Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Test Sonuçları* 60

Tablo 20 *Kontrol Grubu EDE Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları*.....61

Tablo 21 *Grupların EDE Son test puanlarına ait Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları* 61

Tablo 22 *Grupların EDE Son test puanlarına ait Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları* 62

Tablo 23 *Grupların Son Test EDE puanlarına İlişkin bağımsız gruplar T Testi sonuçları*63

Tablo 24 *Öğrenci Görüşmelerindeki Temalar ve Kodların Frekans sonuçları* 63

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Dernofest final Etkinliği.....9

*Şekil 2.*Tartışmanın Toulmin diyagramı ile gösterilişi.....10

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

EDE Eleştirel Düşünme Eğilimi

MEB Milli Eğitim Bakanlığı

OOB Oran Orantı Başarısı

SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)

TDK Türk Dil Kurumu

BÖLÜM I

GİRİŞ

Problem Durumu

Son yıllarda argümantasyona yönelik ilginin artmasının çeşitli nedenleri bulunmaktadır. İlk olarak, gerek dünyada gerekse toplumlarda karşılaşılan problemlerin bireyler tarafından işbirliği, tartışma ve müzakere yoluyla çözümlendiği görülmektedir. Bu doğrultuda örgün eğitimin, öğrencilerin akıl yürütmenin temel ilkelerine dayalı süreçlere aktif biçimde katılım göstermelerini sağlayacak biçimde yapılandırılması gerektiği belirtilmektedir (Asterhan & Schwarz, 2016). İkinci olarak, Vygotsky, Dewey, Mead, Bakhtin ve Piaget gibi teorisyenlerin görüşlerine dayanan argümantasyon yaklaşımının, bireysel bilişin sosyal etkileşimler aracılığıyla şekillendiği ve sözlü diyaloğun bu süreçte özel bir rol üstlendiği ileri sürülmektedir (Asterhan & Schwarz, 2016). Üçüncü olarak, bilim insanlarının tüm disiplinlerde yeni iddialar öne sürerken ve yeni teoriler geliştirirken argümantasyon süreçlerinden yararlandıkları; tartışmanın her sınıf ve disiplinde yer alması gerektiği vurgulanmaktadır (Asterhan & Schwarz, 2016). Buna karşın birçok sınıf ortamında öğrencilerin pasif konumda kaldığı, ezbere dayalı ve yüzeysel öğrenme deneyimlerine ağırlık verildiği ifade edilmektedir. Oysa iyi bir matematik öğretiminin temel niteliklerinden biri, öğrencileri "matematik yapmaya" dâhil eden öğrenme ortamlarının oluşturulmasıdır (S. Wilsons, J. Cooney & W. Stinson, 2005). Matematik öğretiminin argümantasyonla yapılandırılması, öğrencilerin yalnızca kendi düşüncelerini matematiksel bir topluluk içinde ifade etmelerini değil, aynı zamanda diğerlerinin düşüncelerini analiz etmelerini ve değerlendirmelerini de mümkün kılmaktadır (Mueller, 2009).

Argüman üretme ve değerlendirme becerisi, güçlü eleştirel düşünme yeteneğinin önemli bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Mercier & Sperber, 2011; Abid el-Majidi, 2021). Araştırmalar, iyi eleştirel düşünürlerin alternatif bakış açılarına sahip olduklarını, karmaşık durumlarda daha nitelikli kararlar verebildiklerini ve etkili karşı argümanlar üretebildiklerini göstermektedir (Dwyer, Hogan & Stewart, 2014). Bu bağlamda, argümantasyon temelli öğretim aynı zamanda öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini güçlendiren bir öğrenme yaklaşımı olarak öne çıkmaktadır. Tüm bu açıklamalar doğrultusunda, matematik eğitiminde argümantasyonun kullanımına duyulan ihtiyaç giderek belirginleşmektedir. Özellikle ilköğretim düzeyinde öğrencilerin üst düzey akıl yürütme gerektiren konulardan biri olan oran–orantı, çoğu öğrenci için soyut ve karmaşık yapısıyla hata yapmaya en açık öğrenme alanlarından biri olarak bilinmektedir. Oran–orantı konusunun gerektirdiği analitik düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme ve kanıtlama süreçleri göz önünde bulundurulduğunda, öğrencilerin bu konuda yalnızca işlemsel bilgiye değil; eleştirel düşünme, sorgulama, gerekçelendirme ve kanıt sunma becerilerine de ihtiyaç duydukları açıktır. Bu nedenle argümantasyon temelli öğretim, eleştirel düşünme ve oran–orantı kavramlarının birlikte ele alınması, çalışmanın temel probleminin görünür kılınması açısından önem taşımaktadır. Böylece öğrencilerin hem matematiksel akıl yürütmelerinin hem de eleştirel düşünme eğilimlerinin geliştirilmesine yönelik ihtiyaç açık bir şekilde ortaya konmaktadır.

Problem Cümlesi

Bu araştırma ile 7.sınıf oran orantı konusunun argümantasyon temelli öğretim yöntemi ile işlenmesinin "Öğrencilerin Oran-Orantı dersi başarısı ve eleştirel düşünme eğilimine olan etkisi nedir?" sorusunun cevabı araştırılmıştır.

Alt Problemler

1. Kontrol grubunun Oran-Orantı Başarı (OOB) puanlarına ait ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney grubunun OOB puanlarına ait ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3. Deney ve kontrol grubunun, OOB son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Deney grubunun matematik dersine karşı eleştirel düşünme eğilimine ait ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Kontrol grubunun matematik dersine karşı eleştirel düşünme eğilimine ait ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Deney ve kontrol grubunun,matematik dersine karşı eleştirel düşünme son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?
7. Deney grubu öğrencilerinin argümantasyon temelli öğretim yöntemi hakkındaki görüşleri nelerdir?

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, "7.sınıf Oran-Orantı konusunun argümantasyon temelli öğretim yönteminin öğrencilerin Oran-Orantı konusu ile ilgili başarısı ve eleştirel düşünme eğilimine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın Önemi

Genellikle öğrencilere göre matematik; öğrenilmesi karmaşık, soyut kavramlardan oluşan zor bir ders olarak görülmektedir. Matematiğin öğrenciler için güç algılanmasının nedenlerinden biri, bu disiplinin çoğu zaman ezbere dayalı bir ders biçiminde sunulmasıdır. Oysa ki Albert Einstein, evrendeki en büyük ziyanın, sorgulama yeteneğini yitirmiş bir zihin olduğunu ifade etmiştir. Günümüz matematik eğitimi anlayışı da; bilgiyi keşfetme sürecini merkeze alan, işlemsel bilginin yanı sıra kavramsal öğrenmeyi önceleyen, karşılaşılan problemlere mantıklı ve tutarlı çözümler üretebilen, akıl yürütme ve muhakeme becerilerini etkin biçimde kullanabilen, elde ettiği deneyimler üzerine düşünerek bilgisini sorgulayabilen bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bu doğrultuda matematik eğitimindeki araştırmalarda, öğrencilerin argüman üretme ve argümanları eleştirme süreçlerine aktif biçimde dahil edilmesinin önemi vurgulanmaktadır (Krummheuer, 2007). Her ne kadar öğrenme çoğu zaman öğretmen rehberliğinde gerçekleşse de, akranlar arası etkileşim yoluyla gerçekleşen öğrenme oldukça belirleyici bir rol oynamaktadır. Bu nedenle kavramların ve formüllerin yalnızca ezberlenmesi yerine, öğrencilerin bilgiyi sorgulayarak,

akranları ile tartışarak ve tartışma sürecinde argümantasyon becerilerini kullanarak bilgiyi yapılandırmaları ve kendi öğrenme süreçlerinin farkına varmaları mümkündür. Uluslararası öğrenci değerlendirme programı olan PISA (Programme for International Student Assess), tam da bu nitelikleri ölçmeye yönelik bir çerçeve sunmaktadır. PISA matematik yeterliğinin, öğrencilerden gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirilmiş problemleri çözebilmek için matematiksel akıl yürütme yapmalarının, argüman oluşturmalarının ve çözümlerini gerekçelendirmelerinin beklendiği ifade edilmektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin oran–orantı gibi temel bir matematiksel kavramı yalnızca işlem basamakları olarak değil, duruma uygun akıl yürütme gerektiren bir ilişki türü olarak anlamaları önem kazanmaktadır. Oran–orantı problemlerinin günlük yaşam bağlamlarında sıklıkla yer alması, öğrencilerin hem matematiksel modelleme yapabilmelerini hem de çözümlerine ilişkin savlarını gerekçelendirme ihtiyacını artırmaktadır. Dolayısıyla, argümantasyon süreçlerinin oran–orantı öğretiminde kullanılması, öğrencilerin PISA'nın ölçtüğü türden üst düzey matematiksel yeterlikleri geliştirmelerine katkı sağlayacak bir yaklaşım olarak görülmektedir. Türkiye'de argümantasyon üzerine gerçekleştirilen araştırmalar incelendiğinde, çalışmaların büyük ölçüde fen bilimleri eğitimi alanında yoğunlaştığı görülmektedir. Matematik eğitimi kapsamında yapılan araştırmalara bakıldığında ise argümantasyon temelli öğretimin cebir, geometri,istatistik ,olasılık öğrenme alanlarında (Adal, 2023; Yitmez, Kabakçı, & Ecemiş, 2023; Özdemir,2022; Türkmenoğlu,2022; İnam,2020; Uysal,2019; Dinçer, 2024; Mercan,2019; Önder, 2014; İnam & Güven, 2019; Yalçın,2025; Güneş Uzun,2024; Demiray,2019; Erkek,2017; Doruk,2025; Özyürek,2025; Küçük,2025; Çetinakaya, 2025; Güneş, 2013; Doruk,2016; Gülen,2016; Doruk et al.,2018;) çalışmaların olduğu görülmüştür. Argümantasyon temelli öğretim ile eleştirel düşünme eğiliminin birlikte ele alındığı çalışmaların sınırlı sayıda olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bu durum, alan yazında belirgin bir boşluğun bulunduğunu göstermektedir. Mevcut çalışmanın gerçekleştirilmesiyle söz konusu boşluğun giderilmesine katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

1. 2024-2025 eğitim-öğretim yılında Gostivar şehrindeki Kuzey Makedonya Cumhuriyeti devlet ortaokulunda öğrenim gören 7. sınıf Makedonyalı Türk öğrencileri ile
2. Kuzey Makedonya Cumhuriyeti 7.sınıf matematik öğretim programında yer alan oran-orantı konusunun kazanımları ile,
3. Veri toplama araçları, araştırmada kullanılan ölçme araçlarıyla sınırlıdır.

Varsayımlar

1. Çalışmaya katılan öğrencilerin uygulanan ölçme araçlarında yer alan soruları içten ve anlayarak yanıtladıkları varsayılmıştır.

2. Uygulama aşamasında kontrol edilemeyen değişkenlerin çalışma grubunda yer alan tüm öğrencileri eşit düzeyde etkilediği varsayılmıştır.

Tanımlar

Argüman: Argüman kelimesi Türkçe sözlüklerinde birçok anlamda kullanılsa da genel olarak kanı görmüş ifadesiyle karşılaşılan kelimeleri; kanıtlama, iddia, tez ve sav olarak karşımıza çıkmaktadır (Türk Dil Kurumu, [TDK], 2022). Psikologlara göre argüman, kavramsal anlayışı ve eleştirel düşünmeyi geliştirebilecek bir süreç, akıl yürütmelerini değerlendirme, bilimdeki öğrenme ve kavramsal değişim, matematiksel kavramların daha iyi anlaşılması, daha iyi matematiksel problem çözme, işbirlikçi bir tartışma ortamını sağlama, matematik performansını arttırma, matematik öğrenme motivasyonu sağlamada yararlı bir bakış açısı geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Argümantasyon: Argümantasyon ile ilgili tanımlara bakıldığında, Van Eemeren ve arkadaşları (1996) argümantasyonu aklın sözel ve sosyal bir etkinliği olarak tanımlarken, Golanics ve Nussbaum (2008) bireylerin argümanları inşa edip eleştirdiği bir düşünme ve sosyal etkileşim süreci olarak ifade etmektedir. Toulmin (2003) ise argümantasyonu, açıklayıcı bir sonuç, model ya da tahmini desteklemek veya çürütmek amacıyla ileri sürülen teori ve kanıtların bir koordinasyonu olarak tanımlamaktadır.

Oran-orantı başarısı: Öğrencilerin matematikte oran ve orantı konusundaki öğrenme düzeylerini, bilgilerini ve problem çözme becerilerini ne kadar başarılı şekilde gerçekleştirdiklerini ifade etmektedir.

Eleştirel düşünme: Bilgi edinme sürecinde karşılaşılan olgu ve durumların sistematik biçimde irdelenmesini, çok yönlü ve tutarlı bir şekilde sorgulanmasını, bilişsel süreçlerin etkin, nesnel ve disiplinli bir biçimde işletilmesini gerektiren; yeni durum ve ürünlerin belirli ölçütlere dayalı olarak değerlendirilmesini, yorumlanmasını ve geliştirilmesini içeren kapsamlı bir zihinsel ve duyuşsal süreç olarak tanımlanmaktadır (Akınoğlu,2001).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, argümantasyon temelli öğretim yöntemi, eleştirel düşünme eğilimi kavramları ele alınmıştır.Yurt içi ve yurt dışı ilgili literatür taranarak argümantasyon temelli öğretim yöntemi, eleştirel düşünme eğilimi ile ilgili çalışmalara yer verilmiştir.

Argümantasyonun Tarihçesi

Argümantasyonun tarihçesine baktığımızda Protagorasa dayanmaktadır. Münazaranın babası olarak tanınan Protagoras'ın yıllar önce öğrencileriyle akademik tartışmalar düzenlediği bilinmektedir.Platonun diyaloglarında "mutlak hakikat" önermesi tartışmayı örneklendirmektedir. Aristoteles'in Mantık, Diyalektik ve Retorik alanlarındaki ilerlemeleri uzun yıllar mantık çalışması olarak görülmüştür (Asterhan & Schwarz, 2016). Uzun yıllar bu alanla ilgili çok fazla çalışma yapılmamıştır. 19 yy'ın başlarında retorik tartışmalara ilgi tekrar Amerika'da artmaya başlamıştır. Birçok okul ve üniversite sözel ve yazılı retorik tartışma eğitimi için ders açmıştır. Buna rağmen 1950'lere kadar hiçbir araştırmacı alana yeni bir boyut katmamıştır. 1950'de araştırmacılar retorik tartışmayı yeni alanlara taşıyarak ve yeni boyutlar katarak önemli çalışmalarda bulunmuşlardır. Bu filozoflardan da en fazla katkı sağlayan çalışmaları ile ''The Uses of Argument''Stephen Toulmin ve "Yeni Retorik – La Nouvelle Rhétorique" adlı eseri ile Perelman'dır. Diğer filozoflar da bu çalışmalardan esinlenmişlerdir.

Argümantasyon Modelleri

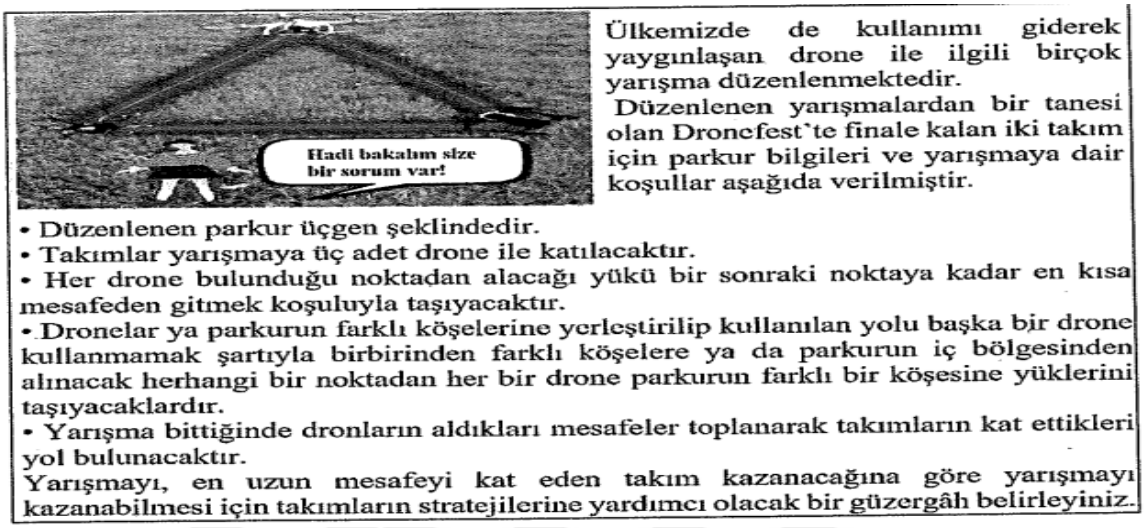
Argümantasyon modellerinin amaçlarından birincisi, argümantasyon modelleri analitiktir; argümanların yapısını ortaya çıkarmaya çalışmaktadır. İkinci amaç normatiftir; modeller argümanların gücünü ve kalitesini yargılamak için kullanılmaktadır. Üçüncü amaç tanımlayıcıdır; bireylerin gerçekte nasıl argüman eğiliminde olduklarına ilişkin tanımlayıcı ve açıklayıcı iddialarda bulunmak için kullanılmaktadır (Nussbaum, 2011). Argümantasyon modellerini incelediğimizde; Giere Modeli (1991), Zohar ve Nemet Modeli (2002), Kelly ve Takao'nun Epistemik Seviyeler Modeli (2002), Downing modeli (2001), Erduran,Simon ve Obsorne'un Argümantasyon Seviyeleri Modeli (2004), Schwarz, Neuman,Gil ve Ilya modeli (2003), Stylianides argümantasyon modeli (2007), Toulmin Argümantasyon modeli(1958) ve Kolektif Argümantasyon modeli ile karşımıza çıkmaktadır.İncelenen çalışmalarda ağırlıklı olarak Toulmin ve Kolektif argümantasyon modellerinin kullanılması nedeniyle, bu iki modelin detaylı bir biçimde açıklanması tercih edilmiştir.

Toulmin Argümantasyon Modeli

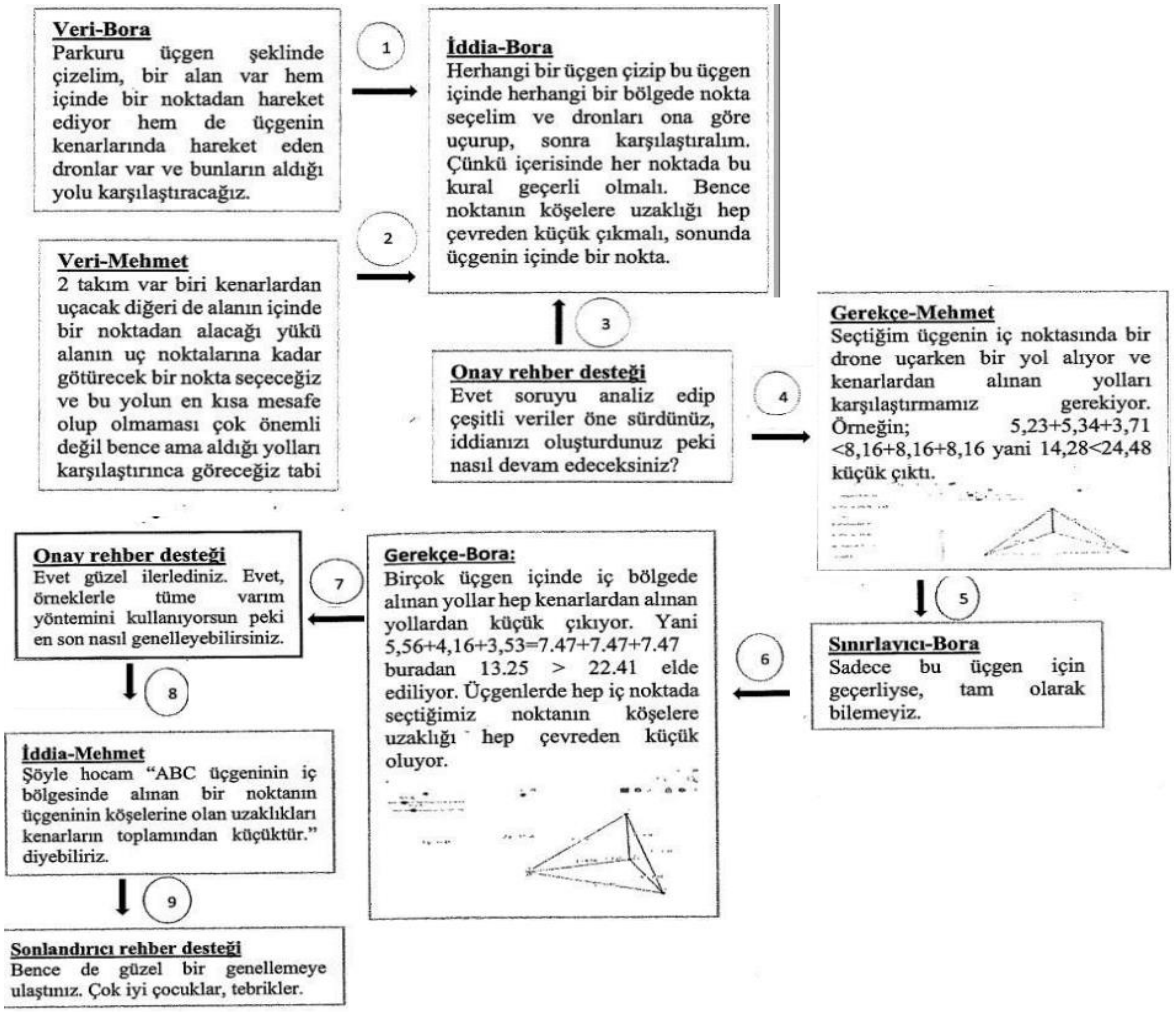
İngiliz asıllı Amerikan filozof Stephen Edelston Toulmin,1958 yılında The Uses of Argument (Argümanlların Kullanımları) kitabı ile ortaya çıkmıştır. Toulmin modelinde argümanların istisnalara açık olduğunu, diyalektik soru-cevap alışverişlerinde ortaya çıktığını (örneğin, gerekçeler genellikle "Nasıl bulduğunu açıklar mısın?" sorusuna yanıt olarak üretilir) ve çeşitli destek türleri temel aldığını belirtmektedir. Toulmin'in bakış açısına göre argümantasyonun bireysel başarı olduğu varsayılmaktadır. Toulmin argümantasyon modeli, bir argümanın bileşenlerinin altı kategoride gruplaşacağını ileri sürmüştür:

1. İddia: Sonuçlar ve önermelerden oluşmaktadır.
2. Veri: Önermelere destekleyici kanıtlar sunmak olarak tanımlanmaktadır.
3. Gerekçe: verileri iddialara bağlamaktadır.
4. Niteleyici: İddianın sınırlarını ortaya koyarak kesinlik derecesini belirtmektedir.
5. Destekleyici:Gerekçelerin geçerliliğini ve güvenilirliğini doğrulamaktadır.
6. Çürütme:İddianın geçerli olmadığını belirtip karşı iddiaların sunulabileceği durumları ifade etmektedir.

Aşağıda Toulmin argümantasyon modeli ile ilgili üçgen eşitsizliğini içeren günlük hayata yönelik MEB modelleme kitabında yer alan Dornofest Final Etkinliği örnek olarak Şekil 1' ve Şekil 2' de verilmektedir (Zengin & Broutin, 2023)



Şekil 1. Dernofest final Etkinliği



*Şekil 2.*Tartışmanın Toulmin diyagramı ile gösterilişi

Kolektif Argümantasyon Modeli

Krummheuer (1995),Argümantasyonun sosyal bir ortamda gerçekleştiğini vurgulamış ve kolektif argümantasyon olarak ifade etmiştir. Başarılı tartışmanın, itiraz edilen bir iddianın başkalarının kabul ettiği bir iddiaya dönüşmesiyle gerçekleştiğine dikkat çekmiştir. Krummheuer (2007), Matematik öğrenmenin kolektik argümantasyon ile ilişkili olduğunu, Gerekçe oluşturan öğrencilerin sadece veri ve iddiaları oluşturanlardan daha fazla matematik bilgisine sahip olduğunu, Öğrencilerin matematik öğrenmelerinin sosyal ortamdaki tartışma süreçlerine katılımlarına bağlı olduğunu vurgulamaktadır.Kreummheuer'e göre sonuç, veri, gerekçe ve destek argümantasyonu oluşturmaktadır. Argümantasyonun çekirdeği ise sonuç veri ve gerekçeden oluşmaktadır (Whitenack, 2002).

Whitenack (2002),Bu terimlerin her birini açıklamak için bir örnek sunmaktadır: Tüm sınıfın katıldığı bir argümantasyon sırasında ikinci sınıf öğrencisinden 23-16 =____ Çözümünü açıklaması istendiğini varsaymaktadır. Öğrenci 23-16=7 çünkü 16 +7 = 23 ettiğini açıklamaktadır. Bu ifadenin ilk kısmı (23-16=7) sonucu (iddia) ifade etmektedir. İfadenin ikinci kısmı ise 16+7= 23 öğrencinin vardığı sonuç veri terimini ifade etmektedir.sınıftaki bazı öğrencilerin veriye nasıl ulaştığını göremediğini varsayıldığında sınıf arkadaşı çözüm yöntemini paylaşan öğrenciden açıklama yapmasını istemektedir. Öğrenci,sınıf arkadaşına 16'ya 4 ekleyerek 20'ye ulaştığını daha sonra 20'ye 3 ekleyerek 23'e vardığını vurgulayarak gerekçe sunar ve böylelikle verileri gerekçelerle desteklemektedir. Gerekçe sonuç ile veriler arasında köprü görevi görmektedir. Öğrenci 3+4 = 7 cevabını verdiğinde de destek terimini ifade etmektedir.

Argümantasyon Türleri

Asterhan & Schwarz 2016, yılında argümantasyon türlerini yayınlamıştır.

- Mütabakata dayalı tartışma: Başkalarının sözlü katkılarını detaylandırmak, gerekçeleri genişletmeyi ifade eder.
- Tartışmaya dayalı tartışma: Rekabete dayalı ve birbirlerinin fikirlerinin zayıflatılmasını ön gören bir tartışma türüdür.
- Müzakereci tartışma: İnsanların birbirlerinin fikirlerini anlamaya çalışan, çatışmacı olmayan,konum odaklı değil sorun odaklı bir tartışma türüdür.

Argümantasyon ve Diyalojik Etkileşimler

Genellikle iki veya daha fazla katılımcı arasındaki tüm iletişim diyalog olarak kabul edilmektedir. Argümantasyon ve diyalojik etkileşim aynı değil fakat ortak yönleri bulunmaktadır (Hähkiöniemi, Hiltunen, Jokiranta, & Kilpelä, 2022).Argümantasyonun diğer insanlarla doğrudan etkileşim halinde gerçekleşmesi gerekmediği, gerçekleşse bile fikirlerin diyalojik bir şekilde canlanmasını içermediği vurgulanmaktadır. Benzer şekilde tüm diyalojik etkileşimler argümantasyonu ifade etmemektedir. Örneğin, farklı bakış açıları gerekçelendirilmeden karşılaştırılabilmektedir. Diyalojik etkileşimin, Öğrenci muhakemesinin gerekçelendirme ve öğrenciler arasında diyalojik etkileşim olmak üzere iki temel yönü bulunmaktadır (Hähkiöniemi, Hiltunen, Jokiranta, & Kilpelä, 2022).

1.Öğrenci muhakemesinin gerekçelendirme: öğrenci akıl yürütmesinin düzeyleri ve Öğrenci muhakemesi düzeyleri olarak ikiye ayrılmaktadır.

a) Öğrenci akıl yürütmesinin düzeyleri: birinci düzey, öğrenciler yalnızca iddia üretmektedir. İkinci düzey,öğrenciler iddia ile birlikte veri üretmektedir. Üçüncü düzey, öğrenciler akıl yürütmenin görünür olacak şekilde veri ve gerekçeler üretmektedir.

b) Öğrenci muhakemesi düzeyleri:birinci düzeyde, öğrenciler muhakeme yürütememektedir. İkinci düzey, öğrenciler muhakeme yürütüyor fakat muhakeme konuşmada örtülü olarak yer almaktadır. Üçüncü düzey, öğrenci muhakemeyi açık bir şekilde yürütmektedir.

2. Diyalojik etkileşim düzeyleri:

a) Öğrencilerin ayrı ayrı birkaç fikir sunması,

b) Öğrencilerin birbirlerinin fikirlerinin yüzey özellikleri hakkında yorum yapması,

c) Öğrencilerin soru sormak, meydan okumak veya detaylandırmak için akranlarının fikirlerini analiz etmesi.

Argümantasyon Temelli Öğretimde Öğretmenin Rolü

Yackel (2002), ilkokul seviyesinden üniversite seviyesine kadar birçok sınıf içi toplu argümantasyon uygulamasını analiz etmiş ve öğretmenin rolünü araştırmıştır. Öğretmenin, argüman üretme işlemlerinde tartışmayı başlatma, öğrencilerin akranlarıyla iletişimini sağlama, dikkat edilmeyen argümantasyonel destekleri (gerekçeler, destekleyiciler, vb.) teşvik etme veya örtülü bırakma gibi rolleri olduğu ifade edilmiştir. Aynı zamanda yeni matematiksel kavramların kavratılması noktasında argümantasyonun kullanılabileceği bildirilmiştir. E. A. Forman et Al (1998), öğretmeninin öğretim hedeflerinin uygulanmasına odaklanmış, öğretiminde yönlendirici olmamak, öğrencileri matematiksel kavramlar hakkında tartışmaya aktif olarak dahil etme şeklindeki öğretim hedeflerine ulaştığı görülmektedir.

Eleştirel Düşünme

Eleştirel sözünün Yunanca karşılığı 'kritikos' değerlendirme, ayırt etme, yargılama anlamlarına gelmektedir. Eleştirel düşünme kavramını incelediğimizde Sokrates tarafından öne sürülen doğruyu arama süreci ile ortaya çıktığı görülmektedir. Platonun diyaloglarında bilginin doğruluğunun, kaynağının geçerliliğinin tartışıldığı görülmektedir. (Vandenberg, 2009; Carroll, 2004; Thayer-Bacon, 2000; Fisher, 2001; Akt.Tosun, 2014). 1960 yılı öncesine kadar J. Dewey, K. Duncker, E. Dimnet, H. Hazlitt,J.Jastrow, V. Noll, J. Rossman, E. Thorndike, J. Piaget, G. Wallas, J. Wertheimer gibi bilim insanları eleştirel düşünme alanında büyük katkı sağlamışlardır. 1970'li yıllarda Perry tarafından entelektüel bir perspektifle ele alınan eleştirel düşünme, 1980'li yıllardan itibaren davranışçı ve bilişsel kuramların konuya farklı açılardan yaklaşmalarının da etkisiyle çeşitli biçimlerde tanımlanmıştır.(Dutoğlu & Tuncel, 2016). Eleştirel düşünme tanımı ve eleştirel düşünce üzerinde tartışmalar devam etse de, Facione, (1990),eleştirel düşünmeyi yorumlama, analiz, değerlendirme ve çıkarımın yanı sıra bu yargının dayandığı kanıtsal, kavramsal, metodolojik, bağlamsal değerlendirmelerin açıklamasıyla sonuçlanan amaçlı,kendi kendini düzenleyen yargı olarak ifade etmiştir. Eleştirel düşünme kavramının iki temel boyutu vardır: Beceri ve eğilim (Halpern, 1993 Facione, 1990, s. 3). Eğilim; bir alana, duruma veya davranışa karşı duyulan istek, onu yapmaya yönelik yatkınlık ve aynı zamanda mevcut becerileri kullanma yönelimi olarak tanımlanmaktadır (Facione et al., 1995). Eğilimler, becerilerle ilişkilidir ve becerilerin kullanılmasında öncülük eder (Tishman, Jay ve Perkins, 1993). Eleştirel düşünme eğilimi, eleştirel düşünmeye ve eleştirel düşünme becerilerini kullanmaya yönelik gerçekleşen yönelimdir. Eleştirel düşünme becerilerini kullanmak için eleştirel düşünmeye yönelik bir eğilimin de olması gereklidir (Facione et al., 1995). Pek çok araştırmacı, eleştirel düşünme eğilimine sahip olunduğu zaman var olan eleştirel düşünme becerilerinin kullanılabileceğini savunur (Halpern, 1998). Sahip olunan beceri, eğilim olmadığı zaman kullanılamayacağı için körelir. Bu nedenle beceriyi tek başına öğretmenin yeterli olmayacağı, önemli olanın eğilim oluşturarak beceriyi kullanmaya yönelik istek duyulmasını sağlamak olduğu ifade edilmiştir (Halpern, 1998).

Araştırmacılar genellikle eleştirel düşünmeyle ilgili benzer eğilimleri belirler. En yaygın olarak belirtilen eleştirel düşünme eğilimleri şunlardır:

- Açık fikirlilik (Bailin vd., 1999; Ennis, 1985; Facione, 1990, 2000; Halpern, 1998).

- Adil olma (Bailin vd., 1999; Facione, 1990).
- Akıl arayışında olma eğilimi (Bailin vd., 1999; Ennis, 1985; Paul, 1992).
- Meraklı olma (Bailin vd., 1999; Facione, 1990, 2000).
- İyi bilgilendirilmiş olma isteği (Ennis, 1985; Facione, 1990).
- Esneklik (Facione, 1990; Halpern, 1998).
- Başkalarının bakış açılarına saygı duyma ve onları dikkate alma istekliliği (Bailin vd., 1999; Facione, 1990).

İlgili Araştırmalar

Yurt içinde yapılan araştırmalar.

Çelik (2010), çalışmasında aynı öğrenci grubu ile 9.sınıfta "Maddenin Yapısı" ve 10.sınıfta"Gazlar" ünitesinin öğretiminde bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımının uygulanması halinde öğrencilerin kavramsal algılama, kimya dersine karşı tutum ve tartışma istekliliklerindeki değişimin, geleneksel öğretim yaklaşımıyla bu konuları öğrenen öğrenci grubuna göre farkını belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.Buna ilave olarak, öğrencilerin yazılı tartışma etkinliklerindeki tartışma seviyesi, kullanılan öğeler ve puanlama yoluyla tartışma kalitesinin belirlenmesi, bireysel ve grup çalışmalarındaki tartışma seviyelerinin karşılaştırılması ve tartışma kalitesine cinsiyetin etkisinin de tespiti amaçlanmıştır.Çalışma Çankırı İli Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı bir lisenin 2 şubesinde gerçekleştirilmiştir. Dersler, deney grubunda (N=26) bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımı ve kontrol grubunda (N=27) ise geleneksel öğretim yaklaşımı ile gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar 9. sınıfta 13 ve 10. sınıfta 8 hafta sürmüştür. Analiz sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin kavramsal algılama ve kimya dersine karşı tutumlarının, kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı derecede farklılık olduğu görülmüştür. Ayrıca, deney grubu öğrencilerinin uygulamaların başlangıcından sonuna kadar tartışmaya karşı isteklilikleri anlamlı bir şekilde değişiklik göstermiştir. Araştırma sonuçlarına göre, grup çalışmaları ile tamamlanan yazılı tartışma etkinliklerinin ve 10.sınıfta gerçekleştirilen tartışmaların seviyelerinin daha yüksek olduğu, daha fazla sayıda öğe kullanıldığı ve bu öğelerin kalitesinin daha yüksek olduğu

belirlenmiştir. Ancak, kız ve erkek öğrencilerin tartışma kaliteleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Güneş (2013), çalışmasında argümantasyon ve matematiksel kanıt süreçlerini karşılaştıran ve bu iki sürecin ilişkilerini Toulmin Modeli'ne göre inceleyen çalışmaları derlemektir. Araştırmalar tarihsel sıralamaya göre incelenmiş ve kavramlar mümkün olduğunca ilk kaynaklara dayanarak tanımlanmıştır. Ülkemizde, argümantasyon ve matematiksel kanıt süreçlerinin ilişkisini analiz eden benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır; bu nedenle bu tez, alandaki gelecekteki araştırmalara öncülük etme potansiyeline sahiptir.

Demir (2014), araştırmasında Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerisine ve matematik başarısına olan etkisini araştırmaktır. Bu temel amaç çerçevesinde bir dönem boyunca matematik dersleri argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımıyla işlenmiş ve bu yaklaşımın yaratıcı düşünme becerisine etkisi incelenmiştir. Ayrıca bu yaklaşımın fonksiyonlar konusundaki matematik başarısına etkisi de araştırılmıştır. Çalışma örneklemini 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Bayburt'ta bir lisede 9. sınıfta öğrenim gören toplam 22 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini ve fonksiyonlar konusunda başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Dönem başında ve sonunda ön test-son test olarak uygulanan TYDT Sözel-Şekilsel Form-A için yapılan analizlere göre son test lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Ayrıca TYDT Sözel- Şekilsel A formunun alt boyutları için elde edilen bulgulara göre sözel formun tüm alt boyutları için anlamlı fark bulunmuştur. Şekilsel formun zenginleştirme, duygusal ifadeler ve tamamlanmamış şekillerin birleştirilmesi alt boyutları için ön test son test arasında anlamlı fark tespit edilemezken geriye kalan tüm alt boyutlarda son test lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Fonksiyon Başarı Testi ön test-son test analizi sonucunda son test lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Ayrıca kendi içinde dört kategoriye ayrıştırılan FBT' de her bir kategori için son test lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Son test puan ortalaması en yüksek olan kategori basit işlemsel soruları içeren kategoridir. İkinci olarak yüksek son test puan ortalamasına sahip olan kategori muhakeme tipi soruları içeren kategoridir. MMY rapor puanlarıyla FBT son test puanları arasında olumlu, orta düzeyde ve anlamlı düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir (r=.614). Uygulama bitiminde öğrencilerle yapılan mülakatlar sonucu bir öğrenci dışında geriye kalan tüm öğrenciler ATBÖ yaklaşımının

matematik dersinde kullanılmasının kendilerine faydalı olduğu yönünde görüş belirtmişlerdir. Ayrıca süreç içerisinde öğrencilerin tartışma becerilerinin de geliştiği gözlenmiştir**.**

Koçak (2014) **,** Bu çalışmada, "Çözeltiler" konusu kapsamında argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımı esas alınarak tasarlanan laboratuar uygulamalarının öğretmen adaylarının başarı ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Çalışmada "eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desen" kullanılmıştır. Çalışmaya 2012–2013 Güz döneminde Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Biyoloji ve Kimya Eğitimi Anabilim Dallarında eğitim gören ve "Genel/Temel Kimya" ve "Genel/Temel Kimya Laboratuarı" derslerinin her ikisine de kayıtlı olan 45 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışma sonunda, her iki yönteminde öğretmen adaylarının başarı puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artışa neden olduğu tespit edilmiştir. Ancak grupların son testleri birlikte analiz edildiğinde, son test başarı puanları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu bulgular ışığında ATBÖ"ye dayalı laboratuar uygulamalarının öğretmen adaylarının başarısında daha etkili olduğunu söylemek mümkündür. Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin gelişiminde ise ATBÖ"ye dayalı laboratuar uygulamaları ile geleneksel uygulamaların anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Önder (2014),çalışmasında teknoloji destekli argümantasyon tabanlı matematik öğretiminde lise öğrencilerinin düşüncelerini incelemektir. Araştırma, nitel durum çalışması deseniyle Düzce ilindeki Anadolu İmam Hatip Lisesi 11. sınıfında öğrenim gören 14 öğrenci ile yürütülmüştür. Derslerde, araştırmacı tarafından hazırlanmış argüman geliştirme etkinlikleri uygulanmış ve veriler etkinlik sonu soruları, yarı yapılandırılmış görüşmeler, ders videoları ve günlükler aracılığıyla toplanmıştır. Bulgular, öğrencilerin teknoloji destekli argümantasyon etkinliklerini verimli ve ilgi çekici bulduklarını; derse aktif katıldıklarını ancak argüman oluşturma süreçlerinde zorlandıklarını göstermektedir. Bu durum, öğrencilerin yönteme alışık olmamaları, hazırbulunuşluk düzeylerinin yetersizliği ve teknik sorunlardan kaynaklanmıştır. Çalışma, teknoloji destekli argümantasyonun matematik öğretiminde kullanımının faydalı olduğunu ve alan yazına katkı sağlamak için farklı matematik konularında uygulanmasının önerildiğini vurgulamaktadır.

Mercan (2015), yaptığı çalışmada matematik dersinde yer alan fonksiyonlar konusunun argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımı ile öğretiminin, öğrencilerin akademik

başarılarına, etkisini incelemiş ve mevcut öğretim yöntemi ile karşılaştırmasını yapmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre; deney ve kontrol grubunun Fonksiyon Başarı Testi son test puanları arasında istatistiksel olarak deney grubunun lehine anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Buna göre matematikte fonksiyonlar konusunun öğretiminde kullanılan argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin başarılarını arttırmada, mevcut öğretim yönteminden daha etkili olduğu görülmüştür.

Çınar (2016), ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesindeki akademik başarıları ve kavramsal anlamaları üzerine programda önerilen etkinliklere ilave olarak bilimsel argümantasyona dayalı öğretimin etkisini araştırmaktır. Araştırmanın diğer amaçları arasında öğrencilerin; argümantasyona dayalı öğretim ile birlikte düşünen, sorgulayan, hipotezler oluşturabilen, öğretmeni ve arkadaşları ile fikir alışverişi yapan öğrenciler olarak yetiştirilmesi yer almaktadır. Ayrıca argümantasyona dayalı öğretimin; öğrencilerin tartışmaya istekli olma durumları, eleştirel düşünme becerileri ve oluşturdukları argümanların içeriği ve kalitesi üzerine etkisi de araştırılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2014 - 2015 eğitim öğretim yılında İstanbul ili Şişli ilçesinde bulunan bir devlet ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 7. Sınıf öğrencilerinden 2 şube oluşturmuştur. Çalışma grubunu oluşturan deney grubu 20 kişi, kontrol grubu ise 22 kişi mevcutludur. Deney grubunda, grup çalışması yapan gruplardan rastgele seçilen bir grubu oluşturan 4 öğrenci durum çalışması için seçilmiştir. "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesinde argümantasyona dayalı öğretimin kullanılması, mevcut programın kullanılmasına göre öğrencilerin akademik başarılarını, kavramsal anlamalarını ve tartışmaya istekli olma durumlarını daha çok arttırmıştır. Fakat öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. Argüman bileşenlerinin çeşitliliğinin açısından bakıldığında ilk argümantasyon etkinliğinde argüman bileşen çeşitliliğinin az olduğu görülmüştür. Tüm etkinliklerde öğrencilerin en fazla kullandıkları argüman bileşenlerinin iddia ve iddia-veri bileşeni olduğu, çürütücü bileşeninin az kullanıldığı tespit edilmiştir. Tüm argümantasyon etkinliklerinde öğrencilerin oluşturdukları argümanlar, argüman seviyeleri bakımından grup olarak incelendiğinde, en fazla 1. ve 2. seviye argüman oluşturdukları, 5. Seviye argümanları ise hiç üretemedikleri belirlenmiştir. Öğrenciler bireysel olarak incelendiğinde ise en fazla 1. ve 2. seviye argüman üretebildikleri tespit edilmiştir. Argümantasyon etkinliklerinin hiç birinde, 4 öğrencide de 5. seviye argüman oluşumu belirlenmemiştir.

Doruk (2016),çalışmasında ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının analiz alanındaki argümantasyon ve ispat süreçlerini ve ispata yönelik görüşlerini incelemektir. Araştırma grubu, 2013-2014 eğitim öğretim yılında bir devlet üniversitesinde öğrenim gören öğretmen adaylarından oluşmuştur. Veriler, Matematiksel İspata Yönelik Görüşme Formu ve dört etkinlik temelli klinik mülakat ile toplanmış, argümanlar Toulmin modeli ile analiz edilmiştir. Bulgular, adayların ispatın anlam ve önemine olumlu baktıklarını; bazı kavramları anlamakta ve ispat sürecini yürütmekte güçlük çektiklerini göstermiştir. Argümanlar beş gerekçe kategorisine ayrılmıştır: dışsal, referanssız, deneysel, görsel ve dedüktif. Yapısal süreklilik ispatı kolaylaştırırken, yapısal boşluk ve spontane süreklilik süreci zorlaştırmıştır. Sonuç olarak, öğretmen adaylarının kavramsal bilgileri, akademik başarıları ve ispata yönelik görüşleri ile argümantasyon süreçleri arasındaki ilişkiler belirlenmiş; analiz derslerini yürüten öğretim elemanları ve araştırmacılara öneriler sunulmuştur.

Gülen (2016), çalışmasında FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) entegreli Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısı, yansıtıcı düşünme ve psiko-motor becerilerine etkisini incelemektir. Araştırma karma yöntemle yürütülmüş ve 20 deney, 20 kontrol grubu öğrencisi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Nicel veriler akademik başarı testi, psiko-motor gözlem formu ve yansıtıcı düşünme testi ile; nitel veriler ise gözlem, görüşme ve doküman incelemesi ile toplanmıştır. Veriler SPSS, AMOS ve Nvivo kullanılarak Mann Whitney U, frekans, yüzde ve Pearson korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. Bulgular, FeTeMM entegreli ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını, yansıtıcı düşünme ve psiko-motor becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin derse ilgisi ve sınıf içi sosyalleşme düzeyleri de artmıştır. Araştırma, çok disiplinli yaklaşımların entegrasyonunun akademik başarı, yansıtıcı düşünme ve psiko-motor beceri gelişiminde etkili olabileceğini önermektedir.

Aydoğdu (2017)**,** çalışmasında argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin, 6. sınıf öğrencilerinin "Elektriğin İletimi" ünitesine ait akademik başarılarına ve fen dersine yönelik motivasyon, ilgi ve tutumlarına olan etkisini incelemektir. Bu amaç için, nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2015-2016 eğitim-öğretim döneminde İstanbul'daki bir ortaokulda 6. sınıfta öğrenim gören 84 öğrenci oluşturmaktadır. Bu

öğrencilerden 42 kişilik bir sınıf kontrol, 42 kişilik bir sınıf deney grubu olarak rastgele seçilmiştir. Kontrol grubunda dersler, programa uygun yöntemlerle yürütülürken; deney grubunda dersler, programa uygun yöntemlerin yanı sıra, araştırmacı tarafından hazırlanan etkinliklere dayalı argümantasyon yöntemi ile işlenmiştir. Çalışma sonuçlarından veriler, SPSS 18 paket programı kullanılarak t- testleri ve ANCOVA analizleri ile elde edilmiştir.Çalışmanın sonucuna göre; süreç öncesinde kontrol ve deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ve fen dersine yönelik motivasyon puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmazken, süreç sonrasında deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları ve fen dersine yönelik tutumlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin fen dersine yönelik motivasyon ve ilgi son testi puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark görünmezken, deney grubu öğrencilerinin motivasyon ve ilgi son test puanlarında daha çok artış meydana gelmiştir.

Demirel (2017) çalışmasında, fen ve teknoloji dersinde argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik (AG) uygulamalarının öğrencilerin başarı, eleştirel düşünme, güdülenme ve argümantasyon becerilerine etkisini incelemiştir. Uygun örnekleme ile seçilen 79 yedinci sınıf öğrencisi Deney-1, Deney-2 ve kontrol gruplarına ayrılmıştır. Araştırmada hem nicel (ANOVA, Kruskal Wallis, Mann Whitney U) hem nitel yöntemler kullanılmıştır. Nicel bulgular, AG argümantasyonun diğer yöntemlere göre öğrenci başarısını ve güdülenmesini daha fazla artırdığını ve tümdengelimle çıkarım yapma becerisini geliştirdiğini göstermiştir. Nitel bulgular, AG'nin öğrencilerin içsel motivasyonunu artırdığını, argümanların çoğunun seviye 4–5 düzeyinde olduğunu ve öğrencilerin sosyo-bilimsel konularda daha kaliteli argümanlar ürettiğini ortaya koymuştur. Öğrenciler, 3 boyutlu ortamların öğrenmeyi eğlenceli, kalıcı ve somutlaştırıcı hale getirdiğini belirtmiş, uygulamaların diğer derslerde de kullanılmasını önermiştir. Uygulama sürecinde AG yazılımları, internet bağlantısı ve teknik süreçlerle ilgili sorunlar yaşanmıştır.

Erkek (2017), çalışmasında GeoGebra ve Kağıt-Kalem gruplarında geometri soruları çözen ortaokul matematik öğretmen adaylarının argümantasyon yapılarını incelemektir. Nitel durum çalışması deseni kullanılan araştırmada veriler, 2013-2014 akademik yılının sonbahar döneminde 16 öğretmen adayından toplanmıştır. Veri kaynakları uygulamaların video kayıtları, odak grup görüşmeleri ve belgelerden oluşmaktadır. Bulgular beş çeşit global argümantasyon yapısının varlığını göstermiştir; bunlardan ikisi, Çizgi/Hat yapısı ve

Bağımsız-Argümanlar yapısı, bu çalışmada ortaya çıkmıştır. Katılımcılar, dokuz çeşit lokal argüman yapısından üçünü sıkça kullanmayı tercih etmiştir. Ayrıca gerekçelendirmelere odaklanılarak yapılan analiz, katılımcıların lokal argümantasyonlarının niteliğini ortaya koymuştur.

Can (2018), araştırmasında argümantasyon yaklaşımı ile olasılık öğretiminin matematik öğretmen adaylarının olasılık başarısına ve olasılık bilgilerinin kalıcılığına etkisi ile matematik öğretmen adaylarının argümantasyon seviyesini incelemiştir. Araştırmanın nicel kısmında yarı deneysel desen kullanılmışken nitel kısmında durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemi, bir devlet üniversitenin İlköğretim Matematik Öğretmenliği üçüncü sınıfında öğrenim gören 44 öğretmen adayıdır. Araştırma sonuçlarına göre grupların OBT son test puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Grupların OBT kalıcılık puanlarının arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır. Video kayıtlarının analizi sonucunda öğretmen adaylarının olasılık konusunda genellikle seviye-2'de argümantasyon oluşturdukları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının argümantasyon seviyesi ile son test ve kalıcılık testi arasında düşük düzeyde pozitif korelasyon ilişkisi olduğu görülmüştür. Argümantasyon yaklaşımının, geleneksel yönteme göre öğretmen adaylarının olasılık konusundaki başarılarını daha çok arttırdığı görülürken öğretmen adaylarının bilgilerinin kalıcılığına etkisi olmamıştır. Argümantasyon seviye puanları ile öğretmen adaylarının olasılık başarıları ve bilgilerinin kalıcılığı arasında düşük düzeyde pozitif korelasyon ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Kaya (2018), çalışmasında , 2017-2018 Eğitim-Öğretim yılında, Elazığ İli ve Palu ilçesine bağlı Atatürk Ortaokulu'nda öğrenim gören 64 ilköğretim 5. sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Çalışmada kontrol grubu 5/A şubesinde bulunan 33 öğrenci, deney grubu ise 5/B şubesin de bulunan 31 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmış ve çalışma nicel verilerden oluşmaktadır. Çalışma haftada 4 ders saati olmak üzere toplam 4 hafta sürmüştür. Uygulamadan elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) programı ile analiz edilerek hipotezlerin geçerliliklerinin test edilmesi ve verilerin yorumlanması için t-testi kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, argümantasyon yaklaşımının, mevcut programda ki yaklaşımlara göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmacı tarafından uygulanan fen bilimlerine karşı tutum ölçeği

sonuçlarına göre fen bilimleri dersine yönelik olumlu tutum geliştirme açısından iki grup arasında anlamlı derecede bir farklılık görülmemiştir.

Meral (2018), çalışmasında argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının akademik başarı, eleştirel düşünme eğilimi ve argüman oluşturma becerisi üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma, karma araştırma yöntemlerinden gömülü desen kullanılarak 7. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Uygulama sonunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının akademik başarı, eleştirel düşünme eğilimleri ve argüman oluşturma becerileri üzerinde mevcut programa göre olumlu bir etkiye sahip olduğu gözlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin yaklaşıma ilişkin görüşlerinin olumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Yalçınkaya (2018), araştırmasında 6. sınıf seviyesinde argümantasyon odaklı fen öğretiminin akademik başarıya, kavramsal anlamaya ve argümantasyon seviyesine etkisini incelemiştir. Araştırma Denizli ilindeki bir devlet okulunda fen ve teknoloji dersleri kapsamında 16 kişiden oluşan altıncı sınıf öğrencileri ile haftada dört ders saati olmak üzere toplam altı hafta sürmüştür. Çalışma sonuçlarına göre argümantasyonun akademik başarı ve kavramsal anlama üzerinde deney grubu lehine anlamlı farklılık tespit edilmiş. Ancak araştırma sonunda öğrencilerin argümantasyon seviyelerinde çok fark tespit edilmeyip öğrencilerin genel olarak 2. seviyede kaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Akdöner (2019), araştırmasında argümantasyon destekli işbirlikli öğrenmenin 10. sınıf biyoloji dersinde akademik başarıya etkisini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu deney grubunda 34, kontrol grubunda 35 öğrenci olmak üzere 69 öğrenci oluşturmuştur. Çalışma 7 hafta sürmüştür. Dersler deney grubunda argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme yöntemine, kontrol grubunda ise 2017 MEB biyoloji öğretim programına göre hazırlanan ders planları ile gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarına "Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar Başarı Testi (GDOBT)" ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Buna bağlı olarak "Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO)" konusunda bir çalışma yürütmüştür. Uygulama sonunda argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme yöntemi ile öğrenim gören deney grubunun akademik başarıları yürürlükteki öğretim programının uygulandığı kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha yüksek çıkmıştır. Bu farklılık ile argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin biyoloji dersine ilişkin başarılarının, 2017 MEB öğretim programına göre daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Demiray (2019), çalışmasında ortaokul matematik öğretmen adaylarının bilişsel bütünlük temelli etkinliklerde varsayım oluşturma ve ispat süreçlerini, argümantasyon yapıları ile geometrik inşalara yaklaşımlarını incelemeyi amaçlamaktadır. 2016-2017 akademik yılında 3. sınıf öğretmen adaylarından video ve ses kayıtları, dokümanlar, GeoGebra dosyaları, alan notları ve odak grup görüşmelerinden veri toplanmıştır. Bulgular, varsayım oluşturma sürecinin ispatla hem olumlu hem de olumsuz yönde ilişkili olduğunu göstermiştir. Argümantasyon süreçlerinde mono ve hibrit yapıların ortaya çıktığı, yeni bileşenlerin önerildiği ve çürüten bileşenin sekiz işlevinin belirlendiği saptanmıştır. Hem pergel-çizgeç hem de GeoGebra gruplarının en az bir geçerli geometrik yaklaşım geliştirdiği, ancak tüm önermeler için geçerli ispatlar sunamadıkları görülmüştür.

Polat (2019), çalışmasında Argümantasyon Yöntemine Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisini incelemektir. Bu araştırmanın çalışma grubu 2017-2018 akademik yılı bahar dönemi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programında 1.sınıfında öğrenim gören 35'i kontrol grubunda ve 35'i de deney grubunda olmak üzere 70 öğretmen adayından oluşmaktadır.Çalışmada veri toplama aracı olarak UF/EMI (University of Florida Engagement, Maturity and Innovativeness) Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği, Fen Bilgisi Öğretmenliği Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği, Akademik Başarı Testi, Argümantasyon Yöntemine Dayalı Etkinlik Kâğıtları ve Görüş Alma Formu kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi ve akademik başarıları üzerinde anlamlı etkisinin olduğu görülmüştür. Fakat mantıksal düşünme becerileri üzerinde anlamlı farklılık görülmemiştir. Öğretmen adaylarının görüş alma formuna verdikleri cevaplar incelendiğinde argümantasyon yönteminin öğretmen adaylarının sorgulama, öğrenmeyi öğrenme, düşünmeyi geliştirme, analiz etme, mantık kurma, kendini ifade etme ve yorumlama gibi beceriler üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Argümantasyona dayalı etkinlik kağıtları incelenmiş ve çalışma süreci boyunca öğretmen adaylarının argüman oluşturma becerilerinde artış olduğu görülmüştür.

Özcan (2019)**,** araştırmasında argümantasyon temelli sosyal bilgiler öğretiminin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve eleştirel düşünme becerisine etkisini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu deney grubunda 27 tane dördüncü sınıf öğrencisi, kontrol grubunda 24 tane dördüncü sınıf öğrencisi olmak üzere 51 öğrenci oluşturmuştur. Elde

edilen bulgulara göre, sosyal bilgiler dersinde argümantasyon temelli öğrenme ile öğrencilerin akademik başarılarında, sosyal bilgiler dersine yönelik tutumlarında ve eleştirel düşünme becerilerinde olumlu yönde gelişme olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Uysal (2019), çalışmasında öğretmen adaylarının matematiksel problemleri çözerken ortaya çıkan argümantasyon ve ispat süreçlerini inceleyerek aralarındaki ilişkileri belirlemektir. Araştırmanın katılımcıları, 2017-2018 bahar döneminde Ankara'daki bir devlet üniversitesinin matematik eğitimi bölümünde öğrenim gören 4 öğretmen adayıdır. Veriler, görüşmeler aracılığıyla toplanmış ve Toulmin modeli ile entegre edilmiş CK¢ modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Bulgular, argümantasyon ve ispat süreçleri arasında yapısal ve bilişsel süreklilik ile mesafe ilişkilerinin olduğunu göstermektedir; öğretmen adayları bilişsel mesafe durumunda ispatı tamamlamakta zorlanırken yapısal mesafe süreci etkilememiştir. Ayrıca ispat teknikleri iki süreç arasındaki ilişkiyi etkilemezken, ispatın başarıyla tamamlanmasını doğrudan etkileyebilmektedir; öğretmen adaylarının sıklıkla tercih ettikleri tekniği kullanmaları, ispatın tamamlanmasını sınırlamıştır. Çalışma, matematik eğitimcilerine öğrencilerin çeşitli ispat tekniklerini deneyimlemelerini sağlayacak etkinlikler sunmalarını ve argümantasyonu etkin bir şekilde yaşamalarına fırsat vermelerini önermektedir.

İnam (2020)**,** Bu araştırmanın amacı, "6. sınıf geometrik cisimler ve hacim ölçme ile sıvılarda ölçme konularının argümantasyon temelli matematik öğretim yöntemi ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarıları, matematiksel süreç becerilerine yönelik öz yeterlikleri, bilgi transferleri ve tartışma istekliklerine etkisini" ortaya koymaktır. Araştırmanın modeli ön ve son test kontrol gruplu yarı deneysel desendir. Araştırmanın çalışma grubu, Ankara ili Yenimahalle ilçesinde MEB'e bağlı bir ortaokulda 2017-2018 öğretim yılı ikinci yarıyıl döneminde biri deney grubu, diğeri kontrol grubu iki 6. sınıf öğrencisinden oluşmuştur. Araştırma sonuçlarına göre; son test akademik başarı puan ortalamaları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney grubunun tartışma istekliliği son test puanları, ön test puanlarından yüksek çıkmış olup istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Son test öz yeterlik puan ortalamaları açısından, deney grubunda daha yüksek ortalama puanlar elde edilmesine karşın, kontrol grubu ortalamaları ile kıyaslandığında aralarında anlamlı farklılık belirlenmemiştir. Deney grubunun transfer puanları akademik başarı ön test puanlarından yüksek çıkmış olup istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney grubunun transfer puanları akademik

başarı son test puanlarından yüksek çıkmış olup istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Gerçekleştirilen görüşmeler sonucunda öğrencilerin argümantasyon temelli matematik öğretim yöntemine ilişkin olumlu görüşlere sahip oldukları görülmüştür.

Özdemir (2022), araştırmasında argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımına göre yazılı ve sözlü argümanların ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin matematik başarısı ve tutumuma etkisi araştırılmıştır. Bu amaç çerçevesinde matematik öğrenme alanlarından ölçme konusunda sekiz haftalık bir program doğrultusunda matematik dersleri argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımıyla işlenmiştir. Bu yaklaşımın matematik başarısı ve matematiğe yönelik tutumları üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışma örneklemini 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Kütahya Merkez ilçede bir ilkokulda öğrenim gören toplam 30 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma yöntemi olarak eylem araştırması modeli kullanılmıştır.Araştırmada elde edilen bulgulara göre akademik başarıda öğrencilerin zaman ölçme, çevre ölçme ve alan ölçmede kontrol grubuna göre istatistiki anlamda başarılı, uzunluk ölçme, kütle ölçme ve sıvı ölçmede kontrol grubuna göre daha başarılı olmakla birlikte istatistiki anlamda sonuçların anlamlı olmadığı görülmüştür. Matematiğe yönelik tutumda ise herhangi bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin öz ve grup değerlendirme puanları ile akademik başarıları karşılaştırıldığında akademik başarı arttıkça öz ve grup değerlendirme puanlarının da yükseldiği görülmüştür. Öğrenciler günlüklerinde etkinlikler hakkında olumlu düşüncelerini belirtirken kimi zaman etkinliklere ilişkin düşüncelerinde değişiklikler olduğu fark edilmiştir.

Türkmenoğlu (2022), araştırmasında, matematik eğitiminde argümantasyon çalışmalarının ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarısına, üstbilişsel becerilerine ve matematik dersine yönelik motivasyonlarına etkisini ve argümantasyon çalışmaları ile uygulama sürecine yönelik görüşlerini belirlemektir. Araştırmada, nicel ve nitel araştırma desenlerinin bir arada kullanıldığı karma araştırma desenlerinden gömülü desen kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen, nitel boyutunda ise durum çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2021-2022 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Adana ili Pozantı ilçesinde orta sosyo-ekonomik düzeyde bir çevreye sahip bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan 63 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Yapılan istatistiksel analizlerin sonucunda, argümantasyon çalışmalarının öğrencilerin problem çözme başarılarında anlamlı farka yol açtığı, öğrencilerin üstbilişsel becerileri ve

matematik dersine yönelik motivasyonlarında anlamlı farkın olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan istatistiksel analizler argümantasyon çalışmalarının problem çözme başarılarında kalıcılığa etkisinin olmadığını göstermiştir. Araştırmaya ait nitel bulgular ile deney grubunda yer alan öğrencilerin çoğunun argümantasyon yaklaşımına dayalı etkinliklerle gerçekleştirilen dersleri daha iyi anladıkları ve beğendikleri, etkinliklerin uygulanması esnasında sınıf ortamı ile ilgili olumlu görüşlere sahip oldukları ortaya koyulmuştur.

Yitmez, Kabakçı, Ecemiş, Aramış, & Günhan (2023),Argümantasyon temelli öğretim ile öğrenciler kavramlarla ilgili tartışma yapma, veri toplama,argüman oluşturma ve savunma imkânı bulmaktadırlar. Yapılan araştırmalar bu öğretim yönteminin matematik öğretimine olumlu etkileri olduğunu göstermektedir. Bu araştırmada argümantasyon temelli matematik öğretiminin öğrencilerin matematik başarısı üzerindeki etkisinin ortaya koyulması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda Türkiye'de argümantasyon temelli matematik öğretim ile ilgili yapılan çift gruplu deneysel çalışmalar meta analiz yöntemi aracılığıyla incelenerek, YÖK Ulusal Tez Merkezi, Ulakbim, ERIC ve Google Akademik veri tabanları, "argümantasyon", "matematik" ve "geometri" anahtar kelimeleri kullanılarak taranmıştır. Alanyazın taraması sonucunda araştırmanın ölçütlerine uygun olarak 2015-2020 yılları arasında yapılmış beşi tez ve üçü makale olmak üzere toplam sekiz çalışmaya ulaşılmıştır. Meta-analiz sonucunda argümantasyon temelli matematik öğretiminin geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrencilerin matematik derslerindeki akademik başarılarına istatistiksel olarak anlamlı ve yüksek düzeyde etkisinin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yayın türü, öğrenim kademesi ve konu alanı için yapılan moderatör analizleri sonucunda gruplar arası etki büyüklükleri hesaplanmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Adal (2023),çalışmasında argümantasyon tabanlı öğretimin sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı başarısına etkisini incelemek ve süreç hakkında öğrenci görüşlerini ortaya çıkarmaktır. Araştırma sonuçları, argümantasyon tabanlı öğretim sürecinin mevcut öğretim programına dayalı olarak gerçekleştirilen öğretim sürecine göre öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısını istatistiksel olarak anlamlı ve etkili bir şekilde artırdığını ortaya koymuştur. Yapılan görüşmeler sonucunda ise öğrencilerin, argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine yönelik olumlu görüşlere sahip oldukları ve matematik okuryazarlığı problemlerine yaklaşımlarında, argümantasyon tabanlı öğretimin bilişsel ve duyuşsal

alanlarda birçok katkı sağladığı yönünde açıklamalarda bulundukları görülmüştür. Bu sonuçlar ışığında matematik derslerinde argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin kullanımının, matematik okuryazarlığı yüksek bireyler yetiştirilmesi için literatüre alternatif olacağı düşünülmektedir. Son olarak, bu çalışmanın yenilik etkisi dikkate alınarak değerlendirilmesi gerektiği ifade edilebilir.

Arduç (2023), çalışmasında sosyobilimsel konu temelli argümantasyon etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin fen okuryazarlığı düzeyleri, sosyobilimsel konulara yönelik tutumları, eleştirel düşünme eğilimleri ve karar verme becerilerine etkisini incelemektir.Çalışmanın bulgularına göre değişkenlere ilişkin (fen okuryazarlığı düzeyleri, sosyobilimsel konulara yönelik tutum, eleştirel düşünme ve karar verme becerileri) grupların ön test ve son test puanlarında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin fen okuryazarlığı düzeyi ön test ve son test puanları karşılaştırıldığı zaman tüm gruplarda anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Karar verme becerilerinde Deney grubu 1 ve Deney grubu 2'nin ön test ve son testleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülürken kontrol grubunda anlamlı bir farklılık olmadığı rapor edilmiştir. Eleştirel düşünme eğiliminde sadece Deney gurubu 1'in ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Öte yandan, sosyobilimsel konulara yönelik tutum puanlarında ise hiçbir grubun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Web 2.0 aracı ile yapılan uygulamaların diğer uygulamalara göre fen okuryazarlığı, eleştirel düşünme eğilimini ve karar verme becerilerini daha iyi geliştirdiği belirlenmiştir.

Dinçer (2024), çalışmasında ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının argümantasyon tabanlı etkinlik tasarlarken dikkate aldıkları unsurları ve olası argümantasyon süreçlerini incelemektedir. Beş öğretmen adayı, iki haftalık eğitim sonrası ortaokul kazanımlarına yönelik etkinlikler ve uygulama planları hazırlamıştır. Bulgular, tasarlanan etkinliklerin büyük ölçüde etkinlik tasarım kriterlerine ve argümantasyon sürecine uygun olduğunu; gerekçe isteme, düşünceleri paylaşmaya teşvik etme ve akran değerlendirmesi eylemlerinin ön planda olduğunu göstermektedir. Çalışma, argümantasyon tabanlı etkinliklerin öğrencilerin açıklama yapma, gerekçelendirme ve eleştirel düşünme becerilerini destekleyecek şekilde tasarlanması gerektiğini vurgulamaktadır.

Güneş Uzun (2024), çalışmasında sınıf tartışmalarına argümantasyon ve üstbilişin entegre edilmesiyle öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.

İstanbul'daki bir devlet okulunda bir eğitim yılı boyunca yürütülen tasarım tabanlı araştırma, iki farklı beşinci sınıf ve öğretmenleri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma, çeşitli araç ve yöntemlerin kullanıldığı iki döngüden oluşmaktadır. Argümantasyon ve üstbiliş gelişimi, üç farklı zamanda yapılan sınıf konuşma analizleriyle izlenmiş; öğrencilerin problem çözme performansı ise yılın başında ve sonunda uygulanan iki matematik testiyle değerlendirilmiştir. Bulgular, öğrencilerin argümantasyon ve üstbiliş becerilerinde iyileşme olduğunu ve problem çözme performanslarının istatistiksel olarak anlamlı biçimde arttığını göstermektedir. Sonuç olarak, bu becerilerin desteklendiği öğrenme ortamlarının problem çözme becerisini geliştirmede etkili olduğu önerilmektedir.

Çetinkaya (2025), çalışmasında argümantasyon temelli öğretimin normal dağılım konusunda öğretmen adaylarının problem çözme becerileri, akademik başarıları ve kavramsal anlayışına etkisini incelemiştir. 2023-2024 bahar döneminde Kastamonu Üniversitesi'nden 47 öğretmen adayı (deney grubu: 25, kontrol grubu: 22) çalışmaya katılmıştır. Deney grubuna argümantasyon temelli öğretim uygulanırken, kontrol grubu mevcut yöntemle ders almıştır. Beş haftalık uygulama sürecinde nicel veriler Akademik Başarı ve Problem Çözme Testleri ile, nitel veriler görüş formu ve yarı yapılandırılmış görüşmelerle toplanmıştır. Bulgular, argümantasyon temelli öğretimin öğretmen adaylarının akademik başarı ve problem çözme becerilerine anlamlı katkı sağladığını ve katılımcıların çoğunlukla olumlu görüş bildirdiğini göstermektedir. Bununla birlikte, normal dağılım ve ilişkili kavramlarda bazı öğrenme güçlükleri gözlenmiştir. Araştırma, argümantasyon temelli öğretimin istatistiksel kavramların derinlemesine anlaşılmasına ve problem çözme becerilerinin gelişimine katkı sağladığını ortaya koymaktadır.

Doruk (2025), çalışmasında ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerilerini incelemek ve bu süreçte öğrencilerin argümantasyon yapılarını nasıl kullandıklarını derinlemesine analiz etmektedir. Araştırmanın odak noktası, öğrencilerin orantısal akıl yürütme gerektiren matematik problemlerini çözerken ortaya koydukları iddia, veri ve gerekçeleri nasıl yapılandırdıklarıdır. Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseniyle yürütülmüştür. Çalışma grubunu, 2023-2024 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Güneydoğu Akdeniz Bölgesi'nde bir ilçe okulunda öğrenim gören 20 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Katılımcıların seçimi, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme tekniğiyle gerçekleştirilmiş ve orantısal akıl yürütme becerilerinin gelişim düzeyini gözlemlemeye elverişli bir öğrenci profili oluşturulmuştur.

Veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen ve uzman görüşleriyle geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılan bir test aracılığıyla toplanmıştır. Uygulama süreci beş hafta boyunca yüz yüze gerçekleştirilmiş ve her hafta planlanan çerçeve doğrultusunda öğrencilerin çözüm süreçleri gözlemlenmiştir. Öğrencilerin verdikleri yanıtlar yazılı olarak toplanmış ve her bir yanıt argümantasyon bileşenleri açısından analiz edilmiştir.

Küçük (2025), çalışmasında bir ortaokul matematik öğretmeninin argümantasyon tabanlı öğretim sürecinde öğrenci argümanları, öğretmen desteği ve öğretim ile öğrenci katılımına yönelik yansımalarını incelemiştir. Toulmin'in Argümantasyon Şeması ve Conner ve ark.'nın Öğretmen Desteği Çerçevesi kullanılarak yapılan nitel durum çalışmasında, 12 yıllık tecrübeli bir öğretmen yedinci sınıf cebirsel ifadeler konusuna ilişkin iki derslik argümantasyon tabanlı ders planını uygulamış, süreç video kayıtları, gözlem notları, öğrenci çalışmaları ve görüşmelerle belgelenmiştir. Bulgular, öğretmenin veri, iddia, gerekçe, destekleyici ve çürütücü bileşenleri kullandığını, öğrencilerin aktif şekilde katıldığını ve öğretmenin doğrudan katkı, destekleyici sorular ve bilgilendirme eylemleriyle süreci desteklediğini göstermiştir. Öğretmenin yansımaları kendi öğretimi ve öğrenci katılımına odaklanmış, çalışma hizmet içi eğitimlerde argümantasyon tabanlı öğretim uygulamalarının önemini vurgulamıştır.

Özyürek (2025), Web of Science veri tabanındaki matematik eğitiminde argümantasyon konulu 1995-2024 yılları arası 174 makaleyi VOSviewer ile bibliyometrik olarak analiz etmiş ve araştırma eğilimlerini incelemiştir. Bulgular, en üretken yazarın Conner, A., en üretken ülkenin ABD olduğunu ve çalışmaların ağırlıklı olarak İngilizce, ESCI ve SSCI indekslerinde yayımlandığını göstermiştir. Yayın sayıları 2016'dan sonra artış göstermiş, en etkili yazarlar Conner, Isiksal-Bostan ve Ayalon olarak belirlenmiştir. Anahtar kelime analizinde "argümantasyon/argumentation" ve "proof/ispat" kavramları merkezi rol oynamış, 2020 sonrası dönemde çalışmaların teknoloji ve öğretmenin rolü konularına odaklandığı saptanmıştır.

Yalçın (2025), ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının dörtgenlerin sınıflandırılmasına yönelik etkinliklerde geliştirdikleri argüman yapılarını Toulmin'in Argümantasyon Modeli çerçevesinde incelemiş ve öğretim üyesinin rolünü ortaya koymuştur. Araştırma nitel desenle yürütülmüş, veri olarak sınıf içi tartışmaların video kayıtları, transkriptleri ve öğrenci söylemleri kullanılmıştır. Yaklaşık 17 saatlik çevrim içi ders kayıtları içerik analizi ile çözümlenmiş, Toulmin modelinin iddia, veri, gerekçe, destek, çürütme ve niteleyici

bileşenleri dikkate alınmıştır. Süreç iki aşamada incelenmiştir: (1) öğretim üyesi müdahalesi olmaksızın doğal tartışmalar, (2) öğretim üyesinin yönlendirici sorularla katıldığı yapılandırılmış tartışmalar. Bulgular, öğretim üyesinin yönlendirici sorularının farklı argüman bileşenlerinin ortaya çıkmasına ve bileşenler arası geçişlerin güçlenmesine katkı sağladığını göstermektedir. Sonuçlar, öğretmen yetiştirme sürecinde öğretim üyesinin sınıf içi konumunun ve soru türlerinin önemini vurgulamaktadır.

Yurt dışında yapılan çalışmalar

Mueller ve Yankelewitz (2014), yararsız veya tartışmalı argümanların benzer kesir görevlerinin verildiği iki farklı gruptaki öğrencilerin muhakemelerindeki gelişimi incelemişlerdir. Araştırmada veri kaynağı olarak video kayıtları, öğrencilerin yazılı çalışmaları ve araştırmacı alan notları kullanılmıştır. 9-10 yaşlarında 25 dördüncü sınıf öğrencileri ve 12-13 yaşlarında altıncı sınıf öğrencileri ile yapılan çalışmadan elde edilen veriler sonucunda, doğru olmayan/hatalı argümanları tartışmalarına olanak sağlanan öğrencilerin matematiksel söylemlerini ve argümantasyon kalitesini yükselttiği tespit edilmiştir. Ek olarak öğrenciler, görevle ilgili anlayışlarını akranları için erişilebilir kılmak için karmaşık akıl yürütme biçimleri ve alternatif temsiller kullanarak argümanlarını genişletmiş, sağlamlaştırmış ve çeşitlendirmiştir. Wells'in (2014) tez çalışmasında, hem sorgulamaya dayalı argüman uygulamaları ve olasılıkları hakkında daha derin bir anlayış geliştirmek hem de öğrencilerin argümantasyonda kanıt kullanımının nasıl anlaşılabileceğini ve desteklenebileceğini belirlemek amaçlanmıştır. 4-5. sınıf öğrencilerinden (n=27, 8-10 yaş) oluşan tek bir sorgulama sınıfında uygulanan yinelemeli sorgulama ve argümantasyon döngüleriyle bir tasarım araştırması yaklaşımı kullanılmıştır. Veriler, ortaya çıkan sınıf uygulamalarının videoları, öğrencilerle yapılan görüşmeler, öğrenci çalışmaları, öğretim notları ve on ay boyunca yapılan gözlemler aracılığıyla toplanmıştır. Veri analizi için Temellendirilmiş Teori Yaklaşımı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; argüman uygulamalarının tanıtılması, öğrenci düşüncesinin "somutlaştırılmasını" sağlamış ve bilişsel çatışmayı geliştirme ve kullanma fırsatlarını arttırmıştır. Ayrıca öğrencilerin kaliteli kanıt ihtiyacına daha fazla odaklanması, onların argümanlar ortaya koyabilmelerini ve müzakere edebilmelerini sağlamıştır. Bu sonuçlara göre; Matematiksel Bilgi, Argümantasyon Bilgisi ve Bağlam Bilgisi arasındaki entegrasyona dayalı olarak bir sorgulamaya dayalı matematiksel argümantasyon modeli ve bu bağlamda genç öğrencilerle argümantasyon

uygulamalarının geliştirilmesinin ölçülmesi önerilmiştir. Civil ve Hunter (2015) çalışmasında, ABD ve Yeni Zelanda olmak üzere iki farklı bölgede matematik sınıflarındaki tartışmalara odaklanmış ve argümantasyon kavramını kültürel ve dilsel bağlamda incelemiştir. Araştırma, sınıf tabanlı tasarım çalışması yöntemi ile yürütülmüş olup 5-8. sınıf düzeyinde (9-12 yaş) 120 öğrenci ve 4 öğretmeni kapsamaktadır. Veriler video kayıt yoluyla toplanmıştır. Çalışma sonucu; ilişkiler kurmak, dil(ler)in rolü, sosyal konuşmanın rolü, mizahın rolü, başlıklarında etkileri tartışılmıştır. Öğrencilerin derse olan ilgisinin arttığı, matematiksel söylemlerinin zenginleştiği, sınıf ortamının gürültülü olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrenciler birbirleriyle etkileşimde kendilerini rahat hissettikleri bir ortam geliştirerek kimin ne konuda uzmanlığa sahip olduğunu ve böylece gerektiğinde farklı uzmanlıkları bir araya getirebildiğini öğrenmişlerdir. Sınıfta "karşılıklı güven" ve "aile ortamı" temelinde ilişki geliştirmek, öğrencilerin problemlere yaklaşım biçimlerine mizah katmalarına ve şakalaşmalarına katkı sağlamıştır. Ayrıca ilişki kurmanın diğer tüm faaliyetler için çok önemli olduğu gözlemlenmiştir.

McGhee'nin (2015) tez çalışmasının amacı, bir probleme dayalı öğrenme dersinde argümantasyon iskelesinin lisans öğrencilerinin problem çözme çıktıları/becerileri ve motivasyon düzeyleri üzerindeki etkilerini incelemektir. Araştırmada yarı deneysel bir ön test/son test tasarımı kullanmıştır ve 14 haftalık bir süre boyunca yürütülmüştür. Zorunlu bir "mantığa giriş" dersine kayıtlı olan lisans öğrencileri, rastgele ya deney (argümantasyon iskelesi) ya da kontrol (sözel rehberlik) grubuna atanmıştır. Problem çözme sonuçları, iyi yapılandırılmamış beş problemden oluşan bir öntest ve sontestten alınan puanlar kullanılarak ölçülmüştür. Sontesti uygulamadan önce katılımcılar çalışmanın sonunda motivasyon düzeylerini ölçmek için bir anketi tamamlamışlardır. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol grupları arasında öntestten sonteste kadar ortalama problem çözme puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ortaya koyulmuştur. Deney grubunda yer alan öğrenciler, sontestte kontrol grubundaki (Ort. = 21.13) öğrencilerden önemli ölçüde daha yüksek puanlar (Ort. = 28.36) almıştır. Ayrıca sonuçlar deney ve kontrol grupları arasında öğrenen motivasyonunda önemli bir fark olmadığını ortaya koymuştur. Bulgular, argümantasyon iskelesinin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi için etkili bir öğretim stratejisi olduğunu öne sürerken, sonuçlar öğrenci motivasyonu üzerinde hiçbir etkisi olmadığını ortaya koymaktadır.

Pedemonte ve Balacheff (2016), çalışmasında öğrencilerin geometrik problem çözme konusundaki kavramlarını ve kanıtlama ile ilişkilerini analiz etmiştir. Çalışmanın temel amacı, öğrencilerin kavrayışlarının argümantasyon faaliyetini ve bir kanıtın oluşturulmasını nasıl etkilediğini göstermektir. Makalenin yazarlarından biri tarafından yönetilen bir öğretim deneyine (tasarım tabanlı bir araştırma projesinde iki müdahale vakası aracılığıyla) katılan iki çift 11. ve 12. sınıf öğrencilerinin çalışmaları açıklanmış ve analiz edilmiştir. Ck¢ modeliyle zenginleştirilmiş Toulmin'in modelini kullanarak öğrencilerin bilgi sistemini açıklayan argümantasyon ve kanıtların bilişsel analizinin karmaşıklığı gösterilmiştir. Toulmin'in modeli, argümantasyonda öğrencilerin kavramlarının bir parçası olan unsurları seçmek için kullanışlıdır, ck¢ ise argümantasyon içinde sahip oldukları rolün görülmesini sağlar. En önemli yararı, kavramların argümantasyonu ve onu takip eden kanıtı güçlü bir şekilde nasıl etkilediğini vurgulamaktır. Aynı zamanda, Toulmin'in modelinin yapıyı ortaya çıkarmak ve öğrencilerin argümantasyonlarının bileşenlerini sınıflandırmak için nasıl kullanılabileceğini, bu bileşenlerin "doğasının", özellikle gerekçe ve desteğin ck¢ modeli kullanılarak derinleştirildiği gösterilmiştir.

Stoyle (2016), çalışmasında bir sınıf bloğu aracılığıyla etkileşimli ve yapıcı matematiksel söylemin (açıklama, gerekçelendirme ve argümantasyon) beşinci sınıf öğrencilerinin kavramsal ve işlemsel kesir bilgisi üzerindeki öğrenci performansını ve kalıcılığı nasıl desteklediğini araştırmıştır. Spesifik olarak çalışma, bir akranla kendi kendini açıklamanın (açıklama, gerekçelendirme ve argümantasyon) geleneksel kağıt kalem matematiksel görevlerini tek başına çözme (kendi başına çözme) üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bu çalışma için yarı deneysel bir tasarım benimsenmiştir. Araştırmaya 9-11 yaşları arasındaki 134 beşinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Çalışma, beş hafta boyunca her seans 30 dakikalık olmak üzere 22 seansta gerçekleştirilmiştir. Öğrenci performansındaki değişimi ölçmek için kesirlerin kavramsal ve işlemsel bilgilerini ölçmek için 12 soruluk öntest-sontest uygulanmıştır. Veri analizi, denekler arası bir faktörle tekrarlanan ölçümler ANOVA kullanılarak analiz edilmiştir. Sınıf bloğunda yazılı açıklama, gerekçelendirme ve argümantasyon yoluyla öğrenciler daha derin bir kavramsal anlayış kazanmış ve matematiksel başarıları artmıştır. Sonuçlar, teknoloji kullanılarak uygulanan kendi kendini açıklama destekleriyle öğrencinin öğrenmesinin geliştirilebileceğini göstermektedir. Spesifik olarak, öğrencilere bir blog kullanarak zengin matematiksel

görevleri çözme konusundaki anlayışlarını kendi kendilerine açıklama fırsatları sağlandığında önemli ölçüde daha iyi performans göstermiştir.

Brown (2017), çalışmasında öğrencilerin matematikte katılımını arttırmak için kullanılan sosyokültürel yaklaşımları, toplu argümantasyonun getirdiği olanakları ve engelleri keşfetmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın deseni, ilk ve ortaokul öğretmenlerinin argümantasyon uygulamasına odaklanan bir öğretim deneyine dayanmaktadır. Veri kaynakları arasında görüşme transkriptleri, günlük ve gözlem kayıtları yer almıştır. Veriler, betimsel olarak analiz edilmiştir. Araştırmanın bulguları; öğrencilerin düşüncelerini açıklama ve gerekçelendirme ve bütün sınıfa fikir sunma gibi sosyokültürel yaklaşım, toplu argümantasyon yönlerinin, öğrencilerin matematikte etkileşimini desteklemek için öğretmenler tarafından kullanılabileceğini göstermektedir. Ayrıca bulgular; öğrencilerin fikirlerini başkalarıyla karşılaştırma, fikirlerini başkalarına açıklama ve gerekçelendirme, fikirleri tartışma ve doğrulama için tüm sınıfa sunma gibitoplu argümantasyonun yönlerinin öğretmenler tarafından matematikle davranışsal, duygusal ve bilişsel katılımı teşvik etmek için kullanılabileceğini göstermektedir.

Koleza ve diğerleri (2017), ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin cevaplarını desteklemek için kullandıkları argümanların biçimlerini incelemiştir. Çalışma, beşinci ve sekizinci sınıftaki öğrencilerin matematiksel görevleri tamamlamaları ve cevaplarına nasıl ulaştıkları argümanlarıyla desteklemeleri gereken yedi bağımsız aktiviteye bölünmüştür. Verilerin analizinde, Toulmin'in (1958) basitleştirilmiş argümantasyon şeması kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, ilköğretim öğrencilerinin matematiksel düşüncelerini haklı çıkarmak için argümanlar oluşturabilecekleri ve akıl yürütmelerini ifade etmenin en yaygın yolunun Toulmin'in argümatasyon şemasını kullanmak olduğu söylenebilir. Ancak Toulmin modeli, öğrencilerin kullandığı argümanların yapısını göstermesine rağmen argümanların kalitesi hakkında yeterli bilgi vermemektedir.

Smith-Baum (2017), üniversite düzeyinde bir "uygulamalı istatistiğe giriş" sınıfındaki öğrencilerin incelenmesi yoluyla istatistiksel problem çözme sürecine katılmanın öğrencilerin argümantasyon anlayışını geliştirmek için nasıl bir yol olarak hizmet ettiğini incelemiştir. Bu çalışma, üç katılımcı ile bütünsel çoklu durum çalışması deseninde yürütülmüştür. Bu çalışmada ders dokümanları, yazılı yönergeler, mülakatlar, alan notları, gözlem videosu gibi veriler kullanılmıştır. Verilerin analizinde, içerik analizi ve Toulmin'in (1958) argüman modeli kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları, argümantasyon eğitimine ve

istatistiksel problem çözme sürecine katılarak katılımcıların artan bir argümantasyon anlayışı sergilediklerini göstermiştir.Ancak katılımcılar derin bir argümantasyon anlayışına ulaştığına dair kanıt sunmamışlardır. Katılımcıların argümantasyon sürecine katılımlarını ve onları istatistiksel problem çözme süreciyle tanıma eğilimleri, araştırmacıyı sınıfta otoritenin rolünü ve argümantasyon süreci üzerindeki potansiyel etkisini sorgulamaya yöneltmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, öğrencilerde daha derin bir argümantasyon anlayışı geliştirmek için süreçleri inceleyen gelecekteki araştırmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Lin (2018), argümantasyonun çeşitli matematik alanlarında(aritmetik, ölçüm ve geometri) ilkokul öğrencilerinin nasıl geliştiğini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma, üç yıl süresince yürütülen bir projenin iki yıllık bölümünden alınmış, altı öğretmen ile ilkokul 3. ve 4. sınıfta öğrenim gören 24 öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri, ses/video kayıtları ile öğrencilerin çalışma yaprakları vasıtasıyla toplanmıştır. Araştırmada argümanların değerlendirilmesi için Knipping'in (2008) analitik modelinden ve Osborne, Erduran ve Simon'un (2004) modelinden yararlanılmıştır. Çalışma sonunda, argümantasyonun derslerde kullanımının öğrencilerin tartışma seviyeleri ile niteliği ve oluşturulan argümanların kalitesini arttırdığı tespit edilmiştir**.**

Nordin ve Boistrup (2018), ilkokulda (3, 4 ve 5. Sınıf düzeyinde) matematikte argümantasyonun nasıl kullanılacağı, argümanların sınıf ortamında nasıl belirleneceği ve değerlendirilebileceğini anlatan, birden çok modeli konu alan bir çerçeve geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma, betimleyici bir durum çalışması olarak İsveç'te bir ilkokulda öğrenim gören 9-11 yaş aralığındaki öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri, video kayıtları ile bir 3. sınıf, iki 4. sınıf ve bir tane de 5. sınıf öğrencisinden elde edilmiştir. Veriler, Toulmin (1958/2003) argümantasyon modeli ve Lithner'in matematik argümanları ile ilgili çalışmaları temel alınarak analiz edilmiştir. Çalışma sonunda, günlük sınıf iletişiminin bir parçası olarak matematiksel argümanları belirlemek için bir çerçeve geliştirilmiştir. Ek olarak desteklenen iddialar anlamında matematiksel argümanların nasıl tanımlanabileceği, sözlü ve yazılı dışında daha geniş bir mod/seçenek yelpazesi aracılığıyla aktarıldıklarında nasıl tanımlanabileceği gösterilmiştir

Douek (1999), argümantasyon yaklaşımı kullanılan bir durumda matematiksel modelleme ve kavramsallaştırma arasındaki ilişkileri ve yaklaşımın matematik eğitimindeki yerini tartışmayı amaçlamıştır. Çalışma, durum çalışması deseninde olup ilkokul 4. sınıfta öğrenim

gören 19 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada veriler; video kayıtları, araştırmacının gözlemleri ve öğrencilerin tartışma sonunda düşüncelerini yazdıkları notlar aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma sonunda, öğretmenin argümantasyon sürecinde öğrencilerin söylemlerini dikkatle takip etmesi ve bu söylemlere dayalı olarak sorular sorup öğrencileri yönlendirmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Tan (2000), iyi yapılandırılmamış problem çözmeye katılan lisans öğrencileri için grup tartışmaları sırasında argümantasyon iskelesi oluşturmak için Bilgisayar Destekli İşbirliğine Dayalı Argümantasyon (CSCA) aracı kullanmanın etkilerini araştırmayı amaçlamıştır. Bu çalışma için yarı deneysel, eşdeğer olmayan bir kontrol grup tasarımı kullanılmıştır. Deney grubu, problem analizi ve çözümleri için argümanlarını oluşturmak için bir CSCA aracı olan QuestMap™ kullanan 20 öğrenciden, kontrol grubu ise grup tartışmaları sırasında herhangi bir argümantasyon desteği almayan başka bir sınıfta 33 öğrenciden oluşmuştur. Çalışma, her ders bir saat on beş dakika olmak üzere haftada iki ders toplamda yedi hafta sürmüştür. Çalışma sonuçları, grup tartışmalarında CSCA aracını kullanan öğrencilerin argümanlarında gerekçe belirtmede önemli ölçüde daha iyi performans sergilediklerini göstermektedir. Ayrıca CSCA aracına ilişkin öğrenci geri bildirimi sonrası şu faydaları rapor edilmiştir: Düşüncenin netliğini arttırır, fikirlerin organizasyonunu geliştirir, derinlemesine analiz sağlar, çoklu bakış açılarının paylaşımını kolaylaştırır ve argümanların ve tartışmaların görselleştirilmesine izin verir.

Cho (2001), hem metinsel hem de grafiksel argümantasyon iskelelerinin argümantasyon ve problem çözme üzerindeki etkilerini iki farklı grup problemi ile araştırmıştır. Bu çalışmaya bir ekonomi bölümüne kayıtlı 32'si erkek 28'i kız olmak üzere 60 üniversite öğrencisi katılmıştır. Çalışma için 2x2 randomize faktöriyel desen kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, grafiksel argümantasyon iskelesinin, grup tartışması sırasında öğrencilerin argümanlarının bileşenlerini, sadece iddiaları ve gerekçeleri belirtme açısından değil, aynı zamanda bireysel problem çözmede argümantasyonun kalitesi açısından da geliştirdiğini göstermiştir. Problemin türü de öğrencilerin argümanlarını önemli ölçüde etkilemiştir; iyi yapılandırılmamış problem, grup tartışması sırasında çürütücü ifadelerin sıklığını ve bireysel problem çözmede argümantasyonun kalitesini artırmıştır. Aynı şekilde çalışma sonucunda hem metinsel hem de grafiksel argümantasyon iskelesine sahip öğrencilerin grup tartışması sırasında problem çözme sürecinin bazı bileşenlerini sadece metinsel argümantasyon iskelesine sahip öğrencilere göre daha fazla ürettiklerini ortaya koymuştur. Bu bulgular, hem

grafiksel argümantasyon iskelesinin hem de problem türünün argümantasyon becerilerini ve problem çözme sürecini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Yackel (2002), ilkokul seviyesinden üniversite seviyesine kadar birçok sınıf içi toplu argümantasyon uygulamasını analiz etmiş ve öğretmenin rolünü araştırmıştır. Gerçekleştirilen analizler sonunda öğretmenin, argüman üretme işlemlerinde tartışmayı başlatma, öğrencilerin akranlarıyla iletişimini sağlama ve dikkat edilmeyen argümantasyonel destekleri(gerekçeler, destekleyiciler, vb.) teşvik etme gibi rolleri olduğu ifade edilmiştir. Aynı zamanda yeni matematiksel kavramların kavratılması noktasında argümantasyonun kullanılabileceği bildirilmiştir.

Whitenack ve Knipping (2002), Krummheuer'in argümantasyon teorisi ile Gravemeijer'in gerçekçi matematik eğitimi teorisini birleştirip matematiksel argümanların nasıl üretildiği ve öğrenci modellerinin bu argümanlara nasıl etki ettiği araştırılmıştır. İlkokul 2. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen çalışmada bir problem verilip öğrencilerin problemi çözerken yaptıkları tartışmalar analiz edilmiştir. Araştırma sonunda, iki farklı teorinin birleştirilmesinin öğrencilerin bireysel ve toplu öğrenmelerinde önemli bir rolü olduğu, aynı zamanda onların öğrenmesini kolaylaştırdığı ortaya koyulmuştur.

Krummheuer (2007), matematik öğrenmenin öğrencilerin toplu tartışmaları ile ilişkili olduğu varsayımı çerçevesinde yapılandırılmıştır. Çalışma, karşılaştırmalı nitel analizlerin kullanıldığı bir "kuram oluşturma" araştırmasıdır. Araştırmanın örneklemini, ilkokul 1. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Veriler, video kayıtlar ve gözlem yoluyla toplanmıştır. Çalışma sonunda, üretilen argümanların kalitesinin farklı katılım düzeylerini etkilediği, gerekçe oluşturan öğrencilerin sadece veri ve iddiaları oluşturanlardan daha fazla matematik bilgisine sahip olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonunda, öğrencilerin matematik öğrenmelerinin ve yapabilmelerinin grupla tartışma süreçlerindeki katılımlarına bağlı olduğu vurgulanmıştır.

Hudson (2010), öğrencilerin proje tabanlı öğrenme ortamlarında istatistiksel argümanları nasıl yapılandırdıklarını, öğretmenlerin istatistiksel sorgulamayı ve sınıf söylemini desteklemek için yapabilecekleri eylemleri ve argümantasyonun öğrencilerin öğrenme çıktıları üzerindeki etkilerini incelemektedir. Bu çalışmanın katılımcıları, orta büyüklükte bir kentte aynı okul bölgesinde bulunan iki devlet okulunda 153 öğrenci ve onların beş sınıf öğretmeninden oluşmaktadır. Çalışmaya katılan tüm öğrenciler altıncı, yedinci ve sekizinci

sınıflara kayıtlıdır. Bu çalışma için veri kaynakları, tüm sınıf ve küçük grup tartışmalarının ve öğretmen mesleki gelişim oturumlarının video kayıtlarını, öğretmen görüşmelerinin ve öğrenci odak gruplarının ses kayıtlarını,araştırmacı alan notlarını ve hem ön hem de son değerlendirmelerdeki öğrenci yanıtlarınıiçermektedir. Araştırmanın bulguları arasında, öğrencilerin önemli bir öğretmen müdahalesi olmadan seçimleri için yeterli gerekçe sağlayan istatistiksel argümanlar oluşturmakta zorlandıkları yer almaktadır. Sınıf söyleminin bir analizi, öğrencilerin istatistiksel araştırma döngüsünün farklı bileşenleri arasında güçlü bağlantılar kurmakta başarısız olduklarını göstermektedir.

Smith (2010) , sekizinci sınıf matematik öğrencilerinin üçgenlerle ilgili tanımları, özellikleri, teoremleri ve sınıflandırma sistemlerini araştırdıkları ve geliştirdikleri bir ünite üzerinde çalışırken teknolojik ve teknolojik olmayan ortamlarda çalışırken oluşturdukları argümanları karakterize etmiş ve karşılaştırmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nin güneydoğusundaki bir şehir ortaokulunda iki sekizinci sınıf matematik sınıfı ile bir öğretim deneyi metodolojisi kullanılmıştır. Bir sınıf için teknoloji, geometrik kavramları keşfetmek ve araştırmak için dinamik bir geometri ortamı olan Geometer's Sketchpad kullanılmıştır. Diğer sınıf için küpler, cetveller ve açıölçerler gibi teknolojik olmayan matematiksel araçlar kullanılmıştır. Toulmin'in (1958) argümantasyon modeli, öğrencilerin araçları (teknolojik ve teknolojik olmayan) kullanma biçimleri de dâhil olmak üzere argümanların içeriğini ve yapısını analiz etmek için kullanılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, teknoloji sınıfındaki öğrencilerin, teknoloji dışı sınıftaki akranlarından daha fazla argüman oluşturduklarını, bunun sadece teknolojinin kullanımından ziyade araçların dinamik yetenekleriyle ilgili olabileceğini göstermektedir. Öğrenciler genelleme veya tahmin görevleri üzerinde çalışırken araçları nadiren aktif olarak kullanmakta ve gerekçeler açık olma eğilimi göstermektedir.

Rumsey (2012),tez çalışmasında öğretimde matematiksel argümantasyonu teşvik edildiğinde dördüncü sınıf öğrencilerinin aritmetik özellikleri nasıl anladıklarını araştırmak ve öğrencilerin argümanlarının özelliklerini belirlemektir. Geleneksel ders kitabından sekiz konu değiştirilmiş ve matematiksel argümantasyonu destekleyen sosyomatematiksel normları tüm sınıfı öğretim deneyine dâhil edilmiştir. Nitel öğretim deneyi şeklinde 22 öğrenciden oluşan sınıf ve öğretmenden veriler, sesvideo kayıtları ve görüşme şeklinde toplanmıştır. Öğrencilerle bireysel olarak değerlendirme öncesi ve sonrası görüşmeler yapılmıştır. Ders transkriptlerinden çıkan argüman belirlenmiş ve analiz edilmiştir.

Öğrencilerin argümanlarını karakterize etmek için Toulmin'in (1958) argümantasyon modelinden ve Stylianides'in (2007) argümantasyon unsurlarından uyarlanan ampirik olarak değiştirilmiş bir model kullanılmıştır. Öğrencilerin argümanlarının özelliklerine ilişkin olarak, tüm argümanları altı model şablonuna ve tüm iddiaları iki kategoriye ayırmıştır. Öğrencilerin dayandıkları gerekçeler, iddianın kökeni, iddianın matematiksel bağlamı ve iddianın türü dâhil olmak üzere birçok faktörle ilgili görünmektedir. Çalışma, aritmetik özelliklerin dördüncü sınıf müfredatının bir bölümünde yer almak yerine yeni ve tanıdık bağlamlara entegre edilmesi gerektiğini ve argümantasyonun çocuklara özellikleri öğretmek için faydalı bir süreç olduğunu öne sürmektedir**.**

Cervantes-Barraza, Cabañas-Sánchez ve Reid (2019), ilkokuldaki matematiksel argümantasyon çalışması açıklanmaktadır. Temel amaç, karmaşık/global argümantasyonun doğasını yapısal düzeyde araştırmak ve çürütmeye dayalı argümantasyonu teşvik etmektir. Çalışmanın bağlamı, beşinci sınıf öğrencileri arasında argümantasyonu teşvik eden dokuz görevi içeren bir öğretim deneyidir. Katılımcılar, 9- 11 yaşlarında 22 beşinci sınıf öğrencisidir. Deneyde, matematiksel argümantasyonu geliştirmek için araştırma grubu tarafından tasarlanan bir dizi görevden yararlanılmış ve her biri 60 dakika süren 4 derste gerçekleşmiştir. İlk iki yazar öğretmen rolünü üstlenmiş ve her ders, öğrencilerin bir görevi bireysel olarak keşfettikleri yirmi dakikayı ve ardından sonuçlarını sınıfa sözlü olarak sundukları kırk dakikayı içermiştir. Knipping (2008) tarafından önerilen sınıfta karmaşık argümantasyonun yeniden yapılandırılması çerçevesi ve yöntemi kullanılmıştır. Bulgular, sonuçları çürütme bağlamında yapısal bir düzeyde karmaşık argümantasyonun yeni bir çürütme argümanı unsurunun eklenmesiyle kaynak benzeri bir yapı ile karakterize edildiğini/tanımlanabildiğini göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin vardıkları sonuçların öğretmenin ilk sorularına verilen yanıtlar olarak hızlı ve özlü bir şekilde ifade edilebileceği gözlemlenmiştir.

Maness (2019), argümantasyon etkinliklerinin bir matematik sınıfındaki beşinci sınıf öğrencilerinin akıl yürütme becerileri üzerindeki etkisini araştırmaya çalışmıştır. Çalışma, Amerika Birleşik Devletleri'nin güneydoğusundaki kırsal bir devlet ilköğretim okulunda beşinci sınıfta yapılmıştır. Çalışmaya yirmi iki kişilik sınıftan on iki öğrenci katılmıştır. Çalışma, iki hafta boyunca altı argümantasyon faaliyeti ile gerçekleştirilmiştir. Öntestin ve sontestin yanında öğrenci eserlerinden ve alan notlarından yararlanarak veriler toplanmıştır. Veri analizi, başarı öncesi ve sonrası değerlendirmelerin nitel bir analizini içermektedir.

Çalışma sonunda öğrencilerin argümanlarının kalitesini değerlendirmek için bir değerlendirme listesi oluşturulmuş ve sontestte öğrenci yanıtlarını puanlamak için kullanılmıştır. Dersler boyunca öğrencilerin argümantasyonun amacını ve cevaplarını tam olarak açıklamak için nasıl kullanıldığını daha iyi anladıkları için argümanlarının netliği güçlenmiştir. Öğrenciler matematiksel düşüncelerini grup ortamlarında uygun ve etkili bir şekilde birbirlerine nasıl aktaracaklarını öğrenerek sözlü tartışma becerilerini geliştirdiler.Çalışma sonunda, argümantasyon faaliyetlerinin muhakeme becerilerini olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır. Argümantasyon, öğrencilerin matematiksel akıl yürütmelerini daha görünür hale getirmiştir.

Cervantes-Barraza at al., (2020), ilkokul düzeyinde argümantasyondan matematiksel kanıtın oluşturulmasını teşvik etmektir. "Beşinci sınıf öğrencileri toplu argümantasyon süreci aracılığıyla nasıl matematiksel bir ispat geliştirirler?" araştırma sorusunu sorup bunun ilkokul düzeyinde uygulanabilir bir öğretim stratejisi olduğunu göstermek için bu çalışmasında, öğretim deneyi yöntemi ve geometrik kanıtla ilgili bir görev kullanılmıştır. Öğretim deneyine katılan örneklemi, güney Meksika'daki özel bir okula kayıtlı 33 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri, öğrencilerin çalışma yapraklarındaki yazılı çalışmalarının derlenmesi ve sınıf arkadaşlarını cevaplarının geçerliliği konusunda ikna etmeye çalışırken kullandıkları argümanların transkriptleridir. Transkriptler için sınıf video kaydına alınmış ve argümantasyon ile ilgili bölümler derlenmiştir. Sınıfta gerçekleşen toplu argümantasyonu modellemek ve analiz etmek için genişletilmiş Toulmin (1958) modeli kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçları, ilköğretim sınıflarında toplu argümantasyonun mümkün olduğunu ve ilköğretim sınıflarında Öklid geometrisi konularına matematiksel bir kanıtın oluşturulmasını dâhil etmenin bir yolu olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca ilkokul düzeyinde toplu argümantasyonun, ilköğretim öğrencileri ve öğretmenleri için iş birliği yoluyla matematiksel kanıt oluşturmada değerli bir fırsat olduğu belirtilmiştir.

Yapılan çalışmaların incelenmesi sonucunda, yurt içi ve yurt dışı araştırmalar arasında matematik eğitimi bağlamında belirgin farklılıklar gözlemlenmiştir. Yurt içi araştırmaların ağırlıklı olarak ortaokul düzeyinde, özellikle 7. sınıf öğrencileri üzerinde yürütüldüğü ve oran-orantı, kesirler ile temel geometri gibi matematiksel konulara odaklandığı tespit edilmiştir. Yurt dışı araştırmalarda ise yaş ve sınıf düzeyi aralığının ilkokuldan üniversiteye kadar genişletildiği ve aritmetik, kesirler, geometri, olasılık ve istatistik gibi farklı matematiksel içeriklerin kapsamlı biçimde incelendiği belirlenmiştir. Bu durum, yurt dışı

araştırmaların hem erken yaşta kavramsal gelişimin hem de ileri düzey problem çözme becerilerinin incelenmesine olanak sağladığını göstermektedir. Argümantasyon modelleri açısından da farklılıklar gözlenmiştir. Yurt içi çalışmaların genellikle Toulmin argümantasyon modeli ve basitleştirilmiş şemalar kullanılarak öğrencilerin matematiksel kavramları gerekçelendirme biçimlerinin incelendiği saptanmıştır. Buna karşılık yurt dışı araştırmalarda Toulmin modeli, CK¢ modeli ve Knipping çerçevesi gibi daha karmaşık modellerin kullanıldığı; argümantasyonun matematiksel bilgi, kanıt oluşturma ve problem çözme süreçleriyle entegre edildiği görülmüştür. Bu yaklaşım, yurt dışı çalışmalarında argümantasyonun yalnızca eleştirel düşünme becerisinin geliştirilmesiyle kalmayıp, aynı zamanda matematiksel kavramların anlaşılması ve uygulanması üzerinde de etkili olduğunu ortaya koymuştur. Yöntemsel açıdan, yurt içi araştırmalarda ön test-son test, yazılı çalışmalar ve öğrenci görüşlerinin veri kaynağı olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Yurt dışı araştırmalarda ise video kayıtları, öğrenci blogları, teknoloji destekli argümantasyon uygulamaları ve uzun süreli tasarım araştırmaları gibi yöntemlerin kullanıldığı; bu sayede matematiksel süreçlerin daha ayrıntılı ve etkileşimli olarak incelendiği ve kavramsal öğrenme ile uygulama süreçlerinin görünür hâle getirildiği belirlenmiştir. Kültürel ve sosyal bağlamın etkisi açısından da farklılıkların bulunduğu saptanmıştır. Yurt içi çalışmaların sınıf içi sosyal etkileşimi ve kültürel bağlamının daha sınırlı olduğu, yurt dışı araştırmalarda ise farklı kültürel ortamlar ve grup etkileşimlerinin matematiksel tartışmaları ve öğrenmeyi destekleyecek şekilde ele alındığı gözlemlenmiştir. Sosyal etkileşim, iş birliği ve toplu argümantasyonun, öğrencilerin kavramsal anlayışını ve problem çözme becerilerini geliştirmede önemli bir rol oynadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, yurt içi ve yurt dışı araştırmaların karşılaştırılması, matematik eğitimi bağlamında argümantasyon uygulamalarının sınıf düzeyi, konu içeriği, model seçimi, beceri odakları, yöntemsel çeşitlilik ve sosyal-kültürel bağlam açısından farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu farklılıkların, öğretim stratejilerinin tasarlanmasında ve argümantasyon temelli matematik eğitimine yön verilirken göz önünde bulundurulması gereken önemli hususlar olduğu vurgulanmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeline, evren ve örneklemin açıklanmasına; veri toplama araçlarının hazırlanmasına, geliştirilmesine, uygulanmasına ve verilerin çözümlenerek yorumlanmasına ilişkin bilgilere yer verilmektedir.

Araştırmanın modeli

Bu araştırmada, daha kapsamlı ve derinlemesine verilerin elde edilebilmesi amacıyla, nicel ve nitel araştırma desenlerinin birlikte kullanıldığı işlevsel bir yaklaşım olan karma yöntem tercih edilmiştir. Creswell (2003) tarafından karma yöntem araştırmaları, bir çalışma ya da birbirini izleyen çalışmalar kapsamında nitel ve nicel yöntem, yaklaşım ve kavramların araştırmacı tarafından birleştirilmesi olarak tanımlanmaktadır. Araştırma yöntemi olarak sıralı açıklayıcı tasarım kullanılmıştır. Sıralı açıklayıcı desende süreç, nicel verilerin toplanıp analiz edilmesinin ardından nitel verilerin toplanmasıyla tamamlanmaktadır. Bu araştırmada toplanan nitel verilerin, nicel verileri desteklemek ve nicel sonuçların açıklanmasına katkı sağlamak amacıyla kullanıldığı belirtilmektedir. Araştırmanın nicel boyutunda, argümantasyon temelli öğretim yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yarı deneysel desenin kullanıldığı ifade edilmektedir. Büyüköztürk ve arkadaşlarına (2018, s. 202) göre, müdahale

çalışmaları ya da grup karşılaştırmalarını içeren deneysel desenlerin, değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini ortaya koymaya yönelik olduğu belirtilmektedir. Yarı deneysel desenlerin ise, grupların önceden oluşturulmuş olması nedeniyle seçkisiz atamanın mümkün olmadığı; buna karşın grup eşleştirmesinin yapılabildiği desenler olduğu vurgulanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2018, s. 216). Tam deneysel ve yarı deneysel desenler arasındaki temel farkın, yarı deneysel çalışmalarda gruplara yansız (rastgele) atamanın gerçekleştirilememesi olduğu ifade edilmektedir (Creswell, 2017; Gliner, Morgan ve Leech, 2015, s. 47). Eğitim alanındaki araştırmalarda, sınıfların okul yönetimi tarafından önceden oluşturulmuş olması nedeniyle öğrencilerin gruplara rastgele atanmasının çoğu zaman mümkün olmadığı belirtilmektedir. Ayrıca mevcut sınıfların yapay olarak yeniden yapılandırılmasının sınıf ortamının doğallığını bozduğu ve araştırmanın iç geçerliği açısından sakıncalar doğurduğu vurgulanmaktadır. Bu nedenle mevcut gruplardan biri ya da birkaçının deney ve kontrol grubu olarak belirlendiği; bu seçimin rastgele yapıldığı ancak bireysel düzeyde yansız atamanın gerçekleştirilemediği ifadeleri yer almaktadır (Özmen, 2014). Bu çalışmada da deney ve kontrol gruplarının, okul yönetimi tarafından önceden oluşturulmuş sınıflar arasından belirlendiği belirtilmektedir. Her ne kadar bireysel düzeyde yansız atama mümkün olmasa da, grupların seçiminin rastgele yapılarak denge sağlanmasına özen gösterildiği ifade edilmektedir. Araştırmada kullanılan yarı deneysel desen türünün, gelişmiş yarı deneysel desenlerden biri olan "öntest-sontest kontrol gruplu model" olduğu belirtilmektedir. Bu modelin, deneysel müdahalenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini incelemeye olanak sağladığı, neden-sonuç ilişkilerinin güçlü bir biçimde analiz edilmesine imkân tanıdığı ve eğitim araştırmalarında sıkça tercih edildiği vurgulanmaktadır (Büyüköztürk, 2009; Karasar, 2014). Bu desende hem deney hem de kontrol gruplarına uygulama öncesi ve sonrası ölçümlerin yapıldığı ifade edilmektedir. Bu bağlamda, bağımsız değişkenler olan argümantasyon temelli öğretim ve mevcut öğretim programına dayalı öğretim ile bağımlı değişkenler olan matematik başarısı ve eleştirel düşünme eğilimi arasındaki ilişkilerin incelendiği belirtilmektedir. Araştırmanın nitel boyutunda içerik analizi kullanılmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2013). İçerik analizi, yazılı veri içeriğinin titizlikle incelendiği ve sistematik bir prosedürün takip edildiği bir analiz yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Cohen ve diğ., 2007). Bu yöntem, iletişimin içeriğinin analiz edilmesi yoluyla insan davranışlarının dolaylı biçimde incelenmesini mümkün kılmaktadır (Fraenkel & Wallen, 2009). Yıldırım ve Şimşek (2013), nitel araştırma verilerinin içerik analizi ile incelenmesi sürecinde; verilerin

kodlanması, temaların bulunması,kod ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması gerçekleştirilmektedir. Strauss ve Corbin (1990) ise verilerin kodlanması sürecinde; önceden belirlenmiş kavramlara göre yapılan kodlama, verilerden çıkarılan kavramlara göre yapılan kodlama ve genel bir çerçeve içinde yapılan kodlama olmak üzere üç farklı kodlama biçiminin kullanılabileceğini belirtmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2013). Bu yaklaşıma göre, verilerin kodlanması, temaların oluşturulması, kod ve temaların düzenlenmesi ile bulguların tanımlanması ve yorumlanması gerçekleştirilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın nicel çalışma grubu, 2024-2025 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan 7. sınıf (12-13 yaş) öğrencilerinden oluşan 7A (N=33) ve 7B (N=33) şubelerinden oluşturulmuştur**.** Sınıflara bağımsız değişken ataması yansız yolla gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, 7B şubesi kontrol grubunda 33, 7A şubesi deney grubunda 33 olmak üzere toplam 66 öğrenci araştırmaya katılmıştır. Matematik başarı ön testi, her iki grupta da (kontrol ve deney) 33'er öğrenciye uygulanmıştır. Ancak sağlık sorunları nedeniyle kontrol grubundan 2, deney grubundan ise 1 öğrenci Eleştirel Düşünme Eğilimi Ön Testine katılamamıştır. Dolayısıyla, Eleştirel Düşünme Eğilimi ön ve son testleri kontrol grubunda 31, deney grubunda ise 32 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmanın gerçekleştirileceği okulun seçiminde; araştırmacının görev yaptığı kurum olması, kaynaklara kolay erişim sağlanabilmesi ve dışsal değişkenlerin kontrol altında tutulabilmesi gibi faktörler etkili olmuştur. Araştırma örnekleminin dağılımı Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1

Araştırma Örneklemin Dağılımı

Test	Grup	Katılımcı sayısı	Toplam
Oran-Orantı Başarı (OOB)Testi	Deney	33	66
	Kontrol	33	
Eleştirel düşünme eğilimi (EDE) ölçeği	Deney	32	63
	Kontrol	31	

Araştırma Gruplarının Denkliğine İlişkin Bulgular

Bu bölümde, deney ve kontrol gruplarına uygulanan ön testlerin sonuçlarına ilişkin analizlere yer verilmiştir. Öncelikle, verilerin analizinde parametrik mi yoksa parametrik olmayan analiz tekniklerinin mi kullanılacağına karar verebilmek amacıyla, çeşitli istatistiksel varsayımların karşılanıp karşılanmadığı incelenmiştir. Bu varsayımlardan biri, test puanlarının dağılımının normal ya da normale yakın olması gerekliliğidir (Büyüköztürk, 2012). Çalışmada örneklem olarak deney ve kontrol araştırma gruplarının denkliğini sağlamak amacıyla, 7. sınıf öğrencilerinin 2024-2025 birinci dönem matematik not ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Elde edilen verilere göre, deney ve kontrol grubunun not ortalamaları Shapiro-Wilk testi ile incelenmiş ve p değeri 0,05'ten küçük bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu sonuç, verilerin normal dağılmadığını istatistiksel olarak doğrulamaktadır. Bulgular Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2

Birinci Dönem matematik not ortalamalarına ilişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

Grup	Shapiro-Wilk Z	P (Önemlilik seviyesi)
Kontrol	,775	,000
Deney	,775	,000

Verilerin normal dağılım göstermemesi nedeniyle, analizler parametrik olmayan testler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda, kontrol ve deney gruplarının birinci dönem matematik not ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3

Birinci Dönem matematik not ortalamalarına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Ön test	Kontrol	31	31,66	981,50	485,500	,878
	Deney	32	32,33	1034,50		

Analiz bulguları, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin birinci dönem matematik not ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir ($U = 485,5$; $p > 0,05$). Bu

durum, araştırma gruplarının matematik başarıları açısından birbirine benzer olduğunu ve benzer gruplara uygulama yapıldığını doğrulamaktadır.

Deney ve kontrol gruplarının, araştırma öncesinde uygulanan Oran-Orantı Başarı Ön Testi'ne ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4'te sunulmuştur. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır.

Tablo 4

Grupların Oran-Orantı Başarı Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

Grup	Shapiro-Wilk Z	P (Önemlilik seviyesi)
Kontrol	,952	,157
Deney	,960	,264

Kontrol grubunda çarpıklık değeri 0,265 , deney grubunda ise -0,061 olarak bulunmuş olup, her iki değer de -1 ile 1 aralığında yer aldığından verilerin normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.Ayrıca, Shapiro-Wilk testi sonucunda elde edilen p değeri 0,05'ten büyük ($p > 0,05$) çıkmış ve bu durum verilerin normal dağıldığını istatistiksel olarak da doğrulamıştır. Her iki grup için anlamlılık düzeylerinin 0,05'in üzerinde olması, araştırmada elde edilen verilerin parametrik testlerle analiz edilebileceğini göstermektedir. Bu doğrultuda, kontrol ve deney gruplarının ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız gruplar t-testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5

Grupların Ön Test Oran-Orantı Başarı puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar T Testi sonuçları

Test	**Grup**	**N**	**X̄**	**S**	**F**	**T**	**sd**	**P**	**η2**
ÖnTest	Kontrol	33	6,18	3,127	,001	1,821	64	,073	
	Deney	33	7,58	3,093					

Bu araştırmaya deney grubu (N = 33) ve kontrol grubu (N = 33) olmak üzere toplam 66 öğrenci katılmıştır. Tablo incelendiğinde, deney grubunun matematik başarı ön testinden elde ettiği puanların aritmetik ortalamasının 7,58 ve standart sapmasının 3,093; kontrol grubunun ise aritmetik ortalamasının 6,18 ve standart sapmasının 3,127 olduğu görülmektedir. İki grup arasında yapılan bağımsız örneklemler t-testi sonucunda,

mateamatik başarı ön test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (t[64] = 1,821; p > 0,05). Başka bir ifadeyle, araştırmanın başlangıcında rastgele seçilen deney ve kontrol gruplarının matematik başarısı ön bilgilerinin, yapılan istatistiksel analizler sonucunda birbirine yakın olduğu belirlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının, araştırma öncesinde uygulanan Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'ne ilişkin betimsel istatistikler Tablo 6'da sunulmuştur. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır.

Tablo 6

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ön Test Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları:

Grup	Shapiro-Wilk Z	P (Önemlilik seviyesi)
Kontrol	,981	,852
Deney	,929	,036

Verilerden elde edilen kontrol grubunda çarpıklık değeri -0,043 ; deney grubunda çarpıklık değeri -0,557 arasında olup bu değer -1 ile 1 aralığında bulunmaktadır. Kontrol grubu,Shapiro-Wilk testi sonucunda elde edilen p değeri 0,05'ten büyük (p > 0,05) çıkmış ve bu durum verilerin normal dağıldığını istatistiksel olarak da doğrulamıştır. Deney grubu, Shapiro-Wilk testi sonucunda elde edilen p değeri 0,05'ten küçük (p < 0,05) çıkmış ve bu durum verilerin normal dağılmadığını istatistiksel olarak da doğrulamıştır. Bu durum araştırmada elde edilen verilerin parametrik olmayan testlerle analiz edilebileceğini göstermektedir. Bu doğrultuda, kontrol ve deney gruplarının Eleştirel Düşünme Eğilimi ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ön test puanlarına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Ön test	Kontrol	31	29,08	901,50	405,500	,212
	Deney	32	34,83	1114,50		

Analiz sonuçları,araştırmaya katılan öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimi testinden aldıkları deney ve kontrol grubu ön test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığını

göstermektedir: U=405,5 ; (p >,05). Başka bir ifadeyle, araştırmanın başında rastgele atanan deney ve kontrol gruplarının eleştirel düşünme eğilimleri açısından benzerlik gösterdikleri söylenebilir.

Veri toplama araçları

Bu araştırmada Nicel veri toplama araçları olarak, Yıldırım ve Demir (2022) tarafından geliştirilen "Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği" ile araştırmacı tarafından hazırlanan "Oran-Orantı Başarı Testi" ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Oran Orantı başarı testi EK 1' de sunulmuştur. Ayrıca, deneysel sürecin sonunda deney grubundaki öğrencilerin uygulama ve yaklaşıma ilişkin görüşlerini almak amacıyla,araştırmacı tarafından hazırlanan Argümantasyon Temelli Öğretim Görüşme Formu kullanılmıştır.

Oran-Orantı Başarı Testi

Oran-Orantı Başarı Testi, Kuzey Makedonya'da geçerli olan ortaokul matematik öğretim programı doğrultusunda hazırlanmış ve yenilenmiş Bloom Taksonomisine uygun olarak yapılandırılmıştır. Test maddelerinin oluşturulmasında Türkiye Cumhuriyeti 7. sınıf Matematik ders kitabındaki kazanım kavrama testlerinden faydalanılmış, bilişsel süreç basamaklarına uygun sorular geliştirilmiştir. Türkiye ders kitaplarından yararlanılmasının nedeni ise müfredatların paralellik göstermesi, Kuzey Makedonya'daki öğretim programında ek kaynak kullanımına izin verilmesi ve Matematik kitapların Türkçe tercümelerinde çeşitli hataların bulunması olarak belirtilmiştir. Soruların içeriklerine ve bilişsel alan basamaklarına göre gruplandırılması ile ilgili oluşturulan belirtke tablosu Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8

Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre Başarı Testi için Hazırlanan Belirtke Tablosu

Kazanımlar	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme
Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.	1,5		9		

Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur.	2		10,11,15, 16,17,18	
Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.		6,12	7,8,14	19
Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder.		3	13	20

Başarı testinin geliştirilme sürecinde öncelikle 24 sorudan oluşan bir madde havuzu oluşturulmuştur. Testin geçerliği, kapsam geçerliği açısından değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, devlet üniversitelerinin İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümlerinden mezun olan biri doktora öğrencisi olmak üzere toplam beş uzmanın (dördü ortaokul matematik öğretmeni) görüşleri alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda test maddelerinde gerekli düzenlemeler yapılmış ve test, öğrencilerin seviyelerine uygun hale getirilmiştir. Düzenlemeler sonucunda, öğretim sürecinin başında ve sonunda deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanan başarı testi, çoktan seçmeli 20 kavramsal ve algoritmik sorudan oluşmuştur. Değerlendirme sürecinde her doğru cevap 1 puan, yanlış ya da boş bırakılan cevaplar ise 0 puan olarak puanlandırılmıştır. Böylece testten alınabilecek en düşük puan 0, en yüksek puan ise 20'dir.Testin güvenirliğini ve geçerliğini sağlamak amacıyla, başarı testi 8. sınıf seviyesindeki 101 öğrenciye pilot uygulama olarak uygulanmıştır. Pilot uygulamanın temel amacı, öğrencilerin test maddelerine verdikleri cevapların analiz edilmesiyle hem testin genel yapısı hem de bireysel maddelere ilişkin istatistiksel verilerin elde edilmesidir. Bu sayede test maddelerinde olası sorunlar belirlenmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Nitelikli bir test geliştirmek adına bu analizlerden elde edilen bilgiler doğrultusunda düzenlemelere gidilmiştir (Turgut ve Baykul, 2019).Atılgan, Kan ve Doğan (2006), madde istatistiklerini bir testte yer alan maddelerin belirli bir grup için taşıdığı sayısal özellikler olarak; test istatistiklerini ise, testin tamamına ilişkin sayısal özellikler olarak tanımlamaktadır. Bu doğrultuda, pilot uygulama verileri kullanılarak madde ve test analizleri gerçekleştirilmiştir.

Madde Analizi

Araştırmacı tarafından geliştirilen 20 çoktan seçmeli testteki (EK1) her bir madde için ayırt edicilik, güçlük dereceleri hakkında bilgi sahibi olmak, bu verilerin analiziyle test maddelerinde gerekli düzeltmeleri yaparak geçerlik ve güvenirliği yüksek bir test elde etmek için madde analizi yapılmıştır. Büyüköztürk vd. (2018), madde özelliklerini incelemeye yönelik analizler olarak değerlendirdiği madde analizi, her bir test maddesine katılımcıların verdikleri cevaplar üzerinden yapılan, testi geliştirmede ve iyileştirmede etkili bir araç olarak görülmektedir. Maddelerin işe yarayıp yaramadığı hakkında bilgi vermesinin yanı sıra çeldiricilerin işlevliği hakkında da bilgi sahibi olmayı mümkün kılmaktadır. Aşağıda test maddeleri şu açılardan incelenmektedir:

Madde Güçlük İndeksi (p)

Tablo 9'da görüldüğü üzere madde analizi sonucunda başarı testinde yer alan maddelerin tümünün madde güçlük indeksleri 0.50 ile 0.100 arasında bulunmuştur. Bu bulgular doğrultusunda testin kolay olduğu anlamına gelmektedir.

Madde Ayırt Edicilik İndeksi (r)

Madde ayırt edicilik indeksi 0.19 ve daha küçük olduğunda maddelerin testten çıkarılması düşünülmelidir.0,20-0.29 arasında olduğunda maddelerin düzeltilmesi gereklidir.0,30-0,39 arasında olduğunda iyi maddelerdir yiende gözden geçirilmelidir.0,40'ın üstünde olan maddeler çok iyi maddelerdir (Tekin,2014). Madde analizi sonucunda (Tablo 9) Oran-Orantı Başarı Testinde bulunan 2,4,12, maddelerin ayırt edicilik indeksi 0.20-0.29 arasında; 1,5,7,8,15,16. maddelerin ayırt edicilik indeksleri 0.30-0.39 arasında; 3,6,9,10,11,13,14,17,18,19,20 maddelerin ayırt edicilik indeksleri ise 0.40"ın üstünde bulunmuştur. Madde ayırt edicilik indeksi ölçütüne göre 0.30 ve üstü değere sahip maddeler hiçbir değişiklik yapmaksızın teste alınmıştır. 2,4 ve 12. maddelerin oran-orantı konusuna ilişkin temel kavramların tanınmasına yönelik olması nedeniyle testten çıkarılmamasına karar verilmiştir. Diğer maddeler için de gerekli düzeltmeler yapılarak teste dahil edilmiştir.

Madde toplam (madde test) korelasyonu

Madde analizi sonuçlarına göre, madde toplam korelasyon değeri 0.30'un altında kalan maddeler, kapsam geçerliliğinin daralmasını önlemek amacıyla gerekli düzenlemeler yapılarak teste dahil edilmiştir. Bu maddelerin testin başında yer almasının, öğrencilerin motivasyonunu artırabileceği düşünülerek testten çıkarılmamasına karar verilmiştir.

Tablo 9

Oran-Orantı Başarı Testi Madde Analizine İlişkin Bulgular

Madde	Madde Güçlük indeksi	Madde Ayırtedcilik İndeksi	Madde toplam korelasyonu
1	,88	,31	,211
2	,92	,22	,135
3	,65	,41	,270
4	,60	,27	,115
5	,89	,34	,247
6	,82	,45	,339
7	,93	,33	,255
8	,79	,32	,200
9	,93	,46	,388
10	,76	,51	,395
11	,72	,48	,359
12	,55	,24	,088
13	,78	,40	,285
14	,85	,48	,388
15	,73	,33	,681
16	,79	,39	,675
17	,77	,47	,675
18	,50	,45	,692
19	,58	,44	,673
20	,73	,44	,675

Test Analizi

Madde analizine ek olarak, test analizi yoluyla testin ortalaması, medyanı, çarpıklık ve basıklık katsayıları, varyansı, standart sapması, güvenirliği ile ortalama madde güçlüğü ve ayırt ediciliği gibi çeşitli istatistikî verilere ulaşmak da mümkündür (Tablo 10). Başarı testlerinde yer alan maddelerin farklı güçlük düzeylerinde bazı maddelerin zor, bazı maddelerin kolay ve çoğunluğunun orta güçlükte olması; ayrıca testin ortalama güçlüğünün 0.50 civarında olması önerilmektedir. Ortalama güçlük 0.50'den büyükse, test öğrenciler için kolaydır. Öğrencilerin çoğu test kapsamında yoklanan kazanımlara erişmişlerdir (Tekin,2014). Çalışmada kullanılan başarı testine ait ortalama madde güçlüğü değeri 0.76 olarak belirlenmiş (Tablo 10). Elde edilen sonuç testin kolay olduğunu göstermektedir.Tekin (1994), çarpıklık katsayısının testin güçlük düzeyine ilişkin yorum yapılmasında kullanılabileceğini belirtmiştir. Çarpıklık değerlerine ilişkin değerlendirmelerini de bu kapsamda sunmuştur. Negatif (-) ise, test grup için kolay; pozitif (+) ise, test grup için zordur. 0.10"dan küçük ise hafif zor, 0.10-0.25 arası ise orta güçlükte, 0.25"ten büyükse çok zordur. Testin çarpıklık katsayısına bakılacak olursa, -,697 değeri ile testin gruba kolay geldiğini ifade etmek mümkündür (Tablo 10).

Tablo 10

Oran-Orantı Başarı Testi Betimsel İstatistik Sonuçları

Test istatistikleri	Değerler
Madde sayısı	20
Katılımcı sayısı	101
Ortalama	15,21
Medyan	16
Varyans	9,826
Standart sapma	3,135
Çarpıklık	-,697
Basıklık	,741
Alpha Güvenirlik katsayısı	,692
Ortalama güçlük (p)	,76
Ortalama ayırtedicilik (r)	,39

Testin Alpha güvenirlik katsayısı 0.692 olarak hesaplanmıştır. Alpha güvenirlik katsayısı, test maddelerinin ölçmekte olduğu yapıyla olan tutarlılığını yansıtmaktadır (Büyüköztürk vd., 2013). Elde edilen bu değer, maddeler arasındaki ilişkinin yeterli düzeyde olduğunu ve testin güvenilir olduğunu göstermektedir. Ayrıca, ortalama ayırt edicilik indeksi 0.39 olup bu değer, testin bireyleri ayırt etme gücünün iyi düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Gerçekleştirilen madde ve test analizleri sonucunda, başarı testinin 20 maddeden oluşmasına karar verilmiştir. Ayırt ediciliği düşük olan maddeler ise belirlenen gerekçeler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak testte tutulmuştur. Bu doğrultuda test, araştırmada ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği

Yıldırım & Demir (2022), çalışmalarında ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerine yönelik (9-14 yaş arası) geçerli ve güvenilir bir Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği geliştirilmiştir. Açımlayıcı faktör analizi, test-tekrar test ve doğrulayıcı faktör analizi için her seferinde basit seçkisiz örnekleme yöntemi ile farklı bir örneklem grubu seçilmiştir. Elde edilen veriler üzerinden gerçekleştirilen güvenirlik analizlerinde Cronbach's Alpha değeri .87, Spearman Brown ve Guttman Split-Half değeri .81 olarak tespit edilmiş ve ölçeğin oldukça güvenilir olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ölçeğin test-tekrar test uygulamasında da iç tutarlılığa sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. İç tutarlılık katsayısının .75 olması test-tekrar test sonucunda ölçeğin tutarlılığının yüksek olduğunu göstermektedir. Açımlayıcı faktör analizi sonucunda %42.94 toplam varyans değerine sahip ölçeğin 21 maddelik üç faktörlü ölçek yapısı, doğrulayıcı faktör analizi ile doğrulanmıştır (X2=345.18, sd= 184 RMSEA=.042, NFI=.97, NNFI=.98, CFI=.99, GFI=.88, AGFI=.85, SRMR=.059). Ölçeğin yapı güvenirliğinin .93 olarak hesaplanması ile ölçeğin yeterli düzeyde güvenilir olduğuna kanaat getirilmiştir. Araştırma sonucunda alan yazına 21 maddeli ve üç boyutlu olan, geçerli ve güvenilir Likert tipi bir ölçeğin kazandırıldığı ifade edilebilir. Ek 2'de gösterilmektedir.

Argümantasyon Temelli Öğretim Görüşme Formu

Bu çalışmada, öğrencilerin matematik dersinde argümantasyon temelli öğretim yönteminin uygulanabilirliğine ilişkin görüşlerini almak amacıyla, görüşmenin akışına bağlı olarak farklı yanıt ve alt sorularla yönlendirilebilecek bir "Argümantasyon Temelli Öğretim

Görüşme Formu" araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Görüşme, uygulamanın bitmesini izeleyen hafta rastgele yöntemle seçilen 10 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan görüşme soruları ilk olarak eğitim bilimleri alanında uzman bir öğretim elemanına sunulmuştur. Ardından, üç matematik öğretmeni ile yapılan görüşmeler doğrultusunda soruların öğrenci düzeyine uygunluğu ve sürecin değerlendirilmesi açısından kapsamlı bir şekilde tartışılmış, alınan geri bildirimler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Revize edilen taslak form, dil ve anlatım yönünden bir Türkçe öğretmeni tarafından incelenmiş; gerekli son düzenlemelerin ardından görüşme formu deneysel uygulama için hazır hale getirilmiştir. Argümantasyon Temelli Öğretim Görüşme Formu örneği Ek 3'te gösterilmiştir.

Uygulamanın Yapılması

Araştırma, Kuzey Makedonya Cumhuriyeti Gostivar şehrinde Kuzey Makedonya Cumhuriyeti MEB'e bağlı bir ortaokulda 2024-2025 öğretim yılı ikinci yarıyılı döneminde deney grubu, diğeri kontrol grubu olmak üzere 7. Sınıf iki şubeden oluşmuştur. Ön testler, uygulama başlamadan önceki hafta gerçekleştirilmiştir**.** Son testler ve öğrenci görüşmeleri uygulama sonrasında aradan 4 hafta geçtikten sonra gerçekleştirilmiştir. Çalışmada takip edilen uygulama şekli Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11

Uygulama Takvimi

	Uygulama	
	Deney Grubu (Argümantasyon Temelli Öğretim Yöntemi)	Kontrol grubu (Klasik Yöntem)
1.Hafta	Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler. (4Saat)	Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler. (4Saat)
2.hafta	Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler. (1Saat)	Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler. (1Saat)
	Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur. (2 Saat)	Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur. (2 Saat)

	Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir. (1Saat)	Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir. (1Saat)
3.hafta	Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir. (2 Saat) Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder. (2Saat)	Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.(2Saat) Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder. (2 Saat)

Uygulama, haftada ortalama 4 ders saati olmak üzere 3 hafta sürmüştür. Toplamda 12 ders saati uygulamaya ayrılmıştır. Öğretim programına göre bu üniteye ait kazanımlar aşağıda belirtilmiştir:

Oran Orantı Kazanımları

1.Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.

2.Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur.

3. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.

4. Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder.

Deney Grubunda Derslerin İşlenişi

Deney grubundaki öğrencilere öncelikle argümantasyonun ne anlama geldiğine dair kısa bir açıklama yapılmıştır. Argümantasyon temelli öğretim etkinlikleri sürecinde öğrenciler, ilk olarak bireysel olarak düşünmüş, kendi kararlarını vermiş ve bu kararları gerekçeleriyle birlikte ifade etmişlerdir. Ardından ikili gruplar oluşturarak bireysel çalışmalarını birbirlerine açıklamışlardır. Yaklaşık 10 dakika süren küçük grup tartışmalarında öğrenciler, düşüncelerini ifade etmiş ve kararlarını savunmuşlardır. Bu süreçte öğrencilerden, düşüncelerini savunurken nedenlerini belirtmeleri, destekleyici kanıtlar sunmaları ve farklı görüşleri dikkate alarak ortak bir grup kararı oluşturmaları beklenmiştir. Grup tartışmalarının ardından sınıf çapında tartışmalara geçilmiştir. Araştırmacı, argümantasyon temelli etkinlikler süresince sınıfın düzenini sağlamış, öğrencileri düşüncelerini ifade etme konusunda cesaretlendirmiştir. “Niçin böyle düşünüyorsun?”, “Gerekçen nedir?”, “Arkadaşının fikrine neden katılmıyorsun?” gibi yönlendirici sorularla öğrencilerin farklı

bakış açılarını fark etmelerine destek olmuştur. Bu süreçte araştırmacı, etkinliklerle ilgili soruları yönlendiren, öğrencilerin uzlaşma ya da anlaşmazlık noktalarını fark etmelerine yardımcı olan bir rehber rolünü üstlenmiştir.

Kontrol Grubunda Derslerin İşlenişi

Matematik dersi, kontrol grubundaki öğrencilere araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Dersler, mevcut öğretim programı doğrultusunda planlanmış ve uygulanmıştır. Bu yöntemde öğretmen genellikle anlatıcı konumunda olup, öğrenciler dinleyici rolündedir. Öğretmen ders sürecinde programda yer alan etkinlikleri gerçekleştirmiş, öğrencilere sorular yöneltmiş ve öğrenciler bu soruları yanıtlamıştır. Etkinliklerin uygulanması sırasında öğrenciler öğretmenle iş birliği içinde bulunmuş; dersler matematik ders kitapları takip edilerek işlenmiş ve her ünitenin sonunda ilgili bölüm sonu soruları çözülmüştür.

Verilerin Analizi

Nicel Verilerin Analizi

Argümantasyon temelli öğretimine dayalı yöntemin uygulanmasından önce ve sonra uygulanan Oran-Orantı Başarı Testi ile Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği'nden elde edilen ön test ve son test verilerinin analizleri, araştırma problemlerine uygun istatistiksel yöntemler kullanılarak IBM SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) Statistics 25 programı aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Uygulanan testlerin puan dağılımlarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Shapiro-Wilk normallik testi uygulanmıştır. Grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalarda anlamlı farklılıkların olup olmadığı, anlamlılık düzeyi (p değeri) temel alınarak değerlendirilmiştir. Analizlerde .05 anlamlılık düzeyi esas alınmış, $p < .05$ durumunda farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu, $p > .05$ durumunda ise farkın anlamlı olmadığı kabul edilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan Oran-Orantı Başarı Testi ve Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'ne ait ön test ve son test puanlarının normal dağılım gösterdiği durumlarda bağımsız örneklemler t testi, normal dağılım göstermediği durumlarda ise Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Sadece deney grubuna ait ön test ve son test puanlarının analizinde ise, veriler

normal dağılım gösterdiğinde bağımlı örneklemler t testi, normal dağılmadığında ise Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi tercih edilmiştir.

Nitel Verilerin Analizi

Bu çalışmada, deney grubu öğrencilerinin argümantasyon temelli öğretim yönteminin uygulanabilirliğine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla kullanılmak üzere, 10 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler, görüşme formundaki sorular temel alınarak ses kayıt cihazı aracılığıyla sohbet tarzında yürütülmüş ve sürece öğrenciler tarafından içtenlikle katılım sağlanmıştır. Görüşmelere ait ses kayıtları yazılı metne dönüştürülmüş ve bütüncül olarak incelenmiştir. Katılımcıların kullandığı kavramlardan hareketle kodlara ulaşılmış; bu kodlar benzerlikleri doğrultusunda gruplandırılarak temalar oluşturulmuştur. Veri analizinin geçerliliğini artırmak amacıyla, öğrenci yanıtlarından seçilen örnek kesitlere analiz sürecinde yer verilmiştir. Bulgular bölümünde ise öğrenci görüşlerine ilişkin özet ifadelere yer verilerek analiz desteklenmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde; araştırmanın alt problemlerine ait bulgular ve bu bulgulara dayalı yorumlara yer verilmiştir.Tablo ve grafiklerden elde edilen bilgiler doğrultusunda yorumlar yapılmıştır. Ayrıca, öğrenci görüşlerinden elde edilen bulgular nitel çözümlemelerle yorumlanmıştır.

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Oran-Orantı Başarı (OOB) Testi Puanlarına Ait Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular

Kontrol grubu öğrencilerinin OOB puanlarına ait ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? Araştırma verilerinin analizi için öncelikle verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini görmek için Shapiro-Wilk uyum iyiliği testi kullanılmıştır. Bu testten elde edilen bulgular Tablo 12' de gösterilmiştir.

Tablo 12

OOB Testi kontrol grubu Ön Test Son test Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

Grup	Shapiro-Wilk Z	P (Önemlilik seviyesi)
Ön test	,952	,157
Son test	,921	,019

Verilerden elde edilen kontrol grubu ön test puanlarındaki çarpıklık değeri 0,265 ; son test puanlarındaki çarpıklık değeri -0,62 arasında olup bu değer -1 ile 1 aralığında bulunmaktadır. Kontrol grubu, Oran-Orantı Başarı Testi ön test Shapiro-Wilk testi sonucunda elde edilen p değeri 0,05'ten büyük ($p > 0,05$) çıkmış ve bu durum verilerin normal dağıldığını istatistiksel olarak da doğrulamıştır. Kontrol grubu Oran-Orantı Başarı

Testi son test, Shapiro-Wilk testi sonucunda elde edilen p değeri 0,05'ten küçük ($p < 0,05$) çıkmış ve bu durum verilerin normal dağılmadığını istatistiksel olarak da doğrulamıştır. Bu durum araştırmada elde edilen verilerin parametrik olmayan testlerle analiz edilebileceğini göstermektedir. Bu doğrultuda, kontrol grubu Oran-Orantı Başarı Testi ön test son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 13' te sunulmuştur.

Tablo 13

OOB Testi kontrol grubu Ön Test Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları

$MBT_{sontest}$-$MBT_{öntest}$	N	Sıra Ortalaması	Sıra toplamı	Z	P
Negatif Sıra	1	1,00	1,00	4,861	,000
Pozitif sıra	30	16,50	495		
Eşit	2				

Analiz sonuçları,araştırmaya katılan kontrul grubu öğrencilerin Oran-Orantı Başarı Testinden aldıkları deney öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir: $z=4,861$, $p < ,05$.Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, mevcut öğretim programının öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğu görülmektedir.

Deney Grubunun OOB Testi Başarı Puanlarına ait Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular

Deney grubunun OOB testi puanlarına ait ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? Sorusuna ait araştırma verilerinin analizi için öncelikle verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini görmek için Shapiro-Wilk uyum iyiliği testi kullanılmıştır. Bu testten elde edilen bulgular Tablo 14'te gösterilmiştir.

Tablo 14

Deney Grubu OOB Ön Test Son Test Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

Grup	Shapiro-Wilk Z	P (Önemlilik seviyesi)

OOB $_{\text{ön test}}$	,960	,265
OOB $_{\text{son test}}$	,951	,146

Verilerden elde edilen deneysel grup OOBTesti puanlarının çarpıklık değeri, ön testte -0,61 ; son testte ise -,296 olup, bu değerler -1 ile 1 aralığında bulunduğundan verilerin normal dağılım gösterdiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, Shapiro-Wilk testi sonucunda elde edilen p değerleri 0,05'ten büyük ($p > 0,05$) çıkmış ve bu durum verilerin normal dağıldığını istatistiksel olarak da doğrulamıştır. Her iki test için anlamlılık düzeylerinin 0,05'in üzerinde olması, araştırmada elde edilen verilerin parametrik testlerle analiz edilebileceğini göstermektedir. Bu doğrultuda, deney grubunu OOB Testi ön test ve son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımlı gruplar t-testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo15'te sunulmuştur.

Tablo 15

Deney grubu OOB Ön Test Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı t Testi Sonuçları

Puanlar	N	X̄	S	T	Sd	P
$OOB_{öntest}$	33	7,58	3,093	11,511	32	,000
$OOB_{sontest}$	33	12,85	3,223			

Bu araştırmaya deney grubu ön test ve son teste ($N = 33$) öğrenci katılmıştır. Tablo incelendiğinde, OOB Testi ön test elde ettiği puanların aritmetik ortalamasının 7,58 ve standart sapmasının 3,093; OOB Testi son test ise aritmetik ortalamasının 12,85 ve standart sapmasının 3,223 olduğu görülmektedir. İki test arasında yapılan bağımlı örneklemler t-testi sonucunda, OOB testi deney grubu ön test ve son test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. ($t[32] = 11,511$; $p < 0,05$). Bu sonuç, argümantasyon temelli öğretim yönteminin Oran-Orantı başarısına etkisi olduğunu göstermektedir.

Deney ve Kontrol Grubunun, OOB Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubunun, OOB son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? Sorusuna ait araştırma verilerinin analizi için öncelikle verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini görmek için Shapiro-Wilk uyum iyiliği testi kullanılmıştır. Bu testten elde edilen bulgular Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16

Grupların OOB Testi Son Test Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

	Shapiro-Wilk Z	P (Önemlilik seviyesi)
Kontrol	,921	,019
Deney	,951	,146

Verilerden elde edilen kontrol grubundaki çarpıklık değeri -0,062; deney grubundaki çarpıklık değeri -,296 bu değer -1 ile 1 aralığındadır.Shapiro-Wilk testi sonucunda elde edilen kontrol grubu p değeri 0,05'ten küçük ($p < 0,05$) çıkmış ve deney grubu p değeri 0,05'ten büyük çıkmıştır. Bu durum verilerin istatistiksel olarak normal dağılmadığını göstermektedir. Araştırmada elde edilen verilerin parametrik olmayan testlerle analiz edilebileceğini göstermektedir. Bu doğrultuda, kontrol ve deney gruplarının son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 17'de sunulmuştur.

Tablo 17

Grupların Son Test OOB Testi puanlarına İlişkin Mann-Whitney U Testi sonuçları

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra toplamı	U	p
son test	Kontrol	33	27,38	903,50	342,500	,009
	Deney	33	39,62	1307,50		

Bu araştırmaya deney grubu (N = 33) ve kontrol grubu (N = 33) olmak üzere toplam 66 öğrenci katılmıştır. Tablo incelendiğinde, deney grubunun OOB son testinden elde ettiği puanların aritmetik ortalamasının 39,62; kontrol grubunun ise aritmetik ortalamasının 27,38 olduğu görülmektedir. İki grup arasında yapılan Mann-Whitney U testi sonucunda, OOB son test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($U=342,500$; $p < 0,05$). Bu sonuç, argümantasyon temelli öğretiminin, mevcut öğretim yöntemine kıyasla öğrencilerin Oran-Orantı başarılarını daha fazla arttırdığını göstermektedir.

Deney Grubunun Oran-Orantı Konusuna Yönelik Eleştirel Düşünme Eğilimine (EDE) Ait Ön Test ve Son Test Puan Ortalamaları İlişkin Bulgular

Deney grubunun oran-orantı konusuna yönelik EDE ait ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? Sorusuna ait araştırma verilerinin analizi için öncelikle verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini görmek için Shapiro-Wilk uyum iyiliği testi kullanılmıştır. Bu testten elde edilen bulgular Tablo 18'de gösterilmiştir.

Tablo 18

Deney Grubu EDE Ön Test Son Test Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

Grup	Shapiro-Wilk Z	P (Önemlilik seviyesi)
EDE $_{\text{ön test}}$	,929	,036
EDE $_{\text{son test}}$	,937	,061

Verilerden elde edilen çarpıklık değeri, EDE ön testte -,557 ; eleştirel düşünme eğilimi son testte ise -,875 olup, bu değerler -1 ile 1 aralığındadır.Shapiro-Wilk testi sonucunda elde edilen EDE son test p değerleri 0,05' den büyük ($p > 0,05$); ön test p değerleri 0,05'ten küçük ($p < 0,05$) çıkmış ve bu durum verilerin normal dağılmadığını göstermektedir. Her iki testin için anlamlılık düzeylerinin 0,05'in üzerinde olmaması, araştırmada elde edilen verilerin non parametrik testlerle analiz edilebileceğini göstermektedir. Bu doğrultuda, deney grubunu EDE ön test ve son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Wilcoxon Signed Ranks (Wilcoxon İşaretli Sıralar) testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 19'da sunulmuştur.

Tablo 19

EDE Deney Grubu Ön test Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Test Sonuçları

$EDE_{sontest}$-$EDE_{öntest}$	N	Sıra Ortalaması	Sıra toplamı	Z	P
Negatif Sıra	0	,00	,00	4,785	,000
Pozitif sıra	30	15,50	465,00		
Eşit	2				

Analiz sonuçları,araştırmaya katılan öğrencilerin EDE testinden aldıkları deney öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir: $z=4,785$, $p < ,05$.Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında,gözlenen bu farkın pozitif

sıralar, yani son test puanı lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, düzenlenen argümantasyon temelli öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimini geliştirmede etkisi olduğu göstermektedir.

Kontrol Grubunun Oran-Orantı Konusuna Yönelik EDE Ait Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular

Kontrol grubunun Oran-Orantı konusuna yönelik EDE ait ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? Sorusuna ait araştırma verilerinin analizi için öncelikle verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini görmek için Shapiro-Wilk uyum iyiliği testi kullanılmıştır. Bu testten elde edilen bulgular Tablo 20'de gösterilmiştir.

Tablo 20

Kontrol Grubu EDE Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

Grup	Shapiro-Wilk Z	P (Önemlilik seviyesi)
EDE $_{\text{ön test}}$	,951	1,66
EDE $_{\text{son test}}$	,981	,852

Verilerden elde edilen çarpıklık değeri, EDE ön testte -0,43 ; eleştirel düşünme eğilimi son testte ise -,370 olup, bu değerler -1 ile 1 aralığında bulunduğundan verilerin normal dağılım gösterdiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, Shapiro-Wilk testi sonucunda elde edilen p değerleri 0,05'ten büyük ($p > 0,05$) çıkmış ve bu durum verilerin normal dağıldığını istatistiksel olarak da doğrulamıştır. Her iki test için anlamlılık düzeylerinin 0,05'in üzerinde olması, araştırmada elde edilen verilerin parametrik testlerle analiz edilebileceğini göstermektedir. Bu doğrultuda, kontrol grubunu EDE ön test ve son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımlı gruplar t-testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 21'de sunulmuştur.

Tablo 21

Kontrol grubu EDE ön test son test puanlarına ilişkin Bağımlı t Testi sonuçları

Puanlar	N	$\bar{X}$	S	T	Sd	P
$EDE_{öntest}$	31	78,2581	2,233	,850	30	,402
$EDE_{sontest}$	31	79,58	2,501			

Bu araştırmaya kontrol grubu ön test ve son teste (N = 31) öğrenci katılmıştır. Tablo incelendiğinde, EDE ön testte elde ettiği puanların aritmetik ortalamasının 78,25ve standart sapmasının 2,233; EDE son test ise aritmetik ortalamasının 79,58 ve standart sapmasının 2,501 olduğu görülmektedir. İki test arasında yapılan bağımlı örneklemler t-testi sonucunda, EDE ön test ve son test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (t[30] = ,850; p > 0,05). Bu sonuç, mevcut öğretim yöntemi ile öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinde etkili olmadığını göstermektedir.

Deney ve Kontrol Grubunun, Matematik Dersine Karşı EDE Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubunun,matematik dersine karşı EDE son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır? Sorusuna ait araştırma verilerinin analizi için öncelikle verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini görmek için Shapiro-Wilk uyum iyiliği testi kullanılmıştır. Bu testten elde edilen bulgular Tablo 22'de gösterilmiştir.

Tablo 22

Grupların EDE Son test puanlarına ait Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

Grup	Shapiro-Wilk Z	P (Önemlilik seviyesi)
Kontrol	,951	1,66
Deney	,937	,061

Verilerden elde edilen çarpıklık değeri, kontrol grubunda -0,370 ; deney grubunda ise -,875 olup, bu değerler -1 ile 1 aralığında bulunduğundan verilerin normal dağılım gösterdiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, Shapiro-Wilk testi sonucunda elde edilen p değerleri 0,05'ten büyük (p > 0,05) çıkmış ve bu durum verilerin normal dağıldığını istatistiksel olarak da doğrulamıştır. Her iki grup için anlamlılık düzeylerinin 0,05'in üzerinde olması, araştırmada elde edilen verilerin parametrik testlerle analiz edilebileceğini göstermektedir. Bu doğrultuda, kontrol ve deney gruplarının son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız gruplar t-testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 23'te sunulmuştur.

Tablo 23

Grupların Son Test EDE puanlarına İlişkin bağımsız gruplar T Testi sonuçları

Grup	N	X̄	S	F	T	Sd	P
Kontrol	31	79,58	13,925	21,411	4,633	40,696	,000
Deney	32	92,19	6,061				

Bu araştırmaya deney grubu (N = 32) ve kontrol grubu (N = 31) olmak üzere toplam 63 öğrenci katılmıştır. Tablo incelendiğinde, deney grubunun EDE son testinden elde ettiği puanların aritmetik ortalamasının 92,19 ve standart sapmasının 6,061; kontrol grubunun ise aritmetik ortalamasının 79,58 ve standart sapmasının 13,925 olduğu görülmektedir. İki grup arasında yapılan bağımsız örneklemler t-testi sonucunda, akademik başarı son test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($t[40,696] = 4,633$; $p < 0,05$). Bu sonuç, argümantasyon temelli öğretimin, mevcut öğretim yöntemine kıyasla öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinin gelişiminde daha etkili olduğu göstermektedir.

Argümantasyon Temelli Öğretim Yöntemine Yönelik Öğrenci Görüşlerine İlişkin Bulgular

Uygulama bitiminde deney grubu öğrencileri arasında rastgele seçilen 10 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Öğrenci görüşmelerindeki tema ve kodlara ait bulgular Tablo 24'te sunulmuştur.

Tablo 24

Öğrenci Görüşmelerindeki Temalar ve Kodların Frekans sonuçları

Temalar	Kodlar	Örnek öğrenci ifadeleri
Argümantasyon temelli öğretim yönteminde süreç deneyimi	Anlama Bilgilendirici ortam Daha anlamlı öğrenme Katılımcı ders ortamı Sorgulama temelli öğrenme süreci	*Ö1:Bilgilendirici. Arkadaşlarım benim fikirlerimi daha çok dinlemeye başladı.* *Ö2: Öğretmene gerek duymadan dersi anlamamızı sağlıyor. Fikirlerimi belirtmekte zorluk çekmiyorum ve belirtince yanlış bile olsa kendimi kötü hissetmiyorum.* *Ö3:Fikirlerimi daha rahat belirtmemin sağlandığı bir ders ortamı oluşturuyor. rahat hissediyorum, kendi fikirlerimin ortaya cikmasini sağlıyor.* *Ö4:Bence bu dersler düşünmemizi, fikirlerimizi savunmamızı ve kendi fikirlerimizin ortaya çıkmasını sağlıyor.*

	Ergonomik ortam	*Ö5:Kendimi daha iyi ifade etmemi ve kendi düşüncelerimin farkına varmamı sağlıyor.*
	Kendini iyi ifade etme	*Ö6:Daha iyi anladığım bir ders ortamı oluşturuyor. kendimi daha iyi ifade ediyorum.*
		Ö7:Hoş ve rahat. Çünkü herkes bir fikir verebilir.
	Muhakeme becerisi	*Ö8:Daha güzel ve daha anlamlı bir ders ortamı oluşturuyor. Hem kendi fikirlerim hem de arkadaşlarımın fikirlerini anlayabiliyorum ve bu bana dersi anlamamda kolaylık sağlıyor.*
		Ö9:Daha iyi bir ders ortamı oluşuyor; Herkes kendi fikirlerini sunuyor, bu fikirler analiz ediliyor ve gerekirse çürütülüyor. Herbirimiz düşüncelerimizi ifade ediyor, böylece herkesin fikri dinlenmiş oluyor.
		Ö10:Daha iyi öğrenmemi sağlayan bir ders ortamında tartışırken kendi fikirlerimi söyleyerek hem özgüvenim artıyor hem de tartışırken öğrenmemi sağlıyor.
Argümantasyon temelli öğretim yönteminde öğrenmeye yönelik etkileri	Öğrenme kolaylığı Akran etkileşimi Tartışma yoluyla öğrenme Çözüm odaklı Öğrenci Merkezlilik Tartışma temelli Öğrenme Fikir ifade etme Katılımcı öğrenme Çoklu bakış açısı Açıklama yapma becerisi	*Ö1:Daha kolay ve daha zevkliydi benim için.* *Ö2:Arkadaşlarımla tartışarak dersi anlamaya çalışmamızdı.* *Ö3:Bu derslerde daha çok tartışma ve öğrencilerin merkezde olduğu derslerdi.* *Ö4:Bu yöntemle biz daha çok konuşuyor ve bilgi alışverişi yapıyoruz o yüzden daha eğlenceli ve akılda kalıcı oluyor.* *Ö5:Bu derste siniftaki herkesin dusuncesini ogreniyorduk ve tartisarak dogru cozumu buluyorduk bu da bana daha farkli geliyordu.* *Ö6: Bilmiyorum.* *Ö7:Bu derste daha fazla beraber çözdük.* *Ö8:Ders süresi boyunca konu hakinda tartışmak ve herbir arkadaşın görüşlerini belirtmesi ve çözüm üretme çabası bana daha farklı geliyor.* *Ö9:Daha çok öğrenci aktifti yanlışlarımızı bulduk ve herkesin önerisini analiz ettik.* *Ö10:Birbirimizle tartışarak ve çeşitli açıklamalar yaparak birçok yönden ödev nasıl çözülür öğrendik.*

Argümantasyon temelli öğretim yönteminde öz değelendirme	Düşünme becerilerinde gelişme Konuşma becerilerinde gelişme İfade etme beceisi Özgüven İkna etme becerisi Savunma becerisi	*Ö1:Evet.* *Ö2:Evet, çünkü verdiğim cevapların kaynaklarını daha iyi bulabilmeye başladım.* *Ö3.Evet etkiledi daha rahat konuşmamı ve düşüncelerimi aktarıp olumlu açıdan ikna etmemi etkiledi. Fikirlerimi arkadaşlarımla paylaşmamı sağladı.* *Ö4:Evet çünkü artık fikirlerimi daha iyi açıklayabiliyorum ve kendime daha çok güveniyorum. Kendi cesaretimi toplayıp rahat cevap vermemi sağladı.* *Ö5:Evet, düşüncelerimi daha iyi ifade etmeyi ve kendimi daha etkili sekilde savunmayi ogrendim.Fikirlerimi paylaşmak hoşuma gidiyor ve herkesin düşüncesine değer veriliyor.* *Ö6:İyi yönden etkiledi.* *Konuları daha iyi anladıkça kendime olan güvenim arttı ve fikirlerimi paylaşmak istedim.* *Ö7:Evet iyi yönde etkiledi.* *Zaten ders işlerken fazlasıyla söz hakkı aldım.* *Ö8:Çok etkilemedi çünkü zaten aktif bir öğrenciyim, fakat bu yöntem daha iyi.* *Ö9:Evet etkiledi kendimi daha iyi açıklamayı daha iyi öğrendim.* *Ö10:Evet. dersi daha iyi anladığım için daha çok cevap verebiliyordum.*

Argümantasyon temelli öğretim yöntemine yönelik öğrenci görüşleri incelendiğinde, çeşitli temalara ve bu temalara bağlı olarak kodlara ulaşılmıştır. Argümantasyon temelli öğretim yönteminde süreç deneyimi; temasına yönelik anlama, bilgilendirici ortam, daha anlamlı öğrenme, katılımcı ders ortamı, herkesin fikrinin sunulması ve analiz edilmesi, hoş ve rahat ortam, kendini iyi ifade etme kodları, argümantasyon temelli öğretim yönteminde öğrenmeye yönelik etkileri temasına yönelik öğrenme kolaylığı akran etkileşimi, tartışma yoluyla öğrenme, çözüm odaklı, öğrenci merkezlilik, tartışma temelli öğrenme, fikir ifade etme, katılımcı öğrenme, çoklu bakış açısı, fikir sunma, açıklama yapma becerisi kodları, argümantasyon temelli öğretim yönteminin öz değerlendirme temasına yönelik düşünme becerilerinde gelişme, konuşma becerilerinde gelişme, ifade etme beceisi, özgüven, ikna etme becerisi, savunma becerisi kodlarına ulaşılmıştır.

BÖLÜM V

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde, çalışmada elde edilen bulguların yorumu ve tartışmasına yer verilmiştir. Araştırmanın temel amacı, "7. sınıf oran-orantı konusunun argümantasyon temelli öğretim yöntemiyle işlenmesinin öğrencilerin oran-orantı konusu ile ilgili başarıları ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerindeki etkisini" incelemektir. Bu doğrultuda elde edilen bulgular, ilgili alt başlıklar çerçevesinde tartışılmıştır.

Sonuç ve Tartışma

Argümantasyon Temelli Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Matematik Ders Başarıları Üzerindeki Etkisi ile İlgili Sonuç ve Tartışma

Araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda argümantasyon temelli öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine kıyasla öğrencilerin oran-orantı konusundaki başarılarını daha fazla artırdığını göstermektedir. Alan yazında yer alan çalışmalarda argümantasyon temelli öğretimin matematik başarısı üzerindeki etkisi incelenmiş ve bu öğretim yönteminin başarıyı artırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Can, 2018; Öz, 2019; Demir, 2014; İnam, 2020; Özdemir 2022; Mercan,2015). Bu araştırmada da benzer sonuçlara ulaşılması, literatürdeki bulgularla uyumlu olduğunu göstermektedir. Bu sonucun ortaya çıkmasında, argümantasyon temelli öğretimin sunduğu öğrenme ortamlarının etkili olduğu düşünülebilir. Zira bu öğretim yaklaşımı, matematik dersinde öğrenciler arasında konuya dair tartışmaların yapılmasını, fikirlerin açıkça ifade edilmesini ve iletişimin desteklenmesini sağlar. Öğrenciler, bu

ortamda matematiksel işlemler içeren cevaplarını rahatça paylaşabilir, bir görüşe katılabilir ya da karşı çıkabilir, iki farklı stratejiyi karşılaştırabilir ve matematiksel modeller oluşturabilir, mevcut bilgileriyle yeni bilgileri ilişkilendirerek anlamlı bir öğrenme gerçekleştirirler. Öğrenciler, savundukları fikirleri geçerli kılmak için kanıt sunar ve muhakeme yaparlar. Eğer önceki bilgilerinde hatalar varsa, tartışma ortamında bu yanlışlıklar düzeltilerek öğrenme daha kalıcı hâle gelir. Argümantasyon temelli öğretim, tüm bu iletişim yollarını bir araya getiren bütüncül bir öğrenme ortamı sunar. Tüm bu unsurlar bir araya geldiğinde, öğrencilerin matematik dersindeki başarılarının artmasına katkı sağladığı söylenebilir.

Argümantasyon Temelli Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Eğilimi Üzerindeki Etkisi ile İlgili Sonuç ve Tartışma

Araştırmada, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerindeki gelişimi belirlemek amacıyla EDE ölçeği uygulanmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda argümantasyon temelli öğretimin, mevcut öğretim yöntemine kıyasla öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinin gelişiminde daha etkili olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, literatürdeki benzer araştırmalarla da uyumludur. Örneğin, Meral (2018) çalışmasında argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının akademik başarı, eleştirel düşünme eğilimi ve argüman oluşturma becerileri üzerindeki etkilerini incelemiş ve uygulama sonunda bu yaklaşımın mevcut programa kıyasla olumlu etkiler yarattığını belirtmiştir. Polat (2019) araştırmasında argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri, mantıksal düşünme becerileri ve akademik başarıları üzerindeki etkilerini incelemiş; yöntemin eleştirel düşünme eğilimi ve akademik başarı üzerinde anlamlı etkiler yarattığını ortaya koymuştur. Güzelküçük (2022), argümantasyon tabanlı Türkçe öğretiminin 7. sınıftaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerisi, eleştirel düşünme eğilimi ve ikna edici konuşmalarına etkilerini incelediğinde, deney grubunun puanlarının kontrol grubundan daha yüksek ve anlamlı olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte, argümantasyon temelli öğrenme yaklaşımının eleştirel düşünme eğilimi üzerindeki etkisinin her zaman olumlu olmadığına dair bulgular da mevcuttur. Örneğin, Koçak (2014) araştırmasında argümantasyon temelli öğrenme yaklaşımının eleştirel düşünme eğilimleri üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığını bildirmiştir. Qing vd. (2010) ise sorgulama tabanlı kimya laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının eleştirel düşünme

eğilimlerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, deney ve kontrol grubu son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını raporlamıştır. Ayrıca, Eleştirel Düşünme Eğilimi ölçeğinin alt boyut puanları incelendiğinde, sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grubunda yalnızca analitiklik boyutunda ön test ve son test arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, yöntemin kimya deneyleri öğretiminde öğrencilerin analitiklik becerilerini geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir. Diğer alt boyutlarda anlamlı fark bulunmaması ise daha ileri araştırmaların gerekliliğine işaret etmektedir ve öğretmenlerin sorgulamaya dayalı öğrenme yoluyla eleştirel düşünme eğilimlerini geliştirmeye yönelik çalışmalarını sürdürmeleri gerektiğini ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, Arduç (2023) sosyobilimsel konu temelli argümantasyon etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin fen okuryazarlığı düzeyleri, sosyobilimsel konulara yönelik tutumları, eleştirel düşünme eğilimleri ve karar verme becerileri üzerindeki etkilerini incelemiş; yalnızca Deney Grubu 1'in ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu ve diğer gruplarda anlamlı bir değişim gözlenmediğini raporlamıştır. Sarıkaya (2022) ise 7. sınıf matematik dersi "veri analizi" alt öğrenme alanında işbirliğine dayalı öğretim yöntem ve tekniklerinin öğrencilerin akademik başarı, matematiğe yönelik tutum ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkilerini incelemiş; eleştirel düşünme eğilimi puanlarında deney grubunda anlamlı olmayan bir düşüş, kontrol grubunda ise anlamlı bir artış gözlemlenmiştir. Zengin ve diğerleri (2011) sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle öğretilmesinin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini geliştirdiğini ortaya koymuştur. Ek olarak, farklı değişkenlerin de eleştirel düşünme eğilimini etkileyebileceğine dair çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin, Özensoy (2012)**,** eleştirel düşünme eğilimini geliştirebilecek nitelikte metinler kullanımının bu eğilimi artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Argümantasyon Temelli Öğretim Yöntemine Yönelik Öğrenci Görüşleri ile İlgili Sonuç ve Tartışma

Argümantasyon temelli öğretim yöntemine yönelik öğrenci görüşleri incelendiğinde, öğrencilerin bu yöntemi anlamayı kolaylaştıran, bilgilendirici bir öğrenme ortamı sunan, daha anlamlı öğrenmeyi sağlayan ve katılımcılığı destekleyen bir öğretim yaklaşımı olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Öğrenciler, derslerde herkesin fikirlerini rahatça ifade edebildiği ve bu fikirlerin analiz edildiği, hoş ve rahat bir öğrenme ortamının oluştuğunu; ayrıca bu süreçte kendilerini daha iyi ifade edebildiklerini belirtmişlerdir. İnam

(2020),çalışmasında argümantasyon temelli öğretim yöntemi ile grup çalışmalarının yapılmasının, tartışma ortamının oluşmasının ve ortak bir fikre ulaşma sürecinin dikkat çekici olduğunu ifade etmişlerdir. Krummheuer (2007), çalışmasında öğrencilerin matematik öğrenmelerinin ve yapabilmelerinin grupla tartışma süreçlerindeki katılımlarına bağlı olduğu vurgulanmıştır. Bu bulgular, mevcut araştırmanın sonuçlarıyla örtüşmektedir. Bunun yanı sıra Hudson (2010), öğrencilerin proje tabanlı öğrenme ortamlarında istatistiksel argümanları nasıl yapılandırdıklarını, öğretmenlerin istatistiksel sorgulamayı ve sınıf söylemini desteklemek için yapabilecekleri eylemleri ve argümantasyonun öğrencilerin öğrenme çıktıları üzerindeki etkilerini incelemektedir. Araştırmanın bulguları arasında, öğrencilerin önemli bir öğretmen müdahalesi olmadan seçimleri için yeterli gerekçe sağlayan istatistiksel argümanlar oluşturmakta zorlandıkları yer almaktadır. Sınıf söyleminin bir analizi, öğrencilerin istatistiksel araştırma döngüsünün farklı bileşenleri arasında güçlü bağlantılar kurmakta başarısız olduklarını göstermektedir. Türkmenoğlu (2022), araştırmasında, matematik eğitiminde argümantasyon çalışmalarının ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarısına, üstbilişsel becerilerine ve matematik dersine yönelik motivasyonlarına etkisini ve argümantasyon çalışmaları ile uygulama sürecine yönelik görüşlerini belirlemektir. Yapılan istatistiksel analizlerin sonucunda, argümantasyon çalışmalarının öğrencilerin problem çözme başarılarında anlamlı farka yol açtığı, öğrencilerin üstbilişsel becerileri ve matematik dersine yönelik motivasyonlarında anlamlı farkın olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan istatistiksel analizler argümantasyon çalışmalarının problem çözme başarılarında kalıcılığa etkisinin olmadığını göstermiştir. Araştırmaya ait nitel bulgular ile deney grubunda yer alan öğrencilerin çoğunun argümantasyon yaklaşımına dayalı etkinliklerle gerçekleştirilen dersleri daha iyi anladıkları ve beğendikleri, etkinliklerin uygulanması esnasında sınıf ortamı ile ilgili olumlu görüşlere sahip oldukları ortaya koyulmuştur.Tonus (2012), öğrencilerle yaptığı görüşmeler sonucunda, argümantasyon yöntemi ile işlenen derslerin öğrenciler için daha ilgi çekici, öğretici ve katılımcı hâle geldiğini; bazı öğrencilerde fikir değişikliğine yol açtığını ve özgüveni artırdığını belirtmiştir.

Öğrenmeye yönelik öğrenci görüşleri incelendiğinde, öğrenciler argümantasyon temelli öğretim yönteminin öğrenmeyi kolaylaştırdığı, akran etkileşimini artırdığı, tartışmalar yoluyla öğrenmeyi teşvik ettiği ve çözüm odaklı bir yaklaşım sunduğunu ifade etmişlerdir.Bunun yanında, yöntemin öğrenci merkezli, katılımcı ve çoklu bakış açılarını

içeren bir öğrenme ortamı sağladığı; ayrıca fikir sunma,açıklama yapma ve kendini ifade etme becerilerini geliştirdiği belirtilmiştir.Adal (2023),çalışmasında argümantasyon tabanlı öğretimin sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı başarısına etkisini incelemek ve süreç hakkında öğrenci görüşlerini ortaya çıkarmaktır. Yapılan görüşmeler sonucunda ise öğrencilerin, argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine yönelik olumlu görüşlere sahip oldukları ve matematik okuryazarlığı problemlerine yaklaşımlarında, argümantasyon tabanlı öğretimin bilişsel ve duyuşsal alanlarda birçok katkı sağladığı yönünde açıklamalarda bulundukları görülmüştür. Stoyle (2016), çalışmasında bir sınıf bloğu aracılığıyla etkileşimli ve yapıcı matematiksel söylemin (açıklama, gerekçelendirme ve argümantasyon) beşinci sınıf öğrencilerinin kavramsal ve işlemsel kesir bilgisi üzerindeki öğrenci performansını ve kalıcılığı nasıl desteklediğini araştırmıştır.Sınıf bloğunda yazılı açıklama, gerekçelendirme ve argümantasyon yoluyla öğrenciler daha derin bir kavramsal anlayış kazanmış ve matematiksel başarıları artmıştır.Baum ve Deshae (2017), üniversite düzeyinde bir "uygulamalı istatistiğe giriş" sınıfındaki öğrencilerin incelenmesi yoluyla istatistiksel problem çözme sürecine katılmanın öğrencilerin argümantasyon anlayışını geliştirmek için nasıl bir yol olarak hizmet ettiğini incelemiştir.Çalışmanın sonuçları,argümantasyon eğitimine ve istatistiksel problem çözme sürecine katılarak katılımcıların artan bir argümantasyon anlayışı sergilediklerini göstermiştir.Yalçınkaya (2018),araştırmasında 6. sınıf seviyesinde argümantasyon odaklı fen öğretiminin akademik başarıya,kavramsal anlamaya ve argümantasyon seviyesine etkisini incelemiştir. Çalışma sonuçlarına göre argümantasyonun akademik başarı ve kavramsal anlama üzerinde deney grubu lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Çalışmaların çoğu, argümantasyon yönteminin öğrencilerin öğrenmesine katkı sağladığını ortaya koyarken; bazıları ise bu yöntemin öğrenmeye katkı sağlamadığını bildirmiştir. Örneğin:Can (2018), araştırmasında argümantasyon yaklaşımı ile olasılık öğretiminin matematik öğretmen adaylarının olasılık başarısna ve olasılık bilgilerinin kalıcılığına etkisi ile matematik öğretmen adaylarının argümantasyon seviyesini incelemiştir. Argümantasyon yaklaşımının, geleneksel yönteme göre öğretmen adaylarının olasılık konusundaki başarılarını daha çok arttırdığı görülürken öğretmen adaylarının bilgilerinin kalıcılığına etkisi olmamıştır.Özdemir (2022), araştırmasında argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımına göre yazılı ve sözlü argümanların ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin matematik başarısı ve tutumuma etkisi araştırılmıştır. Matematiğe yönelik tutumda herhangi bir değişiklik olmadığı görülmüştür.

Öğrencilerin öz değerlendirmelerine ilişkin görüşlerinde ise, bu yöntemin düşünme, konuşma ve kendini ifade etme becerilerini geliştirdiği; bununla birlikte özgüven kazandırdığı, ikna etme ve görüş savunma becerilerinin gelişimine katkı sağladığı görülmüştür. Demir (2014), araştırmasında Argümantasyon Temelli Öğretim yaklaşımının ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerisine ve matematik başarısına olan etkisini araştırmaktır. Uygulama bitiminde öğrencilerle yapılan mülakatlar sonucu bir öğrenci dışında geriye kalan tüm öğrenciler Argümantasyon temelli öğretim yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının kendilerine faydalı olduğu yönünde görüş belirtmişlerdir. Ayrıca süreç içerisinde öğrencilerin tartışma becerilerinin de geliştiği gözlenmiştir. Tonus (2012), Argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme ve karar verme becerileri üzeriine etkisini araştırmış ve elde edilen sonuçlara göre kent merkezli ve gecekondu bölgesinde öğrenim gören öğrencilerin karar verme becerilerinin ön ve son testlerinin sonunda anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.Lin (2018), argümantasyonun çeşitli matematik alanlarında (aritmetik, ölçüm ve geometri) ilkokul öğrencilerinin nasıl geliştiğini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma sonunda, argümantasyonun derslerde kullanımının öğrencilerin tartışma seviyeleri ile niteliği ve oluşturulan argümanların kalitesini arttırdığı tespit edilmiştir. Maness (2019), argümantasyon etkinliklerinin bir matematik sınıfındaki beşinci sınıf öğrencilerinin akıl yürütme becerileri üzerindeki etkisini araştırmaya çalışmıştır. Çalışma sonunda, argümantasyon faaliyetlerinin muhakeme becerilerini olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır. Argümantasyon, öğrencilerin matematiksel akıl yürütmelerini daha görünür hale getirmiştir.İnam (2020) çalışmasında, öğrencilerin bu yöntem sürecinde herkesin fikrini özgürce ifade edebilmesi, bireylerin görüşlerine saygı duyulması gerekliliği ve saygısız davranışların üzücü olduğu yönündeki ifadelerine yer verilmiştir. Ayrıca, öğrenciler takım liderlerinin tartışmaları saygı çerçevesinde yürütmeleri gerektiğini vurgulamışlardır. Uçar (2018) çalışmasında, argümantasyon temelli öğrenmenin öğrencilerin girişimcilik becerileri, bilimsel yaratıcılık becerileri ve sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Öntest ve sontest olarak uygulanan Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği sonuçlarına göre, madde ve ısı ünitesinin argümantasyona dayalı yürütülmesinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerinde belirgin bir etkisi gözlenmemiştir. Her iki grupta da öntest-sontest puanlarında istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bir artış meydana gelmiştir. Deney ve kontrol gruplarının sontestlerindeki farkın olmaması, kontrol

grubunda uygulanan öğrenci merkezli etkinliklerin de beceri gelişimine katkı sağlamasından kaynaklanabilir; zira 2005 sonrası fen bilimleri öğretim programı yapılandırmacı yaklaşımı esas almıştır.Güner (2023) çalışmasında, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının öğrencilerin 21. yüzyıl yeterliliklerini, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerini ve argümantasyon algılarını olumlu yönde geliştirdiğini göstermektedir.Tüm bu bulgulardan hareketle, argümantasyon temelli öğretim yönteminin öğrencilerde demokratik değerleri benimsemeye yönelik bir düşünce zemini oluşturduğu ve buna bağlı olarak sınıf içerisinde demokratik bir öğrenme ortamının oluşmasına katkı sağladığı söylenebilir. Elde edilen sonuçlar, araştırmanın bulgularını destekler niteliktedir.

Öneriler

Bu çalışmanın sonuçları ve tartışmaları doğrultusunda, hem gelecekte yapılacak araştırmalara hem de uygulamalara yönelik çeşitli öneriler sunulmuştur. Bu öneriler aşağıdaki gibidir:

- Bu çalışmada, argümantasyon temelli öğretimin 7. sınıf düzeyindeki oran-orantı konusu bağlamında öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Gelecekte, argümantasyon temelli öğretimin farklı sınıf düzeyleri ve farklı matematik konu alanlarında da uygulanarak etkililiğinin araştırılması önerilmektedir.
- Araştırmada kullanılan başarı testi, hatırlama, anlama ve uygulama basamaklarını kapsayan çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Bu yöntemin etkisi, daha üst düzey bilişsel süreçleri ölçen sorularla ya da iki aşamalı testlerle de değerlendirilebilir.
- Bu çalışmada, öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarıları ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Gelecekte yapılacak araştırmalarda, uygulama sürecinde ve sonrasında öğrencilerin oluşturduğu yazılı (örneğin çalışma yaprakları, raporlar) ve sözlü (örneğin video kayıtları) argümanlar da analiz edilerek öğrencilerin argümantasyon düzeyleri ayrıntılı şekilde değerlendirilebilir.

- Argümantasyon temelli öğretim yönteminin farklı öğretim yöntemleri veya yaklaşımlarla karşılaştırıldığı deneysel araştırmaların yapılması, yöntemin güçlü ve zayıf yönlerinin daha kapsamlı şekilde ortaya konmasına katkı sağlayacaktır.
- Matematik derslerinde, öğrencilerin daha aktif katılımını sağlayan, araştırma ve sorgulama becerilerini geliştiren öğretim yöntemlerine ağırlık verilmelidir. Ayrıca, öğrencilerin düşüncelerini özgürce ifade edebilecekleri demokratik ve destekleyici öğrenme ortamları oluşturulmalıdır.
- Ortaokul matematik programı ve ders kitapları hazırlanırken, argümantasyon temelli öğretim yaklaşımı göz önünde bulundurularak sınıf içi etkileşimi artıracak ve öğrencilerin aktif katılımını teşvik edecek etkinliklere yer verilmesi önerilmektedir.
- Argümantasyon temelli öğretim sürecinin etkili bir şekilde yürütülebilmesi için, öğretmenlerin tartışmayı yönlendirecek soruları önceden planlamaları gerekmektedir. Bu durum, özellikle kalabalık sınıflarda süreci verimli şekilde yönetebilmek açısından büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

Adal, A. A. (2023). *Argümantasyon tabanlı öğretimin sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı başarısına etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi,Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.

Akdöner, S. (2019). *Argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme yönteminin genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) konusunda uygulanmasının onuncu sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.

Akınoğlu, O. (2001). *Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen bilgisi öğretiminin öğrenme ürünlerine etkisi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Arduç, M. A. (2023). *Sosyobilimsel konuların öğretiminde argümantasyon etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı, sosyobilimsel konulara yönelik tutumları, eleştirel düşünme eğilimleri ve karar verme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.

Asterhan, C. S., & Schwarz, B. B. (2016). Argumentation for learning: Well-trodden paths and unexplored territories. *Educational Psychologist, 51*(2), 164–187.

Atılgan, H., Kan, A., & Doğan, N. (2016). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (H. Atılgan, Ed.). Pegem Akademi, Ankara.

Aydoğdu, Z. (2017). *Argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin 6. sınıf öğrencilerinin Elektriğin İletimi ünitesine ait akademik başarılarına ve fen dersine yönelik motivasyon, ilgi ve tutumlarına olan etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.

Bailin, S., Case, R., Coombs, J. R., & Daniels, L. B. (1999). Conceptualizing critical thinking. *Journal of Curriculum Studies, 31*(3).

Brown, R. (2017). Using collective argumentation to engage students in a primary mathematics classroom. *Mathematics Education Research Journal, 29*(2), 183–199.

Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (12. baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Can, Ö. S. (2018). *Argümantasyon yaklaşımı ile olasılık öğretiminin öğretmen adaylarının başarılarına ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi*.Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Cervantes-Barraza, J. A., Moreno, A. H., & Rumsey, C. (2020). Promoting mathematical proof from collective argumentation in primary school. *School Science and Mathematics, 120*(1), 4–14.

Cervantes-Barraza, J., Cabañas-Sánchez, G., & Reid, D. (2019). Complex argumentation in elementary school. *PNA, 13*(4).

Cho, K. L. (2001). *The effects of argumentation scaffolds on argumentation and problem solving in an online collaborative group problem-solving environment*. Doctoral Dissertation.

Civil, M., & Hunter, R. (2015). Participation of non-dominant students in argumentation in the mathematics classroom. *Intercultural Education, 26*(4), 296–312.

Conner, A., Singletary, L. M., & Smith, R. C. (2014). Identifying kinds of reasoning in collective argumentation. *Mathematical Thinking and Learning, 16*(3), 181–200.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE.

Çakan, A. B. N. (2017). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının temel alındığı öğrenme ortamının 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.

Çelik, A. Y. (2010). *Bilimsel tartışma (argümantasyon) esaslı öğretim yaklaşımının lise öğrencilerinin kavramsal anlamalarının, kimya dersine karşı tutumları, tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Çetinkaya, S. (2025). *Argümantasyon temelli öğretimin matematik öğretmen adaylarının normal dağılım konusunda problem çözme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Kastamoonu Üniversitesi, Kastamonu.

Çınar, B. T. (2016). *Argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin başarıları, kavramsal anlamaları ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi: Yaşamımızdaki elektrik ünitesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Demir, B. K. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin matematik başarılarına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Demiray, E. (2019). *Ortaokul matematik öğretmen adaylarının bilişsel bütünlük bağlamında argümantasyon, ispat ve geometrik inşa süreçlerinin incelenmesi*.Doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Demirel, T. (2017). *Argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının akademik başarı, eleştirel düşünme becerisi, fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenme ve argümantasyon becerisi üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.

Dinçer, B. (2024). *İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının argümantasyon tabanlı etkinliklerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Doruk, M. (2016). *İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının analiz alanındaki argümantasyon ve ispat süreçlerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Doruk, M., Duran, M., & Kaplan, A. (2018). Argümantasyon tabanlı olasılık öğretiminin ortaokul öğrencilerinin matematiksel üstbiliş farkındalıklarına ve olasılıksal muhakeme becerilerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 12*(1), 83–121.

Douek, N. (1999). Argumentation and conceptualization in context: A case study on sunshadows in primary school. *Educational Studies in Mathematics, 39*(1), 89–110.

Dutoğlu, G., & Tuncel, M. (2016). Aday öğretmenleri eleştirel düşünme eğilimleri ile duygusal zeka düzeyleri arasındaki ilişki. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8*(1), 11–32.

Dwyer, C. P., Hogan, M. J., & Stewart, I. (2014). An integrated critical thinking framework for the 21st century. *Thinking Skills and Creativity, 12*, 43–52.

Ennis, R. H.(1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational Leadership, 43* (2), 44–48.

Erkek, Ö. (2017). *Ortaokul matematik öğretmen adaylarının argümantasyon yapılarının teknoloji ve kağıt-kalem ortamlarında incelenmesi*. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Facione, P. A. (1990). Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction.

Facione, P. A. (2000). The disposition toward critical thinking: Its character, measurement, and relation to critical thinking skill. *Informal Logic, 20*(1), 61–84.

Facione, P. A., Gittens, C. A., Facione, N. C., & Gainen, J. (1995). The disposition toward critical thinking. *The Journal of General Education, 44*(1), 1–25.

Formen, E. A., Larreamendy- Joerns, J., Stein, M. K. ve Brown, C. A. (1998). "You're going to want to find out which and prove it": Collective argumentation in a mathematics. *Learning and Instruction*, 8(6), 527-548.

Gülen, S. (2016). *Fen-teknoloji-mühendislik ve matematik disiplinlerine dayalı argümantasyon destekli fen öğrenme yaklaşımının öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisi.* Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.

Güneş, S. (2013). *Matematik eğitiminde argümantasyon ve kanıt süreçlerinin analizi ve karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Güneş Uzun, A. (2024). *Matematik öğrenme ortamı tasarımı: Argümantasyon ve üstbiliş becerilerinin problem çözme üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.

Hähkiöniemi, M., Hiltunen, J., Jokiranta, K., & Kilpelä, J. (2022). Students' dialogic and justifying moves during dialogic argumentation in mathematics and physics. *Learning, Culture and Social Interaction, 33*.

Halpern, D. (1993). Assessing the effectiveness of critical-thinking instruction. *The Journal of General Education, 42*(4), 238–254. Halpern, D. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains: Dispositions, skills, structure training, and metacognitive monitoring. *American Psychologist, 53*(4), 449–455.

Hsieh, J. K. (2005). Promoting students' ability and disposition toward critical thinking through using a science writing heuristic in elementary science**.** Paper

presented at the International Conference of European Science Education Research Association, Barcelona, Spain.

Huang, S., Mochalin, V., Sumant, A. V., & Mutyala, K. (2021). Achieving superlubricity with 2D transition metal carbides (MXenes) and MXene/graphene coatings. *Materials Today Advances, 9,* 100133.

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.

İnam, A. (2020). *Argümantasyon temelli matematik öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, tartışma istekliliği, bilgi transferi ve matematiksel süreç becerilerine yönelik öz yeterliğine etkisi.* Doktora Tezi ,Gazi Üniversitesi,Ankara.

Gliner, J. A., Morgan, G. A., ve Leech, N. L. (2015). Uygulamada araştırma yöntemleri: Desen ve analizi bütünleştiren yaklaşım (Çev. S. Turan). Ankara: Nobel

Golanics, J. D., & Nussbaum, E. (2008). Enhancing online collaborative argumentation through question elaboration and goal instructions. *Journal of Computer Assisted Learning, 24*(3), 167–180.

Güner, Ö. (2023). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının öğrencilerin 21. yüzyıl yeterliliklerine, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine ve argümanytasyon algılarına etkisinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi.

Güzelküçük, D.M. (2022).Argümantasyon tabanlı Türkçe öğretiminin eleştirel düşünme becerisine,eleştirel düşünme eğilimine ve ikna edici konuşmaya etkisi. Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi,Konya.

Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*.Ankara: Nobel

Kaya, M. (2018). *Argümantasyon yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi,* Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi,Elâzığ.

Koçak, K. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının çözeltiler konusunda başarısına ve eleştirel eğilimlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Krummheuer, G. (1995). *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures*. Cambridge University.

Krummheuer, G. (2007). Argumentation and participation in the primary mathematics classroom: Two episodes and related theoretical abductions. *The Journal of Mathematical Behavior, 26*(1), 60–82.

Kuhn, D. (2018). A role for reasoning in a dialogic approach to critical thinking.

Kunsch, D. W., Schnarr, K., & Tyle, R. V. (2014). The use of argument mapping to enhance critical thinking skills in business education. *Journal of Education for Business, 89*(8), 403–410.

Küçük, C. (2025). *Ortaokul matematik öğretmeninin argümantasyon tabanlı öğretim sürecindeki öğrenci argümanlarının, öğretmen desteğinin ve yansımalarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Lai, E. R. (2011). *Critical thinking: A literature review.* Pearson.

Lin, P. J. (2018). O desenvolvimento da argumentação matemática por estudantes de uma turma do ensino fundamental. *Educação & Realidade*, 1171–1192.

Majidi, A., Janssen, D., & de Graaff, R. (2021). The effects of in-class debates on argumentation skills in second language education. *System, 101*, 102576.

Mannes, H. (2019). Argumentative activities and reasoning in elementary mathematics. *Studies in Teaching 2019 Research Digest*, 37–42.

Manassero-Mas, M. A., Moreno-Salvo, A., & Vázquez-Alonso, Á. (2022). Development of an instrument to assess young people's attitudes toward critical thinking. *Thinking Skills and Creativity, 45*, Article 101098.

MEB. (2019). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 7 Ders Kitabı.* Millî Eğitim Bakanlığı.

MEB. (2027). *Matematik 7 Ders Kitabı.* Millî Eğitim Bakanlığı.

Meral, E. (2018). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, eleştirel düşünme eğilimlerine ve argüman oluşturma becerilerine etkisi*.Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi,Erzurum.

Mercan, E. (2015). *Fonksiyonlar konusunun öğretiminde argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımının etkisinin farklı değişkenler açısından incelenmesi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Mercier, H., & Sperber, D. (2011). Why do humans reason? Arguments. *Behavioral and Brain Sciences, 34*, 57–111.

Mueller, M. F. (2009). The co-construction of arguments by middle-school students. *Journal of Mathematical Behavior, 28*, 138–149.

Mueller, M., & Yankelewitz, D. (2014). Fallacious argumentation in student reasoning: Are there benefits? *European Journal of Science and Mathematics Education*, 27–38.

Nordin,A.–K . , & Björklund Boistrup, L. (2018) . A framework for identifying mathematical arguments as supported claims created in day - to-day classroom interactions. *The Journal of Mathematical Behavior*, 15–27.

Nussbaum, E. M. (2011). Argumentation, dialogue theory, and probability modeling: Alternative frameworks for argumentation research in education. *Educational Psychologist, 46*(2), 84–106.

Önder, F. (2024). *Teknoloji destekli argümantasyon tabanlı matematik öğretimine yönelik lise öğrencilerinin görüşlerinin değerlendirilmesi*.Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Öz, M. (2019). *Üçgenler konusunda argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımı üzerine deneysel bir çalışma.*Yüksek Lisans Tezi,Necmettin Erbakan Üniversitesi,Konya.

Özay, Z. (2025). *Disiplinlerarası bir yaklaşımla tasarlanan artırılmış gerçeklik uygulamasının oran orantı konusundaki öğrenci başarı ve motivasyonuna etkisi.* Yüksek Lisans Tezi.

Özcan, N. Y. (2019). *Argümantasyon temelli sosyal bilgiler öğretiminin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve eleştirel düşünme becerisine etkisi*.Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi,Ordu.

Özçelik, D. A. (2010). *Test hazırlama kılavuzu*. Ankara: Pegem

Özmen, H. (2014). Deneysel araştırma yöntemi. M. Metin (Ed.), *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (ss. 47–76). Ankara: Pegem

Özyürek, M. (2025). *Matematik eğitiminde argümantasyon üzerine yapılan çalışmaların bibliyometrik analizi*.Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Ordu.

Paul, R. W. (1992). Critical thinking: What, why, and how? *New Directions for Community Colleges, 1992*(77), 3–24.

Pedemonte, B., & Balacheff, N. (2016). Establishing links between conceptions, argumentation and proof through the CK¢-enriched Toulmin model. *The Journal of Mathematical Behavior, 41*, 104–122.

Polat, H. (2019). *Argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi, mantıksal düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisi*,Doktara Tezi ,İnönü Üniversitesi, Malatya.

Qing, Z., Jing, G., Yazhuan, L., Ting, W., & Junping, M. (2010). Promoting preservice teachers' critical thinking disposition by inquiry-based chemical experiment. *Procedia – Social and Behavioral Sciences, 9*, 1429–1436.

Reznitskaya, L., Anderson, R. C., McNurlen, B., & Nguyen, K. (2011). Influence of oral discussion on written argument. *Discourse Processes, 48*(2), 155–175.

Rumsey, C. W. (2012). *Advancing fourth-grade students' understanding of arithmetic properties with instruction that promotes mathematical argumentation*. Doctoral dissertation, Illinois State University, Normal, IL, USA.

Rumsey, C. W. (2013). A model to interpret elementary-school students' mathematical arguments. In A. M. Lindmeier & A. Heinze (Eds.), *Proceedings of the 37th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 121–128). PME.

Sarıkaya, A. (2022). *7. sınıf matematik dersinde kullanılan işbirliğine dayalı öğrenme yönteminin akademik başarı, tutum ve eleştirel düşünme eğilimi üzerindeki etkisi* (Yayımlanmaış Yüksek Lisans Tezi),Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.

Smith Baum, B., & Deshae, B. (2017). *An examination of the statistical problem-solving process as a potential means for developing an understanding of argumentation*. Doctoral dissertation, Middle Tennessee State University, Murfreesboro, TN, USA.

Stoyle, K. L. (2016). *Supporting explanation, justification, and argumentation through multimedia: A quantitative study of student performance*. Doctoral dissertation, Kent State University, Kent, OH, USA.

Şahin, E. (2016). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına, üstbiliş ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. Doktora tezi,Gazi Üniversitesi, Ankara.

Stoyle, K. L. (2016). *Supporting explanation, justification, and argumentation through multimedia: A quantitative study of student performance*. Doctoral dissertation, Kent State University, Kent, OH, USA.

Tan, S. C. (2000). *Supporting collaborative problem solving through computer-supported collaborative argumentation*. Doctoral dissertation, Pennsylvania State University, University Park, PA, USA.

Tekin, H. (1994). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara, Türkiye: Yargı.

Tekin, H. (2014). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (rev. bas.). Ankara, Türkiye: Yargı.

Tishman, S., Jay, E., & Perkins, D. N. (1993). Teaching thinking dispositions: From transmission to enculturation. *Thinking Skills and Creativity*, *32*(3), 147–153.

Tonus, F. (2012). *Argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme ve karar verme becerileri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Tosun, M. F. (2014). *Ortaokullarda eleştirel okuma eğitiminin Türkçe öğretmenlerinin görüşlerine göre incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.

Toulmin, S. E. (2003). *The uses of argument* (Updated ed.). Cambridge, England: Cambridge University

Turgut, F., & Baykul, Y. (2019). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem

Türkmenoğlu, M. (2022*). Matematik eğitiminde argümantasyon çalışmalarının ilkokul öğrencilerinin problem çözme başarısına, üstbilişsel becerilerine ve matematik dersine yönelik etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Türkünlü, E. B., & Yeşildere, S. (2005). Problem, problem solving and critical thinking. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25*, 107–123.

Uçar, C. (2018). *Argümantasyon temelli öğrenmenin öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları, girişimcilikleri ve sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine etkis.* Yüksek Lisans Tezi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur.

Uysal, R. (2019). *Ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının cebir alanındaki argümantasyon ve ispat süreçleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Van Eemeren, F. H., Grootendorst, R., Henkemans, F. S., Blair, J. A., Johnson, R. H., Krabbe, E. C. W., Plantin, C., Walton, D. N., Willard, C. A., vd. (1996). *Argümantasyon kuramının temelleri: Tarihsel arka planlar ve çağdaş gelişmeler üzerine bir el kitabı* (Fundamentals of argumentation theory: A handbook of

historical backgrounds and contemporary developments). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Wilson, S., Cooney, P. J., & Stinson, D. W. (2005). What constitutes good mathematics teaching and how it develops: Nine high school teachers' perspectives. *Journal of Mathematics Teacher Education,* 83–111.

Whitenack, J. W. (2002). Argumentation, instructional design theory and students' mathematical learning: A case for coordinating interpretive lenses. *The Journal of Mathematical Behavior, 21*(4), 441–457.

Yackel, E. (2002). What we can learn from analyzing the teacher's role in collective argumentation. *The Journal of Mathematical Behavior, 21*(4), 423–440.

Yalçın, E. (2025). *Matematik öğretmen adaylarının argümantasyon sürecindeki öğretmen rolünün incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Yalçınkaya, I. (2018). *Altıncı sınıf seviyesinde argümantasyon odaklı etkinliklerle dolaşım sistemi konusunun öğretiminin akademik başarıya, kavramsal anlamaya ve argümantasyon seviyelerine etkisi*.Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

Yitmez, B. G., Alyeşil-Kabakçı, D., Özturan-Ecemiş, Ü., Aramış, Z. F., & Cantürk-Günhan, B. (2023). Türkiye'de yapılan argümantasyon temelli matematik öğretiminin öğrencilerin başarılarına etkisinin meta analiz ile incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi,* 335–356.

Yıldırım Döner, S. ve Demir, S. (2022). Ortaokul Öğrencileri İçin Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* ,1-30 .

Yıldız Doruk, İ. (2025). *4. sınıf öğrencilerinin matematik dersi orantısal akıl yürütme gerektiren durumları argümantasyon yöntemi ile çözümlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.

Zengin, D., & Broutin, M. S. (2023). Argümantasyon tabanlı öğrenme. F. Erdoğan (Ed.), *Matematik ve fen bilimleri eğitiminde yeni yaklaşımlar 2023-II* (Cilt 2, s. 169–188).

EKLER

EK 1. Oran-Orantı Başarı (OOB)Testi Örneği

BAŞARI TESTİ

1. **Oran nedir?**
   A) İki çokluğun çarpımı
   B) İki çokluğun birbirine bölümü
   C) Iki çokluğun farkı
   D) İki çokluğun toplamı

2. **Orantı neyi ifade eder?**
   A) İki oranın birbirine eşitliğini
   B) Oranların farkı
   C) Oranların toplamını
   D) Kesirlerin toplanmasını

3. **Aşağıdakilerden hangisi doğru orantıya örnektir?**

A) Hız arttıkça alınan yol azalır.
B) İşçi sayısı arttıkça işin süresi artar.
C) Ürün miktarı arttıkça fiyat artar.
D) İş makineleri kullanılarak yapılan bir işte iş makinesi sayısı arttıkça işin yapılma süresi artar.

4. **Aşağıdakilerden hangisi arasındaki ilişki diğerlerinden farklıdır?**
   A)Çalışmak – Başarı
   B) Yürüme hızı – Varış süresi
   C) Yemek yemek – Kilo almak
   D) Koşmak – Yorulmak

5. **5 : 10 oranının en sade hali aşağıdakilerden hangisidir?**

   A) 1 : 2 B) 2 : 1 C) 5 : 2 D) 10 : 5

6. **Aşağıdakilerden hangisi orantıdır?**

   a) $\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$ c) $\frac{3}{5} = \frac{6}{11}$

   b) $\frac{4}{2} = \frac{5}{3}$ d) $\frac{2}{4} = \frac{1}{3}$

7. **$\frac{5}{8} = \frac{x}{24}$ oranların orantı oluşturabilmesi için x kaç olmalıdır?**

   A) 12 B) 14 C) 15 D) 18

8. **$\frac{6}{4} = \frac{9}{x}$ verilen oranların orantı oluşturabilmesi için x kaç olmalıdır?**

   A) 4 B) 5 C) 6 D) 8

9. 5 kg çilek 30 TL olduğuna göre, 1kg çilek kaç TL'dir?

   A) 5 B) 6 C) 7 D) 8

10. **Bir sınıftaki erkek öğrenci sayısının kız öğrenci sayısına oranı $\frac{5}{6}$' dır.**
    Bu sınıfta 10 erkek öğrenci olduğuna göre kaç kız öğrenci vardır?

    A) 11 B) 12 C) 13 D) 14

11. Bir çiftlikteki ineklerin sayısının koyunların sayısına oranı $\frac{3}{8}$' tir. Çiftlikte 30 inek olduğuna göre çiftlikteki toplam hayvan sayısı kaçtır?

    A) 100 B) 110 C) 120 D) 130

12. Bir kasadaki elma sayısının portakal sayısına oranı $\frac{4}{5}$' tir. Bu kasadaki meyve sayısı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

    A) 17 B) 18 C) 26 D) 35

13. Sabit hızla giden bir araba 2 saatte 90 km yol alabiliyorsa, 3 saatte kaç kilometre yol alır?

A) 120 km **B)** 135 km **C)** 150 km **D)** 180 km

13. Ayşe 2 kg elmayı 24 TL'ye, Zeynep 3 kg elmayı 36 TL'ye alıyor. Kim daha ucuza almış olur?

A) Ayşe B) Zeynep

C) İkisi eşit D) Bilinemez

15. 1 traktör 4 günde 6 dönüm tarlayı sürebiliyor. Aynı traktör, aynı hızla çalışırsa 9 günde kaç dönüm tarla sürebilir?

A) 12 B) 13 C) 13,5 D) 14

16. Sadece iki çeşit çiçeğin bulunduğu bir çiçekçide güllerin sayısının karanfillerin sayısına oranı 4 /9 'dur. Karanfillerin sayısı, güllerin sayısından 25 fazla ise bu çiçekçide toplam kaç çiçek vardır?

A) 45 B) 55 C) 65 D) 75

17. Bahçede yer alan biri uzun biri kısa iki ağacın görüntüleri gerçek uzunlukları ile orantılı olarak resmedilmiştir. Bu resimdeki ağaçların boyları oranı 5/8 'dir. Uzun ağacın boyu kısa ağacın boyundan 45cm fazla olduğuna göre bu iki ağaçtan kısa olanı kaç cm'dir?

A) 45 B) 50 C) 75 D) 120

18. 42 metre uzunluğundaki bir kütüğü üç eşit parçaya ayırmak için 20 dakika zaman harcayan bir marangoz, aynı kütüğü 7 eşit parçaya ayırmak için kaç dakika zaman harcar?

A) 20 B) 40 C) 60 D) 80

19.

Aşağıda bir markette bulunan peynir markalarının miktarlarına göre fiyatları verilmiştir.

Marka	Miktarı (kg)	Fiyatı (TL)
K	0,8	40
L	1,2	75
M	1,7	85
N	1,8	90

Buna göre, hangi marka peynirin 1 kilogram fiyatı daha fazladır?

A) K B) L C) M D) N

20.

Aşağıdaki tabloda üç farklı markanın cep telefonlarına ait özellikler verilmiştir.

Tablo: Markalara Göre Cep Telefonlarının Özellikleri

Özellikler \ Marka	A	B	C
Ekran Boyutu	5.1 inç	5.2 inç	5.5 inç
Kamera Çözünürlüğü	16 MP	12 MP	20 MP
Dahili Depolama	32 GB	64 GB	16 GB
Fiyat	1600 TL	3200 TL	800 TL

Buna göre, hangi özellikler arasında doğru orantı vardır?

A) Dahili depolama ile fiyat

B) Kamera çözünürlüğü ile dahili depolama

C) Ekran boyutu ile fiyat

D) Ekran boyutu ile kamera çözünürlüğü

EK 2. Eleştirel Düşünme Eğilimi (EDE) Ölçeği

*Aşağıdaki maddeleri doldururken lütfen **eleştirel düşünme eğiliminizi** göz önünde bulundurunuz. Lütfen boşluk bırakmayınız.*	**HER ZAMAN**	**SIK SIK**	**BAZEN**	**NADİREN**	**HİÇ**
1. Çevremdeki insanların fikirlerini dikkatlice dinlerim.	5	4	3	2	1
2. İnsanların fikirlerini oluşturan nedenleri önemserim.	5	4	3	2	1
3. Problemlere ürettiğim çözümleri paylaşırken kendime güvenirim.	5	4	3	2	1
4. Karşıt fikirleri değerlendirirken tarafsız davranırım.	5	4	3	2	1
5. Bir durumu tüm yönleri ile tanımlayabilirim.	5	4	3	2	1
6. Fikirlerimin arkasında durabilirim.	5	4	3	2	1
7. Bir probleme getirdiğim çözümün neden doğru olduğunu açıklayabilirim.	5	4	3	2	1
8. Bilgiyi edinmeye meraklıyımdır.	5	4	3	2	1
9. Kendi düşüncelerimin farkındayımdır.	5	4	3	2	1
10. İnsanlarla herhangi bir konu üzerinde tartışmalarda bulunmayı severim.	5	4	3	2	1
11. Bir cümledeki ön yargıyı sezebilirim.	5	4	3	2	1
12. Bir olayın temelindeki nedenleri keşfetmek benim için önemlidir.	5	4	3	2	1
13. Çevremdeki insanların fikirlerini tarafsız bir şekilde dinlerim.	5	4	3	2	1
14. Problem çözme konusunda kendime güvenirim.	5	4	3	2	1
15. Mantık hatalarını tanımlayabilirim.	5	4	3	2	1
16. Düşünce sürecimde temel amacım doğrulara ulaşmaktır.	5	4	3	2	1
17. Olayların detaylarına odaklanabilirim.	5	4	3	2	1
18. Eleştirel düşünmeyi severim.	5	4	3	2	1
19. Günlük hayatta eleştirel düşünmeye başvururum.	5	4	3	2	1
20. Eleştirel düşünme benim için önemlidir.	5	4	3	2	1

*Aşağıdaki maddeleri doldururken lütfen **eleştirel düşünme eğiliminizi** göz önünde bulundurunuz. Lütfen boşluk bırakmayınız.*	**HER ZAMAN**	**SIK SIK**	**BAZEN**	**NADİREN**	**HİÇ**
21. Eleştirel düşünmenin bana katkı sağladığını düşünüyorum.	5	4	3	2	1

EK 3. Argümantasyon Temelli Öğretim Görüşme Formu Örneği

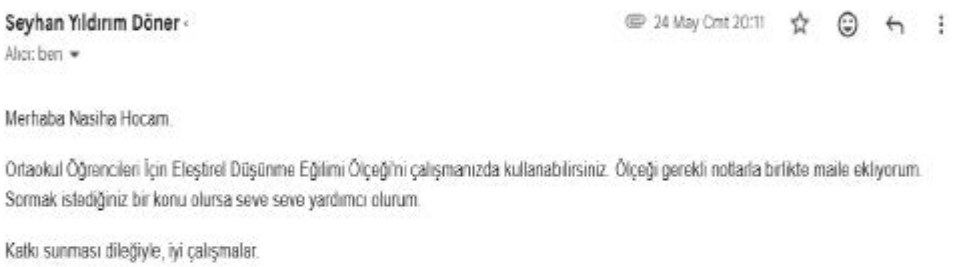
Sevgili Öğrenciler;

Bu görüşme formu, argümantasyon temelli öğretimi ile işlemiş olduğunuz Oran-Orantı konusu ilgili sizlerin görüşlerini almak amacıyla hazırlanmıştır. Sizden sadece aşağıdaki sorulara içtenlikle cevap vermeniz istenmektedir. Teşekkür ederim.

1. Argümantasyona dayalı dersler sana göre nasıl bir ders ortamı oluşturuyor?
2. Argümantasyona yöntemine dayalı derslerde fikirlerini ifade etme konusunda kendini rahat hissediyor musun? Neden?
3. Bu yöntemle oran orantı konusunu daha iyi anladığını düşünüyor musun?
4. Daha önceki derslerle karşılaştırdığında bu derste farklı olan neydi?
5. Bu yöntem senin konuşma, düşünme ya da ikna etme becerilerini etkiledi mi?Nasıl?
6. Sence bu yöntemi diğer matematik konularında kullanmak faydalı olur mu?
7. Derslerde daha çok söz almak istemene neden oldu mu ? Neden?

EK 4. Eleştirel üşünme eğilim ölçeğinin kullanım izni

Sayın Seyhan Yıldırım. Ben Gazi üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi bilim dalı yüksek lisans öğrencisi Nasiha Taravari geliştirmiş olduğunuz ''Ortaokul Öğrencileri İçin Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'ni izniniz olursa tezimde kullanmak istiyorum ? saygılar



EK 5. Veli izin Belgesi

Sayın Veli,

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, bir araştırma uygulamasıdır. Araştırma süreci, yıllık plana uygun olarak Oran-Orantı konusunun öğretiminin yapılacağı üç haftalık matematik derslerini kapsamaktadır. Bu dersler sırasında sınıfta kamera ile video kaydı yapılacaktır. Araştırma, ilgili okul yönetiminin izni ile yürütülmekte olup, çocuğunuzun eğitim-öğretim sürecinde herhangi bir aksama söz konusu olmayacaktır. Çalışmaya katılım tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çocuğunuzun bu araştırmaya katılıp katılmama konusunda tamamen özgür olduğunu ve katılmamanın hiçbir olumsuz sonucu olmayacağını önemle belirtmek isterim.Bu araştırma çocuğunuz için herhangi bir risk veya istenmeyen etki taşımamaktadır. Ayrıca çalışmada, öğrencilerden kimliğini belirleyici hiçbir kişisel bilgi talep edilmemektedir. Araştırma süresince alınacak video kayıtları yalnızca araştırmacılar tarafından analiz edilecek; öğrencilerin yüzü hiçbir şekilde paylaşılmayacak ve görüntülerde takma adlar kullanılacaktır. Gerçek ad-soyad bilgileri hiçbir yayın veya paylaşımda yer almayacaktır.Onay vermeden önce aklınıza takılan her türlü soruyu çekinmeden sorabilirsiniz. Araştırma tamamlandıktan sonra bana telefon veya e-posta yoluyla ulaşarak sürece dair bilgi alabilir veya sonuçlarla ilgili ayrıntı talep edebilirsiniz.

Saygılarımla,

Araştırmacı: Nasiha Taravari

Velisi bulunduğum …….. sınıfı, …….. numaralı öğrencisi ……..’nın, yukarıda açıklanan araştırma çalışmasına katılmasına izin veriyorum.

...../...../.....

Adı Soyadı

imza

EK 6. Ders Planları ve Etkinler

Ders Planı 1

Dersin Adı: Matematik

Sınıf: 7

Ünite: Oran Orantıdan Yüzdelere

Konu: Oran

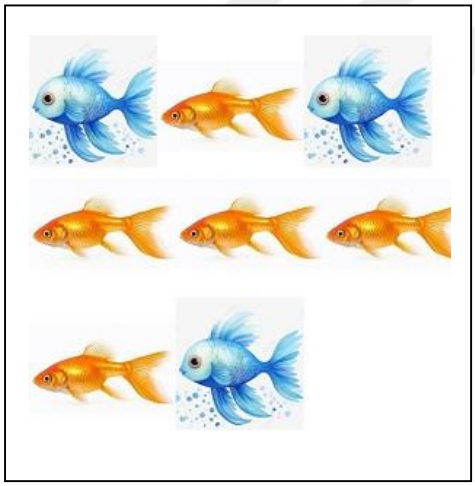
Süre: 40

Kazanımlar: Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.

Kullanılan Araç Gereçler: Akıllı tahta

Öğrenme Öğretme Yöntem ve Teknikleri: Argümantasyon temelli öğretim yöntemi, soru-cevap,bilimsel tartışma

Öğrenme Öğretme Etkinlikleri:



Dersin başlangıcında, işlenecek konunun "oran" olduğu öğrencilere açık bir şekilde belirtilir. Öğrencilerin ön bilgi düzeyini belirlemek amacıyla, "Oran konusu ile ilgili olarak geçen yıldan neler hatırlıyorsunuz?" sorusu yöneltilerek, öğrencilerin önceki öğrenmelerini hatırlamaları teşvik edilir. Öğrencilerin yanıtları doğrultusunda, "oran" kavramının tanımı ve gösterim biçimi hakkında kısa bir hatırlatma yapılır.

Daha sonra, etkileşimli öğrenme ortamı oluşturmak amacıyla akıllı tahta üzerinde bir akvaryum görseli (balık resmi) yansıtılır. Bu görsel üzerinden örneklendirme yapılır: “Mavi balıkların turuncu balıklara oranı 3/5’tir.” şeklinde bir ifade ile öğrencilerin dikkatleri konuya çekilir.

Verilen örnekten hareketle öğrencilere, “Bu örnekten yola çıkarak farklı oranlar oluşturabilir miyiz?” sorusu yöneltilerek düşünmeleri sağlanır. Öğrencilerin verdiği yanıtlar tahtaya yansıtılır ve çeşitli oran örnekleri sınıfça tartışılır. Ardından, oranların kesir biçiminde

yazılabildiğine dikkat çekilerek, "Eğer oran kesir biçiminde yazılabiliyorsa, bu durumda oran ile kesir arasında bir ilişki olabilir mi?" sorusu yöneltilir. Bu bağlamda, öğrencilerden kesir tanımını hatırlamaları istenir: “Kesrin tanımı neydi?” sorusu ile öğrencilerin matematiksel kavramları yapılandırmaları hedeflenir.

Öğrencilerden alınan yanıtlar doğrultusunda, derinlemesine düşünmeyi teşvik etmek amacıyla şu sorgulayıcı sorular yöneltilir: “Her kesir bir oran mıdır? Yoksa her oran bir kesir midir?” Bu sorular aracılığıyla öğrencilerin iddia, veri ve gerekçe sunmaları beklenir. Bu süreçte öğretmen, öğrenciler tarafından sunulan argümanların yeterli olmaması ya da açık olmaması durumunda, grup üyelerine yönelttiği ardışık sorularla argümanların daha açık bir biçimde ifade edilmesini ve desteklenmesini sağlar.

Dersin sonunda ise tüm tartışmalar birlikte ele alınarak öğrencilerle birlikte "Her kesir bir oran mıdır? Yoksa her oran bir kesir midir?" sorusu kapsamlı bir şekilde anlamlandırılmaya çalışılır. Böylece hem kavramsal anlama hem de eleştirel düşünme gelişimi desteklenmiş olur.

Ders Planı 2

Dersin Adı: Matematik

Sınıf: 7

Ünite: Oran Orantıdan Yüzdelere

Konu: Oran-Orantı

Süre: 40+40+40

Kazanımlar: Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.

Kullanılan Araç Gereçler: Akıllı tahta,Etkinlik 1

Öğrenme Öğretme Yöntem ve Teknikleri: Argümantasyon temelli öğretim yöntemi, soru-cevap,bilimsel tartışma

Öğrenme Öğretme Etkinlikleri:

Dersin başlangıcında öğrencilere, günlük yaşamda "oran" kavramıyla hangi durumlarda karşılaşabilecekleri sorularak derse ilgi çekici bir giriş yapılır. Öğrencilerin verdiği yanıtlar doğrultusunda, öğretmen süreci derinleştirir ve şu soruyla öğrencilerin yaşam deneyimlerini derse entegre etmeye çalışır: “Daha önce misafirlikte ebeveynleriniz kahve tarifi verirken yanında bulundunuz mu?” Ardından, “Bir kişilik orta şekerli Türk kahvesi tarifi verebilir misiniz?” sorusu ile öğrencilerin kendi deneyimlerinden yola çıkarak oran ilişkisini kurmaları sağlanır.

Öğrencilerin verdiği yanıtlardan sonra, bir kişilik orta şekerli kahve tarifi tahtaya yazılır (örneğin: 1 tatlı kaşığı kahve, 1 tatlı kaşığı şeker, 1 fincan su). Ardından öğrencilere, “Beş kişilik orta şekerli kahve yapmak istesek tarif nasıl olurdu?” sorusu yöneltilir. Bu bağlamda, öğrencilerden beş kişilik tarif için kaç tatlı kaşığı şeker ve kaç fincan su gerektiğini hesaplamaları istenir. Öğrencilere, “Bu sonuca nasıl ulaştınız?” sorusu yöneltilerek, akıl yürütme süreçlerini açıklamaları beklenir.

Devamında ise, “Bir kişilik tarif ile beş kişilik tarif kıyaslandığında kahvelerin kıvamı ve tadı aynı olur mu?” sorusu ile oran kavramının anlamı ve korunumu tartışmaya açılır. Bu noktada öğrencilerin sadece sonuçları değil, aynı zamanda iddia, veri ve gerekçe sunarak düşüncelerini temellendirmeleri teşvik edilir. Ardından etkinliğe geçilir. Öğrencilerden

yanlarında oturan arkadaşlarıyla ikili gruplar oluşturmaları istenir. Etkinlik 1 kağıtları sınıfa dağıtılır. Öğrencilerden Etkinlik 1 metnini birlikte okumaları ve ardından yaklaşık 10 dakika boyunca tartışmaları beklenir. Küçük grup tartışmalarının tamamlanmasının ardından, elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlara nasıl ulaşıldığı sınıf ortamında topluca ele alınır. Bu süreçte öğretmen, öğrenciler tarafından dile getirilen argümanların yeterliliğini değerlendirmek amacıyla yönlendirici sorular sorabilir, eksik kalan açıklamaların tamamlanmasına katkı sağlar. Dersin sonunda, yapılan tüm tartışmalar birlikte değerlendirilerek öğrencilerle beraber oran kavramı bütüncül bir biçimde anlamlandırılmaya çalışılır. Bu süreç, öğrencilerin hem kavramsal anlayışlarını derinleştirmeyi hem de eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir.Ardından öğrencilere Türkiye Cumhuriyeti 7.sınıf matematik kitabındaki soruların çözmesi istenir.

ETKİNLİK 1:

Eda Hanım'ın Tatlı Telaşı

Yemek şirketinin sahibi Eda Hanım, sabah ofisine geldiğinde telefonuna bir mesaj geldi. 30 kişilik bir organizasyon için meyveli pasta, mantar kurabiye ve patates salatası siparişi verilmişti.

Gelen siparişi dikkatle okuyan Eda Hanım, yıllardır sakladığı tarif defterini masasının çekmecesinden çıkardı. Her sayfası anılarla dolu olan bu defter, onun en büyük yardımcısıydı. Sayfaları dikkatle çevirerek ilgili tarifleri buldu.

Tariflerine göz attığında, çilekli pasta, renkli kurabiye ve patates salatası için notları şunlardı:



5 KİŞİLİK RENKLİ KURABİYESİ

125 g margarin — 2 su bardağı un

1 paket kabartma tozu — 2 yumurta

1 kaşık kakao — 2 su bardağı pudra şekeri



12 KiŞİLİK ÇİLEKLİ PASTA TARİFİ

6 yumurta — 100 gr hindistan cevizi

6 tane çilek — 1 paket kabartma tozu

14 fincan şeker — 1 fincan kakao

5 fincan un — 1 paket vanilya

5 su bardağı süt — 12 tane rulo



6 KİŞİLİK PATATES SALATASI TARİFİ

2 adet orta boy patates

1 tatlı kaşığı pul biber, 1 tatlı kaşığı tuz

Yarım çay bardağı zeytin yağı

3 dal taze soğan, 5 dal maydanoz

Eda hanım tarifleri inceledikten sonra 30 kişilik alışveriş listesi hazırlamaya koyulur.

A) 30 kişilik uygun meyveli pasta yapabilmek için Eda hanımın alması gereken malzeme listesi nasıl olmalıdır?Açıklayınız.

B) Eda hanım mantar kurabiye için malzemeleri alırken 12 tane yumurta almıştır.Sizce 12 yumurta 30 kişilik kurabiye yapımı için yeterli midir? Açıklayınız.

C) Eda hanım patates salatasını yaparken kaç bardak zeytinyağı kullanmalıdır?Açıklayınız.

ÖRNEK

Bir pirinç pilavı tarifinde 2 bardak pirince 3 bardak su konuyorsa 1 bardak pirince kaç bardak su konması gerektiğini bulalım.

ÇÖZÜM

Pirinç miktarının su miktarına oranı $\frac{2}{3}$'tür. 1 bardak pirince konulacak su miktarı x bardak olsun.



pirinç miktarı ← $\frac{2}{3} = \frac{1}{x}$ → pirinç miktarı
su miktarı ← su miktarı

$x = \frac{3}{2} = \frac{3:2}{2:2} = \frac{1,5}{1} = 1,5$ buluruz.

ÖRNEK

50 mL'lik limon kolonyasının 12 tanesi 15 TL olduğuna göre 50 mL'lik 1 limon kolonyasının kaç lira olduğunu bulalım.



ÇÖZÜM

50 mL'lik 1 limon kolonyasının fiyatı a lira olsun.

kolonya sayısı ← $\frac{12}{15} = \frac{1}{a}$ → kolonya sayısı
ödenen para ← ödenen para

$a = \frac{15}{12} = \frac{15:12}{12:12} = \frac{1,25}{1} = 1,25$ TL buluruz.

Aşağıdaki sorularda doğru cevaba ait seçeneği işaretleyiniz.

1) 3 yolcu otobüsünde 132 koltuk varsa aynı tür 1 yolcu otobüsünde kaç koltuk vardır?



A) 44 B) 45 C) 46 D) 48

2) 32 TL'ye 4 kg deterjan alınabiliyorsa 1 kg deterjanın fiyatı kaç liradır?

A) 6 B) 8 C) 9 D) 10

3) Bir evin duvarlarını boyamak için kullanılacak 4 L boyaya 1 L su karıştırılırsa 1 L boyaya kaç mililitre su karıştırılır?



A) 175 B) 200 C) 250 D) 300

4) 3 kavunun 9 TL'ye, 4 karpuzun 10 TL'ye satıldığı bir sergiden 1 kavun ile 1 karpuz alan biri kaç kuruş öder?



A) 475 B) 500 C) 525 D) 550

5) Aynı tür 5 defterin fiyatı 30 TL olduğuna göre 1 defterin fiyatı kaç liradır?



A) 5 B) 5,5 C) 6 D) 6,5

Ders Planı 3

Dersin Adı: Matematik

Sınıf: 7

Ünite: Oran Orantıdan Yüzdeye

Konu: Oran-Orantı

Süre: 40 + 40

Kazanımlar: Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur.

Kullanılan Araç Gereçler: Akıllı tahta,

Dersin başında örnek sorular akıllı tahta aracılığıyla öğrencilere yansıtılır. Ardından öğrencilerden sırasıyla ilk soruyu okumaları ve bireysel olarak çözmeleri istenir. Belirli bir süre tanındıktan sonra, öğrencilerin buldukları sonuçları sınıfla paylaşmaları teşvik edilir. Her öğrenci, yalnızca sonucu değil, aynı zamanda "Bu sonuca nasıl ulaştınız?" sorusuna yanıt vererek, gerekçeleriyle birlikte düşünme süreçlerini de açıklar.

Öğrencilerin açıklamalarının ardından öğretmen, sınıfı aktif tartışmaya dâhil eder. Öğrencilere şu tür sorular yöneltilir:

- "Arkadaşınızın gerekçesini nasıl değerlendiriyorsunuz?"
- "Bu açıklama size göre doğru mu?"
- "Katılan var mı?"
- "Farklı bir sonuca ulaşan oldu mu?"

Eğer farklı bir sonuç paylaşılırsa, ilgili öğrenciden bulduğu sonucu hangi gerekçelerle elde ettiğini açıklaması istenir. Bu şekilde öğretmen, yönlendirici sorularla sınıfı tartışma sürecine dahil eder.

Tartışma sürecinin ardından öğretmen, öğrencilerin kurduğu cümlelerden yola çıkarak, sorunun çözümüne ilişkin gerekçeleri özetler. Eksik ya da anlaşılmayan noktaları yeniden açıklayarak konunun pekişmesini sağlar. Daha sonra bir sonraki soruya geçilir. Bu süreç, tüm sorular çözülene kadar benzer şekilde devam ettirilir ve ders bu şekilde sonlandırılır.

ÖRNEK:

Fatma'nın yaşının Zeynep'in yaşına oranı $\frac{4}{5}$ 'tir. Fatma 16 yaşında olduğuna göre Zeynep'in kaç yaşında olduğunu bulalım.

ÇÖZÜM: $\frac{\text{Fatma'nın yaşı}}{\text{Zeynep'in yaşı}} = \frac{4}{5} = \frac{16}{?}$ $\frac{4}{5}$ oranını 4 ile genişletelim.

$\frac{4}{5} = \frac{16}{20}$ olduğundan Zeynep'in yaşı 20'dir.

(4)

ÖRNEK:

Yeni doğan ikiz bebeklerin kütleleri oranı $\frac{3}{4}$ 'tür. Bu bebeklerin kütleleri toplamı 5600 gr olduğuna göre zayıf olan bebeğin kütlesinin kaç gr olduğunu bulalım.



ÇÖZÜM: Zayıf bebek = 3 kat
Ağır bebek = 4 kat
} 7 kat

5600 gr ÷ 7 = 800 gr
Zayıf bebek = 3 kat = 3 · 800 gr = 2400 gr olarak bulunur.

ÖRNEK : Bir çiçekçi dükkanında güllerin sayısının papatyalara sayısına oranı $\frac{7}{9}$ dir. Güllerin sayısı, papatya sayısından 12 fazla olduğuna göre, dükkanda kaç tane gül, kaç tane papatya vardır?



ÖRNEK: Bir sınıfta 30 öğrenci vardır.erkeklerin sayısının kızların sayısına oranı $\frac{4}{6}$ dır. Buna göre sınıfta kaç kız ve kaç erkek öğrenci vardır ?



ÖRNEK : Bir sepetteki elmaların sayısının portakal sayısına oranı $\frac{6}{7}$ dır. Sepette 25' den çok, 34 'ten az meyve olduğuna göre sepette kaç meyve vardır ?



ÖRNEK : Ali'nin çözdüğü soru sayısının Elif'nin çözdüğü soru sayısına oranı $\frac{5}{6}$ dır. Ali 5 soru daha çözerse çözdüğü soru sayısı 100 olacaktır. Efe kaç soru çözmüştür.



SORU 1:

Bir okuldaki öğretmenlerin $\frac{2}{5}$'i erkektir. Bu okulda 60 kadın öğretmen olduğuna göre kaç erkek öğretmen vardır?

SORU 2:

Boyları oranı $\frac{11}{13}$ olan iki arkadaştan Fatih, Salih'ten 20 cm daha uzundur. Buna göre Salih'in boyu kaç santimetredir?

SORU 3:

Aşağıda verilen elma fiyatlarına göre birim fiyatı en ucuz olan elma çeşidi hangisidir?



Ders Planı 4

Dersin Adı: Matematik

Sınıf: 7

Ünite: Oran Orantıdan Yüzdeye

Konu: Oran-Orantı

Süre: 40+40+40

Kazanımlar: Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.

Kullanılan Araç Gereçler: Akıllı tahta, Etkinlik 2 kağıdı

Öğrenme Öğretme Yöntem ve Teknikleri: Argümantasyon temelli öğretim yöntemi, soru-cevap,bilimsel tartışma

Öğrenme Öğretme Etkinlikleri:

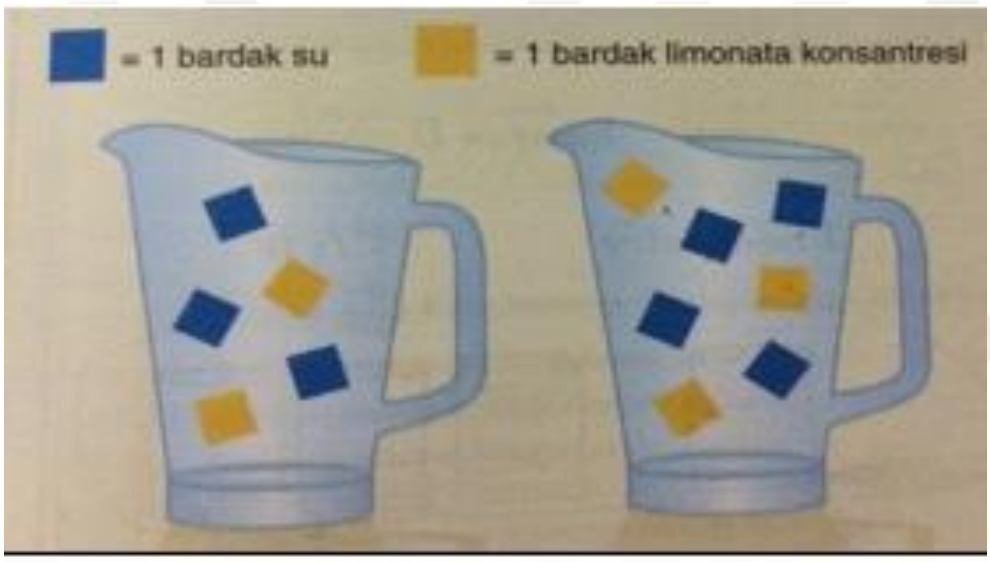
Dersin başında, öğrencilerin dikkatini çekmek ve farklı düşünme biçimlerini gözlemleyebilmek amacıyla Van de Walle, Karp ve Bay-Williams'ın (2004) Gelişimsel Öğrenme kitabında yer alan etkinlik2 kağıtları öğrencilere dağıtılır. Öğrencilerden, yanlarında oturan sıra arkadaşlarıyla birlikte etkinliği okumaları ve yaklaşık 10 dakika boyunca tartışmaları beklenir. Küçük grup tartışmaları tamamlandıktan sonra, öğrenciler etkinlik kağıdındaki sorulara verdikleri yanıtları iddia, veri ve gerekçeleriyle birlikte sınıfa sunarak sınıf ortamında tartışırlar.

ETKİNLİK 2:

Orantı problemlerinin karşılaştırılması

Öğrencilere şekildeki gibi iki limonata sürahisinin resmini gösteririz. Sürahiler, aynı limonata miktarına sahiptir.Küçük kareler, her sürahide kullanılan malzemeleri göstermektedir. Bir sarı kare, 1 bardak limonata konsantresini; bir mavi kare de, 1 bardak suyu temsil etmektedir.

Soru :Aşağıdaki sürahilerden hangisinde limonata tadı fazladır veya her ikisinde de aynı mıdır? Açıklayınız.



Birlikte Çözelim 1

Elif 5 kaleme 20 TL, Kerem ise 3 kaleme 12 TL ödemiştir. Elif ve Kerem'in aldığı kalemlerin adet fiyatlarını bulalım.

Çözüm:

Elif ve Kerem'in ödediği miktarları, aldıkları kalem adedine oranlayalım. Böylece her ikisinin kalemlerin birer adedine ne kadar ödediğini bulmuş oluruz.

Elif 5 kaleme 20 TL ödediğinden

$\frac{\text{Elif'in ödediği para (TL)}}{\text{Elif'in aldığı kalem sayısı (adet)}} = \frac{20}{5}$ oranı bulunur. Bu oran sadeleştirilerek 1 kalemin fiyatı,

$$\frac{\text{Elif'in ödediği para (TL)}}{\text{Elif'in aldığı kalem sayısı (adet)}} = \frac{20}{5} = \frac{20 \div 5}{5 \div 5}$$

$$= \frac{4}{1}$$

$$= 4 \text{ TL olarak bulunur.}$$

Aynı şekilde Kerem 3 kaleme 12 TL ödediğinden

$\frac{\text{Kerem'in ödediği para (TL)}}{\text{Kerem'in aldığı kalem sayısı (adet)}} = \frac{12}{3}$ oranı bulunur. Bu oran sadeleştirilerek 1 kalemin fiyatı,

$$\frac{\text{Kerem'in ödediği para (TL)}}{\text{Kerem'in aldığı kalem sayısı (adet)}} = \frac{12}{3} = \frac{12 \div 3}{3 \div 3}$$

$$= \frac{4}{1}$$

$$= 4 \text{ TL olarak bulunur.}$$

Bu işlemlerin sonucuna göre Elif ve Kerem'in aldığı kalemlerin adet fiyatı aynıdır.

O hâlde her ikisinin kalemleri için yazılan bu oranlar birbirine eşittir. Bu sonuçlara göre $\frac{20}{5} = \frac{12}{3}$ olur.

Birlikte Çözelim 2

Aşağıdaki tabloda açılış ücreti olmayan bir taksi için gidilen yol ve taksimetrede yazan ücret gösterilmiştir. Gidilen yol ile taksimetrede yazan ücretin orantılı olup olmadığını inceleyelim.

Tablo: Taksimetrede Yazan Ücret

Gidilen Yol (km)	Taksimetrede Yazan Ücret (TL)
1	3
2	6
3	9
⋮	⋮

Çözüm:

Tabloda gidilen yolu, yola karşılık gelen ücrete oranladığımızda bu oranların eşit olduğu görülmektedir. Bu eşitlik aşağıdaki gibi gösterilir:

$$\frac{\text{Gidilen yol (km)}}{\text{Ücret (TL)}} = \frac{1}{3}$$
$$\frac{\text{Gidilen yol (km)}}{\text{Ücret (TL)}} = \frac{2}{6}$$
$$\frac{\text{Gidilen yol (km)}}{\text{Ücret (TL)}} = \frac{3}{9}$$

$\frac{1}{3} = \frac{2}{6} = \frac{3}{9}$

$\frac{6}{18} = \frac{6}{18} = \frac{6}{18}$

olduğundan gidilen yol ile ücret **orantılıdır.**

Birlikte Çözelim 3

Bir markette A marka süt tablodaki gibi satışa sunulmuştur. Bu satış tablosuna göre paketlerdeki süt kutusu sayısı ile sütün satış fiyatının orantılı olup olmadığını inceleyelim.

Tablo: Süt Satış Fiyatları

Paket	Fiyat
1'li paket	2 TL
3'lü paket	5 TL
4'lü paket	7 TL
6'lı paket	9 TL

Çözüm:

$$\frac{\text{1 paketteki kutu sayısı (adet)}}{\text{Satış fiyatı (TL)}} = \frac{1}{2}$$
$$\frac{\text{1 paketteki kutu sayısı (adet)}}{\text{Satış fiyatı (TL)}} = \frac{3}{5}$$
$$\frac{\text{1 paketteki kutu sayısı (adet)}}{\text{Satış fiyatı (TL)}} = \frac{4}{7}$$
$$\frac{\text{1 paketteki kutu sayısı (adet)}}{\text{Satış fiyatı (TL)}} = \frac{6}{9}$$

$\frac{1}{2} \quad \frac{3}{5}$

$\frac{5}{10} \neq \frac{6}{10}$

Oranları birbirine eşit olmadığından paketlerdeki kutu sayısı ile satış fiyatı **orantılı değildir.**

Birlikte Çözelim 4

Aşağıda verilen oran çiftlerinin orantı oluşturup oluşturmadıklarını bulalım.

a) $\frac{3}{5}$ ile $\frac{9}{15}$ **b)** $\frac{2}{3}$ ile $\frac{4}{7}$ **c)** $\frac{3}{72}$ ile $\frac{5}{120}$

Çözüm:

Verilen oran çiftlerinin orantı oluşturması için içler dışlar çarpımının eşit olması gerekir.

a) $\frac{3}{5} \times \frac{9}{15}$

$3 \cdot 15 = 5 \cdot 9$

$45 = 45$ olduğundan

$\frac{3}{5}$ ile $\frac{9}{15}$ oran çifti orantı belirtir.

b) $\frac{2}{3} \times \frac{4}{7}$

$2 \cdot 7 = 3 \cdot 4$

$14 \neq 12$ olduğundan

$\frac{2}{3}$ ile $\frac{4}{7}$ oran çifti orantı belirtmez.

c) $\frac{3}{72} \times \frac{5}{120}$

$3 \cdot 120 = 5 \cdot 72$

$360 = 360$ olduğundan

$\frac{3}{72}$ ile $\frac{5}{120}$ oran çifti orantı belirtir.

Birlikte Çözelim 5

Aşağıda verilen orantılardaki bilinmeyenleri bulalım.

a) $\frac{a}{8} = \frac{3}{4}$ **b)** $\frac{28}{21} = \frac{x+4}{3}$ **c)** $\frac{5}{2y-2} = \frac{10}{12}$

Çözüm:

Verilen oran çiftleri birer orantı oluşturduklarına göre oranların içler dışlar çarpımının eşit olması gerekir.

a) $\frac{a}{8} \times \frac{3}{4}$

$4 \cdot a = 8 \cdot 3$

$\frac{4a}{4} = \frac{24}{4}$

$a = 6$

b) $\frac{28}{21} \times \frac{x+4}{3}$

$28 \cdot 3 = 21 \cdot (x+4)$

$84 = 21x + 84$

$0 = 21x$

$0 = x$

c) $\frac{5}{2y-2} \times \frac{10}{12}$

$5 \cdot 12 = 10 \cdot (2y-2)$

$60 = 20y - 20$

$80 = 20y$

$4 = y$

Ders Planı 5

Dersin Adı: Matematik

Sınıf: 7

Ünite: Oran Orantıdan Yüzdeye

Konu: Oran-Orantı

Süre: 40+40

Kazanımlar: Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder.

Kullanılan Araç Gereçler: Akıllı tahta, Etkinlik 3 kağıdı

Öğrenme Öğretme Yöntem ve Teknikleri: Argümantasyon temelli öğretim yöntemi, soru-cevap,bilimsel tartışma

Öğrenme Öğretme Etkinlikleri:

ETKİNLİK

Araç-Gereçler: kalem, kâğıt

Uygulama Basamakları:

Tabloda bir manavda satılan elma miktarı ile elmanın fiyatı verilmiştir. Tabloyu inceleyip aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

Tablo: Elma Satış Fiyatları

Elma Miktarı (kg)	Fiyat (TL)
2	...
3	...
4	12
5	15
6	...
7	21

- Tabloda fiyatı verilmeyen 2, 3 ve 6 kg elma için kaç TL ödeneceğini bulunuz.
- Elma miktarı azaldığında fiyatı nasıl değişmektedir?
- Elmanın miktarı arttığında fiyatı nasıl değişmektedir?
- Elma miktarının ve elma fiyatının değişimi ile ilgili nasıl bir genelleme yapabilirsiniz?

Birlikte Çözelim 1

Sabit hızla giden bir araç 3 saatte 240 km yol almaktadır. Buna göre

a) Aracın; 1, 2, 3, 4 ve 5 saatte aldığı yolu gösteren bir tablo oluşturalım.

b) Aracın aldığı yol ile geçen süre arasındaki ilişkiyi açıklayalım.

Çözüm:

a)

$\frac{\text{Alınan yol (km)}}{\text{Süre (sa.)}} = \frac{240}{3} = \frac{240 \div 3}{3 \div 3} = \frac{80}{1}$ olduğundan 1 saatte alınan yol 80 km'dir.

$\frac{80}{1} = \frac{160}{2} = \frac{240}{3} = \frac{320}{4} = \ldots$ eşitliğinden yararlanarak aşağıdaki tabloyu dolduralım.

Tablo: Süreye Bağlı Alınan Yol

Süre (sa.)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Alınan yol (km)	80	160	240	320	400

Birlikte Çözelim 3

1 kg undan 4 ekmek yapan bir fırıncının 250 kg undan kaç ekmek yapabileceğini bulalım.

Çözüm:

Yukarıda verilen problemde un miktarı arttığında yapılacak ekmek sayısı da artacağından un miktarı ile ekmek sayısı arasında doğru orantı vardır. Doğru orantılı çokluklarda verilmeyeni bulmak için aşağıdaki yöntemlerden yararlanırız.

1. yöntem: Verilen oranların eşitliğinden yararlanılarak çözüm yapabiliriz.

$$\frac{\text{Un miktarı (kg)}}{\text{Ekmek sayısı (adet)}} = \frac{1}{4} = \frac{250}{x}$$

$$\frac{1}{4} \times \frac{250}{x}$$

$$1 \cdot x = 4 \cdot 250$$

$$x = 1000 \text{ adet ekmek yapılır.}$$

Birlikte Çözelim 4

5 kg yoğurttan 2 kg süzme yoğurt elde edilmektedir. 15 kg yoğurttan kaç kg süzme yoğurt elde edilebileceğini bulalım.

Çözüm:

Yoğurt miktarı arttığında elde edilecek süzme yoğurt miktarı da artacağından yoğurt miktarı ile süzme yoğurt miktarı arasında doğru orantı vardır.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR