

**T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**MATEMATİK DERS KİTAPLARINDA
KULLANILAN ÜÇGENLERİN
PROTOTİPİKLİK BAĞLAMINDA İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MUHAMMED AHMET PEKYEN

DİYARBAKIR, 2024

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK DERS KİTAPLARINDA
KULLANILAN ÜÇGENLERİN
PROTOTİPİKLİK BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

Hazırlayan
Muhammed Ahmet PEKYEN

Tez Danışmanı

Dr. Öğretim Üyesi ALİ İHSAN MUT

DİYARBAKIR, 2024

BİLDİRİM

Tezimin içerisinde belirtilen yenilikleri başka yerden almadığımı ve bu tezi Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve ünvan almak amacıyla vermediğimi, bununla beraber tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapılan tezim ile ilgili belirttiklerimin aksinin ortaya çıkması durumunda bütün yasal sonuçları kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Muhammed Ahmet PEKYEN

13 / 03 / 2024



ÖNSÖZ

Lisans ve Yüksek Lisans eğitimim boyunca bilgi, birikim ve deneyimleriyle sürekli yanımda olan ve bu süreci olabildiğince verimli geçirmem için sürekli bana vakit ayıran ayrıca araştırma yapabilmem için bana yol gösteren değerli tez danışmanım Dr. Öğretim Üyesi Ali İhsan MUT hocama teşekkürlerimi sunarım.

Tez savunma sürecinde çok kıymetli katkılarıyla beni yalnız bırakmayan muhterem hocalarım Dr. Öğretim Üyesi Tuğba ÖRNEK ve Dr. Öğretim Üyesi Himmet KORKMAZ'a teşekkür ederim.

Tez hazırlama sürecinde dönütleriyle bana yardımcı olan Mustafa LEZGİ başta olmak üzere eğitim sürecimi zenginleştiren bütün arkadaşlarıma ve veri toplama sürecinde bana destek olan 2022-2023 Eğitim-Öğretim yılı lise matematik öğretmenliği 4.sınıf lisans öğrencilerine çok teşekkür ederim.

Hayatım boyunca bana güvenip, destekleyerek yanımda olan ve yakın zaman önce ahirete intikal etmiş olan Annem başta olmak üzere Babama ve bütün aileme sevgi ve hürmetlerimi sunarım.

Muhammed Ahmet PEKYEN

İÇİNDEKİLER

BİLDİRİM.....	i
ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
TABLolar LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
KISALTMALAR LİSTESİ	xiv
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	8
1.3. Araştırmanın Önemi.....	8
1.4. Sınırlılıklar	10
1.5. Varsayımlar	10
1.6. Tanımlar	10
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	12
2.1. Ders Kitabı.....	13
2.2. Matematik ve Matematik Öğretimi	14
2.3. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri	17
2.4. Üçgenler	19
2.5. Prototip Nedir?.....	20
2.6. İlgili Çalışmalar.....	23
3. YÖNTEM.....	30
3.1. Araştırma Modeli.....	30
3.2. Araştırmanın Kapsamı.....	31

3.3. Veri Toplama Süreci.....	32
3.4. Verilerin Analizi.....	33
3.5. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği	34
4. BULGULAR	36
4.1. Birinci Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular	36
4.1.1. K01/1 Geometrik şekiller ve örüntüler (s.153-175)	36
4.1.2. K01/2 Geometrik Şekiller ve Örüntüler (s.158-176).....	36
4.2. İkinci Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular	37
4.2.1. K02/1 Geometrik Cisimler ve Şekiller (s.103-132).....	37
4.2.2. K02/2 Geometrik Cisimler ve Şekiller (s.130-163).....	38
4.3. Üçüncü Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular	39
4.3.1. K03/1 Geometrik cisimler ve şekiller (s.180-214)	39
4.3.2. K03/2 Geometrik cisimler ve şekiller (s.172-181)	40
4.3.3. K03/2 Ölçme (s.202-238)	41
4.4. Dördüncü Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular	42
4.4.1. K04/1 Geometrik cisimler ve şekiller (s.166-205)	42
4.4.2. K04/2 Geometrik cisimler ve şekiller (s.188-238)	43
4.5. Beşinci Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular	44
4.5.1. K05/1 Üçgenler ve dörtgenler (s.167-186).....	44
4.5.2. K05/1 Uzunluk ve zaman ölçme (s.199-223)	45
4.5.3. K05/2 Üçgenler ve dörtgenler (s.222-249).....	46
4.5.4. K05/2 Uzunluk ve zaman ölçme (s.251-287)	47
4.6. Altıncı Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular.....	48
4.6.1. K06/1 Cebirsel ifadeler (s.136-142).....	48
4.6.2. K06/1 Geometri ve ölçme (s.164-200).....	49
4.6.3. K06/2 Kesirlerle işlemler (s.61-87).....	50
4.6.4. K06/2 Cebirsel ifadeler (s.130-138).....	51
4.6.5. K06/2 Açılar ve ölçme (s.130-138).....	51
4.7. Yedinci Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular	52
4.7.1. K07/1 Cebirsel ifadelerle işlemler (s.78-83)	53

4.7.2. K07/1 Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemler (s.98-106).....	53
4.7.3. K07/1 Orantı ile ilgili problemler (s.121-128)	54
4.7.4. K07/1 Düzgün çokgenler (s.154-179).....	55
4.7.5. K07/2 Rasyonel sayılar (s.77-111).....	56
4.7.6. K07/2 Eşitliğin korunumu (s.128-130)	56
4.7.7. K07/2 Yüzdelere (s.170-187).....	57
4.7.8. K07/2 Çokgenler ve çember (s.200-255)	57
4.8. Sekizinci Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular.....	58
4.8.1. K08/1 Üçgenler (s.182-221).....	59
4.8.2. K08/2 Üçgenler (s.182-221).....	59
4.9. Dokuzuncu Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular.....	60
4.9.1. K09/1 Üçgenlerde temel kavramlar (s.175-197).....	61
4.9.2. K09/1 Üçgenlerde eşlik ve benzerlik (s.198-220).....	62
4.9.3. K09/1 Üçgenlerin yardımcı elemanları (s.221-243)	63
4.9.4. K09/1 Dik üçgen ve trigonometri (s.244-262).....	63
4.9.5. K09/1 Üçgenin alanı (s.263-270).....	64
4.9.6. K09/2 Üçgenlerde temel kavramlar (s.196-219).....	66
4.9.7. K09/2 Üçgenlerde eşlik ve benzerlik (s.220-251).....	66
4.9.8. K09/2 Üçgenlerin yardımcı elemanları (s.252-285)	67
4.9.9. K09/2 Dik üçgen ve trigonometri (s.286-313).....	68
4.9.10. K09/2 Üçgenin alanı (s. 314-142).....	69
4.9.11. K09/3 Üçgenlerde temel kavramlar (s. 227-253).....	70
4.9.12.K09/3 Üçgenlerde eşlik ve benzerlik (s. 227-253).....	71
4.9.13. K09/3 Üçgenlerin Yardımcı Elemanları (s.274-313).....	72
4.9.14. K09/3 Dik üçgen ve trigonometri (s.313-333).....	73
4.9.15. K09/3 Üçgenin alanı (s.333-352).....	73
4.10. Onuncu Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular.....	74
4.10.1. K10/1 Polinomlar (s.117-172)	74
4.10.2. K10/1 Çokgenler ve uzay geometri (s.209-301)	75
4.10.3. K10/2 Sayma ve olasılık (s.13-78).....	76
4.10.4. K10/2 Dörtgenler ve çokgenler (s.151-192)	77

4.10.5. K10/3 Sayma ve olasılık (s.13-70).....	77
4.10.6. K10/3 Dörtgenler ve çokgenler (s.227-324)	78
4.11. On Birinci Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular	79
4.11.1. K11/1 Trigonometri (s.21-76).....	79
4.11.2. K11/1 Analitik geometri (s.77-120).....	80
4.11.3. K11/1 Çember ve Daire (s.198-251)	81
4.11.4. K11/1 Uzay geometri (s.252-269).....	81
4.11.5. K11/1 Olasılık (s.271-304).....	82
4.11.6. K11/2 Trigonometri (s.11-76)	83
4.11.7. K11/2 Analitik geometri (s.77-120).....	84
4.11.8. K11/2 Fonksiyon (s.121-162)	85
4.11.9. K11/2 Çember ve daire (s.189-234).....	85
4.11.10. K11/2 Uzay geometri (s.235-258).....	86
4.11.11. K11/3 Trigonometri (s.14-77)	87
4.11.12. K11/3 Analitik geometri (s.78-113).....	88
4.11.13. K11/3 Fonksiyon (s.114-165)	89
4.11.14. K11/3 Çember ve daire (s.194-229).....	90
4.11.15. K11/3 Uzay geometri (s.230-248).....	91
4.12. On İkinci Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular	92
4.12.1. K12/1 Geometrik dizi ve özellikleri (s.85-96)	92
4.12.2. K12/1 Trigonometri (s.100-125).....	92
4.12.3. K12/1 Dönüşümler (s. 127-152)	93
4.12.4. K12/1 Limit (s.154-175)	94
4.12.5. K12/2 Üstel ve logaritmik fonksiyonlar (s.11-70)	95
4.12.6. K12/2 Trigonometri (s.107-146).....	95
4.12.7. K12/2 Dönüşümler (s.147-176)	96
4.12.8. K12/2 Analitik geometri (s.367-395).....	97
4.12.9. K12/3 Trigonometri (s.127-186).....	97
4.12.10. K12/3 Dönüşümler (s.187-230).....	98
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	102
5.1. Tartışma ve Sonuç.....	102
5.2. Öneriler	108

KAYNAKÇA.....	111
EK-1: Ders Kitabı İnceleme Formu.....	128



ÖZET

Matematiksel soyut kavramları anlamanın ve öğretmenin en iyi yollarından biri günlük hayattan veya ilk akla gelen somut örneklerden yararlanmaktır. Akla ilk gelen ve öğrenmeyi kolaylaştıran örneklere prototipik örnekler denilmektedir. Prototipik örnekler, öğrenmenin ilk aşamasında öğrenmeyi kolaylaştırabileceği gibi çok sık kullanılmaları halinde matematiksel kavram yanılgılarına sebebiyet verebilmektedir. Bu çalışmanın amacı 2022-2023 eğitim öğretim yılında MEB'e bağlı okullarda 1.sınıftan 12.sınıf düzeyine kadar okutulan matematik ders kitaplarındaki üçgen örneklerini prototipiklik bağlamında incelemektir.

Araştırmanın kapsamını, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından onaylanan ilkokul kademesinde 8, ortaokul kademesinde 8 ve lise kademesinde 12 adet olmak üzere toplamda 28 adet matematik ders kitabı oluşturmaktadır. Çalışmadaki veriler nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman incelemesi yoluyla elde edilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen “Prototipik Üçgen Tespit Formu” kullanılmıştır. Elde edilen veriler frekans ve yüzdeler şeklinde hesaplanarak tablolar halinde sunulmuştur.

Elde edilen verilere göre ilkokul, ortaokul ve lise kademelerinde sınıf düzeyi ilerledikçe prototipik örnek kullanımının azaldığı görülse de sınıf düzeylerinde prototipik örnek kullanım oranlarının birbirlerine çok yakın olduğu tespit edilmiştir. Fakat matematik ders kitaplarında kullanılan prototipik üçgen kullanımının prototipik olmayan üçgen kullanımına göre çok baskın olduğu ve 7 adet matematik ders kitabında ise prototipik olmayan üçgen örneğinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular ve veri analizine dayalı olarak çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Prototipik Örnekler, Prototip, Matematik Ders Kitabı, Geometrik Şekiller, Üçgenler

ABSTRACT

One of the best ways to understand and teach mathematical abstract concepts is to use concrete examples from daily life and that come to mind first. The examples that first come to mind and facilitate learning are called prototypical examples. While prototypical examples can facilitate learning in the first stage of learning, they might cause mathematical misconceptions if used too frequently. The aim of this study is to examine triangle examples in the mathematics textbooks taught from 1st grade to 12th grade in schools affiliated with the Ministry of National Education in the 2022-2023 academic year, in the context of prototypicality.

The scope of the research consists of a total of 28 mathematics textbooks, 8 at the primary school level, 8 at the secondary school level and 12 at the high school level, approved by the Board of Education and Discipline. The data of the current research was obtained through document analysis, which is one of the qualitative research methods. The "Prototypic Triangle Detection Form" developed by the researcher was used as the data collection tool in the study. The obtained data were calculated as frequencies and percentages and presented in the form tables.

According to the data obtained, although it was seen that the use of prototypical examples decreased as the grade level progressed in primary, secondary and high school levels, it was determined that the rates of prototypical example usage were very close to each other at the grade levels. However, it was determined that the use of prototypical triangles in mathematics textbooks was more prevalent than the use of non-prototypical triangles, and that there were no examples of non-prototypical triangles in 7 mathematics textbooks. Various recommendations were proposed based on the obtained findings and data analysis.

Key Words: Prototypical Examples, Prototype, Mathematics Textbook, Geometric Shapes, Triangles

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. 2022-2023 Eğitim-Öğretim Yılında Kullanılan MEB Matematik Ders Kitapları	31
Tablo 1 (devamı). 2022-2023 Eğitim-Öğretim Yılında Kullanılan MEB Matematik Ders Kitapları.....	32
Tablo 2. Geometrik cisimler ve şekiller konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022).....	36
Tablo 3. Geometrik cisimler ve şekiller konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022).....	37
Tablo 4. 2.sınıf geometrik cisimler ve şekiller konusundaki üçgen örnekleri (Pasifik, 2022)	38
Tablo 5. 2.sınıf geometrik cisimler ve şekiller konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)	39
Tablo 6. 3.sınıf geometrik cisimler ve şekiller konusundaki üçgen örnekleri (Tuna, 2022)	40
Tablo 7. 3.Sınıf geometrik cisimler ve şekiller konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)	41
Tablo 8. 3.Sınıf ölçme konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022).....	42
Tablo 9. 4.Sınıf geometrik cisimler ve şekiller konusundaki üçgen örnekleri (Sevgi, 2022)	43
Tablo 10. 4.sınıf geometrik cisimler ve şekiller konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)	44
Tablo 11. 5.sınıf üçgenler ve dörtgenler konusundaki üçgen örnekleri (Özgün, 2022)	45
Tablo 12. 5.sınıf uzunluk ve zaman ölçme konusundaki üçgen örnekleri (Özgün, 2022) ..	46
Tablo 13. 5.sınıf üçgenler ve dörtgenler konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)	47
Tablo 14. 5.sınıf uzunluk ve zaman ölçme konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)	48
Tablo 15. 6.sınıf cebirsel ifadeler konusundaki üçgen örnekleri (Koza, 2022).....	49
Tablo 16. 6.sınıf geometri ve ölçme konusundaki üçgen örnekleri (Koza, 2022)	50
Tablo 17. 6.sınıf kesirlerle işlemler konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)	51
Tablo 18. 6.sınıf cebirsel ifadeler konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)	51
Tablo 19. 6.sınıf açılar ve ölçme konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022).....	52

Tablo 20. 7.sınıf cebirsel ifadelerle işlemler konusundaki üçgen örnekleri (Berkay, 2022)	53
Tablo 21. 7.sınıf birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemler konusundaki üçgen örnekleri (Berkay, 2022)	54
Tablo 22. 7.sınıf Orantı ile İlgili Problemler Konusundaki Üçgen Örnekleri (Berkay, 2022)	55
Tablo 23. 7.sınıf düzgün çokgenler konusundaki üçgen örnekleri (Berkay, 2022)	55
Tablo 24. 7.sınıf rasyonel sayılar konusundaki üçgen örnekleri (Berkay, 2022)	56
Tablo 25. 7.Sınıf eşitliğin korunumu konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)	57
Tablo 26. 7.sınıf yüzdeler konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)	57
Tablo 27. 7.sınıf çokgenler ve çember konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)	58
Tablo 28. 8.sınıf üçgenler konusundaki üçgen örnekleri (Koza, 2022)	59
Tablo 29. 8.sınıf üçgenler konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)	60
Tablo 30. 9.sınıf üçgenlerde temel kavramlar konusundaki üçgen örnekleri (Pasifik, 2022)	61
Tablo 31. 9.sınıf üçgenlerde eşlik ve benzerlik konusundaki üçgen örnekleri (Pasifik, 2022)	62
Tablo 32. 9.sınıf üçgenin yardımcı elemanları konusundaki üçgen örnekleri	63
Tablo 33. 9.sınıf dik üçgen ve trigonometri konusundaki üçgen örnekleri (Pasifik, 2022)	64
Tablo 34. 9.sınıf üçgenin alanı konusundaki üçgen örnekleri (Pasifik, 2022)	65
Tablo 35. 9.sınıf üçgenlerde temel kavramlar konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)	66
Tablo 36. 9.sınıf üçgenlerde eşlik ve benzerlik konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)	67
Tablo 37. 9.sınıf üçgenin yardımcı elemanları konusundaki üçgen örnekleri	68
Tablo 38. 9.sınıf dik üçgen ve trigonometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)	69
Tablo 39. 9.sınıf üçgenin alanı konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)	70
Tablo 40. 9.sınıf üçgenlerde temel kavramlar konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022ö)	71

Tablo 41. 9.sınıf üçgenlerde eşlik ve benzerlik konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022ö)	72
Tablo 42. 9.sınıf üçgenlerin yardımcı elemanları konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022ö)	73
Tablo 43. 9.sınıf dik üçgen ve trigonometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB 2022ö)	73
Tablo 44. 9.sınıf üçgenin alanı konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022ö)	74
Tablo 45. 10.sınıf polinomlar konusundaki üçgen örnekleri (Anka, 2022)	75
Tablo 46. 10.sınıf çokgenler ve uzay geometri konusundaki üçgen örnekleri (Anka, 2022)	76
Tablo 47. 10.sınıf sayma ve olasılık geometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)	76
Tablo 48. 10.sınıf dörtgenler ve çokgenler geometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)	77
Tablo 49. 10.sınıf sayma ve olasılık konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022t)	78
Tablo 50. 10.sınıf dörtgenler ve çokgenler konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022s)	79
Tablo 51. 11.sınıf trigonometri konusundaki üçgen örnekleri (Anka, 2022)	80
Tablo 52. 11.sınıf analitik geometri konusundaki üçgen örnekleri (Anka, 2022)	81
Tablo 53. 11.sınıf çember ve daire konusundaki üçgen örnekleri (Anka, 2022)	81
Tablo 54. 11.sınıf uzay geometri konusundaki üçgen örnekleri (Anka, 2022)	82
Tablo 55. 11.sınıf olasılık konusundaki üçgen örnekleri (Anka, 2022)	83
Tablo 56. 11.sınıf trigonometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)	84
Tablo 57. 11.sınıf analitik geometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)	85
Tablo 58. 11.sınıf fonksiyon konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)	85
Tablo 59. 11.sınıf çember ve daire konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)	86
Tablo 60. 11.sınıf uzay geometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)	87
Tablo 61. 11.sınıf trigonometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022u)	88
Tablo 62. 11.sınıf analitik geometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022u)	89
Tablo 63. 11.sınıf fonksiyon konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022u)	90

Tablo 64. 11.sınıf çember ve daire konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022u)	91
Tablo 65. 11.sınıf uzay geometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022u)	91
Tablo 66. 12.sınıf geometrik dizi ve özellikleri konusundaki üçgen örnekleri (Tutku, 2022)	92
Tablo 67. 12.sınıf trigonometri konusundaki üçgen örnekleri (Tutku, 2022).....	93
Tablo 68. 12.sınıf dönüşümler konusundaki üçgen örnekleri (Tutku, 2022)	94
Tablo 69. 12.sınıf limit konusundaki üçgen örnekleri (Tutku, 2022).....	94
Tablo 70. 12.sınıf üstel ve logaritmik fonksiyonlar konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022).....	95
Tablo 71. 12.sınıf trigonometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022).....	96
Tablo 72. 12.sınıf dönüşümler konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)	96
Tablo 73. 12.sınıf analitik geometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022).....	97
Tablo 74. 12.sınıf trigonometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022y).....	98
Tablo 75. 12.sınıf dönüşümler konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022y)	99
Tablo 76. Matematik ders kitaplarında tespit edilen prototipik ve prototipik olmayan üçgen dağılımları.....	101

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Bir öğretmenin dörtgenler konusunu anlatma yöntemi (Sarı Arıkan, 2019. s.90) ...	6
Şekil 2. 1.sınıf matematik ders kitabı üçgen tanıtımı (MEB yayınları, s.158).	7
Şekil 3. 5.sınıf matematik ders kitabı üçgen tanıtımı (Özgün yayınları, s.169).	7
Şekil 4. 9.sınıf matematik ders kitabı (Pasifik yayınları, s.182).	7
Şekil 5. İletişimin Temel Öğeleri.	12
Şekil 6. Açılım yayınları 1. sınıf ders kitabı, s.153 (Prototipik üçgen örneği).	36
Şekil 7. MEB yayınları 1. sınıf ders kitabı s.172 (Prototipik üçgen örneği).	37
Şekil 8. Pasifik yayınları 2. sınıf ders kitabı, s.110 (Prototipik olmayan üçgen örneği).	38
Şekil 9. Pasifik yayınları 2. sınıf ders kitabı, s.106 (Prototipik üçgen örneği).	38
Şekil 10. MEB yayınları 2. sınıf ders kitabı, s.136 (Prototipik üçgen örneği).	39
Şekil 11. Tuna yayınları 3.sınıf ders kitabı, s.180 (Prototipik olmayan üçgen örneği).	40
Şekil 12. Tuna yayınları 3.sınıf ders kitabı, s.180 (Prototipik üçgen örneği).	40
Şekil 13. MEB yayınları 3. sınıf ders kitabı, s.173 (Prototipik üçgen örneği).	41
Şekil 14. MEB yayınları 3. sınıf ders kitabı, s.223 (Prototipik üçgen örneği).	41
Şekil 15. Sevgi yayınları 4. sınıf ders kitabı, s.191 (Prototipik olmayan üçgen örneği).	42
Şekil 16. Sevgi yayınları 4. sınıf ders kitabı, s.188 (Prototipik üçgen örneği).	43
Şekil 17. MEB yayınları 4. sınıf ders kitabı, s.192 (Prototipik olmayan üçgen örneği).	43
Şekil 18. MEB yayınları 4. sınıf ders kitabı, s.195 (Prototipik üçgen örneği).	44
Şekil 19. Özgün yayınları 5. sınıf ders kitabı, s.172 (Prototipik üçgen örneği).	45
Şekil 20. Özgün yayınları 5. sınıf ders kitabı, s.179 (Prototipik olmayan üçgen örneği). ..	45
Şekil 21. Özgün yayınları 5. sınıf ders kitabı, s.172 (Prototipik olmayan üçgen örneği). ..	46
Şekil 22. Özgün yayınları 5. sınıf ders kitabı, s.172 (Prototipik üçgen örneği).	46
Şekil 23. MEB yayınları 5. sınıf ders kitabı, s.233 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri). ..	47
Şekil 24. MEB yayınları 5. sınıf ders kitabı, s.230 (Prototipik üçgen örnekleri).	47
Şekil 25. MEB yayınları 5. sınıf ders kitabı, s.274 (Prototipik üçgen örnekleri).	48

Şekil 26. Koza yayınları 6. sınıf ders kitabı, s.136 (Prototipik üçgen örnekleri).	49
Şekil 27. Koza yayınları 6. sınıf ders kitabı, s.182 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	49
Şekil 28. Koza yayınları 6. sınıf ders kitabı, s.180 (Prototipik üçgen örnekleri).	50
Şekil 29. MEB yayınları 6. sınıf ders kitabı, s.84 (Prototipik üçgen örnekleri).	50
Şekil 30. MEB yayınları 6. sınıf ders kitabı, s.136 (Prototipik üçgen örnekleri).	51
Şekil 31. MEB yayınları 6. sınıf ders kitabı, s.195 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	52
Şekil 32. MEB yayınları 6. sınıf ders kitabı, s.180 (Prototipik üçgen örnekleri).	52
Şekil 33. Berkay yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı, s.80 (Prototipik üçgen örnekleri).	53
Şekil 34. Berkay yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı, s.104 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	53
Şekil 35. Berkay yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı, s.100 (Prototipik üçgen örnekleri).	54
Şekil 36. Berkay yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı, s.122 (Prototipik üçgen örnekleri).	54
Şekil 37. Berkay yayınları 7.sınıf matematik ders kitabı, s.163 (Prototipik üçgen örnekleri).	55
Şekil 38. MEB yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı, s.81 (Prototipik üçgen örnekleri).	56
Şekil 39. MEB yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı, s.128 (Prototipik üçgen örnekleri).	56
Şekil 40. MEB yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı, s.175 (Prototipik üçgen örnekleri).	57
Şekil 41. MEB yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı, s. 207 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	58
Şekil 42. MEB yayınları 7.sınıf matematik ders kitabı, s.216 (Prototipik üçgen örnekleri).	58
Şekil 43. Koza yayınları 8. sınıf matematik ders kitabı, s.203 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	59

Şekil 44. Koza yayınları 8. sınıf matematik ders kitabı, s.193 (Prototipik üçgen örnekleri).	59
Şekil 45. MEB yayınları 8. sınıf matematik ders kitabı, s.146 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	60
Şekil 46. MEB yayınları 8. sınıf matematik ders kitabı, s.160 (Prototipik üçgen örnekleri).	60
Şekil 47. Pasifik yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.191 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	61
Şekil 48. Pasifik yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.186 (Prototipik üçgen örnekleri).	61
Şekil 49. Pasifik yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.200 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	62
Şekil 50. Pasifik yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.200 (Prototipik üçgen örnekleri).	62
Şekil 51. Pasifik yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.224 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	63
Şekil 52. Pasifik yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.225 (Prototipik üçgen örnekleri).	63
Şekil 53. Pasifik yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.249 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	64
Şekil 54. Pasifik yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.245 (Prototipik üçgen örnekleri).	64
Şekil 55. Pasifik yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.264 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	65
Şekil 56. Pasifik yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.265 (Prototipik üçgen örnekleri).	65
Şekil 57. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.207 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	66
Şekil 58. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.209 (Prototipik üçgen örnekleri).	

.....	66
Şekil 59. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.236 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	67
Şekil 60. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.236 (Prototipik üçgen örnekleri).	67
Şekil 61. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.254 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	68
Şekil 62. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.253 (Prototipik üçgen örnekleri).	68
Şekil 63. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.287 (Prototipik üçgen örnekleri).	69
Şekil 64. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.318 (Prototipik üçgen örnekleri).	69
Şekil 65. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022ö), s.246 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	70
Şekil 66. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022ö), s.236 (Prototipik üçgen örnekleri).	71
Şekil 67. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022ö), s.257 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	71
Şekil 68. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022ö), s.257 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	72
Şekil 69. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022ö), s.299 (Prototipik üçgen örnekleri).	72
Şekil 70. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022ö), s.313 (Prototipik üçgen örnekleri).	73
Şekil 71. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022ö), s.343 (Prototipik üçgen örnekleri).	74
Şekil 72. Anka yayınları 10. sınıf matematik ders kitabı, s.136 (Prototipik üçgen örnekleri).	75

Şekil 73. Anka yayınları 10. sınıf matematik ders kitabı, s.299 (Prototipik üçgen örnekleri).	75
Şekil 74. MEB yayınları 10. sınıf matematik ders kitabı, s.47 (Prototipik üçgen örnekleri).	76
Şekil 75. MEB yayınları 10. sınıf matematik ders kitabı, s.235 (Prototipik üçgen örnekleri).	77
Şekil 76. MEB yayınları 10. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022s), s.40 (Prototipik üçgen örnekleri).	78
Şekil 77. MEB yayınları 10. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022s), s.252.....	78
Şekil 78. MEB yayınları 10. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022s), s.248..... (Prototipik üçgen örnekleri).	79
Şekil 79. Anka yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.46 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	80
Şekil 80. Anka yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.45 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	80
Şekil 81. Anka yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.92 (Prototipik üçgen örnekleri).	80
Şekil 82. Anka yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.225 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	81
Şekil 83. Anka yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.261 (Prototipik üçgen örnekleri).	82
Şekil 84. Anka yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.274 (Prototipik üçgen örnekleri).	82
Şekil 85. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.47 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	83
Şekil 86. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.40 (Prototipik üçgen örnekleri).	84
Şekil 87. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.90 (Prototipik üçgen örnekleri).	84

Şekil 88. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.149 (Prototipik üçgen örnekleri).	85
Şekil 89. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.213 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	86
Şekil 90. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.218 (Prototipik üçgen örnekleri).	86
Şekil 91. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.257 (Prototipik üçgen örnekleri).	87
Şekil 92. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022u), s.69 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	88
Şekil 93. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022u), s.45 (Prototipik üçgen örnekleri).	88
Şekil 94. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022u), s.88 (Prototipik üçgen örnekleri).	89
Şekil 95. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022u), s.142	89
Şekil 96. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022u), s.217	90
Şekil 97. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022u), s.217	90
Şekil 98. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022u), s.235	91
Şekil 99. Tutku yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı, s.86 (Prototipik üçgen örnekleri).	92
Şekil 100. Tutku yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı, s.106 (Prototipik üçgen örnekleri).	93
Şekil 101. Tutku yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı, s.152 (Prototipik üçgen örnekleri).	93
Şekil 102. Tutku yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı, s.154 (Prototipik üçgen örnekleri).	94
Şekil 103. MEB yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı, s.33 (Prototipik üçgen örnekleri).	95

Şekil 104. MEB yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı, s.114 (Prototipik üçgen önerileri).	95
Şekil 105. MEB yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı, s.150 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).	96
Şekil 106. MEB yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı, s.154 (Prototipik üçgen örnekleri).	96
Şekil 107. MEB yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı, s.368 (Prototipik üçgen örnekleri).	97
Şekil 108. MEB yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022y), s.152	98
Şekil 109. MEB yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022y), s.150	98
Şekil 110. MEB yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022y), s.190	99
Şekil 111. MEB yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022y), s.197	99

KISALTMALAR LİSTESİ

IEA: International Association for the Evaluation of Educational Achievement -

Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

M.Ö.: Milattan Önce

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics - Ulusal Matematik Öğretmenleri
Konseyi

OECD: Organisation for Economic Co-Operation and Development - Ekonomik İş Birliği
ve Kalkınma Örgütü

PISA: Programme for International Student Assessment - Uluslararası Öğrenci
Değerlendirme Programı

TDK: Türk Dil Kurumu

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

TTKB: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı



Yukarıda verilen görsel yöntem, çalışmanın veri grubunu oluşturan ders kitaplarının; sınıf, yayınevi, ilgili konu ve bulunduğu sayfa numaralarının kodlanmış halini temsil etmektedir.

1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, araştırmanın sınırlılıkları, varsayımlar ve tanımlar yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Bireylerin ve toplumların yaşamlarını idame ettirmesi için gerekli olan en önemli unsurlardan birinin eğitim olduğu söylenebilir. Eğitim, bireyin hayati ihtiyaçlarını karşılamasının yanında kendini geliştirmesi için en önemli araçtır (Gülbahar, 2004). Yapılması planlanan eğitimin içeriği kişiden kişiye veya toplumdan topluma değişebilmektedir. İlave olarak eğitim, evrensel olma özelliğine sahip olmakla beraber toplumlar için önemli olan içerikleri de barındırmaktadır. Toplumlar bireylerine eğitim ile hedeflenen kazanımları ilgili öğretim programları aracılığıyla gerçekleştirir. Bu anlamda, öğretim programlarının bir araç olarak bu hedefleri gerçekleştirmedeki rolü çok önemlidir. Zira, her bir ders kendi öğretim programı ile hedeflenen amaçları öğrencilere aktarmaya çalışır. Eğitimin en önemli içeriklerinden bir tanesi de matematiktir. Matematik eğitimi geçmişten günümüze hemen her toplum için ön planda tutulan ve önem verilen özel bir alan olmuştur (Işık, Çiltaş & Bekdemir, 2008).

Matematik eğitimi, bilgi ve beceri kazandırmakla beraber fiziksel ve sosyal çevrenin anlamlandırılmasında ayrıca yaratıcı ve eleştirel düşünmenin geliştirilmesinde önemli bir konuma sahiptir (Baykul, 2021, s.34). Matematik eğitimi; bireylerin üstbilişsel bilgi ve becerilerini geliştirebilmeyi, bilgiyi üretilip kullanmayı, araştırma yapmayı, nesneler arasındaki ilişkileri anlamayı ve bunlara ek olarak problem çözme becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Matematik eğitimi; düzen ve ilişkilerin anlamlarını, karmaşık sistemleri, uzay yapılarını ele alan bir yapıdır (Baki, 2020, s.372). Matematik eğitiminin kendine has felsefesi ve kâinatı anlamlandırmaya yardımcı olması ve günlük hayatta pek çok işi kolaylaştırması sebebiyle toplumlar tarafından ön planda tutulmuştur. Geçmişte yaşayan pek çok düşünür de matematiğe ayrı bir değer vermiştir. Örneğin, Atina’da kurulan ve ilk akademi olma özelliği taşıyan Platon akademisinin kapısında “Geometri Bilmeyen Giremez!” yazılmış olduğu bilinmektedir. Bu ve bunun gibi pek çok örnek, matematiğin her çağda önemsendiğini, öğrenilip öğretilmesi için çaba sarf edilen bir alan olduğunu göstermektedir.

İnsanoğlu sürekli kendini geliştirmektedir. Sürekli gelişen insanoğlu matematiğin yeni sınırlarını da keşfetmektedir. Her keşif insanların merakını artırarak daha fazla matematik öğrenmelerini sağlamaktadır. Bu sebeple her koşulda matematik eğitimi desteklenmekte ve geliştirilmek istenmektedir. Bilim, sanayi, tarım, ziraat, ticaret, sanat vb. pek çok alanda matematik eğitimleri verilmekte olup günlük hayatta kullanımları artırılmıştır. Bu kullanım alanları matematiğin bazı alt alanlarını doğurmuş ve uzmanlık alanları ortaya çıkmıştır. Böylece matematik eğitimleri giderek artmaya devam etmiştir (Nasibov & Kaçar, 2005).

Matematiğin alt dallarından biri de geometridir. Geometri içinde bulunduğumuz dünyayı, yaşadığımız çevreyi tanıma ve anlamlandırmada önemli bir araçtır (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Geometri, bireylerin günlük hayatta gördüğü şekil ve cisimleri anlamlandırmasında, çevreyi tanıyıp değerlendirmesi ve analiz etmesinde, problem çözme stratejilerini geliştirmesinde ve uzamsal becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir yere sahiptir (Develi & Orbay, 2003). Royal Society/JMC raporu (2001, s.9) geometri öğretiminin amaçlarını:

“Mekânsal farkındalık, geometrik sezgi ve görselleştirme yeteneğini geliştirmek; iki ve üç boyutlu geometrik deneyimler sağlamak; geometrik özellikler ve teoremlerle ilgili bilgi, anlama ve kullanma becerisi geliştirmek; varsayımların, tımdengelimli muhakemenin ve ispatın geliştirilmesini ve kullanılmasını teşvik etmek; gerçek yaşamda modelleme ve problem çözme yoluyla geometri uygulama becerilerini geliştirmek; matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmek ve toplumda geometrinin tarihi, kültürel mirası, geometrinin çağdaş uygulamaları hakkında farkındalık geliştirmek.”

şeklinde özetlemiştir. Bu amaçlar çok kıymetli olduğundan geometri öğretimi süreçlerinde söz konusu bu amaçlar dikkate alınarak öğretim gerçekleştirilmelidir. Bu amaçların ülkeler bazında gerçekleşme durumlarını ve ülkelerin başarı sıralamalarını çeşitli değişkenlere göre göstermeye hizmet eden uluslararası sınavlar da bulunmaktadır.

OECD (Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Teşkilatı) tarafından üç yılda bir düzenlenen PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) ve Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu) tarafından dört yılda bir düzenlenen IEA (Uluslararası

Matematik ve TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) gibi öğrencilerin çeşitli alanlardaki bilgi ve becerini ölçen sınavlardır. Bu sınavlarda Türkiye'nin geometri öğrenme alanında genel ortalamasının altında kaldığı, geometri başarısının yeterli düzeyde olmadığı ve geometri öğretiminde ciddi sorunların olduğu görülmektedir (Çepni, 2016). Bireylerin geometri öğrenme alanında başarısız olmalarının birçok sebebi vardır. Bu sebeplerden bazıları; geometri konularının son ünitelerde olmasından dolayı müfredatın yetişememesi, yanlış öğretim yöntemlerinin kullanılması (Olkun & Aydoğdu, 2003), öğrencilerin geometriye karşı olumsuz tutum geliştirmeleri, geometrik düşünme yapısına sahip olamamaları (Okur, 2006) ve öğrencilerin geometriyi günlük hayatta kullanılabılır olmadığını düşünmeleri (Ünlü, 2014) olarak sıralanabilir.

Geometrinin temelleri; nokta, doğru, doğru parçası, ışın ve düzlem gibi tanımsız ve soyut kavramlardan oluştuğu için geometri öğrencilerin en çok zorluk çektiği öğrenme alanlarından biridir. Geometri öğrenme alanındaki diğer kavramlar bu kavramların üzerine kurulmuştur. Bu kavramlardan bir tanesi de üçgendir. Üçgenler geometri dünyasını oluşturan ve günlük hayatta yer alıp kullanılan temel geometrik şekillerden biridir. Ayrıca, üçgenler; diğer geometrik şekillerin, yapıların oluşturulmasında ve onların alan hesaplamalarıyla beraber çeşitli özelliklerinin incelenmesinde kullanılmaktadır (Fey, 1982). Fakat, üçgenler farklı öğrenim kademesindeki öğrencilerin geometri öğrenimi için büyük bir öneme sahip olmasına karşın öğrenciler üçgenleri öğrenmede yetersiz kalmakta ve zorluk yaşamaktadırlar (Akkaya, 2018; Demirer, 2019; Kaya, 2018; Parlak, 2019; Şengül, 2017).

Matematik öğretim programında yer alan geometri öğrenme alanı, sarmal ve doğrusal yaklaşım modelleri baz alınarak planlandığından dolayı yeni bilginin iyi bir şekilde öğrenilmesi önceki öğrenmelerin yeterli düzeyde öğrenilmesiyle bağlantılı olabilmektedir. Öğrenciler yeni bir konuyu öğrenirken, bu konuları daha önce edindikleri temel bilgilerinin üzerine inşa ederler (Yağbasan & Gülçiçek, 2003). Dolayısıyla geometrinin temel kavramı niteliğinde olan üçgen kavramının yeterince iyi öğrenilmemesi, daha sonra öğrenilecek olan konuların da öğrenilmesini engellemektedir (Çelik & Güneş, 2007). Bu nedenle geometri öğretiminin doğru bir şekilde gerçekleşmesi için öğrencilerin geometrinin temeli sayılabilecek üçgenler alt öğrenme alanını etkili bir şekilde öğrenmeleri gerekir.

Geometri, yapısı gereği pek çok soyut kavramı içermektedir. Soyut kavramlar ise

somut kavramlara göre anlaşılması daha güç kavramlardır. Soyut kavramların anlaşılmasının zor olması geometrinin anlaşılmasını da zorlaştırmaktadır. Anlaşılması zor olan soyut kavramlardan biri de geometrik şekillerdir. Üçgenler, çokgenlerin en temel üyelerinden biridir. Üçgenler, kendine ait özellikler yardımıyla anlamlandırılmaya çalışılsa da zihinde yer edinebilmesi için genellikle çizimlerden yararlanılır. Bu çizimlerin amacı soyut olan üçgenleri somut hale getirmeye çalışmaktır. Üçgenler, genellikle iki boyutlu tasarlanıp bir yüzey üzerinde çizim yapılarak öğrenilmeye çalışılır (Koğ & Başer, 2011). İki boyutlu çizimler beraberinde bazı kısıtlılıklar doğurabilmektedir. Bu kısıtlılıklar anlatılması hedeflenen kavramın da kısıtlı öğrenimine sebebiyet verebilmektedir (Hitt, 1998). Bu çizimler üçgenlerin asıl özellikleri ile ilgili genel anlamda kapsayıcı bilgiler verirken bazı durumlarda gerçek hayat durumlarını tam anlamıyla aktaramamaktadır. Örneğin nokta kavramı; boyutu (eni ve boyu) olmayan bir kavram olmasına rağmen daha rahat görünebilmesi için boyutlu olarak çizilmektedir. Bu durum öğrencilerin “boyutsuz” kavramını anlamasını engelleyebilmektedir. Ek olarak, dikdörtgen kavramı günlük hayatla daha rahat ilişkilendirilebilsin diye tablo, tahta veya kapı gibi nesnelerle ilişkilendirilebilmektedir. Fakat, dikdörtgenle ilişkilendirilip örnek olarak gösterilen nesnelerin tamamının bir kenarının tabana paralel olması dikdörtgen kavramını kısıtlamakta ve bu kavramın anlaşılmasını zorlaştırmaktadır (Duatepe Paksu, 2016; Olkun & Aydoğdu, 2003). Böylece öğrenciler için kenarı tabana paralel olmayan dikdörtgenler sadece paralelkenar olarak algılanabilmektedir. Bu ve buna benzeyen, akla ilk gelen örnekler ise “prototip örnekler” kavramını gündeme getirmektedir.

Prototip örnekler, bir şeklin ilk ve en genel türevleri olarak adlandırılmaktadır (Tapan Broutin, 2014). Prototip örnekler, soyut kavramların ilk çizimlerinde sıkça başvuru yöntemlerinden biridir. Genellikle kavrama ait temel özellikleri barındıran ve günlük hayatta karşılaşılma ihtimali daha fazla olan prototip örnekler, öğrenmenin günlük hayatla ilişkilendirilmesi açısından faydalı olmaktadır. Günlük hayatla ilişkilendirilen prototip örnekler, ilk öğrenmeler gerçekleşirken kavramın anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır. Ayrıca, bununla ilgili yapılan bazı çalışmalar prototip örneklerin ilk öğrenme hızını artırdığını savunmaktadır (Akkoç, 2006; Wilson, 1990). Fakat, bu prototiplerin çok sık kullanılması ve öğrenmenin prototip olmayan örneklerle zenginleştirilememesi durumunda ise kısıtlı öğrenmelerin ortaya çıkabileceği belirtilmektedir (Akkoç, 2006).

Prototip örneklerin çok sık kullanılmasının öğrenmeyi olumsuz etkileyeceği ile ilgili pek çok çalışma bulunmaktadır (Akkaya, 2018; Ay, 2014; Ayaz, 2016; Avgören, 2011; Çekiç, 2018; Gülkılık, 2008; Gümüş, 2020; İçgili, 2022; Kaya, 2018; Özkan, 2015; Özkan, 2019, Şengül Akdemir, 2017; Yılmaz, 2019). Yani kavramların ilk öğrenimini hızlandıran prototip örnekler, prototip olmayan örneklerle zenginleştirilmezse kavram algısını daraltmakta ve öğrenmeleri sınırlandırıp kavram yanlışlarına sebebiyet verebilmektedir (Sarı Arıkan, 2019; Ayaz, 2016; Aydın Karaca, 2014; Özkan, 2019; Yılmaz, 2019).

Özkan (2019), dörtgenlerin çiziminde öğrencilerin ve öğretmen adaylarının prototipik çizimlerin dışına çıkmadıklarını raporlamıştır. Farklı öğretim kademesindeki katılımcıların (ortaokul, lise, üniversite) dörtgenlere ilişkin bilgi düzeylerinin ve kavram yanlışlarının incelendiği çalışma da katılımcıların prototipik dörtgen çizme oranı yaklaşık olarak %90 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, bu çalışma da katılımcıların sınıf düzeylerinin artmasına rağmen prototipik şekil çizim oranlarının da arttığı görülmüştür. Bununla beraber, öğretim kademesinin artmasına bağlı olarak katılımcıların prototipik dışı çizimlerinde de artış görülmüştür. Bu durum neticesinde geometrik şekillerin algısının; bireylerde, yaş ve sınıf seviyesi fark etmeksizin kolay bir şekilde değişmediği sonucuna ulaşılabilir. Bireylerin bu sınırlı çizimlerine uygun yöntemlerle müdahale edilmezse bu şekil algıları bireylerin zihninde kalmaya devam eder. Bu durum sonucunda pedagojik kaynaklı kavram yanlışlığı kaçınılmaz olmaktadır (Fujita, 2012; Okazaki & Fujita, 2007).

Öğrencilerin prototipik çizimler yapmalarındaki en etkili faktörler arasında öğretmenlerin ve ders kitaplarının bulunduğu söylenebilir. Geometri öğrenme alanındaki çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin genellikle yaptığı çizimlerin ders kitaplarında ve öğretmenlerin sınıfta kullandıkları prototipik çizimlerle sınırlı olduğu görülmektedir (Ergün, 2010; Türnüklü, 2009). Dolayısıyla Cornu'nun da (1991) ifade ettiği gibi öğrenci yanlışlarının nedenlerinden biri de pedagojik kaynaklı faktörlerdir. Bu faktörler; öğretmenler, ders kitapları, ders programları ve yardımcı kitaplar kaynaklı kavram yanlışları olarak belirlemektedir. Öğretmenlerin derste sürekli prototipik çizimlere yer vermesi ve ders kitaplarında geometrik şekilleri temsil eden prototipik dışı çizimlerin az olması öğrencilerin şekilleri kısıtlı olarak kalıplaştırmalarına neden olmaktadır. Bunun sonucunda da öğrenciler şekillerin farklı temsil biçimlerini düşünememektedir (Güven, 2002).

Yapılan çalışmalar çerçevesinde öğretmenlerin de genellikle prototipik çizimler yaptığı görülmektedir (Man, 2019; Sarı Arıkan, 2019; Yurtyapan, 2018). Örneğin, Sarı Arıkan (2019) tarafında yapılan çalışmada bir matematik öğretmenin dörtgenler konusunu işleme yöntemi Şekil 1’de aktarılmıştır.

Tetikleyici	Rutin	Nasıl?	Ne zaman?	
			Uygulanabilirlik	Kapanış
İlgili dörtgeni tanıtmak istemesi	Dörtgenleri prototip şekillerini çizerek tanıtmak	Dörtgeni anlatmaya prototip şeklini çizerek başlıyor.	Dikdörtgeni tanıtırken	İlgili dörtgenin tahtaya çizdi.
			Kareyi tanıtırken	İlgili dörtgenin tahtaya çizdi.
			Paralelkenarı tanıtırken	İlgili dörtgenin tahtaya çizdi.
			Eşkenar dörtgeni tanıtırken	İlgili dörtgenin tahtaya çizdi.
			Yamuğu tanıtırken	İlgili dörtgenin tahtaya çizdi.

Şekil 1. Bir öğretmenin dörtgenler konusunu anlatma yöntemi (Sarı Arıkan, 2019. s.90)

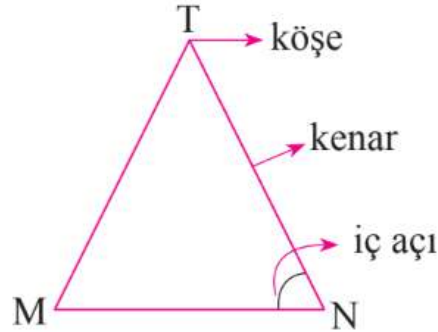
Şekil 1 incelendiğinde öğretmenin dörtgenler konusunu işlerken hemen hemen her aşamada dörtgenlerin prototipik şekillerini çizerek anlattığı görülmektedir. Prototip örneklere ek olarak prototipik olmayan çizimlerin öğrencilere aktarılması da kavramsal öğrenmenin bir parçası olarak önemlidir. Bu da öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini akla getirmektedir. Öğretmenlerin, etkili bir öğretim için alan bilgisinin yanında pedagojik alan bilgisine de sahip olması gerekmektedir. Matematik öğretmenlerinin, öğrencilerde oluşabilecek öğrenme güçlükleri, kavram yanılgıları ve hataları bilgisine ve öğrencilerin kendi yanılgılarını anlamaya imkân tanıyan öğrenci bilgisine sahip olmaları gerekmektedir (Gökkurt, 2014).

Öğrencilerin prototipik çizim yapmasındaki en önemli etkenlerinden biri de ders kitaplarıdır. Ders kitaplarında prototipik çizim örneklerinin çok baskın olması söz konusu şekillerin kavram imajlarının öğrenciler tarafından kısıtlı olarak algılanmasında ve şekillenmesinde, dolayısıyla öğrencilerin prototipik çizimler yapmasında büyük bir etken olarak belirmektedir. Üçgen kavramı bu durumun anlaşılması için en iyi örneklerden biridir. Ayrıca, üçgenler diğer bazı geometrik şekillerin oluşumunu da sağlamaktadır. Örneğin kare veya dikdörtgen, üçgenlerin birleştirilmesiyle oluşturabilmektedir. Üçgen; aynı düzlemde bulunan doğrusal olmayan herhangi üç noktayı birleştiren doğru parçalarının oluşturmuş

olduğu şekil olarak tanımlanmaktadır (Ünver, 2016. s.381). Bu önemli geometrik şekil, yani “üçgen” ilkökul birinci sınıftan itibaren doğrudan veya dolaylı olarak matematik ders kitaplarının içerisinde bulunmakta olup 12 yıllık zorunlu eğitim-öğretimin her aşamasında öğrencilerin karşısına herhangi bir bağlamda çıkabilmektedir. Öğrenciler, eğitim-öğretim sürecinin ilk yıllarından itibaren üçgen kavramını tanımakta ve üst sınıflara doğru gidildikçe üçgen kavramını ayrıntılı olarak ele almaktadırlar. Özellikle üçgen kavramıyla ilk defa karşılaşacak olan bireylerin üçgenlerin özelliklerini eksik veya hatalı öğrenmesi ileride kavram yanılgılarına sebebiyet verecektir. Örneğin ilköğretime başlangıç sınıfı olan 1.sınıf, ortaokula geçiş sınıfı olan 5.sınıf ve ortaöğretime geçiş sınıfı olan 9.sınıf matematik ders kitaplarında üçgen tanımları sırasıyla Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4’te gösterilmiştir.

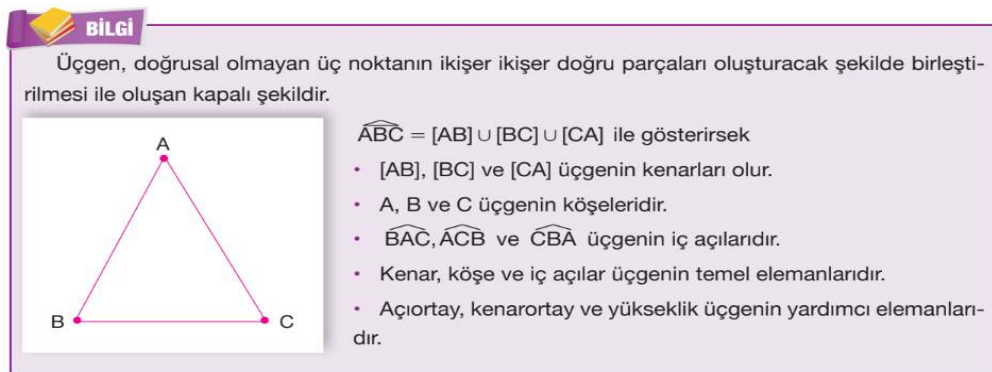


Şekil 2. 1.sınıf matematik ders kitabı üçgen tanıtımı (MEB yayınları, s.158).



MNT üçgeni

Şekil 3. 5.sınıf matematik ders kitabı üçgen tanıtımı (Özgün yayınları, s.169).



Şekil 4. 9.sınıf matematik ders kitabı (Pasifik yayınları, s.182)

Bu üç şekilde de dikkat edileceği üzere üçgenler hem jenerik olmayan örnek olarak eşkenar üçgen türünde verilmiş hem de bu üçgenlerin hepsinin taban kenarları bulundukları sayfaların tabanına paralel olacak şekilde ve prototipik olarak nitelendirilecek formatta sunulmuştur.

Sürekli prototip üçgenlerle karşılaşan öğrenciler prototip olmayan üçgenlerle karşılaştıkları zaman bu şekillerin üçgen olup olmadığını kavramakta zorluk yaşamaktadırlar. Çalışmalar bütün sınıf düzeylerinde ve herhangi bir değişkene bağlı olmaksızın prototip örnek kullanımının yaygın olduğunu göstermektedir (Alkış Küçükaydın & Gökbulut, 2013). Hatta öğretmen adayları ve aktif görev yapan öğretmenlerle yapılan çalışmalarda da prototip örnek kullanımının sıklığı göze çarpmaktadır (Man, 2019). Bunun temel sebeplerinden biri olarak eğitim-öğretimde referans alınan ders kitaplarında prototip örneklerin çok yüksek oranlarda kullanılması gösterilebilir.

Buraya kadar belirtilen hususların ışığında, bu araştırmanın problemi; “Türkiye’de 2022-2023 eğitim-öğretim yılında hem özel hem devlet okullarında okutulan tüm matematik ders kitaplarında, üçgenlerin prototipik olup olmamaları bağlamında dağılımı nasıldır?” şeklinde ifade edilmiştir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada ilköğretim, ortaokul ve lise sınıf düzeylerinin tamamını kapsayan 12 yıllık zorunlu eğitim – öğretim sürecinde öğrencilere MEB’e bağlı kurumlar tarafından 2022 - 2023 yılları arasında okutulan matematik ders kitaplarının, prototipik üçgenlerin kullanımı bağlamında incelenmesi amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Bu çalışmada MEB’e bağlı okullarda okutulan matematik ders kitaplarındaki üçgenler prototipik olup olmamaları bağlamında incelenmektedir. Bu çalışmanın matematik öğretiminin bir parçası olan üçgen kavramının kısıtlı veya yanlış öğrenilmesi ile ilgili bir farkındalık oluşturmaya ve matematik eğitimcilerine yeni bir çalışma alanı açacağı öngörülmektedir.

Matematiği ve matematiğin bir alt alanı olan geometriyi diğer bilimlerden ayıran önemli bir özelliği de diğer bilim dallarına göre nispeten daha soyut olmasıdır. Buna bağlı olarak soyut kavramların anlaşılması da somut kavramların anlaşılmasına göre daha güç olabilmektedir. Geometrik nesneler teorik - soyut nesnelerdir. Bu soyut nesneleri belirli gösterimlerle veya temsillerle somutlaştırarak bu nesneler üzerinde çalışılması ve söz konusu nesnelerin anlaşılması sağlanmaya çalışılır. Fakat bu temsiller, yani soyut olan geometrik nesnelerin grafik - şekil temsilleri, çizimlerin yetersiz doğasından dolayı tek başına geometrik bir nesneyi karakterize edecek nitelikte olamamaktadır veya yeterli gelmemektedir. Baki, Kösa ve Karakuş (2008) ve Bakó (2003) geometrik çizimlerin geometrik nesneleri temsil etmedeki yetersizliklerini vurgulamaktadır. Özellikle 3 boyutlu cisimlerin 2 boyutlu statik temsillerinin yapılmasının geometrik nesnelerin bazı özelliklerini gizlediğini, dolayısıyla çizimlerin cisimleri temsil etmede yetersiz kaldığı belirtilmektedir. Ayrıca, geometrik nesnelerin somutlaştırılması için kullanılan temsillerin yetersiz doğası MÖ III. yüzyılda Stoacılar tarafından da ele alındığı anlaşılmaktadır (Tapan Broutin, 2016, s.309). Çizimlerin (şekillerin) geometrik nesneleri temsil etmede veya yansıtmada yetersiz oldukları belirtilmişken bir de geometrik şekilleri prototipik örnekler üzerinden öğrencilere sunmak, bu yetersizliği daha fazla derinleştirmektedir.

Üzerinde çalışma yapılabilmesi amacıyla soyut kavramlar somut ortama çizimler, grafikler veya şekiller yardımıyla aktarılmaya çalışılır. Zaten karmaşık ve güç olan bu sürece, ilk öğrenmelerin içerisinde sıklıkla kullanılan prototip örnekler de eklendiğinde kavramı algılama daha da güç hale gelerek kavram yanılgılarına sebebiyet verebilecektir. Bu kavram yanılgıları var olan kavramların anlaşılmasını zorlaştıracak gibi daha sonraki öğrenmelerde de engeller ortaya çıkarabilmektedir. Bunu destekleyici argümanlardan biri de geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesinde kullanılan Van Hiele geometrik düşünme düzeyleridir. Van Hiele'e göre öğrenciler bir sonraki düzeye geçebilmek için geometrik şekillerin farklı pozisyonlarını ve farklı görünümelerini de öğrenmelidirler (Duarte Paksu, 2016). Bu kavramsal problem, öğrenciler üzerinde fark edildikten sonra bu problemin varlığını sorgulamak için öğrencilerin ilk tanıştığı şekillerden olan üçgen şekli ve okulda eline aldığı ilk kitaplardan olan ders kitapları, incelenmek üzere araştırmanın kapsamına dahil edilmiştir.

Türkiye'de kavram yanılgıları ile ilgili yapılan çalışmaların birçoğunda ders

kitaplarındaki örneklerin içerik ve format bakımlarından zenginleştirilmesi ve çeşitlendirilmesi gerektiği önerilmektedir (Lezgi, 2023). Bu çeşitten öneriler, kavram yanlışlarının en büyük sebeplerinden biri olarak beliren ders kitaplarının dikkatle hazırlanması gerektiği yönünde söz konusu önerilere konu olmaktadır.

Matematik ders kitaplarını çeşitli perspektiflerden inceleyen pek çok çalışmaya rastlanmaktadır (Artut & İldırı, 2013; Şirin & Yıldız, 2020; Zeybek, Üstün & Birol, 2018). Her ne kadar, matematik ders kitaplarıyla ilgili çalışmalar bulunsada Türkiye’de matematik ders kitaplarındaki üçgenleri prototipik olup olmamaları bağlamında inceleyen bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ayrıca, dörtgenlerde kavram yanlışları odaklı olarak yürütülen bazı çalışmalarda (Akuysal, 2007; Özkan, 2019; Uslu, 2023) dörtgenlerin prototipikliğine temas edilmiştir.

Uluslararası yayınlar incelendiğinde de matematik eğitiminde prototip üçgen kullanımına yönelik olarak az sayıda çalışmaya (Rosch, 1973; Schwarz & Hershkowitz, 1999; Tsamir, Tirosh & Levenson, 2008; Lupyan, 2016) rastlanılmıştır. Örneğin, Lupyan (2016) “Üçgen” teriminin kullanılması ile lisans eğitimi gören ve çalışan bireylerde üçgenler açısından prototip bir temsili (kavram imajını) etkinleştirdiğini bulmuştur. Fakat, eğitim-öğretim kademesindeki bütün sınıf düzeylerinde okutulan matematik ders kitaplarında bulunan üçgenlerin prototipiklik bağlamında incelendiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

1.4. Sınırlılıklar

Bu araştırmada elde edilen veriler 2022-2023 Eğitim-Öğretim yılına ait MEB tarafından okutulan 28 matematik ders kitabından elde edilmiş olup çalışmanın bulguları ve önerileri söz konusu yıla ait ders kitaplarına dayalı olarak raporlanmıştır.

1.5. Varsayımlar

Bu çalışma kapsamında incelenen bilimsel çalışmaların sunmuş olduğu verilerin doğru ve tarafsız olduğu kabul edilmiştir.

1.6. Tanımlar

Çalışmanın bu kısmında araştırmanın odağı bakımından önemli olan bazı terimlerin tanımlanmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu terimlerin tanımları aşağıda sunulmuştur.

Geometri: Nokta, doğru, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk, açıklık, alan ve hacim gibi ölçülerini konu edinen matematiğin alt dalı (Baykul & Aşkar, 1987, s.104).

Prototip: “Prototip kelime olarak ilk örnek, model anlamlarına karşılık gelmektedir. Ayrıca prototip belirli bir kategoride ele alınabilecek herhangi bir somut nesne, varlık veya olgunun geri kalanlar için örnek teşkil edebilme özelliğine sahip ilk ve en ilkel türevi” olarak açıklanmaktadır (Tapan Broutin, 2014).

Bu çalışmada, kenarlarından biri düzlemin yatay veya düşey eksenine paralel olan üçgenler prototip üçgenler olarak kabul edilmiştir. Ayrıca, üçgen için eşkenar üçgenin ilk örnek olarak verilmesi de prototipik örnek olarak nitelendirilmiştir.

Soyut Kavram: “Soyut kavramlar somut kavramların aksine uzayda yer kaplayamayan ve beş duyu organı ile algılanamayan, daha çok sezgilerin alanında yer alan kavramlar” olarak değerlendirilmektedir (Çinçin, 2016).

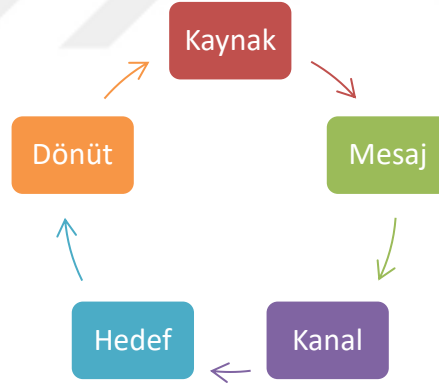
Kavram Yanılgısı: “Bir konuda uzman kişilerin üzerinde hemfikir oldukları ifadelerden uzak olan algı ya da kavrayış” (Zembat, 2008, s.2) olarak tanımlanmaktadır.

Üçgen: “Aynı düzlemde bulunan doğrusal olmayan herhangi üç noktayı birleştiren doğru parçalarının oluşturmuş olduğu şekle” denir (Ünver, 2016, s.381).

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde araştırmanın odakları ile ilgili literatür taraması; “ders kitapları, matematik ve matematik eğitimi, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri, üçgenler ve prototip” başlıkları altında sunulmuştur. Bu literatür taraması ile yapılmış olan bilimsel çalışmaların bulgularının ve önerilerinin ışığında mevcut araştırmanın bulgularını konumlandırmak ve gelecekte yapılması muhtemel bilimsel çalışmalara yön vermede rehberlik etmek amaçlanmaktadır.

İnsanlar, yaradılışı gereği sürekli öğrenmeye ve yeni şeyler keşfetmeye meyillidir. Bu öğrenmenin tarihi insanlık tarihi kadar eskidir (Aşkar & Akkoyunlu, 1993; Çavuşoğlu Aksoy, 2023; Samancı & Ocakcı, 2017; Yılmaz, 2009). Öğrenme isteği kadar öğrendiklerini başkalarına anlatmak da insanın diğer temel özelliklerindendir. Öğrenme alışverişinin gerçekleştiği bu durumda iletişim kavramı ortaya çıkmaktadır. Sağlıklı bir iletişimin ise 4 temel ögesi vardır. Bunlar; Şekil 5’te gösterildiği üzere “Kaynak, Mesaj, Kanal, Hedef” olarak sıralanırken, tamamlayıcı (kontrol) öge dönüt olarak adlandırılır (Güven, 2002).



Şekil 5. İletişimin Temel Öğeleri.

Sağlıklı bir iletişim kurabilmek için pek çok kanal vardır. Bunlardan biri de kitaplardır. İletişimin bir türü olan ve çalışmamızın veri kaynağını da oluşturan kitaplar, en önemli öğrenme kaynaklarından biridir. Bu kaynaklar pek çok bilginin öğrenilmesini sağlamaktadır. Bu kaynakların kullanılacağı en temel ortamlardan biri okullardır. Okullarda verilen eğitimler de kitaplar ile sağlanmaktadır. Okullarda okutulan bu kitaplara “ders kitapları” denilmektedir. Gündüz (2023, s.21) ders kitaplarının kullanımının tarihsel olarak çok eskilere dayandığını belirtmektedir.

2.1. Ders Kitabı

Eğitim-öğretim faaliyetlerini etkileyen; öğretmen, öğrenci, sınıf, fiziksel çevre, kültürel çevre, aile, ekonomik durum ve bunun gibi pek çok unsur vardır (Savaş, Taş & Duru, 2010). Bunların yanında eğitim-öğretim materyalleri ve bu materyallerden biri olan ders kitapları bu faaliyetleri etkileyen unsurlardan biri olup öğretmen ve öğrencilerin öğretim için en sık başvurduğu kaynaktır (Özkan, 2010; Demirel & Kiroğlu, 2021). Bu sebeple matematiksel kavram ve becerileri kazandırmak için ders kitaplarının özenle hazırlanması gerekmektedir (İskenderoğlu & Baki, 2011).

“Ders kitabı: Herhangi bir eğitim ve öğretim programı çerçevesinde hazırlanmış, kurulca örgün ve yaygın eğitim kurumlarında okutulması uygun bulunan basılı veya dijital ortamdaki kitap ve ekleri veya model prototipi olarak adlandırılmaktadır” (MEB, 2018). Ders kitapları birçok ülkede eğitim-öğretim sürecinin en önemli parçalarından biri kabul edilmektedir (Akran, 2022). Elde edilen verilere göre ders kitaplarının milattan önce (M.Ö.) 4000 yılına kadar uzanan bir geçmişi vardır. M.Ö. 3000’li yıllarda yapılmış olan kil tabletler, dünyanın en eski ders kitapları olarak kabul edilmektedir. Söz konusu tabletlerin, matematik ve dil bilgisi derslerine ait konularla basit çizimleri içerdiği bilinmektedir (Gündüz, 2023, s.24).

Türkiye de Millî Eğitim Bakanlığı’nın almış olduğu kararla, 2003-2004 eğitim-öğretim yılında ders kitapları Millî Eğitim Bakanlığı tarihinde ilk defa ilköğretim öğrencilerine tamamen ücretsiz olarak dağıtılmaya başlanmıştır. Bu tarihten itibaren ders kitapları günümüze kadar kesintisiz olarak ücretsiz dağıtılmaya devam etmiştir. 2003-2022 yılları arasında toplam 290.424.956 öğrenciye 3.347.327.956 kitap ücretsiz olarak dağıtılmıştır. Türkiye’de sadece 2022-2023 eğitim-öğretim yılında 298.469.619 adet ders kitabı dağıtılmıştır. Bu durum ülkemizde eğitim gören herkesin ders kitaplarına erişebileceğini göstermekte ve ders kitapları üzerine çalışma yapmanın önemini daha iyi yansıtmaktadır (Gündüz, 2023, s.457). Ülkemizde de ders kitapları eğitim-öğretim faaliyetlerinin temel unsurlarından birini teşkil etmektedir. Öğrenciler için hazırlanacak olan kitaplar; belli süreçlerden geçip belirli kontrollerin sonucunda gerekli şartları sağlaması halinde öğrencilere verilmektedir. Ders kitabı yayımlamak isteyenlerin ve hazırlayacakları ders kitaplarının belli başlı bazı şartları taşımaları gerekmektedir. Ders kitabı hazırlanırken, ilgili dersin öğretim programına uygun olarak hazırlanması da bir diğer gerekliliktir.

Örneğin, matematik ders kitabı hazırlanırken matematik öğretim programına uygun bir ders kitabının hazırlanması gerekmektedir. Hazırlanan her ders kitabının kendi alanı içerisinde gerçekleştirmeye çalıştığı bazı temel amaçları vardır.

Ders kitaplarının eğitim ve öğretime doğrudan etkisi olduğu düşünülürse, eğitim ve öğretim faaliyetlerini geliştirmenin en iyi yollarından biri ders kitaplarının çeşitli açılardan geliştirilmesini sağlamaktır.

2.2. Matematik ve Matematik Öğretimi

Matematik, tarih boyunca pek çok bilim adamı tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır. Matematik bazılarına göre bilim, bazılarına göre kâinat kitabını okumak için bir dil, bazılarına göre ise bir sanat olarak tarif edilmiştir (Baki, 2020, s.372). Türk Dil Kurumuna (TDK) (2009)'a göre ise matematik; aritmetik, geometri, cebir gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak çoklukların özelliklerini ele alan bilimlerin ortak adıdır. Olkun ve Aydoğdu (2003) matematiği, tümevarım ve tümdengelim süreçleri olarak geliştirilen düşünceler ve ilişkilerden oluşan bir sistem olarak tanımlamaktadır. Ayrıca matematiğin, mantıksal kesinliklerle desteklenen ve doğruluğu herkesçe kabul edilen genellemelere ve çıkarımlara yönelik bir çalışma alanı olduğu da söylenebilir (Courant, Helbert & Lan, 1996, s.22).

Baki (2020, s.372) matematiğin farklı boyutlarını ele alan bazı tanımları şu şekilde ifade etmektedir;

- a) *Matematik düzen, ilişki ve bağıntıların anlamlarını inceleyen bir bilimdir.*
- b) *Matematik tüm olası uzay yapılarını inceleyen bir bilimdir.*
- c) *Matematik sonsuzluğun bilimidir.*
- d) *Matematik karmaşık sistemlerin ve düzenlerin yapılarını inceleyen bir bilimdir.*
- e) *Matematik çevremizde gördüklerimizi ve gözlemlediklerimizi sembolleştiren bir bilimdir.*
- f) *Matematik fiziksel olarak var olmayanlarla uğraşma ve çalışma sanatıdır.*

Bu tanımlar çerçevesinde hangi tanım kullanılırsa kullanılsın her bir tanım vurguladığı

yön bakımından matematiğin araştırmaya değer bir alan olduğunu açıkça göstermektedir. Bu sebeple dünyanın hemen her yerinde matematik öğrenilmeye ve öğretilmeye çalışılır. Öğrenme-öğretme sürecinin gerçekleştiği ortamların en belirgin örneği okullardır. Okullarda matematik dersi zorunlu olup, matematik dersi öğrencilerin sınıf seviyelerine göre farklı düzeylerde ve farklı kazanımlarla öğretim programlarına yerleştirilmiştir (Nasibov & Kaçar, 2005). Öğretim programlarının kapsamına alınan matematik eğitimiyle ilgili pek çok çalışma yapılmıştır (Akkaya, 2018; Altun, 2006; Çakmak, 2004; Çelik, 2018; Durdu, 2023; Dursun & Dede, 2004; Lezgi, 2023; Özkan 2015; Ulusoy & Çakıroğlu, 2017; Uslu, 2023) Ülkelerin eğitim düzeylerini ölçmek için yapılan sınavlardan olan PISA ve TIMSS gibi sınavlarda da matematik büyük bir öneme sahiptir (Lezgi, 2023). Bu etkenlere bakarak matematiğin farklı alanlarda etkin olduğu, tek bir alanla sınırlı kalmadığı ve kullanıldığı her bir alanda matematiğin farklı tanımlanabileceği sonucu çıkarılabilir (İlgar & Gülten, 2013).

Ayrıca günümüzde toplumların gelişimi ve üretkenliği için matematik bilmek zorunlu duruma gelmiştir. Matematik, öğrenciler nezdinde önemli olduğu kadar toplumlar için de bilimsel düşünme becerilerini geliştirmek ve bu becerileri yaşamın gerekli alanlarında uygulayabilmek için önemli bir yere sahiptir (Işık vd., 2008). Bu nedenle olsa gerek ki toplumların bilim ve teknoloji alanlarında gelişebilmeleri için matematik eğitime önem vermelerini ve bu anlamda her türlü gelişimin desteklenmesine olan ihtiyacı vurgular (Altun, 2006).

Son yıllarda matematik öğretiminin nasıl olması gerektiğine dair pek çok bilimsel araştırma ve tartışma yapılmıştır (Santos-Trigo, 1998). Matematik öğretimi eski yıllarda soyut bilgileri ve formülleri ezberleyip temel işlemleri yapmaktan ibaret iken günümüzde bireylerin matematiği anlamlandırıp etkin bir şekilde kullanmaları ve kavramsal olarak matematiği öğrenmeleri amaçlanmaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda matematik öğretiminin işlevselliği de önem arz etmektedir (Olkun & Toluk Uçar, 2009, s.24).

Etkili bir matematik öğretimi için dikkat edilmesi ve uyulması gereken bazı hususlar vardır. Matematik öğretiminde geleneksel yöntemler yerine çağdaş öğretim yaklaşımları çerçevesinde öğretim gerçekleştirilebilir. Matematik dersinde öğrencilere tanım, formül, kural ve algoritmalar ezberletmek yerine onların bilgiye keşfederek ulaşması sağlanabilir. Öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrenebilecekleri öğrenme ortamları oluşturulup

matematiksel düşüncelerini geliştirebileceği, matematiği öğrenip ve günlük yaşamda kullanabileceği öğretim yöntemleri tercih edilebilir.

Matematik eğitiminin de içinde bulunduğu eğitim-öğretim sürecini etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Eğitim; öğretmen, öğrenci, öğretim programı, sınıf ortamı ile bir bütünlük taşımaktadır. Bütünü oluşturan parçaların herhangi birinde yaşanan aksaklık, eğitim ve öğretimi olumsuz yönde etkilemektedir (Savaş vd., 2010). Bu faktörler matematik eğitimini de doğrudan etkilemektedir. Öğrencilerin matematik başarısını etkileyen faktörler: anne-babanın eğitim düzeyi, sosyoekonomik düzey, öğretmen yeterlilikleri, uygulanan öğretim yöntem ve teknikleri, okulun fiziksel özellikleri, öğretim programı ve öğrencinin matematiksel zekâsıdır (Dursun & Dede, 2004; Yenilmez & Duman, 2008). Benzer şekilde, Çakmak (2004) matematik öğretiminde rolü olan faktörleri; programın nitelikleri, öğretim materyalleri, sınıfın özellikleri (atmosferi), öğrencinin nitelikleri, öğretim yöntemleri ve teknikleri, ölçme ve değerlendirme ve diğer etkenler olarak sıralamaktadır. Bu nedenle matematik öğretimindeki olumsuzlukları ve aksaklıkları tek bir nedene bağlamamak daha makul bir yaklaşım olarak belirmektedir.

Etkili bir matematik öğretimi için gerekli ortam ve şartların sağlanması gerekir. Öğretmen, öğrenci ve ailenin eşgüdümsel bir süreç içerisinde hareket etmeleri gerekmektedir. Çünkü yapılan çalışmalar matematik öğretiminde rolü olan faktörleri açıklamakta ve bu konuda öğretmenlere çok büyük sorumluluk düştüğü belirtilmektedir (Çakmak, 2004). Öğrencilerin öğrenmesini etkileyen en önemli faktörlerden birisi öğretmenlerdir. Öğretmenlerin verimli bir öğretim sağlaması için alan bilgisi, pedagojik bilgisi ve öğrenci hakkında bilgilerinin yeterli seviyede olması gerekir (Fennema & Franke, 1992). Ayrıca öğretmenlerin etkili ve verimli bir matematik öğretimi için öğrencileri; keşfetmeye, araştırmaya, sorgulatmaya, eleştirel düşünmeye, yaratıcı düşünmeye, yansıtıcı düşünmeye, problem kurmaya ve problemleri çözmeye yönlendirmelidir (Bıyıklı vd., 2008).

Etkili matematik öğretimi; “*öğrenci-öğretmen-öğrenme*” ortamı bağlamında değerlendirilmelidir. Bu bağlamda etkili matematik öğretimi için yapılması gerekenler şunlardır;

g) Öğrenme ortamı, öğrencilerin bilgiyi kendilerinin elde edebilmelerine imkân verecek ayrıca onları

güdüleyip destekleyecek şekilde tasarlanmalıdır.

h) Öğretmen, öğrencinin bilgiyi araştırma ve keşfetme aşamalarında öğrenciye rehberlik etmelidir. Öğretmen rehberlik yaparken öğrencilerin bireysel farklılıklarını, konuya ilişkin hazır bulunuşluklarını, ilgi ve ihtiyaçlarını göz önünde bulundurmalıdır (Altun, 2006).

Öğrenme ortamları ve öğrenme araçları, öğrencilere kendi düşüncelerini ve zihinsel eylemlerini düzenleme imkânları tanımalıdır. Öğrenme ortamları ve öğrenme araçları, öğrencilerin önceki öğrencilik yaşamlarında edindikleri geleneksel öğrenmenin ve öğretmen merkezli öğrenmenin oluşturduğu düşüncenin değişmesine, kendi öğrenmelerine, kendilerinin araştırarak ve keşfederek ulaşmalarına olanak sağlamalıdır. Öğrenme ortamı denilince akla ilk olarak okulların geldiği ve öğrenme araçları denilince de akla ilk olarak ders kitaplarının geldiği düşünüldüğünde, okulların ve ders kitaplarının titizlikle düzenlenmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

Matematik öğretiminin bir bağlam içinde olması ve gerektiğinde iş birlikli öğrenmeye yer vermesi için öğrenme içeriğindeki etkinliklerinde, öğrenciler için matematik yapmayı anlamlı kılacak şekilde geçmiş yaşantılarıyla ve gerçek hayatla ilişkilendirilerek hazırlanmalıdır. Öğrencilerin hazır bulunuşlukları dikkate alınmadığı takdirde öğrenciler matematiğe karşı olumsuz tutum sergiler ve öğrenmeleri güçleşir. Bu nedenle öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine uygun öğretim yapılmalıdır. Öğretmen ve öğrenciler arasında geometri öğretimi özelinde etkili iletişimi kurmak ve öğrencileri bilgileri ezberlemekten kurtarmak bu anlamda önemlidir. Bu ihtiyacı karşılayan Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri modeli ilgili alan yazında en fazla kabul gören düşünme modellerinden biri olarak belirmektedir (Duatepe Paksu, 2016).

2.3. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri

Bireylerde geometrik düşünmenin nasıl geliştiğine ilişkin birçok çalışma yapılmış ve söz konusu gelişimi yansıtan birçok model önerilmiştir. Geometri öğreniminin süreçlerini modelleyen ve en çok kabul gören matematik eğitimi teorisi olarak “Van Hiele Geometrik Düşünme Modeli” gösterilmektedir. Pierre van Hiele ve Diana van Hiele çifti tarafından ortaya konulmuş olan Van Hiele modeli, bireylerde geometrik düşünmenin nasıl geliştiğini açıklayan ve bireyler için bu gelişimin farklı olduğunu belirten bir teoridir (Baykul, 2021).

Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri, bireylerde geometrik düşünmenin çeşitli düzeylerden geçtiğini ve bu düzeylerin birbiri ile ilişkili ve hiyerarşik olduğunu açıklamaktadır. Bu düzeyler; görsel, betimsel (analiz), basit çıkarım, çıkarım ve sistematik düşünme olmak üzere beş düzeyden oluşmaktadır (Duatepe Paksu, 2016).

Olkun ve Aydoğdu (2003), Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinde bir bireyin bulunduğu düzeyi belirlemek için her bir düzeyde sahip olunması gereken özellikleri aşağıda olduğu şekilde ifade etmektedir:

1. Düzeydeki (Görsel Düzey) öğrenciler için temel ölçüt şekillerin dış görünüşüdür. Öğrenciler geometrik şekillerin sadece görünüşüne bakarak geometrik şekilleri adlandırır. Şekillerin özelliklerini tasvir edemez ve algılayamazlar. Geometrik şekilleri özelliklerinden ziyade bir bütün olarak algırlar. Örneğin, dikdörtgen, dikdörtgene benzediği için dikdörtgendir. Ancak dikdörtgen 30° 'lik açıyla döndürüldüğünde artık o şekil bir dikdörtgen olarak algılanamamaktadır. A4 kâğıdının dikdörtgen olduğu bilinir ancak A4 kâğıdı öğrencilerin gözü önünde çevrilse dahi “artık dikdörtgen değildir” yanılgısı vardır.

Üçgenler tanıtılırken de genellikle eşkenar üçgen veya bir kenarı kitabın tabanına paralel olacak bir üçgen verilir. Bu tercihler prototipik örnekler olarak nitelendirilir. Bu durum sivri uçlu, herhangi bir kenarı kitabın bir kenarına paralel olmayan veya çeşitkenar olan üçgenlerin üçgen olarak adlandırılmadığı bir kavram yanılgısına sebep olabilmektedir. Bu düzeydeki öğrenciler, geometrik şekilleri özelliklerine göre değil görünüş olarak birbirine benzemeleri durumuna göre sınıflandırmaktadır (Duatepe Paksu, 2016).

2. Düzeydeki (Analiz Düzeyi) öğrenciler geometrik şekillerin özelliklerini fark eder ve analiz edebilirler. Öğrenciler şeklin özelliklerini açıklayabilirler fakat birbiri ile ilişkilendiremezler. Her özellik birbirinden bağımsız olarak algılanmaktadır. Öğrenciler şekilleri özelliklerine göre sınıflandırır ve genelleme yaparlar. Ayrıca, şekiller arasında da bir ilişki yoktur. Bu yüzden de öğrenciler geometrik şekillerin tanımında şekillerin özelliklerini listelemektedirler.

3. Düzeydeki (Basit Çıkarım Düzeyi) öğrenciler geometrik şekillerin özelliklerini birbirinden bağımsız düşünmek yerine özellikleri birbiri ile ilişkilendirerek düşünürler.

Geometrik şekilleri özellikleri bağlamında sınıflandırıp mantıksal çıkarımlar yapabilirler. İlaveten, şekiller arasında ilişkilendirme becerisi de söz konusu olup bu düzeydeki öğrenciler alternatif tanım yapabilme, ispatları takip edebilme becerilerine sahiptirler.

4. Düzeydeki (Çıkarım Düzeyi) öğrenciler geometrik şekillerin özelliklerinin ötesini düşünüp özellikleri karşılaştırabilirler ve tartışabilirler. Öğrenciler aksiyomatik sistemi kullanabilirler, tümdengelim yoluyla akıl yürütebilir ve kendi kendilerine ispat yapabilirler. Bir teoremden farklı mantıksal çıkarımlar yapıp teoremin farklı uygulamalarını görebilir ve anlamlandırabilirler. Fakat bu düzeydeki öğrenciler için aksiyomların sabit olması onları Öklid geometrisi içinde kısıtlı kılar.

5. Düzeydeki (Sistematik Düşünme Düzeyi) bireyler farklı aksiyomatik yapılar arasındaki ilişkileri fark ederek karşılaştırma yapabilirler. Farklı aksiyomatik sistemleri analiz ederek teoremler ortaya atabilir ve üzerinde tartışabilirler. Öklid dışı geometrik sistemler üzerinde de çalışabilir ve geometriye katkı sunabilirler. Matematiğe veya geometriye bir matematikçi olarak yaklaştıkları söylenebilir.

Görsel düzeyden betimsel düzeye geçmesi arzulanan öğrencilere aynı tip ve standart konumdaki şekillerin verilmesi bir engel olarak belirmektedir. Bu durum öğrencilerde geometrik şekillerin kısıtlı olarak algılanmasına ve kısıtlı kavram imajlarının oluşmasına sebep olabilecektir. Dolayısıyla, örneklerin çeşitlendirilmesi ve bu durumun hem matematik ders kitaplarına hem de öğretmenlerin seçeceği şekil repertuvarına yansımaları gerekmektedir. Dikkat çekilen bu husus üçgenlerin öğretimi özelinde de geçerlidir. Takip eden kısımlarda üçgenler ve prototip ile ilgili literatür taraması sunulacaktır.

2.4.Üçgenler

Üçgenler, aynı düzlemde bulunan ve doğrusal olmayan herhangi üç noktanın doğrularla birleştirilmesi ile oluşturulan geometrik şekillerdir (Ünver, 2016, s.381). Üçgenler en az sayıda kenara sahip çokgen olduğu için özel bir yere sahiptir. Çünkü bütün çokgenler, üçgenlerin birleştirilmesi ile elde edilebilirler. Üçgenler, bu özel durumu sebebiyle pek çok çalışmanın içeriğinde bulunmaktadır (Ulusoy, 2022, s.142).

Üçgenlerin temel elemanları, açılar ve kenarlardır. Üçgenler üç kenar ve üç açıdan oluşmaktadırlar. Ayrıca üçgenler, temel elemanlarına göre sınıflandırılmaktadırlar. Üçgenler açı ölçülerine göre; dar açılı üçgen, dik açılı üçgen ve geniş açılı üçgenler olarak adlandırılmaktadır. Üçgenler kenar uzunluklarına göre ise; eşkenar üçgen, ikizkenar üçgen ve çeşitkenar üçgenler diye sınıflandırılmaktadır (Ulusoy, 2022, s.142). Ek olarak, üçgenlerin bazı yardımcı elemanları vardır. Bunlar; açıortay, kenarortay, yükseklik ve orta dikme olarak adlandırılmaktadır (Ulusoy, 2022, s.146).

Bu tez çalışması kapsamında üçgenler; prototipik üçgenler ve prototipik olmayan üçgenler olmak üzere iki grupta incelenecektir. Bu çalışmada söz konusu sınıflandırma üçgenler bağlamında yapıldığından çokgenlerden sadece üçgenler sunulmuştur.

Üçgenler okullarda ilk öğretilen çokgen çeşididir (MEB, 2018). Okullarda ilk öğretilen geometrik şekil olduğu için üçgen öğretimi yapılırken günlük hayatta karşılaşılabilen ve ilk akla gelen örneklerle somutlaştırılmaya çalışılır. Örneğin; trafik levhaları, üçgen peynir vb. Bu sebeple üçgenlerin öğretiminde prototip örneklerin sıkça kullanıldığı bilinmektedir.

2.5. Prototip Nedir?

İnsan, sürekli olarak yeni bilgiler öğrenmekte ve bilgilerini güncelleme-geliştirme hedefini koalamaktadır. İnsanı diğer canlılardan ayıran en önemli özelliklerden biri de yaşayarak öğrenmesidir (Uskan & Bozkuş, 2019). Sürekli yeni şeyler öğrenmeye ve öğretmeye çalışan insanlar bu süreçte bazı engellerle karşılaşabilmektedir. Özellikle de eğitim sürecinin önemli bir parçasını oluşturan öğretmenler bu engeller konusunda ciddi bir özne konumundadır. Öğretmenlerin yeni bir konuyu aktarmaya çalışırken öğrencilerin o konuyla bağlantılı var olan önceki yanlış ve zorluklarını belirlemeleri, daha sonra öğrencilerdeki bu kavram yanlışlarını uygun materyaller geliştirerek veya mevcut olan yöntemleri kullanarak gidermeleri gereklidir (Griffiths, Thomey, Cooke & Normore, 1988). Öğretmenlerin kaynak kitaplardaki örnekleri de inceleyerek ve dikkate alarak sıklıkla prototip örnek kullanımından kaçınmaları da kavram yanlışlarına sebep olabilecek faktörlerden birini önlemek açısından önemli bir husustur.

“Prototip kelime olarak ilk örnek, model anlamlarına karşılık gelmekte ve belirli bir kategoride ele alınabilecek herhangi bir somut nesne, varlık veya olgunun geri kalanlar için

örnek teşkil edebilme özelliğine sahip ilk ve en ilkel türevi” olarak açıklanmaktadır (Tapan Broutin, 2014, s.259). Ayrıca prototip kavramı bir kümeyi temsil eden en iyi örnek olarak da tanımlanmaktadır (Rosch, 1973).

Prototipler pek çok farklı faktörden etkilenmektedir. Kaldı ki, prototiplerin genellikle; algısal, kültürel ve öğretimsel etkenlerin etkisiyle ortaya çıktığı bilinmektedir (Tapan Broutin, 2014). Özellikle ilk defa karşılaşılan öğrenmelerin anlaşılmasında prototipler büyük önem arz eder. İlk öğrenmelerin anlaşılmasında faydası olan prototip örneklerin sürekli kullanılması veya aykırı örneklerin olmaması ise kısıtlı algılamaya sebep olabilmektedir (Brousseau, 1995). Çünkü kavramları henüz tüm özellikleri ile öğrenemeyen, diğer bir ifadeyle Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin 1.düzeyinde olan öğrenciler şeklin özelliklerinden ziyade görünüşüne ve sayfadaki duruş pozisyonuna odaklanırlar (Duatepe Paksu, 2016).

Prototip örnek verildikten sonra öğrenmeleri pekiştirme amacıyla kullanılan örnekler; ek örnekler ve tersine örnekler olarak sınıflandırılabilir. Tersine örnekler, anlatılmak istenen kavramla benzerlik göstermesine rağmen farklı özelliklere sahiptir (Attneave, 1957; Posner & Keele, 1968; Reed, 1972). Örneklerin, ilgili literatürde “Genel Örnekler ve Prototipik Örnekler” olmak üzere iki farklı kategori de incelendiği çalışmalara da rastlanmıştır (Tsamir vd., 2008).

Prototip örnek kullanımının öğrenmeye farklı etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Matematik eğitimcileri tarafından, prototip örneklerin yeni öğrenmelerde kavramların oluşumuna hem destekleyici hem de engelleyici bir rolünün olduğunu fark edilmiştir. Bir yandan prototipik örnekler, kavramların ilk oluşumunda destekleyici olarak kolayca tanınabilir öğeler iken (Wilson, 1990), öte yandan sıkça başvurulana prototiplere dayalı akıl yürütme, sınırlı bir kavram oluşumuna da yol açabilmektedir (Tsamir vd., 2008). Yani, yeni bir öğrenme gerçekleşirken yalnızca prototipik örnek kullanılması kısıtlı algılamaya sebep olabilmektedir. Kısıtlı algılama kavram yanılgılarının türlerinden biridir (Baki & Aydın Güç, 2014). Yapılan araştırmalar öğrencilerin kavramla ilgili örnekler içerisinde sadece prototipik örnekleri kullanarak ilgili kavramı anlamlandırmaya çalıştığını da ortaya koymaktadır (Fischbein, 1993). Elde edilen verilere bakıldığında öğrencilerde oluşan kavram yanılgılarının temel sebeplerinden bir tanesinin öğretmenlerin derste sınırlı sayıda ve

prototip örnekler üzerinde yoğunlaşmalarının olduğu görülmüştür (Bergeson, 2000). Ayrıca öğrencilerin geometrik kavram yanılgılarını konu alan araştırmalar incelendiğinde de, öğrencilerin büyük çoğunluğunun geometrik şekilleri genelleyerek prototip örneklere dayalı algı geliştirdikleri görülmüştür (Akkaya, 2018; Ay, 2014; Avgören, 2011; Çekiç, 2018; Gülkılık, 2008; Gümüş, 2020; İçgili, 2022; Karaca, 2014; Kaya, 2018; Özkan, 2015; Sarı Arıkan, 2019; Şengül Akdemir, 2017; Yılmaz, 2009).

Sonuç olarak yeni bilgilerin öğrenilmesi sürecinde, öğrenmeyi hızlandıran veya yavaşlatan pek çok etken ile karşılaşmaktadır. Bu etkenlerden biri de prototiplerdir. Prototipler yeni öğrenmelerin yanlış öğrenilmesine sebebiyet verebilmektedir. Ama aynı zamanda yeni öğrenmelerle karşılaşırken bu öğrenmeleri kolaylaştıran veya öğrenme sürecini hızlandıran faktörlerden biridir (Wilson, 1990). Bussi'de (1991) çalışmasında prototip örnek kullanımını teşvik etmiştir. Yani prototip örneklerin kullanımının tamamıyla engellenmesi veya sadece prototip örnek kullanılması öğrenmeyi olumsuz etkileyebilmektedir. Öğrenme çıktılarının zenginliği öğrenme sürecinin ve içeriğinin dolayısıyla öğrenme girdilerinin zenginliğiyle doğru orantılı olmaktadır. Öğrenme sürecindeki girdilerin tek tip ve sınırlı olması ise çıktıların da tek tip ve sınırlı olmasına sebep olmaktadır. Girdilerin zenginleştirilmesi öğrenme çıktılarının da zenginleşeceğini göstermektedir. Farklı örneklerle karşılaşılması, önceki öğrenmelerin zenginleşmesini ve tek tip öğrenmelerden kurtularak farklı şekiller arasında bağlantı kurulabilmesini sağlamaktadır (Yenilmez & Yaşa, 2008). Bu durum bir anlamda bireylere dolaylı olarak daha geniş bir dünya görüşü ve olaylara farklı açılardan yaklaşabilme alışkanlığını da kazandırabilecek bir potansiyele sahiptir.

Bu sonuçlar doğrultusunda prototipik örnek kullanımının öğrenmeyi doğrudan etkilediğini ve doğru bir şekilde kullanılmazsa yanlış veya kısıtlı öğrenmeye sebebiyet verebileceğini söylemek mümkündür. Kavram yanılgılarına sebep olan faktörlerin sadece basit öğrenci hataları bağlamında düşünülmesinin bilimsel ve mantık olarak yetersiz olduğu aşikardır. Bu sebepten ötürü, kavram yanılgılarının altında yatan nedenlerin öğretmen, öğretim programları veya ders kitapları gibi ilgili literatürde pedagojik faktörler olarak isimlendirilen çerçeveden de incelenmesi gerekir (Cornu, 1991). Bu araştırmada kavram yanılgılarına sebep olma potansiyelindeki pedagojik faktörlerden ders kitaplarında bulunan örneklerin prototip olup olmamaları bağlamında incelenmesi amaçlanmış olup bu

perspektiften frekans bazında tüm ders kitaplarının betimlenmesi hedeflenmiştir.

2.6. İlgili Çalışmalar

Bu kısımda matematik eğitiminde prototip kullanımıyla ilgili yapılan bazı çalışmalar incelenmiş olup ilgili çalışmalar kronolojik olarak sunulmuştur.

Marchini ve Rinaldi (2005) üçgen çizimleriyle ilgili yaptığı çalışmada, öğrencilerin üçgenleri çatı şeklinde prototip örnekler aracılığıyla öğrenmelerinin üçgen kavramıyla ilgili sınırlı öğrenmelere sebebiyet vereceğini belirtmiştir.

Akkoç'da (2006) yaptığı çalışmada fonksiyon kavramının çoklu temsillerinin çağrıştırdığı kavram görüntülerini incelemiştir. Çalışma üç lise öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmada öğrenciler için uygun prototipik şekillerin kullanılmasının öğrenmeye olumlu katkı sağladığı belirtilmiştir. Fakat prototipik örneklerin sık kullanılmasının kısıtlı algılamaya sebebiyet vereceği de vurgulanmıştır. Söz konusu çalışmada kısıtlı algılamaya engel olabilmek için iki çözüm önerisi sunulmuştur. Bu çözüm önerileri, öğrencilerin prototipik örnek kullanıldığının farkında olmaları ve farklı prototipik örnekler kullanılmasının gerekliliği şeklinde belirtilmiştir.

Akuysal (2007) 7.sınıf öğrencilerin aç, çokgen, dörtgen, kiriş, teğet, bir çemberin çevre uzunluğu ve bir üçgensel bölgenin alanı ile ilgili kavram yanlışlarını incelemiştir. Araştırmaya, 5 ilköğretim okulundan toplam 300 öğrenci katılmıştır. Çokgen ile ilgili belirlenen yanlış ise öğrencilerin üçgen, kare, dikdörtgen, eşkenar dörtgen ve yamuk gibi özel çokgenleri çokgen olarak algılamadığı ve öğrencilerin bir şeklin çokgen olması için en az beş kenara sahip olması gerektiği düşüncesine sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca öğrenciler kare, dikdörtgen ve eşkenar dörtgen gibi özel dörtgenlerin paralelkenar olmadığını belirtmişlerdir. Katılımcı öğrencilerin geometrik şekilleri sınıfta öğrendikleri prototipik şekiller olarak kodlayıp genel bir şekil olarak algıladıkları belirlenmiştir.

Yılmaz ve diğ. (2008) ortaöğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerini inceledikleri çalışmalarında öğrencilerin ikizkenar üçgenleri en az iki kenarı eş olan üçgenler yerine yalnız iki kenarı eş olan üçgen olarak algıladıklarını belirtmiştir. Öğrenciler eş iki kenarın uzunluklarının üçüncü kenar uzunluğundan büyük olması gerektiğini

düşünmektedir. Ayrıca öğrenciler göreceli olarak üçgenin sağ ve sol kenarlarının birbirine eş olduğu ve üçüncü kenarın da tabana paralel olması gerektiği yanlışlarına sahiptir.

Türnüklü (2009) yaptığı çalışmada öğrencilerin üçgen eşitsizliğini keşfetmeleri için oluşturulan etkinlikleri incelemiştir. Yapılan incelemeler sonucunda öğrencilerin ikizkenar ve eşkenar üçgen çizme eğiliminde oldukları, bu üçgenlerin tabanlarının yere paralel olması gerektiği yanlışına düştüğü belirtilmiştir.

Ergün (2010) tarafından yapılan araştırmada, “İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenleri Algılama, Tanımlama ve Sınıflama Biçimleri” konu edinilmiştir. Araştırmanın kapsamı iki kısımdan oluşmaktadır. Araştırmanın nicel kısmı 10 farklı ilköğretim okulunda öğrenim gören 611 öğrenciyle, nitel kısmı ise bu öğrenciler arasından seçilen 27 yedinci sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Yapılan araştırmanın sonucunda öğrencilerin; üçgenleri tüm kenar uzunlukları eşit veya iki kenar uzunluğu eşit şekil olarak tanımladıkları görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin çizdiği şekillerin genel olarak ikizkenar veya eşkenar üçgenler şeklinde olduğu ve dar açılı köşenin karşısına denk gelen kenarın, kitabın tabanına paralel yatay bir kenardan oluştuğu belirlenmiştir.

Alkış Küçükaydın ve Gökbulut (2013) çalışmalarında sınıf öğretmeni adaylarının geometrik şekillerin tanımlanması ve açınımlarına ilişkin kavram yanlışlarını ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışma 2011-2012 eğitim-öğretim yılında 4 sınıf öğretmeni adayıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının prototip şekillere bağlı kaldıkları ve prototip olmayan şekillerle karşılaştıklarında şekilleri tanımakta ve yorumlamada zorlandıkları tespit edilmiştir. Öneriler bölümünde lisans eğitiminde öğretilen geometrik şekiller aktarılırken prototip şekillerle birlikte prototip olmayan şekillerin kullanılması da tavsiye edilmiştir.

Gökbulut ve Ubuz (2013) tarafından yapılan çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının prizma konusu ile ilgili tanım ve örnek kullanım bilgileri incelenmiştir. Bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının verdiği örneklerin prototip örneklerle sınırlı kaldığı tespit edilmiştir.

Doyuran (2014) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin; nokta, doğru parçası, doğru, açı,

ışın ve düzlem gibi temel kavramlar konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin kavramlarla ilgili akıllarına ilk gelen görsel imgelerin dersin işlenişi sırasında verilen örnekler olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda öğretmenlerin kavramları öğretirken verdiği örneklerle dikkat etmesi gerektiği tavsiye edilmiştir.

Ayaz (2016) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin kavram imajlarını ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışma yedinci sınıf öğrencisi 29 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin çizdiği geometrik şekillerin çoğunun prototip örnekler olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada raporlanan bulguların ışığında öğrencilere geometrik şekiller aktarılırken prototip şekillerin dışına çıkılması ve düşündürücü örnekler verilmesi gerektiği tavsiye edilmiştir.

Akdemir (2017) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin açılar ve üçgenler ile ilgili kavram imgelerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışma ortaokulda öğrenim öğren 105 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmanın sonuçları arasında öğrencilerin bir şeklin üçgen olup olmadığını tespit ederken üçgenin yönüne, duruşuna dikkat ettikleri ve buna göre karar verdikleri tespit edilmiştir. Çalışmanın öneriler bölümünde öğrencilere açı ve üçgen kavramları öğretilirken başlangıçta bu şekillere benzeyen örneklerin kullanılması gerektiği fakat daha sonra bunlara benzemeyen başka şekillerin de aktarılması gerektiği tavsiye edilmiştir. Böylece öğrencilerin zihinlerinde bu kavramlarla ilgili doğru imgelerin oluşacağı belirtilmiştir.

Ulusoy ve Çakıroğlu (2017) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin paralelkenarı ayırt etme biçimlerini ve öğrencilerin karşılaştıkları kavram yanlışlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma 18 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışma sonucunda öğrencilerin paralelkenar ile ilgili kavram imajları üzerinde prototip şekillerin büyük etkisinin olduğu görülmüştür. Çalışmanın öneriler bölümünde öğrencilerin zihinlerindeki prototip etkisini azaltmak için öğrenme sürecinde verilen örneklerin zenginleştirilmesi gerektiği tavsiye edilmiştir.

Akkaya (2018) çalışmasında ilkökul dördüncü sınıf matematik dersinde geometri alt öğrenme alanlarına ilişkin kavram yanlışlarının giderilmesinde oyun temelli öğretimin

etkisini incelemiştir. Çalışmada elde edilen bulgulara göre 4.sınıf öğrencilerinin prototip olmayan üçgenleri, üçgen olarak kabul etmedikleri görülmüştür.

Çekiç (2018) çalışmasında ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin temel geometrik kavramlar ve çizimler alt öğrenme alanına yönelik kavram yanlışlarını incelemiştir. Çalışma 5.sınıfta öğrenim gören 298 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada elde edilen verilere göre ders kitaplarında yer alan ve öğretmenlerin derste kullandığı örneklerde sıklıkla prototip örnekler kullanıldığı tespit edilmiş ve bu durumun kavram yanlışlarına sebebiyet verdiği belirtilmiştir.

Özkan (2015) çalışmasında yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenler ve özel dörtgenler konusunda karşılaşılabileceği kavram yanlışları öğretmenler tarafından incelenmiş ve çözüm önerileri sunulmuştur. Çalışma, 2013-2014 eğitim-öğretim döneminde yedinci sınıf matematik dersini yürüten sekiz öğretmen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin genellikle prototip şekillere bağlı kaldığı görülmüştür. Öneriler bölümünde sekiz öğretmenin, öğrencilere belirli prototip şekillerin yanında prototip dışı şekillerin de verilmesi gerektiği ve öğrencilere geometrik şekillerin farklı duruşlarının aktarılmasının kalıcı öğrenmeyi sağlayacağı vurgusunu yaptığı görülmektedir.

Yurtyapan (2018) çalışmasında ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler ve dörtgenlerle ilgili pedagojik alan bilgilerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma ortaokulda görev yapan 12 matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Çalışmanın sonucuna göre öğretmenlerin ders anlatırken genellikle prototipik örnekleri kullandığı tespit edilmiştir.

Karakuş (2018) çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının silindir ve koniye ilişkin kavram imajlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma 126 sınıf öğretmeni adayıyla yürütülmüştür. Çalışmanın sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının silindir ve koni ile ilgili şekillere örnek verirken daha çok prototipik örnek kullandıkları tespit edilmiştir. Çalışmanın öneriler bölümünde sınıf öğretmeni adaylarının prototip örnekleri çok sık kullanmasının önüne geçebilmek için lisans eğitimlerinde aldıkları müfredat içeriklerinin tekrar gözden geçirilmesi gerektiği tavsiye edilmiştir.

Man (2019) çalışmasında ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik cisimlerle

ilgili kavram imajlarını incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma ortaokulda görev yapan 99 matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Çalışmanın sonucunda matematik öğretmenlerinin geometrik cisimleri çizerken genellikle prototip çizimlere yer verdiği görülmüştür. Çalışmanın öneriler bölümünde prototip örneklerin kavram imajını sınırlandırdığı ve kavrama ait mümkün olduğu kadar doğru ve farklı şekillerin verilmesi gerektiği tavsiye edilmiştir.

Kula ve Ören Vural (2019) tarafından yapılan çalışmada matematik eğitiminde örnek kullanımı ile ilgili Türkiye’de yapılan çalışmalar derlenmiştir. Araştırma kapsamında 19 çalışma incelenmiş olup Türkiye’de matematik eğitiminde standart örnek kullanımının yaygın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmanın en temel önerisi matematik eğitiminde verilen örneklerin zenginleştirilmesi gerektiğidir.

Özkan (2019) çalışmasında farklı öğretim kademesindeki öğrencilerin dörtgenlere ilişkin bilgi düzeyleri ve kavram yanılgılarını incelemeyi amaçlamıştır. Toplam 357 öğrenci ile yürütülen bu çalışmadaki katılımcıların 80’i 5. sınıf, 73’ü 8. sınıf, 49’u 9. sınıf, 49’u 12. sınıf öğrencisi, 54’ü lise matematik öğretmenliği lisans 1.sınıf ve 52’si matematik öğretmenliği lisans 4. sınıf matematik öğretmeni adaydır. Çalışmanın bulguları ışığında katılımcıların prototipik olmayan çizimleri anlamakta güçlük çektikleri görülmüştür. Araştırmacı çalışmanın bulgularına dayanarak kavramların öğretiminde prototip dışı örneklere yer verilmesi gerektiğini önermektedir.

Baktemur, Ayan Cıvak ve Işıksal Bostan (2021) çalışmalarında matematik öğretimi dersinin öncesinde ve sonrasında öğretmen adaylarının geometrik şekil tanımlamalarını incelemişlerdir. Çalışma 20 ortaokul matematik öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Çalışmanın sonuçlarına göre kavramların ilişkilendirilmesine yönelik bir çalışma yapıldıktan sonra yapılan son testte prototipik örnek kullanımı ön teste göre daha az olsa da yine kavram yanılgılarına sebebiyet verebilecek seviyededir. Bu sonuç prototip örnek kullanımının oluşturabileceği kavram yanılgılarının, erken öğrenme sürecinde giderilmesi gerektiğinin önemini göstermektedir. Diğer bir ifade ile prototipik örnek kullanılmasına müdahale edilmiş olmasına rağmen öğretmen adaylarının prototipik örnek kullanmaya devam ettikleri ve bu değişime direnç gösterdikleri anlaşılmaktadır.

Gündoğdu Alaylı ve Törnüklü (2015) yaptığı çalışmada 6 ve 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin geometrik şekil oluşturma stratejilerini incelemiştir. Çalışma; 510 altıncı sınıf, 575 yedinci sınıf ve 535 sekizinci sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 1620 öğrenciden oluşmaktadır. Elde edilen verilere göre öğrencilerin geometrik kavramları anlamlandırırken zihinlerinde oluşturdukları görsel imgeler kısıtlı prototipik örneklerden oluşmaktadır. Bu durum öğrencilerde kavram yanlışlarına sebebiyet verebilmektedir.

Lezgi (2023) tarafından “Türkiye’de Geometri Öğrenme Alanındaki Kavram Yanılgıları Üzerine Yapılmış Bilimsel Çalışmaların Analizi”ni konu alan araştırmasında Türkiye’de kavram yanlışları üzerinde yapılmış bilimsel çalışmalar incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda geometri öğrenme alanındaki kavram yanlışlarının en temel sebeplerinden birinin prototip örnek kullanımı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Matematikteki kavram yanlışlarının önüne geçilebilmesi amacıyla prototip örneklerin kullanılmasına dikkat edilmesi ve prototip olmayan örnek kullanımının artırılması tavsiyelerinde bulunulduğu da aktarılmıştır.

Durdu (2023) yaptığı çalışmada, ilköğretim matematik öğretmenleri adaylarının üçgen benzerliğiyle ilgili çizimlerinin ve pantograf kullanımlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma ilköğretim matematik öğretmenliği son sınıfında eğitim gören 12 matematik öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Yapılan araştırmanın sonucunda ilköğretim matematik öğretmenleri adaylarının tabana paralel verilen doğru parçalarını üçgene tamamlamakta güçlük çekmediklerini fakat eğimli verilen (tabana paralel olmayan) doğru parçalarını kullanarak üçgen oluşturduklarında ise güçlük çektiklerini raporlamıştır. Ek olarak, araştırmanın bulgularına göre öğretmen adaylarının üçgen çizimlerinde prototipik üçgen şekilleri oluşturmaya meyilli oldukları raporlanmıştır.

Uslu (2023) yaptığı çalışmada matematik öğretmenlerinin dörtgenlerle ilgili kavram imajlarını incelemiştir. Çalışma ortaokul ve lise kademesinde aktif görev yapan 9 matematik öğretmenleri ile yürütülmüştür. Çalışmada elde edilen verilere göre; matematik öğretmenleri genel olarak geometrik kavramların öğretiminde prototipik örnekler kullanmaktadır. Bazı derslerde önce prototipik örnek kullanılarak şeklin tanıtıldığı, daha sonra kavramın özelliklerinin açıklandığı görülmüştür.

İncelenen çalışmalarda elde edilen bulgulara göre geometrik şekiller öğretilirken, öğretilen geometrik nesne ve muhatap kitlenin öğretmen, öğretmen adayı veya öğrenci olması fark etmeksizin genellikle prototipik örneklerin kullanıldığı anlaşılmaktadır. Ayrıca, ilgili literatürün raporlamış olduğu bulgular ve öneriler ışığında kullanılan prototip örneklerin ilk öğrenmeyi kolaylaştırarak öğrenmeyi hızlandığı fakat bu prototip örneklerin sık kullanılmasının ve prototip olmayan örneklerin yeteri kadar kullanılmamasının kavramların kısıtlı öğrenilmesine sebebiyet verdiği anlaşılmaktadır. İncelenen çalışmaların genelinde öğrenilen geometrik kavramların sadece prototiplerle sınırlı olduğu belirtilmektedir.

Elde edilen verilere göre prototip örnek kullanımının öğrenciler tarafından sık kullanılmasının sebeplerinden en önemlileri; öğretmenlerin kavramları tanıtırken prototip örneklere başvurması ve kavramla ilgili konu veya soru bazlı hizmet veren kaynakların içeriğinde genellikle prototip örneklerin kullanılmasıdır.

Prototip örneklerin sık kullanılmasının ve prototip olmayan şekillerin algılanmasında güçlük çekilmesinin katılımcıların akademik başarısıyla doğrudan bir ilgisi olmadığı da elde edilen bulgular arasında bulunmaktadır. Yani akademik başarısı yüksek olan öğrencilerde de prototip örnek kullanımına çok sık rastlanmaktadır. Bununla beraber çok sık prototip örnek kullanımı sadece öğrencilerde değil öğretmen adaylarında veya aktif görev yapan öğretmenlerde de görülmektedir.

3. YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın modeli, araştırmanın kapsamı, veri toplama süreci, verilerin analizi, geçerlik ve güvenilirliği ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada matematik dersi öğretim programına uygun şekilde hazırlanan Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) tarafından onaylanan ilkokul, ortaokul ve lise öğrencilerine okutulan bütün ders kitaplarında (28 adet) yer alan üçgenler prototipik olup olmamaları bakımından incelenmiştir.

Bu amaç doğrultusunda nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi kullanılarak veriler elde edilmiştir. Nitel araştırma yöntemlerinde, doküman incelemesi yalnız başına veri toplama aracı olarak kullanılabilir. Bununla beraber diğer veri toplama araçlarıyla beraber destekleyici bir yöntem olarak da kullanılmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2021, s.189). Araştırmanın problemi dokümanların türünü de etkilemektedir. Eğitim ile ilgili yapılan araştırmalarda ders kitaplarının kullanımına sık olarak rastlanmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2021, s.190). Diğer araştırma yöntemleri gibi doküman incelemesi de verilerin toplanması ve elde edilen verilerden anlam çıkarılması için kullanılmaktadır. Doküman incelemesi yöntemiyle elde edilmek istenen verilere daha rahat ulaşılabilir. Ulaşılması hedeflenen veriler yazılı veya dijital ortamlar yardımıyla elde edilebilir (Bowen, 2009). Bu çalışmada elde edilen verilerin kaynakları olan matematik ders kitaplarına elektronik olarak ulaşılmıştır.

Araştırmanın kapsamı belirlenirken amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme yöntemi, araştırılması hedeflenen olayların keşfedilmesi ve açıklanması sürecinde önemli rol oynamaktadır. Ölçüt örnekleme yöntemi ise amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olmakla beraber araştırma da elde edilecek verilerle ilgili istenen özellikleri dikkate alarak tüm durumları incelemeyi gerektirmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2021, s.120). Bu çalışmadaki veri kaynaklarının seçimindeki ölçüt, kitapların 2022-2023 eğitim-öğretim yılında MEB'e bağlı okullarda ders kitabı olarak okutulmuş olmasıdır.

3.2. Araştırmanın Kapsamı

Bu çalışma 2022-2023 yılında MEB bağlı okullarda okutulan 1.-12. sınıf düzeylerinde 28 adet matematik ders kitabını kapsamaktadır. İlgili kitapların içeriğinin tamamı incelenmiştir. Araştırmanın kapsamını oluşturan kitaplar Tablo 1’de sınıf düzeylerine ve yayınevlerine göre sunulmuştur.

Tablo 1. 2022-2023 Eğitim-Öğretim Yılında Kullanılan MEB Matematik Ders Kitapları

Sıra No	Sınıf Düzeyi	Yayınevi
1.	1.sınıf	Açılım yayınları
2.	1.sınıf	MEB yayınları
3.	2.sınıf	Pasifik yayınları
4.	2.sınıf	MEB yayınları
5.	3.sınıf	Tuna yayınları
6.	3.sınıf	MEB yayınları
7.	4.sınıf	Sevgi yayınları
8.	4.sınıf	MEB yayınları
9.	5.sınıf	Özgün yayınları
10.	5.sınıf	MEB yayınları
11.	6.sınıf	Koza yayınları
12.	6.sınıf	MEB yayınları
13.	7.sınıf	Berkay yayınları
14.	7.sınıf	MEB yayınları
15.	8.sınıf	Koza yayınları
16.	8.sınıf	MEB yayınları
17.	9.sınıf	Pasifik yayınları
18.	9.sınıf	MEB yayınları
19.	9.sınıf	MEB(ö) yayınları
20.	10.sınıf	Anka yayınları

Tablo 1 (devamı). 2022-2023 Eğitim-Öğretim Yılında Kullanılan MEB Matematik Ders Kitapları

Sıra No	Sınıf Düzeyi	Yayınevi
21.	10.sınıf	MEB yayınları
22.	10.sınıf	MEB(s) yayınları
23.	11.sınıf	Anka yayınları
24.	11.sınıf	MEB yayınları
25.	11.sınıf	MEB (u) yayınları
26.	12.sınıf	Tutku yayınları
27.	12.sınıf	MEB yayınları
28.	12.sınıf	MEB (y) yayınları

3.3. Veri Toplama Süreci

Veri toplama aracı olarak doküman incelemesi kullanılmadan önce dikkat edilmesi gereken bazı soruları araştırmacı kendisine sormalıdır. Bu sorular;

- Bu araştırmada dokümanların kullanılmasına gerçekten ihtiyaç var mıdır?
- Eğer varsa, neden?
- Ne tür dokümanlara ihtiyaç vardır?
- Bu dokümanlar nereden elde edilebilir?
- Bu dokümanlara ulaşmak için öncelikle kim ya da kimlere ulaşmak gerekir?
- Yani istenen dokümanların elde edilmesinde devreye sokulması gereken kişiler var mıdır? (Yıldırım & Şimşek, 2021, s.189).

Bu soruların doküman analizi sürecine başlamadan önce araştırmacı tarafından tatmin edici bir şekilde cevaplanması gerekmektedir. Aksi bir durumda, araştırmacı zamanının önemli bir kısmını araştırma açısından ciddi bir öneme sahip olmayan ve araştırmaya katkı sunmayan dokümanları toplamakla geçirebilmektedir. Ayrıca, elde edilen dokümanlar, araştırmacının temel araştırma probleminden uzaklaşmasına sebep olabilmektedir. Bu yüzden araştırma konusu ve problemi bağlamında doyurucu, uygun, net ve araştırmanın amacına hizmet edecek cevaplar verilmesi/bulunması önem arz etmektedir.

Bu çalışmada yukarıdaki sorulara cevap verildikten ve soruların ışığında süreci planladıktan sonra araştırmanın yapılması için 2022-2023 eğitim-öğretim yılında MEB tarafından okullarda okutulan matematik ders kitaplarının doküman olarak incelenmesine karar verilmiştir.

Araştırmada ele alınan üçgenler;

- a) Konu anlatımı,
- b) Örnek,
- c) Alıştırmalar,
- d) Ünite sonu soruları

olmak üzere 4 başlık altında kategorize edilmiştir. Üçgenlerin prototipik olup olmamaları bağlamında ve frekans bazında elde edilen veriler bu kategorilere göre toplanmış ve tablolar halinde sunulmuştur.

3.4. Verilerin Analizi

Bu çalışmada elde edilen veriler analiz edilirken araştırmacı tarafından hazırlanan “Ders Kitabı İnceleme Formu” dikkate alınmıştır. Elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılarak sonuçların yorumlanabilmesi için veriler frekans olarak ifade edilmiştir.

Araştırma verilerinin toplanması sürecinde matematik öğretmen adayları ve öğretmenlerin görüşleri de dikkate alınarak veri toplama süreci şekillendirilmiştir. Sınıf içi tartışmalar ışığında üçgeni temsil eden bir şeklin prototip olup olmaması bir sorun olarak belirmiştir. Bu belirsizliği gidermek bakımından bir şeklin en temel özelliği olarak daha önceden de ifade edildiği gibi kenarlarından biri düzlemin yatay veya düşey eksenine paralel olan üçgenler prototip üçgenler olarak kabul edilmiştir. Ayrıca, üçgen için eşkenar üçgenin ilk örnek olarak verilmesi de prototipik örnek olarak nitelendirilmiştir.

Sürecin içerisinde bulunan ve çalışmanın güvenilirliğini artırmak için görüşlerine başvurulmuş alanında uzman kişilerin dönütleri neticesinde araştırmanın amacının başka araştırma konularının kapsamıyla karıştırılmaması için; “*örneklerin veya alıştırmaların çözüm kısımlarında yapılan üçgen çizimleri, problemin kökünde üçgen olduğu belirtilmediği halde çözüm esnasında ortaya çıkmış olan üçgenler ve tangram gibi birden fazla üçgen şeklini içerisinde bulunduran çizimler kapsam dışında tutulmuştur.* İlaveten,

$81 \Delta 27 \blacksquare 9 = 84$ gibi üçgenin bir sembol olarak kullanıldığı matematiksel ifadelerdeki üçgenler de veri analizine dahil edilmemiştir. Böylelikle asıl vurgulanmak istenen nokta olarak sınıf içerisinde öğretilen üçgen şekillerine odaklanmak hedeflenmiştir.

Böylelikle ders kitaplarında kullanılan prototipik üçgenler ve prototipik olmayan üçgenlerin sayılarının karşılaştırılması daha sağlam temellere oturtulmuştur. Ayrıca elde edilen; prototipik ve prototipik olmayan üçgenlerin daha rahat karşılaştırılabilmesi ve analiz edilebilmesi için elde edilen görsellerden prototip olan ve prototip olmayan üçgen şekillerinden birer örnek sunulmuştur.

3.5. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Bu araştırmada kullanılan veriler, 2022-2023 yıllarında MEB'e bağlı okullarda okutulan ders kitaplarından elde edilmiştir. Veriler iki aşamalı bir süreçten geçtikten sonra araştırmaya dahil edilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan ve Ek-1'de verilen "Ders Kitabı İnceleme Formu" dersin hem yürütücüsü hem de bu çalışmanın tez danışmanı olan öğretim üyesinin gözetiminde lise matematik öğretmenliği programına kayıtlı olan matematik öğretmeni adaylarıyla paylaşılmıştır. Adaylar gruplara ayrılarak ilgili ders kitaplarını inceleyip formları doldurmuştur. Bu süreçte matematik öğretmen adayları ile prototipik üçgenler ve ders kitapları hakkında sürekli fikir alışverişi yapıp tartışma ortamı oluşturularak var olan; veri, bilgi ve çalışmalar değerlendirilerek ortak sonuçlara ulaşılmaya çalışılmıştır. Ayrıca aralarında aktif olarak uzun yıllar matematik öğretmenliği görevini yürütüp matematik eğitimi alanında yüksek lisans yapan öğretmenlerin bulunduğu bir araştırmacı grup tarafından, elde edilen veriler analiz edilmiş olup gerekli dönütler araştırmacı tarafından kaydedilmiştir. Elde edilen tüm bu veriler çalışmanın gidişatında bazı değişiklikler oluşturarak yeni sorulara cevap aranmasını gerektirmiştir. Nihayetinde elde edilen veriler araştırmacı tarafından elde edilen verilerle karşılaştırılmış ve eksiklikler giderilerek çalışma tamamlanmıştır.

Matematik öğretmen adayları, araştırmacı ve danışmanı ortak bir mutabakatla ders kitaplarındaki üçgenleri prototipiklik bağlamında inceleyip frekansları oluşturmalarına ek olarak, veri toplama süreci ve veri analizi kısımlarında belirtilen kriterlere göre 6.sınıf MEB yayınları ders kitabı ile 11.sınıf Anka yayınları ders kitabı birbirinden bağımsız olarak araştırmacı ve danışmanı tarafından analiz edilmiştir. Bu farklı iki analiz sonucunda elde

edilen uyum derecesi “Güvenirlilik = $\frac{\text{Görüş Birliği}}{\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}} \times 100$ ” formülü ile hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Hesaplama sonucunda iki araştırmacının bağımsız olarak yaptıkları analizlerin uyumuna yönelik güvenilirlik derecesi her iki ders kitabı için toplamda %96 olarak bulunmuştur. Miles ve Huberman (1994) iki farklı kodlayıcı arasındaki tutarlılığın %70 ve üzerinde olmasının veri analizlerindeki güvenilirlik için yeterli bir değer olduğunu belirtmektedir. Tüm bu bilgiler ve analizler ışığında, veri analizinin güvenilir olduğu kanaatine varılmıştır. Bu durum sonucunda, diğer ders kitaplarının analizini araştırmacı bu kriterlere göre bağımsız bir şekilde ve farklı zamanlarda olmak üzere her bir ders kitabı için üçer kez tekrarlamış ve aynı frekans değerlerini elde etmiştir.



4. BULGULAR

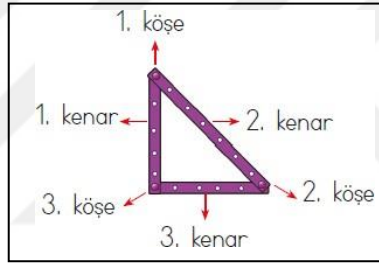
Çalışmanın bu bölümünde, incelenen matematik ders kitapları neticesinde elde edilen bulgular sınıf düzeyleri ve yayınevlerine göre kategorize edilerek aktarılmıştır.

4.1. Birinci Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde, incelenen 2 adet 1.sınıf matematik ders kitabı incelenmiştir. İncelenen bu kitaplardan elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

4.1.1. K01/1 Geometrik şekiller ve örüntüler (s.153-175)

K01/1 kitabında yer alan geometrik şekiller ve örüntüler konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 6 ve Tablo 2’de verilmiştir.



Şekil 6. Açılım yayınları 1. sınıf ders kitabı, s.153 (Prototipik üçgen örneği).

Tablo 2. Geometrik cisimler ve şekiller konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

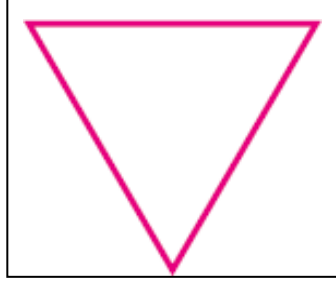
Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu anlatımı	2	-
Örnek Sorular	1	-
Alıştırmalar	17	-
Ünite Sonu Değerlendirme	14	-
Toplam	34	0

Tablo 2 incelendiğinde K01/1 matematik ders kitabında kullanılan üçgen şekillerinin tamamının (%100) prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. Anılan ders kitabında prototipik olmayan hiçbir üçgen şekline rastlanmamıştır.

4.1.2. K01/2 Geometrik cisimler ve şekiller (s.158-176)

K01/2 kitabında yer alan geometrik şekiller ve örüntüler konusuna ait prototipik ve

prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 7 ve Tablo 3'te verilmiştir.



Şekil 7. MEB yayınları 1. sınıf ders kitabı s.172 (Prototipik üçgen örneği).

Tablo 3. Geometrik cisimler ve şekiller konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	1	-
Örnek Sorular	4	-
Alıştırmalar	78	-
Ünite Sonu Değerlendirme	11	-
Toplam	94	0

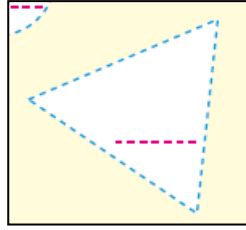
Tablo 3 incelendiğinde K01/2 kitabında kullanılan üçgen şekillerinin tamamının (%100) prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. Bahse konu matematik ders kitabında prototipik olmayan hiçbir üçgen şekline rastlanmamıştır.

4.2. İkinci Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular

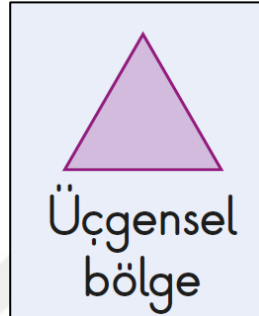
Çalışmanın bu bölümünde, incelenen 2.sınıf matematik ders kitaplarından elde edilen bulgular aktarılmıştır.

4.2.1. K02/1 Geometrik cisimler ve şekiller (s.103-132)

K02/1 kitabında yer alan geometrik cisimler ve şekiller konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 8, Şekil 9 ve Tablo 4'te verilmiştir.



Şekil 8. Pasifik yayınları 2. sınıf ders kitabı, s.110 (Prototipik olmayan üçgen örneği).



Şekil 9. Pasifik yayınları 2. sınıf ders kitabı, s.106 (Prototipik üçgen örneği).

Tablo 4. 2.sınıf geometrik cisimler ve şekiller konusundaki üçgen örnekleri (Pasifik, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	19	-
Örnek Sorular	-	-
Alıştırmalar	10	2
Ünite Sonu Değerlendirme	34	-
Toplam	63	2

Tablo 4 incelendiğinde K02/1 kitabında kullanılan üçgen şekillerinin %96,9'unun prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. Prototipik olmayan üçgenler ise tüm üçgenlerin %3,1'ini oluşturmaktadır.

4.2.2. K02/2 Geometrik cisimler ve şekiller (s.130-163)

K02/2 kitabında yer alan ve geometrik cisimler ve şekiller konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 10 ve Tablo 5'te verilmiştir.



Şekil 10. MEB yayınları 2. sınıf ders kitabı, s.136 (Prototipik üçgen örneği).

Tablo 5. 2.sınıf geometrik cisimler ve şekiller konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	4	-
Örnek Sorular	-	-
Alıştırmalar	31	-
Ünite Sonu Değerlendirme	49	-
Toplam	84	0

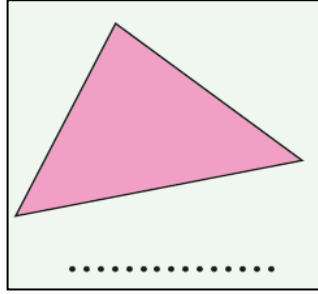
Tablo 5 incelendiğinde K02/2 kitabında kullanılan üçgen şekillerinin tamamının (%100) prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. K02/2 matematik ders kitabında prototipik olmayan hiçbir üçgen şekline rastlanmamıştır.

4.3. Üçüncü Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular

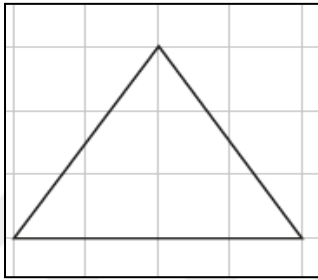
Çalışmanın bu bölümünde, incelenen 3.sınıf matematik ders kitaplarından elde edilen bulgular aktarılmıştır.

4.3.1. K03/1 Geometrik cisimler ve şekiller (s.180-214)

K03/1 kitabında yer alan geometrik cisimler ve şekiller konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 11, Şekil 12 ve Tablo 6’da verilmiştir.



Şekil 11. Tuna yayınları 3.sınıf ders kitabı, s.180 (Prototipik olmayan üçgen örneği).



Şekil 12. Tuna yayınları 3.sınıf ders kitabı, s.180 (Prototipik üçgen örneği).

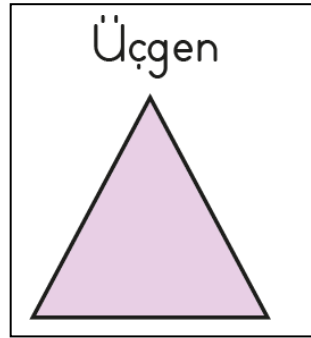
Tablo 6. 3.sınıf geometrik cisimler ve şekiller konusundaki üçgen örnekleri (Tuna, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	4	1
Örnek Sorular	31	4
Alıştırmalar	7	-
Ünite Sonu Değerlendirme	16	-
Toplam	58	5

Tablo 6 incelendiğinde K03/1 kitabında kullanılan üçgen şekillerinin %92'sinin prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. Bahsi geçen 3.sınıf matematik ders kitabında prototipik olmayan üçgenler ise tüm üçgenlerin %8'ini oluşturmaktadır.

4.3.2. K03/2 Geometrik cisimler ve şekiller (s.172-181)

K03/2 kitabında yer alan geometrik cisimler ve şekiller konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 13 ve Tablo 7'de verilmiştir.



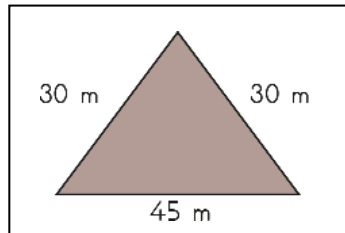
Şekil 13. MEB yayınları 3. sınıf ders kitabı, s.173 (Prototipik üçgen örneği).

Tablo 7. 3.Sınıf geometrik cisimler ve şekiller konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	4	-
Örnek Sorular	1	-
Alıştırmalar	-	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	5	0

4.3.3. K03/2 Ölçme (s.202-238)

K03/2 kitabında yer alan ölçme konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 14 ve Tablo 8’de verilmiştir.



Şekil 14. MEB yayınları 3. sınıf ders kitabı, s.223 (Prototipik üçgen örneği).

Tablo 8. 3.Sınıf ölçme konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	1	-
Örnek Sorular	1	-
Alıştırmalar	1	-
Ünite Sonu Değerlendirme	1	-
Toplam	4	0

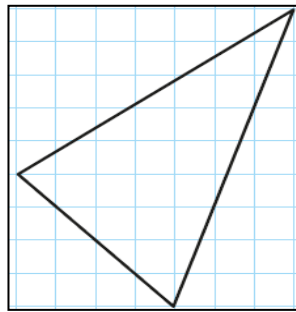
Tablo 7 ve Tablo 8 incelendiğinde K03/2 kitabında kullanılan üçgen şekillerinin tamamının (%100) prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. K03/2 matematik ders kitabında “geometrik cisimler ve şekiller” ile “ölçme” konularında prototipik olmayan hiçbir üçgen şekline rastlanmamıştır.

4.4. Dördüncü Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular

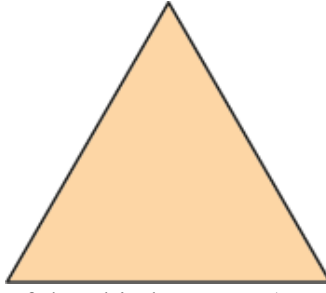
Çalışmanın bu bölümünde, incelenen 4.sınıf matematik ders kitaplarından elde edilen bulgular sunulmuştur.

4.4.1.K04/1 Geometrik cisimler ve şekiller (s.166-205)

K04/1 kitabında yer alan geometrik cisimler ve şekiller konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 15, Şekil 16 ve Tablo 9’da verilmiştir.



Şekil 15. Sevgi yayınları 4. sınıf ders kitabı, s.191 (Prototipik olmayan üçgen örneği).



Şekil 16. Sevgi yayınları 4. sınıf ders kitabı, s.188 (Prototipik üçgen örneği).

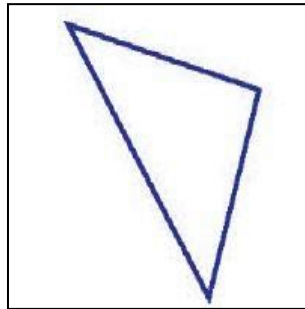
Tablo 9. 4.Sınıf geometrik cisimler ve şekiller konusundaki üçgen örnekleri (Sevgi, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	5	-
Örnek Sorular	-	-
Alıştırmalar	14	2
Ünite Sonu Değerlendirme	3	-
Toplam	22	2

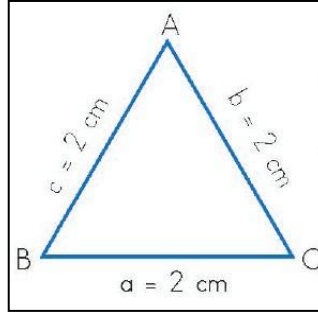
Tablo 9 incelendiğinde K04/1 kitabında kullanılan üçgen şekillerinin %91,6'sının prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. Prototipik olmayan üçgenler ise tüm üçgenlerin %8,4'ünü oluşturmaktadır.

4.4.2. K04/2 Geometrik cisimler ve şekiller (s.188-238)

K04/2 kitabında yer alan geometrik cisimler ve şekiller konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 17, Şekil 18 ve Tablo 10'da verilmiştir.



Şekil 17. MEB yayınları 4. sınıf ders kitabı, s.192 (Prototipik olmayan üçgen örneği).



Şekil 18. MEB yayınları 4. sınıf ders kitabı, s.195 (Prototipik üçgen örneği).

Tablo 10. 4.sınıf geometrik cisimler ve şekiller konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	10	2
Örnek Sorular	8	3
Alıştırmalar	15	1
Ünite Sonu Değerlendirme	3	-
Toplam	36	6

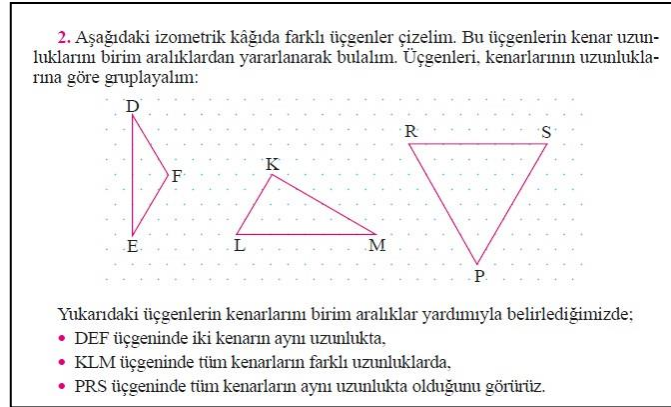
Tablo 10 incelendiğinde K04/2 kitabında kullanılan üçgen şekillerinin %85,7'sinin prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. Bu matematik ders kitabında prototipik olmayan üçgenler ise tüm üçgenlerin %14,3'ünü oluşturmaktadır.

4.5. Beşinci Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular

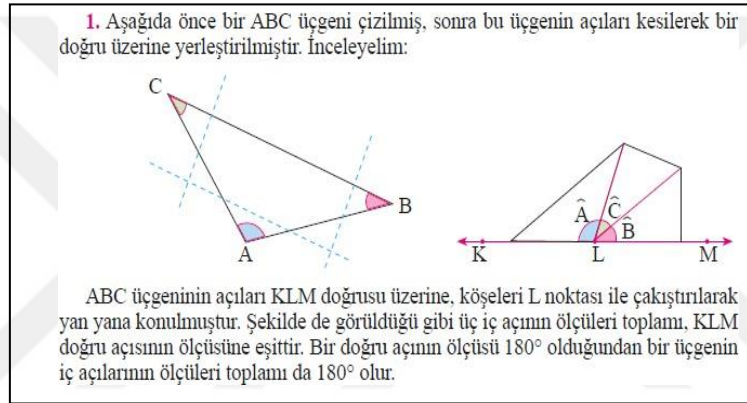
Çalışmanın bu bölümünde, incelenen 5.sınıf matematik ders kitaplarından elde edilen bulgular aktarılmıştır.

4.5.1. K05/1 Üçgenler ve dörtgenler (s.167-186)

K05/1 kitabında yer alan üçgenler ve dörtgenler konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örnekleri ve sayıları Şekil 19, Şekil 29 ve Tablo 11'de verilmiştir.



Şekil 19. Özgün yayınları 5. sınıf ders kitabı, s.172 (Prototipik üçgen örneği).



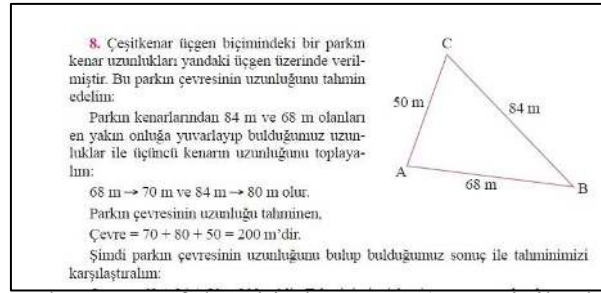
Şekil 20. Özgün yayınları 5. sınıf ders kitabı, s.179 (Prototipik olmayan üçgen örneği).

Tablo 2. 5.sınıf üçgenler ve dörtgenler konusundaki üçgen örnekleri (Özgün, 2022)

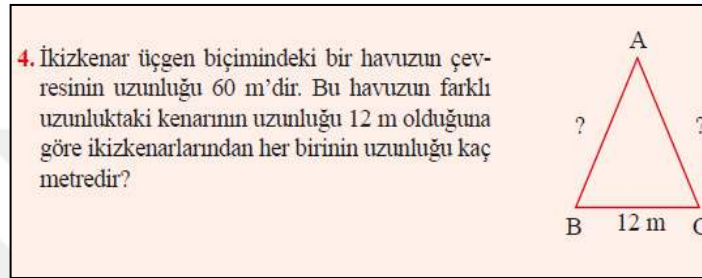
Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	6	1
Örnek Sorular	5	-
Alıştırmalar	15	1
Ünite Sonu Değerlendirme	8	-
Toplam	34	2

4.5.2. K05/1 Uzunluk ve zaman ölçme (s.199-223)

K05/1 kitabında yer alan uzunluk ve zaman ölçme konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 21, Şekil 22 ve Tablo 12’de verilmiştir.



Şekil 21. Özgün yayınları 5. sınıf ders kitabı, s.172 (Prototipik olmayan üçgen örneği).



Şekil 22. Özgün yayınları 5. sınıf ders kitabı, s.172 (Prototipik üçgen örneği).

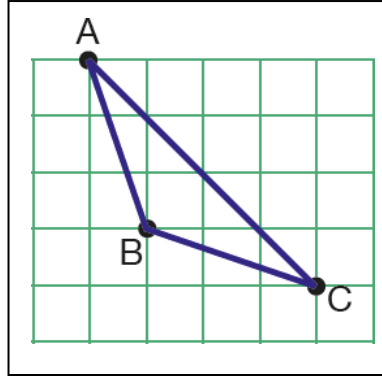
Tablo 3. 5.sınıf uzunluk ve zaman ölçme konusundaki üçgen örnekleri (Özgün, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	-	-
Örnek Sorular	8	1
Alıştırmalar	2	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	10	1

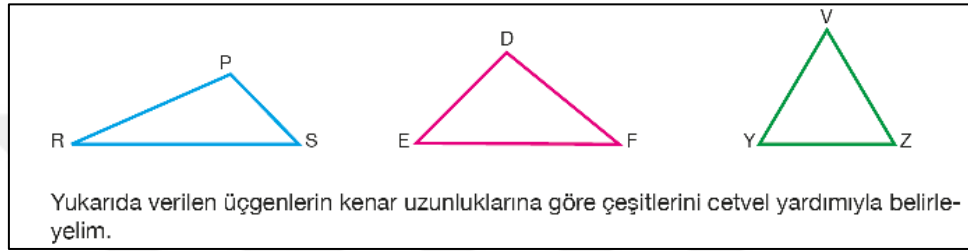
Tablo 11 ve Tablo 12 incelendiğinde K05/1 kitabında kullanılan üçgen şekillerinin %93,6'sının prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. Bahsi geçen 5.sınıf matematik ders kitabında “üçgenler ve dörtgenler” ile “uzunluk ve zaman ölçme” konularında sunulan prototipik olmayan üçgenler ise tüm üçgenlerin %6,4'ünü oluşturmaktadır.

4.5.3. K05/2 Üçgenler ve dörtgenler (s.222-249)

K05/2 kitabında yer alan üçgenler ve dörtgenler konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 23, Şekil 24 ve Tablo 13'te verilmiştir.



Şekil 23. MEB yayınları 5. sınıf ders kitabı, s.233 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).



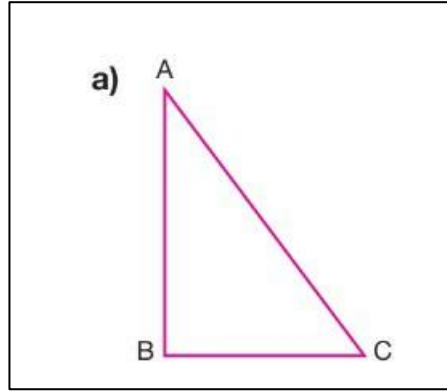
Şekil 24. MEB yayınları 5. sınıf ders kitabı, s.230 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 4. 5.sınıf üçgenler ve dörtgenler konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	-	-
Örnek Sorular	14	1
Alıştırmalar	21	2
Ünite Sonu Değerlendirme	1	-
Toplam	36	3

4.5.4. K05/2 Uzunluk ve zaman ölçme (s.251-287)

K05/2 kitabında yer alan uzunluk ve zaman ölçme konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 25 ve Tablo 14’te verilmiştir.



Şekil 25. MEB yayınları 5. sınıf ders kitabı, s.274 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 5. 5.sınıf uzunluk ve zaman ölçme konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	-	-
Örnek Sorular	1	-
Alıştırmalar	-	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	1	0

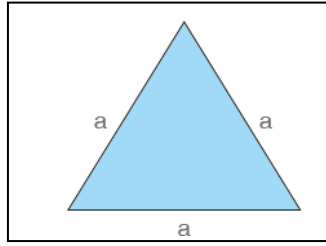
Tablo 13 ve Tablo 14 incelendiğinde K05/2 kitabında kullanılan üçgen şekillerinin %92,5'inin prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. K05/2 matematik ders kitabında “üçgenler ve dörtgenler” ile “uzunluk ve zaman ölçme” konularında kullanılan ve prototipik olmayan üçgenler ise tüm üçgenlerin %7,5'ini oluşturmaktadır.

4.6. Altıncı Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde, incelenen 6.sınıf matematik ders kitaplarından elde edilen bulgular aktarılmıştır.

4.6.1. K06/1 Cebirsel ifadeler (s.136-142)

K06/1 kitabında yer alan cebirsel ifadeler konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 26 ve Tablo 15'te verilmiştir.



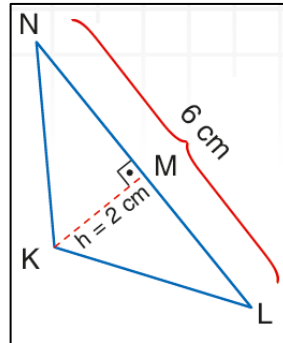
Şekil 26. Koza yayınları 6. sınıf ders kitabı, s.136 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 6. 6.sınıf cebirsel ifadeler konusundaki üçgen örnekleri (Koza, 2022)

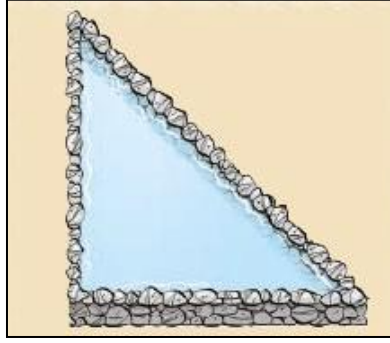
Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	2	-
Örnek Sorular	-	-
Alıştırmalar	-	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	2	0

4.6.2. K06/1 Geometri ve ölçme (s.164-200)

K06/1 kitabında yer alan geometri ve ölçme konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örnekleri ve sayıları Şekil 27, Şekil 29 ve Tablo 16'da verilmiştir.



Şekil 27. Koza yayınları 6. sınıf ders kitabı, s.182 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).



Şekil 28. Koza yayınları 6. sınıf ders kitabı, s.180 (Prototipik üçgen örnekleri).

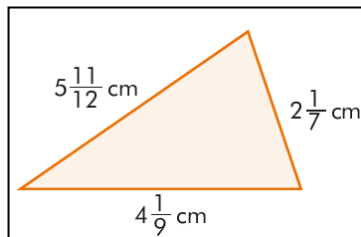
Tablo 7. 6.sınıf geometri ve ölçme konusundaki üçgen örnekleri (Koza, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	3	-
Örnek Sorular	25	3
Alıştırmalar	1	-
Ünite Sonu Değerlendirme	1	-
Toplam	30	3

Tablo 15 ve Tablo 16 incelendiğinde K06/1 kitabında kullanılan üçgen şekillerinin %91,4'ünün prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. K06/1 matematik ders kitabında “geometri ve ölçme” ve “cebirsal ifadeler” konularında verilen ve prototipik olmayan üçgenler ise tüm üçgenlerin %8,6'sını oluşturmaktadır.

4.6.3. K06/2 Kesirlerle işlemler (s.61-87)

K06/2 kitabında yer alan kesirlerle işlemler konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 29 ve Tablo 17’de verilmiştir.



Şekil 29. MEB yayınları 6. sınıf ders kitabı, s.84 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 8. 6.sınıf kesirlerle işlemler konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	-	-
Örnek Sorular	-	-
Alıştırmalar	-	-
Ünite Sonu Değerlendirme	1	-
Toplam	1	0

4.6.4. K06/2 Cebirsel ifadeler (s.130-138)

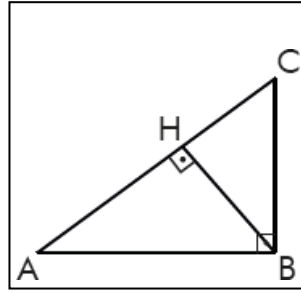
K06/2 kitabında yer alan cebirsel ifadeler konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 30 ve Tablo 18’de verilmiştir.

**Şekil 30.** MEB yayınları 6. sınıf ders kitabı, s.136 (Prototipik üçgen örnekleri).**Tablo 9.** 6.sınıf cebirsel ifadeler konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

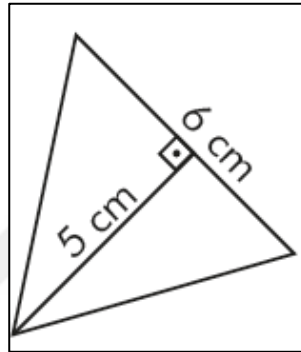
Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	1	-
Örnek Sorular	-	-
Alıştırmalar	-	-
Ünite Sonu Değerlendirme	1	-
Toplam	2	0

4.6.5. K06/2 Açılar ve ölçme (s.130-138)

K06/2 kitabında yer alan açılar ve ölçme konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örnekleri ve sayıları Şekil 31, Şekil 32 ve Tablo 19’de verilmiştir.



Şekil 31. MEB yayınları 6. sınıf ders kitabı, s.195 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).



Şekil 32. MEB yayınları 6. sınıf ders kitabı, s.180 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 10. 6.sınıf açılar ve ölçme konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	7	2
Örnek Sorular	-	-
Alıştırmalar	7	2
Ünite Sonu Değerlendirme	13	2
Toplam	27	6

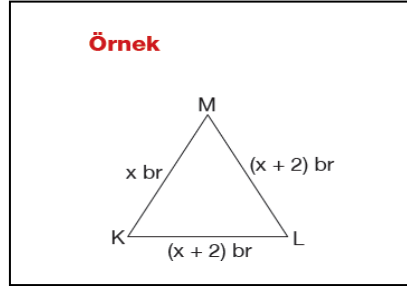
Tablo 17, Tablo 18 ve Tablo 19 incelendiğinde “kesirlerle işlemler”, “cebirsal ifadeler” ve “açılar ve ölçme” konularında K06/2 matematik ders kitabında kullanılan üçgen şekillerinin %83,3’ünün prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. Bu konularda kullanılan prototipik olmayan üçgenler ise tüm üçgenlerin %16,7’sini oluşturmaktadır.

4.7. Yedinci Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde, incelenen 7.sınıf matematik ders kitaplarından elde edilen bulgular aktarılmıştır.

4.7.1. K07/1 Cebirsel ifadelerle işlemler (s.78-83)

K07/1 kitabında yer alan cebirsel ifadelerle işlemler konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 33 ve Tablo 20’de verilmiştir.



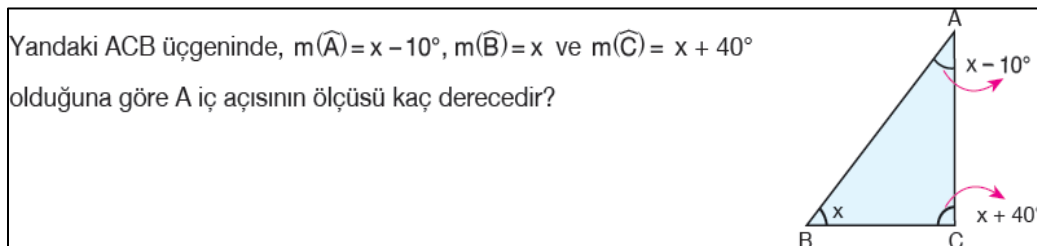
Şekil 33. Berkay yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı, s.80 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 11. 7.sınıf cebirsel ifadelerle işlemler konusundaki üçgen örnekleri (Berkay, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	-	-
Örnek Sorular	1	-
Alıştırmalar	1	-
Ünite Sonu Değerlendirme	1	-
Toplam	3	0

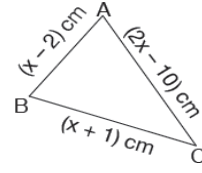
4.7.2. K07/1 Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemler (s.98-106)

K07/1 kitabında yer alan birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemler konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örnekleri ve sayıları Şekil 34, Şekil 35 ve Tablo 21’de verilmiştir.



Şekil 34. Berkay yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı, s.104 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).

Yandaki ABC üçgeninin çevre uzunluğu 41 cm'dir. $|AB| = (x - 2)$ cm, $|AC| = (2x - 10)$ cm ve $|BC| = (x + 1)$ cm olduğuna göre ABC üçgeninin kenar uzunluklarını bulunuz.



Şekil 35. Berkay yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı, s.100 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 12. 7.sınıf birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemler konusundaki üçgen örnekleri (Berkay, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	-	-
Örnek Sorular	-	-
Alıştırmalar	1	1
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	1	1

4.7.3. K07/1 Orantı ile ilgili problemler (s.121-128)

K07/1 kitabında yer alan orantı ile ilgili problemler konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 36 ve Tablo 22'de verilmiştir.

Problem

Planı $\frac{1}{500}$ ölçekle yandaki gibi çizilen üçgen biçimindeki parkın kenar uzunlukları gerçekte kaç m'dir?

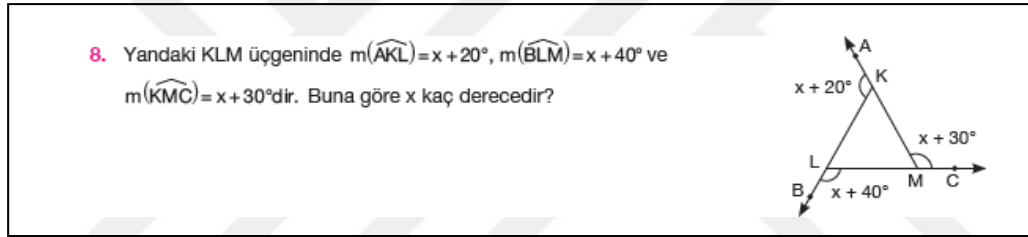
Şekil 36. Berkay yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı, s.122 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 13. 7.sınıf Orantı ile İlgili Problemler Konusundaki Üçgen Örnekleri (Berkay, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	1	-
Örnek Sorular	-	-
Alıştırmalar	-	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	1	0

4.7.4. K07/1 Düzgün çokgenler (s.154-179)

K07/1 kitabında yer alan düzgün çokgenler konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 37 ve Tablo 23’te verilmiştir.

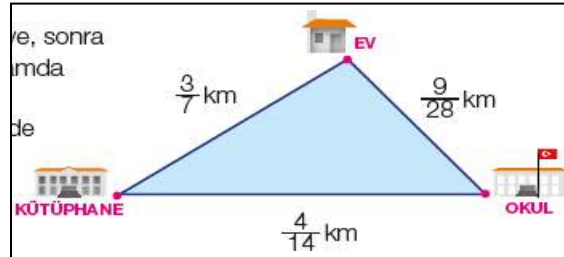
**Şekil 37.** Berkay yayınları 7.sınıf matematik ders kitabı, s.163 (Prototipik üçgen örnekleri).**Tablo 14.** 7.sınıf düzgün çokgenler konusundaki üçgen örnekleri (Berkay, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	3	-
Örnek Sorular	1	-
Alıştırmalar	3	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	7	0

Tablo 20, Tablo 21, Tablo 22 ve Tablo 23 incelendiğinde K07/1 matematik ders kitabındaki “cebirsel ifadelerle işlemler”, “birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemler”, “orantı ile ilgili problemler” ve “düzgün çokgenler” konularında kullanılan üçgen şekillerinin %92,3’ünün prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. Bu ders kitabında prototipik olmayan üçgenler ise tüm üçgenlerin %7,7’sini oluşturmaktadır.

4.7.5. K07/2 Rasyonel sayılar (s.77-111)

K07/2 kitabında yer alan rasyonel sayılar konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 38 ve Tablo 24’te verilmiştir.



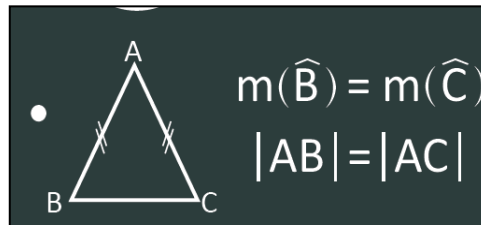
Şekil 38. MEB yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı, s.81 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 15. 7.sınıf rasyonel sayılar konusundaki üçgen örnekleri (Berkay, 2022)

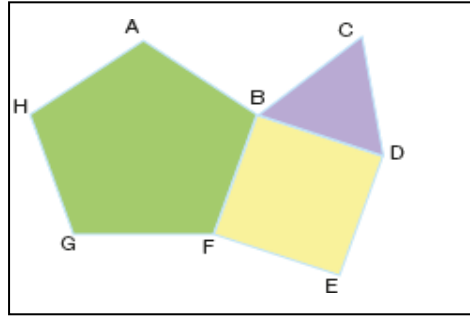
Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	-	-
Örnek Sorular	1	-
Alıştırmalar	-	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	1	0

4.7.6. K07/2 Eşitliğin korunumu (s.128-130)

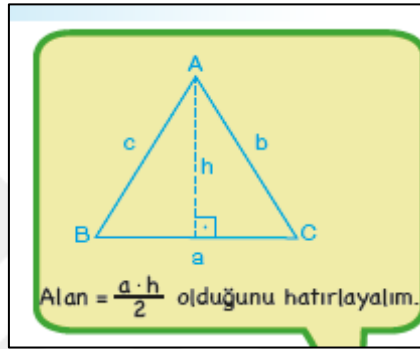
K07/2 kitabında yer alan eşitliğin korunumu konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 39 ve Tablo 25’te verilmiştir.



Şekil 39. MEB yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı, s.128 (Prototipik üçgen örnekleri).



Şekil 41. MEB yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı, s. 207 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).



Şekil 42. MEB yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı, s.216 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 18. 7.sınıf çokgenler ve çember konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	1	-
Örnek Sorular	1	-
Alıştırmalar	1	1
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	3	1

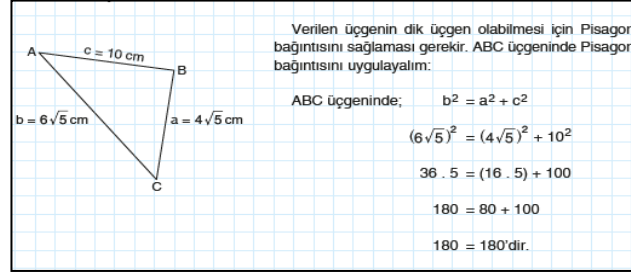
Tablo 24, Tablo 25, Tablo 26 ve Tablo 27 incelendiğinde “rasyonel sayılar”, “eşitliğin korunumu”, “yüzdelere” ile “çokgenler ve çember” konularında K07/2 matematik ders kitabında kullanılan üçgen şekillerinin %87,5’inin prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. Prototipik olmayan üçgenler ise tüm üçgenlerin %12,5’ini oluşturmaktadır.

4.8. Sekizinci Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular

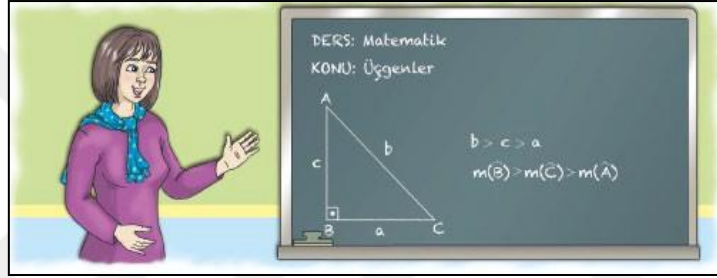
Çalışmanın bu bölümünde, incelenen 8.sınıf matematik ders kitaplarından elde edilen bulgular aktarılmıştır.

4.8.1. K08/1 Üçgenler (s.182-221)

K08/1 kitabında yer alan üçgenler konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örnekleri ve sayıları Şekil 43, Şekil 44 ve Tablo 28’de verilmiştir.



Şekil 43. Koza yayınları 8. sınıf matematik ders kitabı, s.203 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).



Şekil 44. Koza yayınları 8. sınıf matematik ders kitabı, s.193 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 19. 8.sınıf üçgenler konusundaki üçgen örnekleri (Koza, 2022)

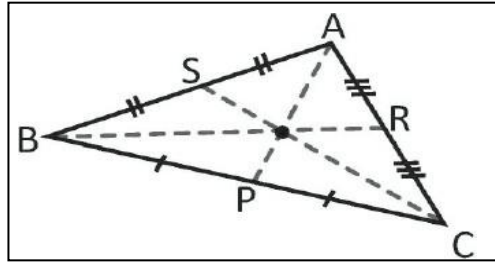
Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	11	-
Örnek Sorular	53	1
Alıştırmalar	35	1
Ünite Sonu Değerlendirme	16	1
Toplam	115	3

Tablo 28 incelendiğinde K08/1 matematik ders kitabında “üçgenler” konusunda kullanılan üçgen şekillerinin %97,4’ünün prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. Bahsi geçen matematik ders kitabındaki prototipik olmayan üçgenler ise tüm üçgenlerin %2,6’sını oluşturmaktadır.

4.8.2. K08/2 Üçgenler (s.182-221)

K08/2 kitabında yer alan üçgenler konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan

üçgen örneği ve sayıları Şekil 45, Şekil 46 ve Tablo 29’da verilmiştir.



Şekil 45. MEB yayınları 8. sınıf matematik ders kitabı, s.146 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).



Şekil 46. MEB yayınları 8. sınıf matematik ders kitabı, s.160 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 20. 8.sınıf üçgenler konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	161	2
Örnek Sorular	-	-
Alıştırmalar	29	-
Ünite Sonu Değerlendirme	19	-
Toplam	209	2

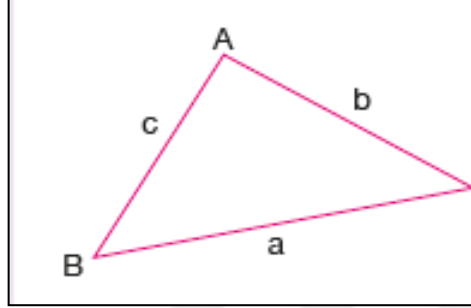
Tablo 29 incelendiğinde K08/2 matematik ders kitabında “üçgenler” konusunda kullanılan üçgen şekillerinin %99’unun prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. Anılan matematik ders kitabında prototipik olmayan üçgenler ise tüm üçgenlerin %1’ini oluşturmaktadır.

4.9. Dokuzuncu Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular

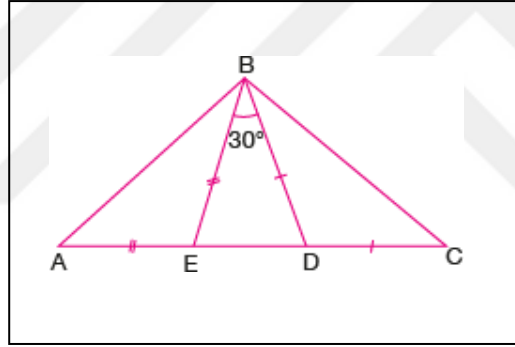
Çalışmanın bu bölümünde, incelenen 9.sınıf matematik ders kitaplarından elde edilen bulgular aktarılmıştır.

4.9.1. K09/1 Üçgenlerde temel kavramlar (s.175-197)

K09/1 kitabında yer alan üçgenlerde temel kavramlar konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örnekleri ve sayıları Şekil 47, Şekil 48 ve Tablo 30'da verilmiştir.



Şekil 47. Pasifik yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.191 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).



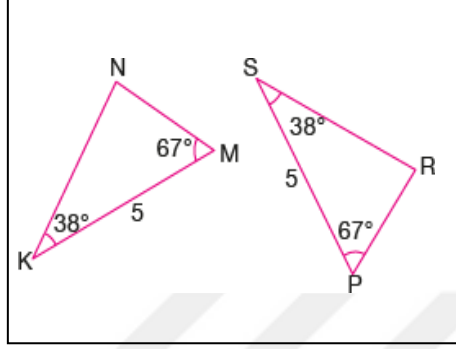
Şekil 48. Pasifik yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.186 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 21. 9.sınıf üçgenlerde temel kavramlar konusundaki üçgen örnekleri (Pasifik, 2022)

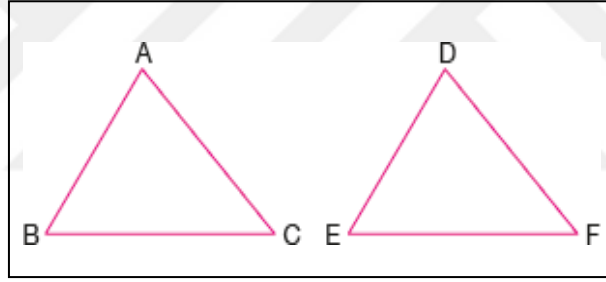
Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	4	2
Örnek Sorular	13	-
Alıştırmalar	10	2
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	27	4

4.9.2. K09/1 Üçgenlerde eşlik ve benzerlik (s.198-220)

K09/1 kitabında yer alan üçgenlerde eşlik ve benzerlik konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örnekleri ve sayıları Şekil 49, Şekil 50 ve Tablo 31’de verilmiştir.



Şekil 49. Pasifik yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.200 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).



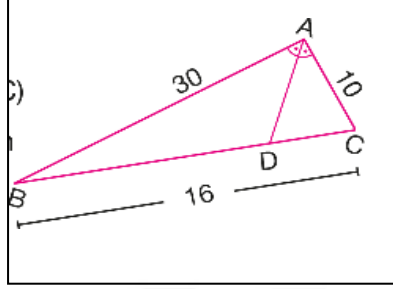
Şekil 50. Pasifik yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.200 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 22. 9.sınıf üçgenlerde eşlik ve benzerlik konusundaki üçgen örnekleri (Pasifik, 2022)

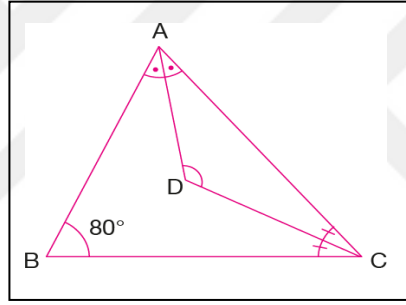
Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	4	2
Örnek Sorular	6	10
Alıştırmalar	25	13
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	35	25

4.9.3. K09/1 Üçgenlerin yardımcı elemanları (s.221-243)

K09/1 kitabında yer alan üçgenlerin yardımcı elemanları konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örnekleri ve sayıları Şekil 51, Şekil 52 ve Tablo 32’de verilmiştir.



Şekil 51. Pasifik yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.224 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).



Şekil 52. Pasifik yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.225 (Prototipik üçgen örnekleri).

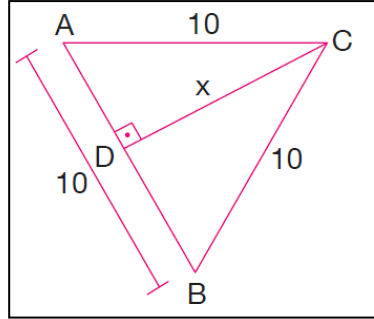
Tablo 23. 9.sınıf üçgenin yardımcı elemanları konusundaki üçgen örnekleri (Pasifik, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	6	-
Örnek Sorular	20	3
Alıştırmalar	20	9
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	46	12

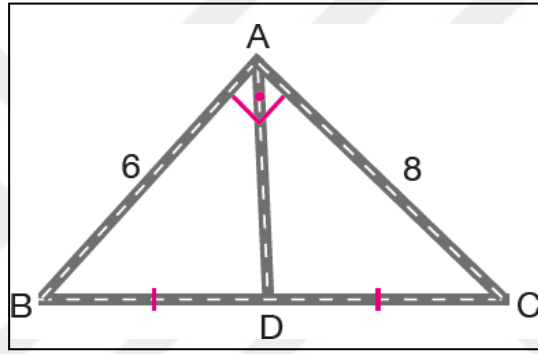
4.9.4. K09/1 Dik üçgen ve trigonometri (s.244-262)

K09/1 kitabında yer alan dik üçgen ve trigonometri konusuna ait prototipik ve

prototipik olmayan üçgen örnekleri ve sayıları Şekil 53, Şekil 54 ve Tablo 33'te verilmiştir.



Şekil 53. Pasifik yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.249 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).



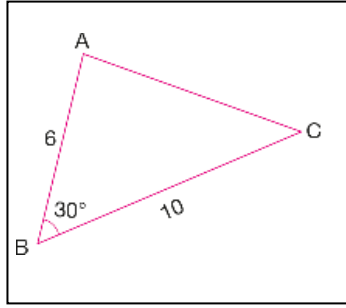
Şekil 54. Pasifik yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.245 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 24. 9.sınıf dik üçgen ve trigonometri konusundaki üçgen örnekleri (Pasifik, 2022)

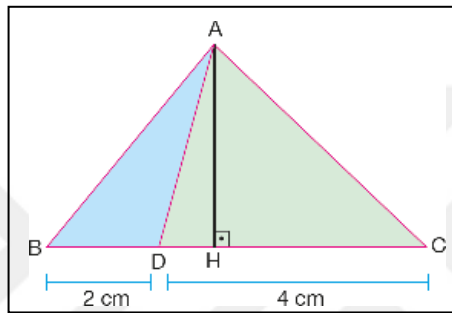
Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	5	-
Örnek Sorular	11	-
Alıştırmalar	21	1
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	37	1

4.9.5. K09/1 Üçgenin alanı (s.263-270)

K09/1 kitabında yer alan üçgenin alanı konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örnekleri ve sayıları Şekil 55, Şekil 56 ve Tablo 34'te verilmiştir.



Şekil 55. Pasifik yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.264 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).



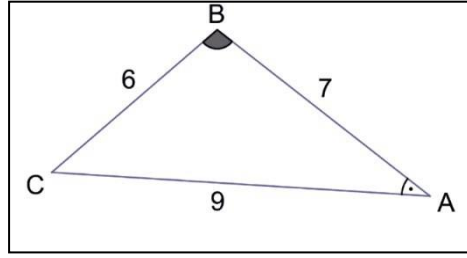
Şekil 56. Pasifik yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.265 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 25. 9.sınıf üçgenin alanı konusundaki üçgen örnekleri (Pasifik, 2022)

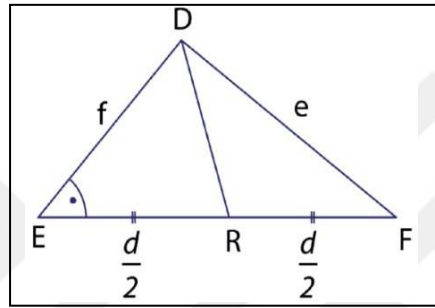
Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	5	1
Örnek Sorular	3	2
Alıştırmalar	9	1
Ünite Sonu Değerlendirme	13	3
Toplam	30	7

Tablo 30, Tablo 31, Tablo 32, Tablo 33 ve Tablo 34 incelendiğinde “üçgenlerde temel kavramlar”, “üçgenlerde eşlik ve benzerlik”, “üçgenlerin yardımcı elemanları”, “dik üçgen ve trigonometri” ile “üçgenin alanı” konularında K09/1 matematik ders kitabında kullanılan üçgen şekillerinin %78,1’inin prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. İncelenen K09/1 matematik ders kitabında olmayan üçgenler ise tüm üçgenlerin %21,9’unu oluşturmaktadır.

verilmiştir.



Şekil 59. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.236 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).



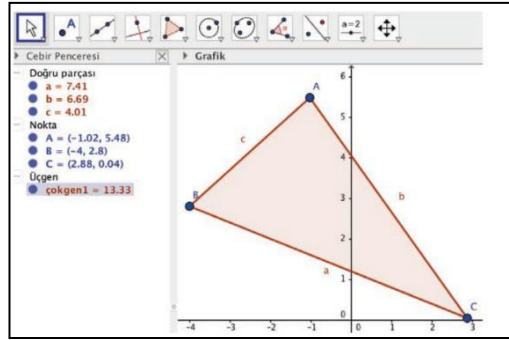
Şekil 60. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.236 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 27. 9.sınıf üçgenlerde eşlik ve benzerlik konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

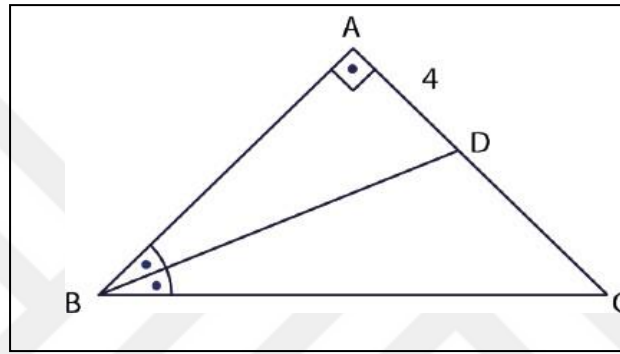
Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	25	-
Örnek Sorular	17	3
Alıştırmalar	20	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	62	3

4.9.8. K09/2 Üçgenlerin yardımcı elemanları (s.252-285)

K02/2 kitabında yer alan üçgenlerin yardımcı elemanları konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örnekleri ve sayıları Şekil 61, Şekil 62 ve Tablo 37’de verilmiştir.



Şekil 61. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.254 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).



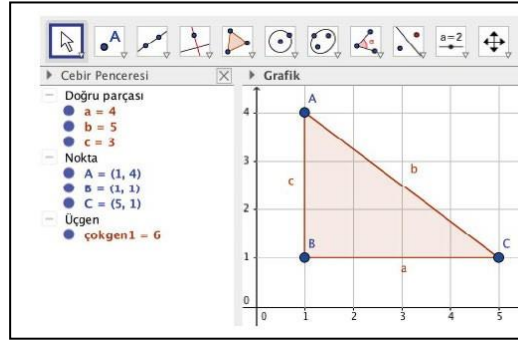
Şekil 62. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.253 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 28. 9.sınıf üçgenin yardımcı elemanları konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	21	1
Örnek Sorular	22	-
Alıştırmalar	20	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	63	1

4.9.9. K09/2 Dik üçgen ve trigonometri (s.286-313)

K09/2 kitabında yer alan dik üçgen ve trigonometri konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 63 ve Tablo 38’de verilmiştir.



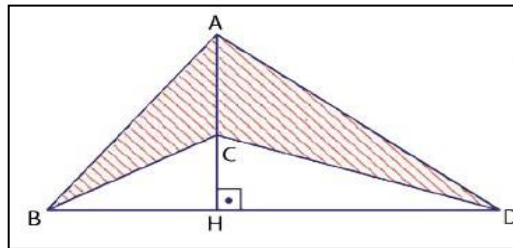
Şekil 63. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.287 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 29. 9.sınıf dik üçgen ve trigonometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	14	-
Örnek Sorular	10	-
Alıştırmalar	8	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	32	0

4.9.10. K09/2 Üçgenin alanı (s. 314-142)

K09/2 kitabında yer alan üçgenin alanı konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 64 ve Tablo 39’da verilmiştir.



Şekil 64. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı, s.318 (Prototipik üçgen örnekleri).

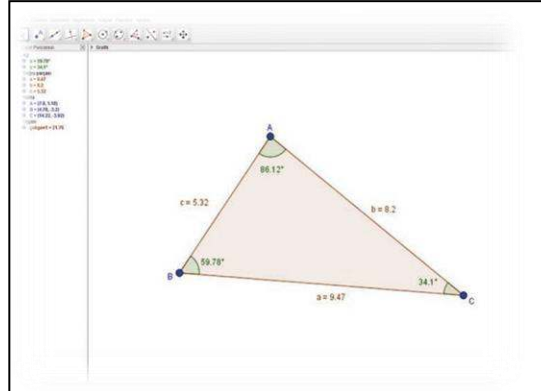
Tablo 30. 9.sınıf üçgenin alanı konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	6	-
Örnek Sorular	5	-
Alıştırmalar	10	-
Ünite Sonu Değerlendirme	50	-
Toplam	71	0

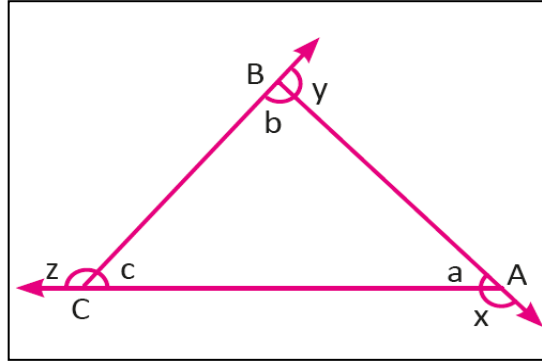
Tablo 35, Tablo 36, Tablo 37, Tablo 38 ve Tablo 39 incelendiğinde “üçgenlerde temel kavramlar”, “üçgenlerde eşlik ve benzerlik”, “üçgenlerin yardımcı elemanları”, “dik üçgen ve trigonometri” ile “üçgenin alanı” konularında K09/2 matematik ders kitabında kullanılan üçgen şekillerinin %97’sinin prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. İncelenen K09/2 matematik ders kitabında olmayan üçgenler ise tüm üçgenlerin %3’ünü oluşturmaktadır.

4.9.11. K09/3 Üçgenlerde temel kavramlar (s. 227-253)

K09/3 kitabında yer alan üçgenlerde temel kavramlar konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örnekleri ve sayıları Şekil 65, Şekil 66 ve Tablo 40’ta verilmiştir.



Şekil 65. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022ö), s.246 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).



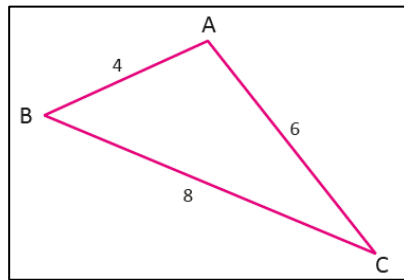
Şekil 66. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022ö), s.236 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 31. 9.sınıf üçgenlerde temel kavramlar konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022ö)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	23	-
Örnek Sorular	11	3
Alıştırmalar	4	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	38	3

4.9.12.K09/3 Üçgenlerde eşlik ve benzerlik (s. 227-253)

K09/3 kitabında yer alan üçgenlerde eşlik ve benzerlik konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örnekleri ve sayıları Şekil 67, Şekil 68 ve Tablo 41’de verilmiştir.



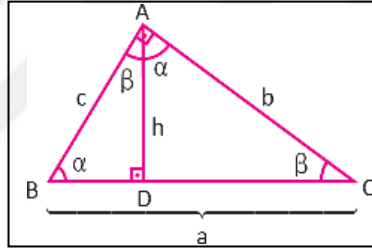
Şekil 67. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022ö), s.257 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).

Tablo 33. 9.sınıf üçgenlerin yardımcı elemanları konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022ö)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	30	-
Örnek Sorular	43	-
Alıştırmalar	13	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	86	0

4.9.14. K09/3 Dik üçgen ve trigonometri (s.313-333)

K09/3 kitabında yer alan dik üçgen ve trigonometri konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 70 ve Tablo 43'te verilmiştir.



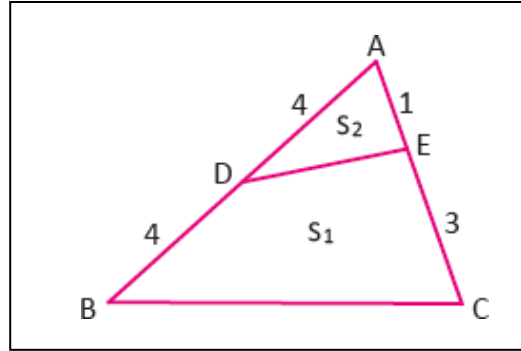
Şekil 70. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022ö), s.313 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 34. 9.sınıf dik üçgen ve trigonometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB 2022ö)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	1	-
Örnek Sorular	20	-
Alıştırmalar	13	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	34	0

4.9.15. K09/3 Üçgenin alanı (s.333-352)

K09/3 kitabında yer alan üçgenin alanı konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 71 ve Tablo 44'te verilmiştir.



Şekil 71. MEB yayınları 9. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022ö), s.343 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 35. 9.sınıf üçgenin alanı konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022ö)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	12	-
Örnek Sorular	26	-
Alıştırmalar	10	-
Ünite Sonu Değerlendirme	11	-
Toplam	59	0

Tablo 40, Tablo 41, Tablo 42, Tablo 43 ve Tablo 44 incelendiğinde “üçgenlerde temel kavramlar”, “üçgenlerde eşlik ve benzerlik”, “üçgenlerin yardımcı elemanları”, “dik üçgen ve trigonometri” ile “üçgenin alanı” konularında K09/3 matematik ders kitabında kullanılan üçgen şekillerinin %98,5’inin prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. İncelenen K90/3 matematik ders kitabında olmayan üçgenler ise tüm üçgenlerin %1,5’ini oluşturmaktadır.

4.10. Onuncu Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde, incelenen 10.sınıf matematik ders kitaplarından elde edilen bulgular aktarılmıştır.

4.10.1. K10/1 Polinomlar (s.117-172)

K10/1 kitabında yer alan polinomlar konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 72 ve Tablo 45’te verilmiştir.

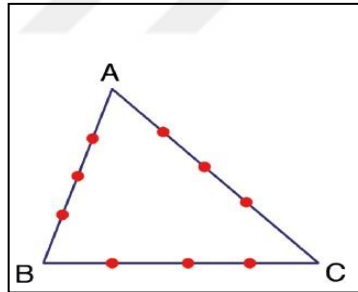
Tablo 37. 10.sınıf çokgenler ve uzay geometri konusundaki üçgen örnekleri (Anka, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	-	-
Örnek Sorular	-	-
Alıştırmalar	-	-
Ünite Sonu Değerlendirme	1	-
Toplam	1	0

Tablo 45 ve Tablo 46 incelendiğinde “polinomlar” ile “çokgenler ve uzay geometri” konularında K10/1 matematik ders kitabında kullanılan üçgen şekillerinin tamamının (%100) prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. Anılan K10/1 matematik ders kitabında prototipik olmayan hiçbir üçgen şekline rastlanmamıştır.

4.10.3. K10/2 Sayma ve olasılık (s.13-78)

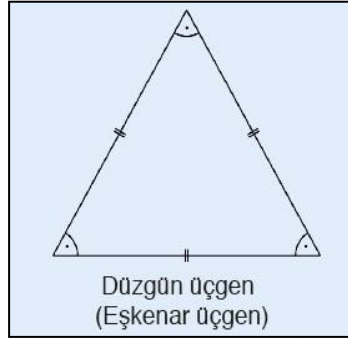
K10/2 kitabında yer alan sayma ve olasılık konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 74 ve Tablo 47’de verilmiştir.

**Şekil 74.** MEB yayınları 10. sınıf matematik ders kitabı, s.47 (Prototipik üçgen örnekleri).**Tablo 38.** 10.sınıf sayma ve olasılık geometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

Üçgenin Yer Aldığı Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	-	-
Örnek Sorular	-	-
Alıştırmalar	1	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	1	0

4.10.4. K10/2 Dörtgenler ve çokgenler (s.151-192)

K10/2 kitabında yer alan dörtgenler ve çokgenler konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 75 ve Tablo 48’de verilmiştir.



Şekil 75. MEB yayınları 10. sınıf matematik ders kitabı, s.235 (Prototipik üçgen örnekleri).

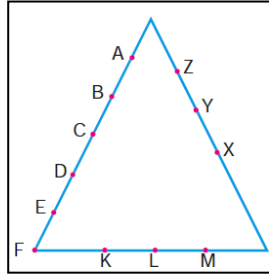
Tablo 39. 10.sınıf dörtgenler ve çokgenler geometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	1	-
Örnek Sorular	-	-
Alıştırmalar	-	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	1	0

Tablo 47 ve Tablo 48 incelendiğinde “sayma ve olasılık” ile “dörtgenler ve çokgenler” konularında K10/2 matematik ders kitabında kullanılan üçgen şekillerinin tamamının (%100) prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. Anılan K10/2 matematik ders kitabında prototipik olmayan hiçbir üçgen şekline rastlanmamıştır.

4.10.5. K10/3 Sayma ve olasılık (s.13-70)

K10/3 kitabında yer alan sayma ve olasılık konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 76 ve Tablo 49’da verilmiştir.



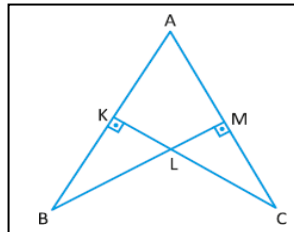
Şekil 76. MEB yayınları 10. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022s), s.40 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 40. 10.sınıf sayma ve olasılık konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022t)

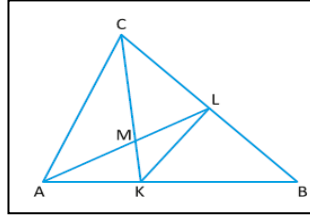
Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	-	-
Örnek Sorular	1	-
Alıştırmalar	11	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	12	0

4.10.6. K10/3 Dörtgenler ve çokgenler (s.227-324)

K10/3 kitabında yer alan dörtgenler ve çokgenler konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örnekleri ve sayıları Şekil 77, Şekil 78 ve Tablo 50’de verilmiştir.



Şekil 77. MEB yayınları 10. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022s), s.252 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).



Şekil 78. MEB yayınları 10. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022s), s.248 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 41. 10.sınıf dörtgenler ve çokgenler konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022s)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	2	-
Örnek Sorular	2	-
Alıştırmalar	2	1
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	6	1

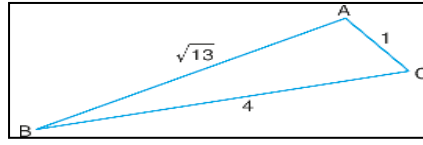
Tablo 49 ve Tablo 50 incelendiğinde “sayma ve olasılık” ile “dörtgenler ve çokgenler” konularında K10/3 matematik ders kitabında kullanılan üçgen şekillerinin %94,7’sinin prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. Anılan K10/3 matematik ders kitabında prototipik olmayan üçgenler ise tüm üçgenlerin %5,3’ünü oluşturmaktadır.

4.11. On Birinci Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular

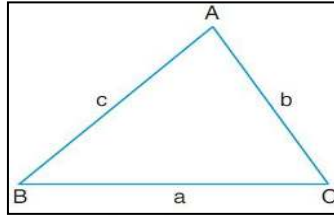
Çalışmanın bu bölümünde, incelenen 11.sınıf matematik ders kitaplarından elde edilen bulgular aktarılmıştır.

4.11.1. K11/1 Trigonometri (s.21-76)

K11/1 kitabında yer alan trigonometri konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örnekleri ve sayıları Şekil 79, Şekil 80 ve Tablo 51’de verilmiştir.



Şekil 79. Anka yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.46 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).



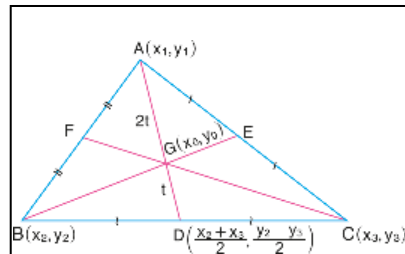
Şekil 80. Anka yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.45 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).

Tablo 42. 11.sınıf trigonometri konusundaki üçgen örnekleri (Anka, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	11	1
Örnek Sorular	4	2
Alıştırmalar	7	3
Ünite Sonu Değerlendirme	1	-
Toplam	23	6

4.11.2. K11/1 Analitik geometri (s.77-120)

K11/1 kitabında yer alan analitik geometri konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 81 ve Tablo 52’de verilmiştir.



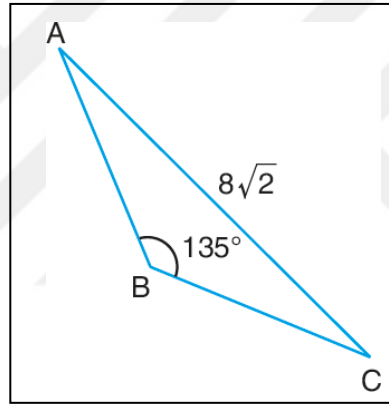
Şekil 81. Anka yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.92 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 43. 11.sınıf analitik geometri konusundaki üçgen örnekleri (Anka, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	2	-
Örnek Sorular	-	-
Alıştırmalar	-	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	2	0

4.11.3. K11/1 Çember ve daire (s.198-251)

K11/1 kitabında yer alan çember ve daire konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 82 ve Tablo 53'te verilmiştir.

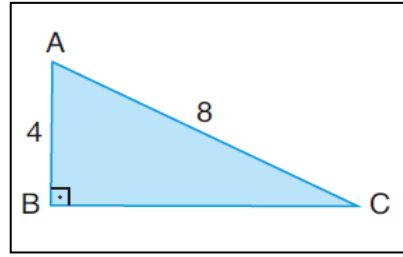
**Şekil 82.** Anka yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.225 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).**Tablo 44.** 11.sınıf çember ve daire konusundaki üçgen örnekleri (Anka, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	-	-
Örnek Sorular	-	2
Alıştırmalar	-	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	0	2

4.11.4. K11/1 Uzay geometri (s.252-269)

K11/1 kitabında yer alan uzay geometri konusuna ait prototipik ve prototipik

olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 83 ve Tablo 54’te verilmiştir.



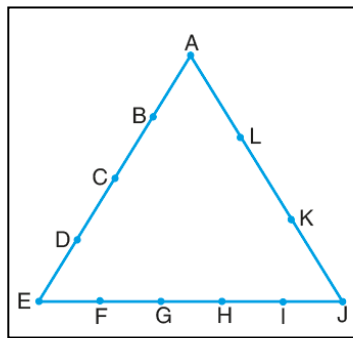
Şekil 83. Anka yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.261 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 45. 11.sınıf uzay geometri konusundaki üçgen örnekleri (Anka, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	-	-
Örnek Sorular	1	-
Alıştırmalar	-	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	1	0

4.11.5. K11/1 Olasılık (s.271-304)

K11/1 kitabında yer alan olasılık konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 84 ve Tablo 55’te verilmiştir.



Şekil 84. Anka yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.274 (Prototipik üçgen örnekleri).

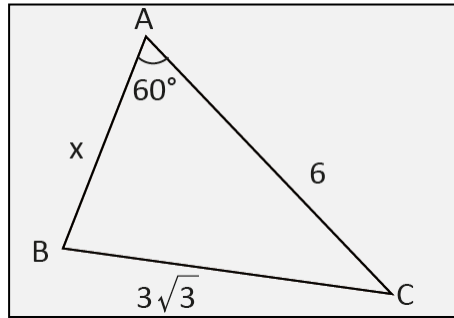
Tablo 46. 11.sınıf olasılık konusundaki üçgen örnekleri (Anka, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	-	-
Örnek Sorular	1	-
Alıştırmalar	-	-
Ünite Sonu Değerlendirme	1	-
Toplam	2	0

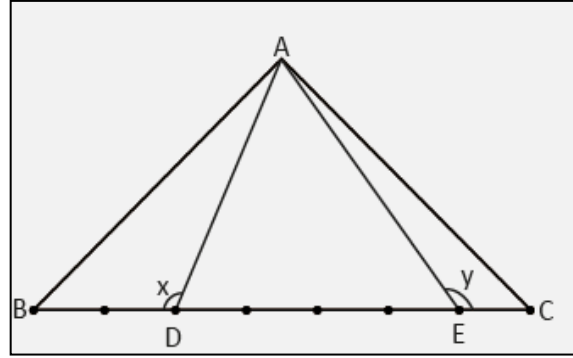
Tablo 51, Tablo 52, Tablo 53, Tablo 54 ve Tablo 55 incelendiğinde “analitik geometri”, “trigonometri”, “çember ve daire”, “uzay geometri” ile “olasılık” konularında K11/1 matematik ders kitabında kullanılan üçgen şekillerinin %77,8’inin prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. Anılan K11/1 matematik ders kitabında prototipik olmayan üçgenler ise tüm üçgenlerin %22,2’sini oluşturmaktadır.

4.11.6. K11/2 Trigonometri (s.11-76)

K11/2 kitabında yer alan trigonometri konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örnekleri ve sayıları Şekil 85, Şekil 86 ve Tablo 56’da verilmiştir.



Şekil 85. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.47 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).



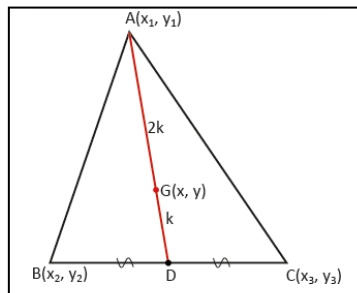
Şekil 86. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.40 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 47. 11.sınıf trigonometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	18	-
Örnek Sorular	4	2
Alıştırmalar	3	-
Ünite Sonu Değerlendirme	5	-
Toplam	30	2

4.11.7. K11/2 Analitik geometri (s.77-120)

K11/2 kitabında yer alan analitik geometri konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 87 ve Tablo 57’de verilmiştir.



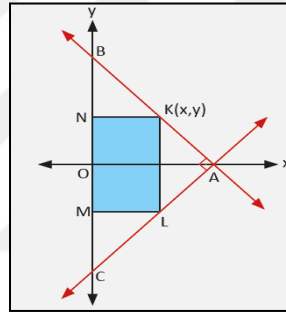
Şekil 87. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.90 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 48. 11.sınıf analitik geometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	11	4
Örnek Sorular	3	-
Alıştırmalar	2	-
Ünite Sonu Değerlendirme	1	-
Toplam	17	4

4.11.8. K11/2 Fonksiyon (s.121-162)

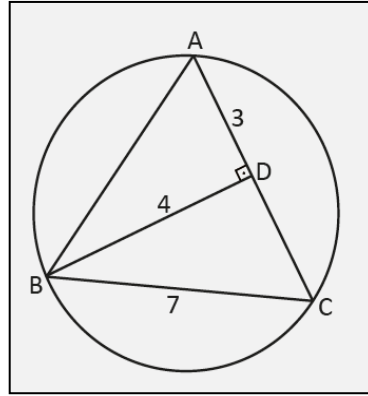
K11/2 kitabında yer alan fonksiyon konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 88 ve Tablo 58’de verilmiştir.

**Şekil 88.** MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.149 (Prototipik üçgen örnekleri).**Tablo 49.** 11.sınıf fonksiyon konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

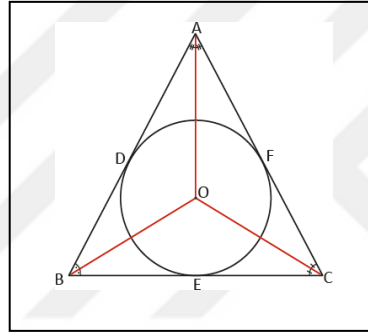
Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	-	-
Örnek Sorular	1	-
Alıştırmalar	1	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	2	0

4.11.9. K11/2 Çember ve daire (s.189-234)

K11/2 kitabında yer alan çember ve daire konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örnekleri ve sayıları Şekil 89, Şekil 90 ve Tablo 59’da verilmiştir.



Şekil 89. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.213 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).



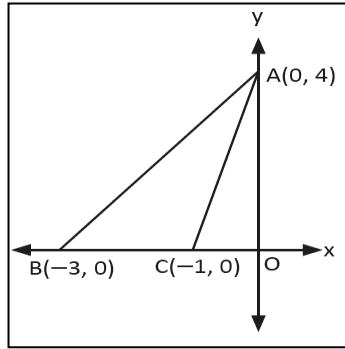
Şekil 90. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.218 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 50. 11.sınıf çember ve daire konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	25	-
Örnek Sorular	14	-
Alıştırmalar	4	-
Ünite Sonu Değerlendirme	6	-
Toplam	49	0

4.11.10. K11/2 Uzay geometri (s.235-258)

K11/2 kitabında yer alan uzay geometri konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 91 ve Tablo 60'ta verilmiştir.



Şekil 91. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı, s.257 (Prototipik üçgen örnekleri).

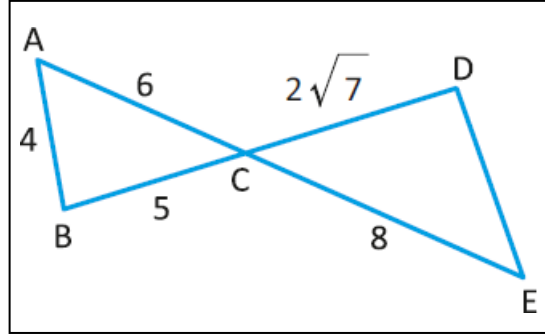
Tablo 51. 11.sınıf uzay geometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	-	-
Örnek Sorular	-	-
Alıştırmalar	-	-
Ünite Sonu Değerlendirme	1	-
Toplam	1	0

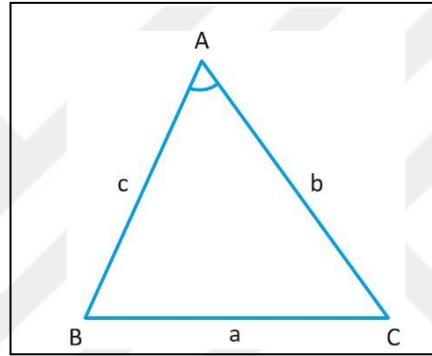
Tablo 56, Tablo 57, Tablo 58, Tablo 59 ve Tablo 60 incelendiğinde “trigonometri”, “analitik geometri”, “fonksiyon”, “çember ve daire” ile “uzay geometri” konularında K11/2 matematik ders kitabında kullanılan üçgen şekillerinin %94’ünün prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. Anılan K11/2 matematik ders kitabında prototipik olmayan üçgenler ise tüm üçgenlerin %6’sını oluşturmaktadır.

4.11.11. K11/3 Trigonometri (s.14-77)

K11/3 kitabında yer alan trigonometri konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örnekleri ve sayıları Şekil 92, Şekil 93 ve Tablo 61’de verilmiştir.



Şekil 92. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022u), s.69 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).



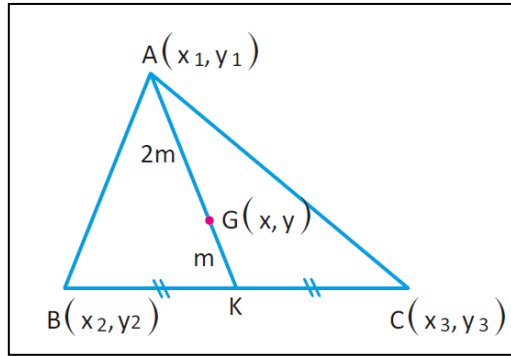
Şekil 93. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022u), s.45 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 52. 11.sınıf trigonometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022u)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	5	-
Örnek Sorular	14	-
Alıştırmalar	3	1
Ünite Sonu Değerlendirme	6	-
Toplam	28	1

4.11.12. K11/3 Analitik geometri (s.78-113)

K11/3 kitabında yer alan analitik geometri konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 94 ve Tablo 62'de verilmiştir.



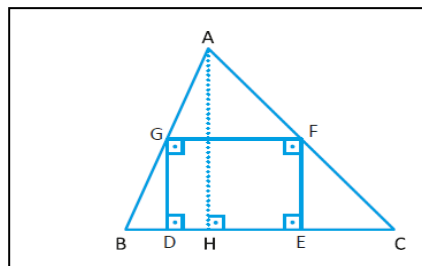
Şekil 94. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022u), s.88 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 53. 11.sınıf analitik geometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022u)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	1	-
Örnek Sorular	2	-
Alıştırmalar	2	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	5	0

4.11.13. K11/3 Fonksiyon (s.114-165)

K11/3 kitabında yer alan fonksiyon konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 95 ve Tablo 63'te verilmiştir.



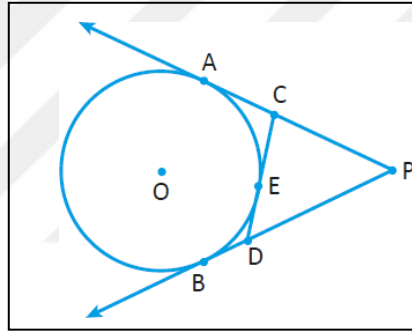
Şekil 95. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022u), s.142 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 54. 11.sınıf fonksiyon konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022u)

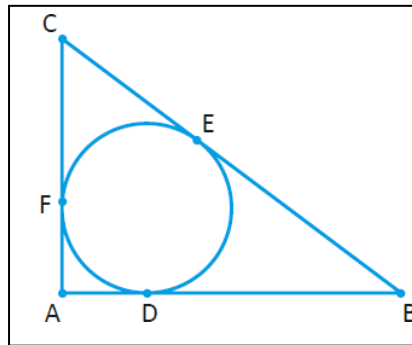
Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	-	-
Örnek Sorular	1	-
Alıştırmalar	-	-
Ünite Sonu Değerlendirme	1	-
Toplam	2	0

4.11.14. K11/3 Çember ve daire (s.194-229)

K11/3 kitabında yer alan çember ve daire konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örnekleri ve sayıları Şekil 96, Şekil 97 ve Tablo 64’te verilmiştir.



Şekil 96. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022u), s.217 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).



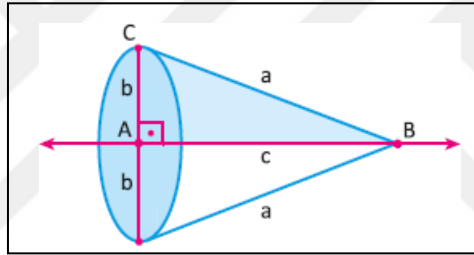
Şekil 97. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022u), s.217 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 55. 11.sınıf çember ve daire konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022u)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	2	-
Örnek Sorular	9	2
Alıştırmalar	2	1
Ünite Sonu Değerlendirme	2	-
Toplam	15	3

4.11.15. K11/3 Uzay geometri (s.230-248)

K11/3 kitabında yer alan uzay geometri konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 98 ve Tablo 65’te verilmiştir.



Şekil 98. MEB yayınları 11. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022u), s.235 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 56. 11.sınıf uzay geometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022u)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	2	-
Örnek Sorular	-	-
Alıştırmalar	-	-
Ünite Sonu Değerlendirme	1	-
Toplam	3	0

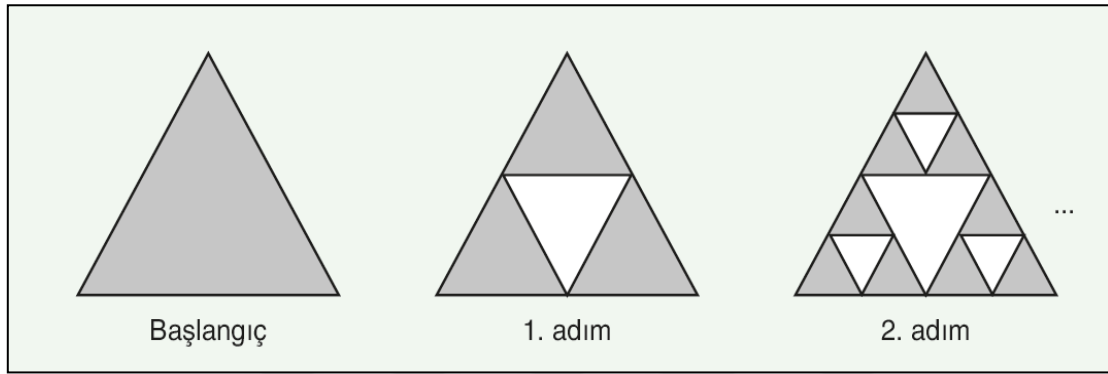
Tablo 61, Tablo 62, Tablo 63, Tablo 64 ve Tablo 65 incelendiğinde “trigonometri”, “analitik geometri”, “fonksiyon”, “çember ve daire” ile “uzay geometri” konularında K11/3 matematik ders kitabında kullanılan üçgen şekillerinin %93’ünün prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. İncelenen K11/3 matematik ders kitabında prototipik olmayan üçgenler ise tüm üçgenlerin %7’sini oluşturmaktadır.

4.12. On İkinci Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde, incelenen 12.sınıf matematik ders kitaplarından elde edilen bulgular aktarılmıştır.

4.12.1. K12/1 Geometrik dizi ve özellikleri (s.85-96)

K12/1 kitabında yer alan geometrik dizi ve özellikleri konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 99 ve Tablo 66’da verilmiştir.



Şekil 99. Tutku yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı, s.86 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 57. 12.sınıf geometrik dizi ve özellikleri konusundaki üçgen örnekleri (Tutku, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	1	-
Örnek Sorular	-	-
Alıştırmalar	-	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	1	0

4.12.2. K12/1 Trigonometri (s.100-125)

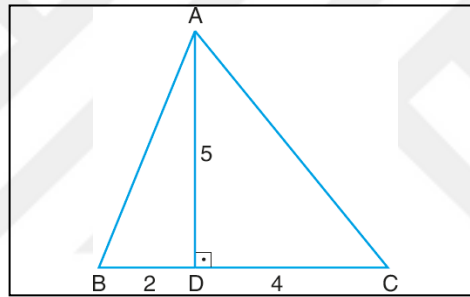
K12/1 kitabında yer alan trigonometri konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 100 ve Tablo 67’de verilmiştir.

Tablo 58. 12.sınıf trigonometri konusundaki üçgen örnekleri (Tutku, 2022)

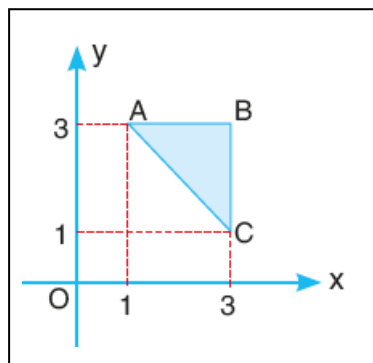
Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	-	-
Örnek Sorular	2	-
Alıştırmalar	1	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	3	0

4.12.3. K12/1 Dönüşümler (s. 127-152)

K12/1 kitabında yer alan dönüşümler konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 101 ve Tablo 68’de verilmiştir.



Şekil 100. Tutku yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı, s.106 (Prototipik üçgen örnekleri).



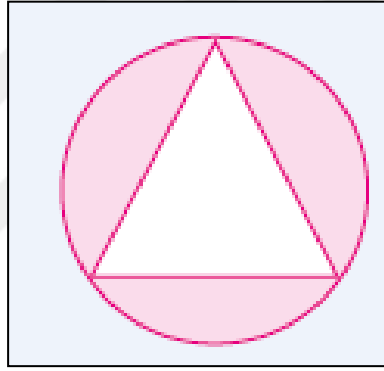
Şekil 101. Tutku yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı, s.152 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 59. 12.sınıf dönüşümler konusundaki üçgen örnekleri (Tutku, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	-	-
Örnek Sorular	-	-
Alıştırmalar	-	-
Ünite Sonu Değerlendirme	1	-
Toplam	1	0

4.12.4. K12/1 Limit (s.154-175)

K12/1 kitabında yer alan limit konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 102 ve Tablo 69’da verilmiştir.

**Şekil 102.** Tutku yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı, s.154 (Prototipik üçgen örnekleri).**Tablo 60.** 12.sınıf limit konusundaki üçgen örnekleri (Tutku, 2022)

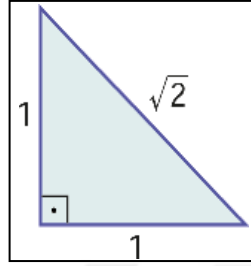
Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	1	-
Örnek Sorular	-	-
Alıştırmalar	-	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	1	0

Tablo 66, Tablo 67, Tablo 68 ve Tablo 69 incelendiğinde “geometrik dizi ve özellikleri”, “trigonometri”, “dönüşümler” ile “limit” konularında K12/1 matematik ders kitabında kullanılan üçgen şekillerinin tamamının (%100) prototipik şekillerden oluştuğu

görülmüştür. Prototipik olmayan hiçbir üçgen şekline rastlanmamıştır.

4.12.5. K12/2 Üstel ve logaritmik fonksiyonlar (s.11-70)

K12/2 kitabında yer alan üstel ve logaritmik konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 103 ve Tablo 70’te verilmiştir.



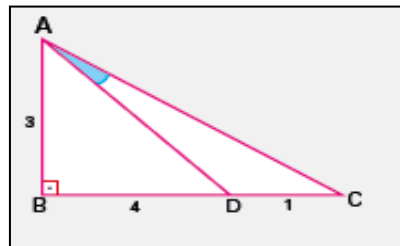
Şekil 103. MEB yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı, s.33 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 61. 12.sınıf üstel ve logaritmik fonksiyonlar konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	1	-
Örnek Sorular	-	-
Alıştırmalar	-	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	1	0

4.12.6. K12/2 Trigonometri (s.107-146)

K12/2 kitabında yer alan trigonometri konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 104 ve Tablo 71’de verilmiştir.



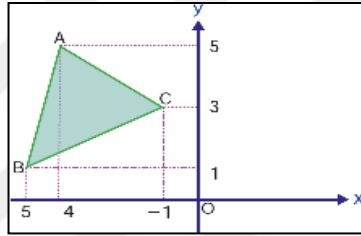
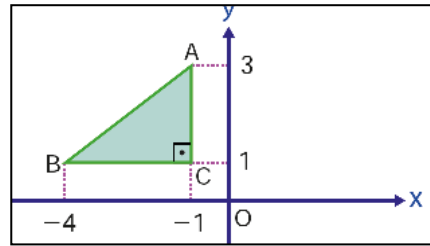
Şekil 104. MEB yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı, s.114 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 62. 12.sınıf trigonometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	4	-
Örnek Sorular	2	-
Alıştırmalar	4	-
Ünite Sonu Değerlendirme	2	-
Toplam	12	0

4.12.7. K12/2 Dönüşümler (s.147-176)

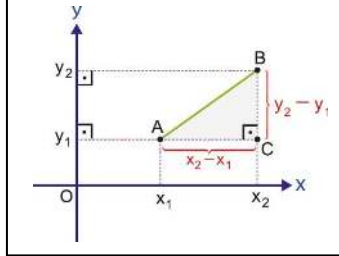
K12/2 kitabında yer alan dönüşümler konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örnekleri ve sayıları Şekil 105, Şekil 106 ve Tablo 72’de verilmiştir.

**Şekil 105.** MEB yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı, s.150 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).**Şekil 106.** MEB yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı, s.154 (Prototipik üçgen örnekleri).**Tablo 63.** 12.sınıf dönüşümler konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	1	-
Örnek Sorular	3	3
Alıştırmalar	2	1
Ünite Sonu Değerlendirme	6	-
Toplam	12	4

4.12.8. K12/2 Analitik geometri (s.367-395)

K12/2 kitabında yer alan analitik geometri konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örneği ve sayıları Şekil 107 ve Tablo 73’te verilmiştir.



Şekil 107. MEB yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı, s.368 (Prototipik üçgen örnekleri).

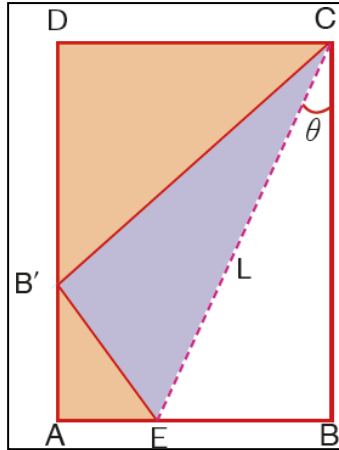
Tablo 64. 12.sınıf analitik geometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	1	-
Örnek Sorular	-	-
Alıştırmalar	-	-
Ünite Sonu Değerlendirme	-	-
Toplam	1	0

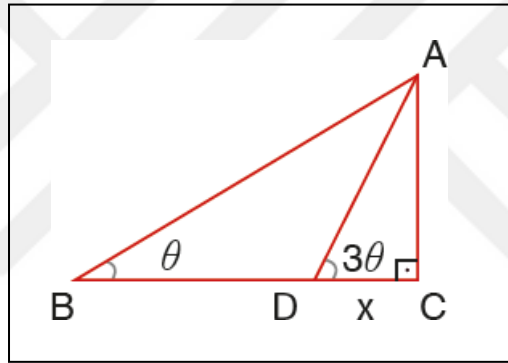
Tablo 70, Tablo 71, Tablo 72 ve Tablo 73 incelendiğinde “üstel ve logaritmik fonksiyonlar”, “trigonometri”, “dönüşümler” ile “analitik geometri” konularında K11/3 matematik ders kitabında kullanılan üçgen şekillerinin %86,6’sının prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. Anılan K11/3 matematik ders kitabında prototipik olmayan üçgenler ise tüm üçgenlerin %13,4’ünü oluşturmaktadır.

4.12.9. K12/3 Trigonometri (s.127-186)

K12/3 kitabında yer alan trigonometri konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan üçgen örnekleri ve sayıları Şekil 108, Şekil 109 ve Tablo 74’te verilmiştir.



Şekil 108. MEB yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022y), s.152 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).



Şekil 109. MEB yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022y), s.150 (Prototipik üçgen örnekleri).

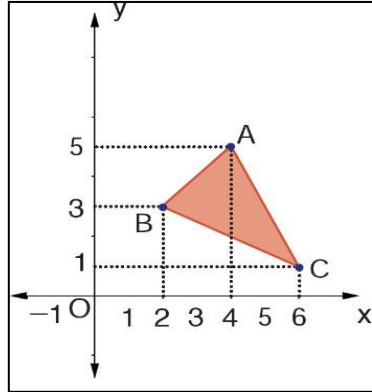
Tablo 65. 12.sınıf trigonometri konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022y)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	1	-
Örnek Sorular	4	-
Alıştırmalar	1	-
Ünite Sonu Değerlendirme	1	1
Toplam	7	1

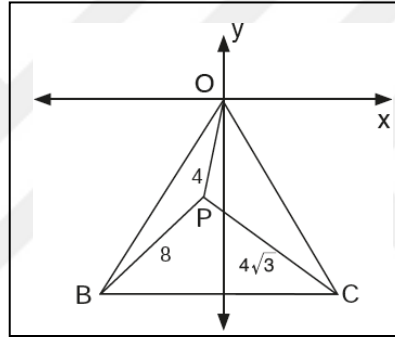
4.12.10. K12/3 Dönüşümler (s.187-230)

K12/3 kitabında yer alan dönüşümler konusuna ait prototipik ve prototipik olmayan

üçgen örnekleri ve sayıları Şekil 110, Şekil 111 ve Tablo 75’te verilmiştir.



Şekil 110. MEB yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022y), s.190 (Prototipik olmayan üçgen örnekleri).



Şekil 111. MEB yayınları 12. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022y), s.197 (Prototipik üçgen örnekleri).

Tablo 66. 12.sınıf dönüşümler konusundaki üçgen örnekleri (MEB, 2022y)

Üçgenin Bulunduğu Bölüm	Prototipik	Prototipik Olmayan
Konu Anlatımı	-	-
Örnek Sorular	1	1
Alıştırmalar	1	-
Ünite Sonu Değerlendirme	1	1
Toplam	3	2

Tablo 74 ve Tablo 75 incelendiğinde “trigonometri” ile “dönüşümler” konusunda K12/3 matematik ders kitabında kullanılan üçgen şekillerinin %76,9’unun prototipik şekillerden oluştuğu görülmüştür. Bahsi geçen K12/3 matematik ders kitabında prototipik olmayan üçgenler ise tüm üçgenlerin %23,1’ini oluşturmaktadır.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçları bütünüyle görebilmek adına matematik ders kitaplarında tespit edilen prototip olan ve prototip olmayan üçgen örneklerine ait dağılım Tablo 76’da verilmiştir.



Tablo 76. Matematik ders kitaplarında tespit edilen prototipik ve prototipik olmayan üçgen dağılımları

Sınıf	Kodu	Yayınevi	Prototipik Örnek Sayısı	Prototipik Olmayan Örnek Sayısı	Prototipik Üçgenlerin Yüzdesi
1	K01/1	Açılım yayınları	34	-	%100
1	K01/2	MEB yayınları	94	-	%100
2	K02/1	Pasifik yayınları	63	2	%96,9
2	K02/2	MEB yayınları	84	-	%100
3	K03/1	Tuna yayınları	58	5	%92
3	K03/2	MEB yayınları	9	-	%100
4	K04/1	Sevgi yayınları	22	2	%91,6
4	K04/2	MEB yayınları	36	6	%85,7
5	K05/1	Özgün yayınları	44	3	%93,6
5	K05/2	MEB yayınları	37	3	%92,5
6	K06/1	Koza yayınları	32	3	%91,4
6	K06/2	MEB yayınları	30	6	%83,3
7	K07/1	Berkay yayınları	12	1	%92,3
7	K07/2	MEB yayınları	7	1	%87,5
8	K08/1	Koza yayınları	115	3	%97,4
8	K08/2	MEB yayınları	209	2	%99
9	K09/1	Pasifik yayınları	175	49	%78,1
9	K09/2	MEB yayınları	264	8	%97
9	K09/3	MEB (ö) yayınları	257	4	%98,5
10	K10/1	Anka yayınları	2	-	%100
10	K10/2	MEB yayınları	2	0	%100
10	K10/3	MEB(s) yayınları	18	1	%94,7
11	K11/1	Anka yayınları	28	8	%77,8
11	K11/2	MEB yayınları	99	6	%94
11	K11/3	MEB (u) yayınları	53	4	%93
12	K12/1	Tutku yayınları	6	-	%100
12	K12/2	MEB yayınları	26	4	%86,6
12	K12/3	MEB (y) yayınları	10	3	%76,9

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma problemine cevap vermek için takip edilen yöntemler sonucunda elde edilen bulgular, ilgili literatür ışığında tartışılacak ve araştırmanın sonucu paylaşılarak bilimsel araştırma odaklı olarak araştırmacılara, pratikte ise ders kitabı hazırlayanlara ve matematik öğretmenlerine araştırma bulgularına dayalı olarak önerilerde bulunulacaktır.

5.1. Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada ilkökul, ortaokul ve lise sınıf düzeylerinin tamamını kapsayan 12 yıllık zorunlu eğitim – öğretim sürecinde öğrencilere MEB’e bağlı kurumlar tarafından 2022-2023 yılları arasında okutulan matematik ders kitaplarının, prototipik üçgenlerin kullanımı bağlamında incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada ulaşılan sonuçlar ilkökul, ortaokul ve lise kademeleri olarak ele alınıp literatür ışığında tartışılarak sunulmuştur.

Matematik ve matematik eğitimi eski zamanlardan beri araştırılmaya değer görülmüş ve geliştirilmeye çalışılmıştır (Işık, Çiltaş & Bekdemir, 2008). Yapısı gereği soyut olan matematiksel kavramlar ise somutlaştırılarak anlaşılmasına çalışılabilmektedir (Koğ & Başer, 2011). Watson ve Mason (2002) insanların, uzun zamandır matematiği resmi tanımlar ve teknikler yerine esas olarak örneklerle etkileşime girerek öğrendiklerini belirtmişlerdir. Aynı çalışmada öğrencilerin matematiksel kavramları öğrenmek için bazı ortak özellikleri ve genellemeleri olan fakat farklı çeşitten örneklere ihtiyaçlarının olduğu da belirtilmiştir. Zira bu ihtiyaçlar karşılanmayıp öğrenme girdilerinin sürekli benzer varyasyonlar etrafında dolaşması bazı problemler ortaya çıkarabilmektedir (Fuys, Geddes, Lovett, & Tischler, 1988; Rivera, 2015). Schwarz ve Hershkowitz’da (1999) yaptıkları çalışmada, öğrenciler açısından bazı kavramlar için o kavramın belli başlı özel örneklerinin öğrenme sürecinde diğer örneklerden daha merkezde bulunduğundan bahsetmektedirler. Bu özel örneklere prototipik örnekler denir. Prototip örnekler kategorik ve kavramsal muhakeme bakımından önemlidir.

Prototip örneklerin geometri öğretiminde sık kullanıldığı kısımlardan biri de çokgenlerdir. Çalışmamızın kapsamı gereği üçgen kavramı incelenmiş olsa da dörtgenler konusunda da prototip örneklerin sık kullanıldığı dikkat çekmektedir. Dolayısıyla, üçgenler

için kullanımında dikkat edilmesi gereken prototipik örnekler, dörtgenler içinde aynı kullanım dikkatini gerektirmektedir (Clements & Sarama, 2007; Fuys, Geddes, Lovett & Tischler, 1988; Guti  rrez, 2014; Kaur, 2015; Korkut, 2023; Monaghan, 2000; Rivera, 2015). Üçgen ve dörtgen kavramlarında prototiplerin sık kullanıldığı görünse de diğ  r geometrik şekillerde de prototip örneklere sıkça başvurulmuştur (Clements, Swaminathan, Hannibal & Sarama, 1999; Kaur, 2015). Bir kenarı bulundukları k  ğıdın dikey ya da yatay kenarlardan birine paralel olan şekiller prototip örnekler olarak kabul edilmektedir (Yerushalmy & Chazan, 1990)

  lkokul matematik ders kitapları incelendiğ  nde, toplamda 415 üçgen şekli kullanıldığı ve bu üçgenlerden 400 tanesinin prototipik üçgenlerden oluştugu tespit edilmiştir. Elde edilen veriler ışığında 12 yıllık zorunlu eğitim-  ğretim sürecinin ilk halkasını oluşturan ilkokul kademesindeki öğrencilerin kullandıkları ders kitaplarında bulunan üçgenlerin %96,3'ünün prototip üçgen olduğı görülmüştür. Üçgen şekilleriyle ilk defa tanışan ilkokul kademesindeki öğrencilerin bu denli yüksek oranlarda prototip üçgenlerle karşılaşmaları kısıtlı algılama türünden kavram yanılgılarına sebebiyet verebilmektedir (Marchini & Rinaldi, 2005). Nitekim Gezgin ve Bal'da (2021) yaptığı çalışmada ilkokul öğrencilerine dağıtılan ders kitaplarındaki örnek çeşitliliğinin kısıtlı olduğunu ve zenginleştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Benzer sonuçlara ulaşan Tsamir ve diğ  . (2008) yaptıkları çalışmada ilkokul   ğrencilerinin ilk geometri öğrenmelerinin prototip örneklerle başladığını belirtmektedir. Akkoç'da (2006) yaptığı çalışmada prototip üçgenlerin öğrenmeye katkı sağladığını belirtmiş olsa da prototip örneklerin çok sık kullanılmasının öğrencilerde kısıtlı algılamaya sebebiyet verebileceğini de vurgulamıştır.

  lkokul kademesindeki öğrencilerin henüz Van Hiele'ın 1.öğrenme düzeyinde oldukları bilinmektedir. Buna göre 1.düzeyde olan öğrenciler geometrik şekillerin özelliklerini tam anlamıyla ayırt edememektedir. Yani bu düzeydeki öğrenciler karşılaştıkları prototip şekilleri genelleyerek bütün üçgenlerin prototip şekilde olduklarını düşünebilmektedirler. Bu durumda hazırlanan ders kitaplarında 1.öğrenme düzeyindeki öğrencilerin öğrenme seviyeleri dikkate alınmazsa üçgenler ile ilgili prototip şekillerden ibaret olan kısıtlı algılamanın ortaya çıkabileceğini söylemek mümkündür.

Sınıf   ğretmeni adayları ve sınıf öğretmenleri ile yapılan çalışmalar incelendiğ  nde de

prototip örnek kullanımına çok sık başvurulduğu görülmektedir (Gökbulut & Ubuz, 2013; Alkış Küçükaydın & Gökbulut, 2013). Öğretmen ve öğretmen adaylarının çok sık prototip örnek kullanmalarının sebeplerinden birinin de, öğretmenlerin matematik eğitiminde sıklıkla başvurdukları ders kitapları olduğu belirtilmektedir. Yani elde edilen bulgular ışığında matematik ders kitaplarında kullanılan prototip üçgenlerin yoğunluğu sadece öğrencileri değil öğretmenleri de etkileyebilmektedir. Öğretmenlerin ve matematik ders kitabı yazarlarının geometrik şekilleri örneklendirirken akla ilk gelen kapı, sıra ve pencere gibi prototipik olan örnekleri kullanmaları ise ilkökul çağındaki öğrencilerin zihninde kalıcı bir etki oluşturabilmektedir. Purevdorj'da (2016) yaptığı çalışmada ilkökul 1-5. sınıf öğrencilerinin çevredeki görsel prototipleri, öğrenilen kavramın yerine koyduğunu belirtmiştir. Yapılan bu araştırma, çalışmamızdaki bulguları destekler niteliktedir.

Ortaokul matematik ders kitapları incelendiğinde, toplamda 488 üçgen şeklinin kullanıldığı ve bu üçgenlerden 468 tanesinin prototipik üçgenlerden oluştuğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre ortaokul matematik ders kitaplarında kullanılan üçgenlerin %95,4'ünün prototip üçgen olduğu görülmüştür. Matematik öğretim programları ve bu programlara göre hazırlanan matematik ders kitapları incelendiğinde, üçgenlerin ortaokul kademesinde, ilkökul kademesine göre daha ayrıntılı bir şekilde ele alındığı anlaşılmaktadır. Özellikle 5.sınıf ve 8.sınıf matematik müfredatlarında üçgenler daha ayrıntılı bir şekilde ele alınmaktadır. Buna rağmen ortaokul matematik ders kitaplarında kullanılan üçgenlerdeki prototipiklik oranı ilkökul kademesinde kullanılan matematik ders kitaplarıyla %0,9'luk bir fark göstermektedir. Halbuki, ortaokul öğrencilerinin daha fazla sayıda ve çeşitlilikte prototip üçgenlerle deneyim yaşaması beklenmektedir. Fakat, elde edilen verilere bakıldığında böyle bir tablonun olmadığı görülmektedir.

Ortaokul matematik ders kitaplarında kullanılan üçgenlerin %95,4'ünün prototipik üçgenlerden oluşması öğrencilerin üçgenleri kısıtlı algılamasına sebebiyet verebilmektedir. Nitekim, Tüknüklü (2013) yaptığı çalışmada ortaokul öğrencilerinin, prototip örnekleri çok sık kullandıklarını belirtmiştir. Aynı çalışmada elde edilen diğer bir bulguya göre ortaokul öğrencileri, üçgenin bir kenarının tabana paralel olması gerektiğini düşünmektedir. Araştırmacı, öğrencilerdeki bu kavram yanılgısına öğretmenlerin ve ders kitaplarının içeriğinde bulunan tek tip örneklerin sebebiyet verdiğini belirtmiştir. Kahraman'da (2022) çalışmasında benzer sonuçlar elde etmiştir. Araştırmacı çalışmasında ortaokul öğrencilerinin

üçgenleri çizmeye başlarken tabana paralel bir doğru parçası çizdiklerini daha sonra tabana paralel doğru parçasını üçgenin bir kenarı kabul ederek dar açılı bir üçgen çizdiklerini belirtmiştir. Bu bulgulardan hareketle Kahraman (2022), ortaokul öğrencilerinin çizimlerinde sürekli prototip üçgen kullanmalarının altında yatan faktörlerden birisinin matematik ders kitaplarında prototip örnek kullanımının çok yüksek frekansta kullanılmasının olduğunu raporlamıştır. Paralel olarak, Ergün (2010) çalışmasının sonucunda ortaokul öğrencilerinin üçgenleri; eşkenar ve ikizkenar üçgenler yardımıyla tanımladıklarını belirtmiştir. Bu sonucun ortaya çıkmasındaki etkenlerden biri de matematik ders kitaplarında bulunan ve kenar ölçüleri belirtilmeyen üçgenlerin, genellikle ikizkenar ve eşkenar üçgenlere benzemesidir. Ortaokul öğrencilerinin, prototip örnekleri çok sık kullandıklarını belirten ve bunun temel etkenlerinden birinin öğrencilerin sürekli prototip örneklerle maruz kalmaları olduğunu vurgulayan pek çok farklı çalışma bulunmaktadır (Ulusoy & Çakıroğlu, 2017; Özkan, 2018; Akuysal, 2007; Ayaz, 2016; Gündoğdu Alaylı & Türnüklü, 2015). Çalışmalardan elde edilen bulgular incelendiğinde prototip örnek kullanım sıklığının en önemli sebeplerinden birinin ders kitapları olduğu görülmektedir. Yurtiçinde yapılan bu çalışmalarla beraber Purevdorj'un (2016) Moğolistan'daki matematik ders kitaplarını prototipiklik bağlamında incelediği çalışmasında, Moğol ilkököl ve ortaokul öğrencilerine (1-7. sınıflar) şekillerin görsellerine ilişkin daha zengin deneyimlerin gerektiği gibi verilmediği dolayısıyla bu sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin şekillere ilişkin zihinsel imajlarının sınırlı ve sorunlu olduğu raporlanmıştır. Çalışmada elde edilen bu sonuç, Moğolistan'da 1-7. sınıf matematik ders kitaplarının geometri içeriğinin her zaman şekillerin (düzenli, dışbükey ve yerçekimine dayalı) en prototip örneklerini temsil ettiğine ve geometrik şekillerin kritik örnek olmayan örneklerinin ise yeteri kadar kullanılmadığına bağlanmaktadır. Bu sonuçlarla beraber, Moğolistan'daki matematik ders kitaplarında kullanılan prototipik örnek kullanım sıklığının, çalışmamızın kapsamını oluşturan Türkiye'deki matematik ders kitaplarındaki prototipik örnek kullanım sıklığıyla paralellik gösterdiği görülmektedir.

Lise matematik ders kitapları incelendiğinde, toplamda 1008 üçgen şekli kullanıldığı ve bu üçgenlerden 921 tanesinin prototipik üçgenlerden oluştuğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre ortaokul matematik ders kitaplarında kullanılan üçgenlerin %91,3'ünün prototip üçgen olduğu görülmüştür.

Lise kademesinde ele alınan üçgenler, müfredatın içeriği gereği ilkökul ve ortaokul kademelerine göre çok daha ayrıntılı işlenmektedir. Özellikle 9.sınıfta ele alınan üçgenler, tüm 9.sınıf matematik müfredatının %32'sini oluşturmaktadır. Bu sebeple lise kademesindeki matematik ders kitaplarında bulunan toplam üçgen sayısı, ilkökul ve ortaokul kademesindeki matematik ders kitaplarında bulunan üçgen sayısının tamamından daha fazladır. Bu durumun gerçekleşmesi çok doğal bir sonuç olarak belirlemektedir. Ayrıca, 9.sınıflar için kullanılan 3 matematik ders kitabından K09/1 kitabında üçgenlerde eşlik ve benzerlik konusunda prototipik olmayan üçgen frekansının (%41,7) yüksekliği dikkat çekmektedir. Tüm sınıf düzeylerinde (1.sınıf-12.sınıf) toplamda 74 farklı konu üçgenlerin prototipikliği bağlamında değerlendirilmiştir. Prototipik olmayan üçgen kullanım oranının en yüksek olduğu durum üçgenlerde eşlik ve benzerlik konusu için K09/1 kitabında gözlenmiştir. Üçgenlerde eşlik ve benzerlik kavramı eş üçgenlerin veya benzer üçgenlerin oluşturulması sürecinde dönüşüm hareketlerinden döndürme hareketini gerektirdiğinden dolayı bu tablonun oluştuğu düşünülebilir. Yani döndürme hareketiyle birlikte prototipik olmayan üçgenlerin kullanımı kaçınılmaz olabilmektedir. Fakat, üçgenlerde eşlik ve benzerlik konusu prototipik olmayan üçgen kullanımına elverişli olmasına rağmen diğer matematik ders kitapları K09/2 ve K09/3 için bu oranlar sırasıyla %4,6 ve %2,4 olarak gözlemlenmiştir. Bu durum, prototipik üçgen kullanımının matematik ders kitaplarında bilinçli olarak yapılmadığı şeklinde değerlendirilebilir.

12 yıllık zorunlu eğitim-öğretim sürecinin son halkasını oluşturan lise kademesindeki öğrencilerin kullanmış oldukları matematik ders kitaplarında, prototip olmayan örnek yoğunluğunun daha fazla olması beklenen bir sonuç olarak kabul edilebilir. Fakat, bu fark %4,1 gibi göreceli olarak büyük olmayan bir oran olarak ölçülmüştür. Lise kademesinde prototip örneklerin bu denli sık kullanılması, ilkökul ve ortaokul kademesindeki matematik ders kitaplarında kullanılan prototip üçgen yoğunluğuna bağlı olarak ortaya çıkan kısıtlı algılamayı pekiştirebilmektedir. Nitekim Eroğlu ve Akkuş (2021) yaptığı çalışmada ortaöğretim matematik ders kitabındaki girdi temsillerinin çeşitliliğinin eksik olduğunu belirtmiştir. Girdi temsillerinin eksikliği veya yanlışlığı, çıktıları yani öğrenci öğrenmelerini olumsuz etkilemektedir (Sierpinski, 1992). Akkoç (2006) çalışmasında ortaöğretim öğrencilerinin prototip örnekleri kullanmalarının öğrenmeyi olumlu etkilediğini belirtmişse de prototip örneklerin çok sık kullanılması ve prototip olmayan örneklerle yer verilmemesinin, öğrencilerin kavramları kısıtlı algılamalarına sebebiyet verebileceğini

vurgulamaktadır.

Uslu (2023) yaptığı çalışmada lise matematik öğretmenlerinin de sıklıkla prototip örneklere yer verdiğini belirtmiştir. Yani matematik ders kitaplarında çok yüksek oranlarda prototip örneklere maruz kalan öğrenciler, ders esnasında yine prototip örneklerle karşılaşmaktadır. Öğretmenlerin de prototip örnekleri bu sıklıkla kullanmalarının matematik ders kitaplarıyla bağlantılı olduğu düşünülmektedir. Nitekim çalışmamızda elde edilen bulgular da ilgili literatürde elde edilen bilgileri destekler niteliktedir.

Bu çalışma da elde edilen bulgulara bağlı olarak matematik ders kitaplarında kullanılan prototip üçgen örneklerinin yüksek frekanslarda olduğu tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak ders kitaplarını referans alarak öğretim yapan matematik öğretmen adaylarının, matematik öğretmenlerinin ve dolayısıyla öğrencilerin prototip örnekleri çok sık kullandıkları söylenebilmektedir.

Ortaya çıkan bulgulara bakıldığında, matematik ders kitaplarında kullanılan prototip üçgen örneklerinin frekans yüzdeleri kademe ilerledikçe azalmaktadır. Fakat, Özkan (2019) çalışmasında sınıf düzeyleri arttıkça öğrencilerin prototip örnek kullanımının arttığını belirtmiştir. Bu durum prototip örnek kullanımının sadece matematik ders kitaplarına bağlı olmadığını göstermektedir. Yaş ve hazırbulunuşluk gibi farklı etkenler de prototip örneklerin kullanım oranlarını etkileyebilmektedir. Fakat, genel olarak matematik ders kitaplarında kullanılan prototip üçgen oranlarının sınıf düzeylerine göre ciddi bir farklılık göstermediği ve ders kitaplarında çok sık prototipik örnekler kullanıldığı görülmektedir. Yurtdışında matematik ders kitaplarıyla ilgili yapılan çalışmalarda da bu araştırmanın bulgularıyla benzer sonuçlar görülmüş olup matematik ders kitaplarında prototipik örnek kullanımının yüksek frekanslarda olduğu rapor edilmiştir (Bütüner & Filiz, 2017; Clements & Sarama, 2007; Gutiérrez, 2014; Monaghan, 2000; Rivera, 2015; Vinner, 1991). Örneğin, dörtgenler özelinde Monaghan (2000) yapmış olduğu çalışmada 1997'de Londra'da bulunan ders kitabı materyallerinin çoğunun dikdörtgenin prototipik olarak sunulduğunu tespit etmiştir.

Sonuç olarak prototipler, bir kavramın diğer örnekleriyle en yüksek korelasyona sahip olan ve dolayısıyla kavramın yapısını bir bütün olarak diğer örneklerden daha iyi yansıtmaya eğiliminde olan standart pozisyonundaki örneklerdir (Yerushalmy ve Chazan, 1990). Ancak,

prototipler bir kavramın ilk öğreniminde etkili olsa da çok sık prototipik örnek kullanımının bireylerde bilişsel oluşumu, akıl yürütmeyi ve daha kapsamlı kavram öğreniminin gelişimini engelleyebileceği öne sürülmektedir (Kellogg, 1980; Tsamir, Tirosh & Levenson, 2008). Böylelikle prototipik örneklere dayalı olarak yapılan çıkarımlar yanlış sonuçlara sebebiyet verebilmektedir (Goldenberg & Mason, 2008; Schwarz & Hershkowitz, 1999). MEB'e bağlı okullarda kullanılan matematik ders kitaplarında bu hususlara dikkat edilmediği ve çok sık prototip örneklere başvurulduğu görülmektedir. Bu konu özelinde yürütülmüş olan bilimsel çalışmaların incelenmesi neticesinde söz konusu bu durumun, herhangi bir kavramı öğrenirken matematik ders kitaplarından istifade eden öğrenci ve öğretmenler de kavram yanlışlarına sebebiyet verebileceğini söylemek mümkündür.

5.2. Öneriler

Bu çalışmanın bulgu ve sonuçlarına dayalı olarak matematik eğitimi alanından araştırmacılara, matematik öğretmenlerine ve matematik öğretmeni adaylarına, matematik ders kitabı hazırlayan komisyonlara ve matematik eğitiminde rol alan diğer paydaşlara yönelik öneriler aşağıda sunulmuştur. Her ne kadar, pratiğe ve teoriğe yönelik tavsiye edilen öneriler matematik eğitimi özelinde teklif edilse de bu önerilerin çeşitli branşların alan eğitimi ile ilgili olarak da dikkate alınmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Yeni bir konu öğrenilirken/öğretilirken prototipik şekillerin kullanılması öğrenmeyi etkin kılması açısından önerilmektedir. Söz konusu bu durum üçgenler konusunun öğretilmesi özelinde de böyledir. Fakat konu genişledikçe çeşitli konum ve pozisyonlarda farklı örnekler öğrencilere sunulmazsa kavramlarda kısıtlı öğrenmeler ortaya çıkabilir. Dolayısıyla, öğrenme girdileri yani öğrenciye aktarılan üçgenler farklı şekillerde, büyüklüklerde ve pozisyonlarda tasarlanarak öğrencilere aktarılmalıdır.

Geometrik şekiller öğretilirken, birbiriyle ortak özellikleri bulunan şekillerin karıştırılmaması için benzer ve farklı yönler açık bir şekilde ifade edilmelidir. İki kavram arasında kavram yanlışlarına sebebiyet verebilecek boşluklar bırakılmamalıdır. Örneğin, karenin dikdörtgenin özel bir türü olduğu veya eşkenar üçgenlerin ikizkenar üçgenlerin özel bir türü olduğu açık bir şekilde belirtilmelidir.

Öğretmenlerin sınıf ortamında geometrik şekilleri çizerken sürekli tek tip konumda ve biçimde olan şekilleri çizmeleri veya sınıf tahtası, kapı, pencere, resim çerçeveleri gibi hep aynı konum ve biçimdeki standart günlük yaşam örneklerinin kullanılması, öğrencilerin bu şekilleri kalıplaştırmalarına neden olmaktadır. Bunun sonucunda da öğrenciler yaratıcı düşünememektedir. Öğrencilerin geometrik şekillere yönelik sahip oldukları kavram imajlarını geliştirmek ve zenginleştirmek için ders kitaplarında kavramlara ait örneklerin prototip örneklerle sınırlı olmaması ve farklı temsil biçimleriyle verilmesi gereklidir. Zira öğrencilerin prototipik çizimler ile sınırlı kalmalarında, öğretmenler ve ders kitapları etkili hatta baskın bir faktör olarak belirmektedir. Geometrik kavram yanılgılarını konu alan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin yaptığı çizimlerin genellikle ders kitaplarında verilen örnekler ve öğretmenlerin sınıfta kullandıkları prototipik çizimlerle paralel olduğu tespit edilmiştir.

Günlük hayattan verilen üçgen örnekleri veya geogebra gibi dinamik geometri yazılımları aracılığıyla oluşturulan şekiller farklı açılardan konumlandırılarak öğrencilere aktarılmalıdır. Böylelikle tek tip üçgen öğrenimi engellenerek farklı üçgen çeşitlerinin olduğu anlaşılmış olur. Ayrıca, dönüşüm geometrisi; döndürme, öteleme ve yansıtma hareketleri ile verilen nesnelerin farklı konum ve pozisyonlarda olmasını gerektirmektedir. Böylelikle öğrenciler eğitimlerinin ilerleyen dönemlerinde karşılaşacakları ve prototipik olmayan şekiller için örtük de olsa bir temel veya aşinalık oluşturulması açısından geometrik şekillerin öğretilmesi sürecinde prototipik şekillerle sınırlı kalınmaması önemlidir. Nihayetinde prototipik üçgen kullanımı büsbütün doğru veya büsbütün yanlış değildir. Ayrıca ilgili literatürde prototip örneklerin ilk öğrenmeleri kolaylaştırdığı ve kararında kullanılması halinde faydalı olacağı belirtilmektedir. Fakat, incelenen ders kitaplarına bakıldığında prototip örnek kullanımının prototip olmayan örnek kullanımına göre çok yüksek oranlarda olduğu görülmektedir. Yani ders kitabı hazırlanırken bu husus göz ardı edilmiştir. İlgili literatüre göre prototipik örneklere bağlı kalınmasının yeterli olamayacağı da net bir şekilde belirmektedir. Dolayısıyla, hayatımızdaki her şey gibi bunun da kararında kullanılması öğrenme açısından daha uygun olacaktır. Zira öğrencilerin veya öğretmenlerin tek bir forma bağlı kalarak öğrenme çeşitliliğinin azaltılması; öğrenme konumunda olan her bireyin zihninde veya düşüncelerinde daralmaya sebebiyet verecektir. Söz konusu bu durum, sadece matematik veya geometri özelinde geçerli olmayıp hayatın her alanında karşımıza çıkmaktadır. Yani her alanda çok sık prototip kullanımından kaçınmak ürün ve

düşünce zenginliğimizi geliştirecektir.

Türkiye’de prototipik üçgen kullanımıyla ilgili kapsamlı bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Mevcut çalışma ile söz konusu bu eksikğin kapatılması hedeflenmiştir. Fakat, üçgenlerle beraber; dikdörtgen, kare, küp, silindir vb. diğer geometrik şekillerle ilgili karşılaşılan çalışmaların da yok denecek kadar kısıtlı olduğu görülmüştür. Elde edilen veriler ışığında bu kavramlarla ilgili bilimsel çalışmaların yapılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Sonsöz olarak, ülkemizin yetiştirmiş olduğu ve kendi ifadesiyle büyük bir matematikçi olan Cem Tezer’in “Klasik Üçgenlerin Temel Özellikleri” başlıklı Math 373 Geometri 1 ders notunda öğrencilerine üçgenlerin çizim alışkanlığı ile ilgili olarak yapmış olduğu tavsiyeyi kendisinden direk olarak aktaralım.

Öğrencilerine hitaben;

“Size üçgenler hakkında herhangi bir şey sorduğumda, asla bir eşkenar üçgen çizmeyiniz, üçgenlerinizin mümkün olduğunca jenerik (kapsamlı- genel özellikleri olan) bir üçgen olmasına çabalayınız. Üçgenleri; eşkenar üçgen şeklinde temsil etmek tamamen yanlış bir tutumdur ve bu tutum gerçekten matematik adına kötü bir geleceğin habercisidir.” (Tezer, 2018)

KAYNAKÇA

Akkaya, S. (2018). İlkokul dördüncü sınıf matematik dersinde geometri alt öğrenme alanlarına ilişkin kavram yanlışlarının giderilmesinde oyun temelli öğretimin etkisi. Doktora Tezi.

Akkoç, H. & Akkoç, H. (2006). Fonksiyon kavramının çoklu temsillerinin çağrıştırdığı kavram görüntüleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 1-10.

Akran, K. (2022). Ortaokul matematik ders kitaplarının gerçekçi matematik eğitime uygunluğunun incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Siirt Üniversitesi, Siirt.

Akuysal, N. (2007). İlköğretim 7.sınıf öğrencilerinin 7.sınıf ünitelerindeki geometrik kavramlardaki yanlışları. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

Alkış Küçükaydın, M. & Gökbulut, Y. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik cisimlerin tanımlanması ve açılımlarına ilişkin kavram yanlışları. *Uluslararası Cumhuriyet Eğitim Dergisi*, 2(1), 2147-1606.

Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.

Artut, P. D., & Ildırı, U. A. (2013). Matematik ders ve çalışma kitabında yer alan problemlerin bazı kriterlere göre incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 349-364.

Aşkar, P., & Akkoyunlu, B. (1993). KOLB öğrenme stili envanteri. *Eğitim ve Bilim*, 17(87).

Attneave, F. (1957). Transfer of experience with a class-schema to identification-learning of patterns and shapes. *Journal of Experimental Psychology*, 54(2), 81-88.

Avgören, S. (2011). Farklı sınıf seviyelerindeki öğrencilerin katı cisimler (prizma, piramit, koni, silindir, küre) ile ilgili sahip oldukları kavram imajı. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Ay, Y. (2014). Yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenlerle ilgili kavram yanlışları ve nedenlerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi, İzmir.

Ayaz, Ü. B. (2016). Ortaokul öğrencilerinin dörtgenlere ait kavram imajları. Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.

Baki, A., & İskenderoğlu, T. (2011). İlköğretim 8. Sınıf matematik ders kitabındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 36(161).

Baki, A., & Aydın Güç, F. (2014). Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin devirli ondalık gösterimle ilgili kavram yanlışları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 5(2), 176-206.

Baki, A. (2020). Matematik tarihi ve felsefesi. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Baki, A., Kösa, T. ve Karakuş, F., (2008). Uzay geometri öğretiminde 3D dinamik geometri yazılımı kullanımı: Öğretmen görüşleri, International Educational Technology Conference, Anadolu University, Eskişehir.

Bakó, M. (2003). Different projecting methods in teaching spatial geometry. In Proceedings of the Third Conference of the European society for Research in Mathematics Education.

Baktemur, G., Cıvak, R. A., ve Bostan, M. I. (2021). Pre-service middle school mathematics teachers'(mis) conceptions of definitions, classifications, and inclusion relations of quadrilaterals. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 9(4), 183-198.

Baykul, Y. (2021). İlkokulda matematik öğretimi. Ankara : Pegem Akademi Yayıncılık.

Baykul, Y. ve Aşkar, P. (1987). Matematik Öğretimi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Bekdemir, M., Işık, A., & Çiltaş, A. (2008). Matematik eğitiminin gerekliliği ve önemi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 0 (17), 174-184.

Bergeson, T. (2000). Plasma oscillations and expansion of an ultracold neutral plasma. *Teaching and Learning Mathematics*. 85(2), s.318.

Berkün, M. ve Türnüklü, E. (2013). İlköğretim 5 ve 7. Sınıf öğrencilerinin çokgenleri sınıflandırma stratejileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(1), 337-356.

Bıyıklı, C., Veznedaroğlu, R. L., Öztepe, B., & Onur, A. (2008). Yapılandırmacılığı nasıl uygulamalıyız (C. Ökmen, Ed.; 1. baskı). Ankara: ODTÜ yayıncılık.

Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40.

Brousseau, G. (1995) Promenade avec THALES, entre la Maternelle et l'Université. In *Autour de Thalès*, (pp. 87 -124). IREM de Lyon Villeurbanne.

Bussi, M.B. (1991). Social interaction and mathematical knowledge. In F. Furinghetti (Ed.), *Proceedings of the Fifteenth Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 1-16). Genoa, Italy: Program Committee of the 15th PME Conference.

Bütüner, S. Ö. & Filiz, M. (2017) Exploring high-achieving sixth grade students' erroneous answers and misconceptions on the angle concept, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 48:4, 533-554, DOI: 10.1080/0020739X.2016.1256444

Clements, D. H., & Sarama, J. (2007). Early childhood mathematics learning. In F. K. Lester, Jr. (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 461-555). New York: Information Age Publishing.

Clements, D., Swaminathan, S., Hannibal, M., & Sarama, J. (1999). Young children's concepts of shape. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(2), 192–212. doi:10.2307/749610.

Cornu, B. (1991). Limits. In D. Tall (Ed.), *Advanced Mathematical Thinking*. Boston: Kluwer.

Courant, R., Helbert, R., & Lan, S. (1996). *What is Mathematics?*. New York: Oxford University Press.

Çakmak, M. (2004). İlköğretimde matematik öğretimi ve öğretmen rolü. http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&id=71:ilkogretimde-matematik-ogretimi-veogretmeninrolu&Itemid=38 adresinden 22 Kasım 2023 tarihinde erişildi.

Çavuşoğlu, A. (2023). Eğitim ve çevrimiçi eğitim. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum Dergisi*, 12(35), 565-576.

Çekiç, E. (2018). Ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin “Temel geometrik kavramlar ve çizimler” alt öğrenme alanına yönelik kavram yanlışları. Yüksek lisans tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla.

Çelik, D. & Güneş, G. (2007). 7, 8 ve 9. Sınıf öğrencilerinin olasılık ile ilgili anlama ve kavram yanlışlarının incelenmesi. *Millî Eğitim Dergisi*, 173, 361–375.

Çepni, S. (2016). PISA ve TIMSS mantığını ve sorularını anlama. Ankara: Pegem Akademi.

Çinçin, K. (2016). Matematiksel soyut kavramlar ile somut kavramların bilgisi. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum*, 5(13), 239–246.

Demir, M. (2022). ACODESA metodu ile tasarlanan geogebra destekli öğrenme ortamında ortaokul öğrencilerinin üçgenler konusundaki matematiksel akıl yürütmelerinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.

Demirel, Ö., & Kıröğlu, K. (2021). Ders kitabı incelemesi. Demirel, Ö., & Kıröğlu, K. (Ed.), Eğitim ve Ders Kitapları içinde (s.4-16). Ankara; Pegem Akademi Yayıncılık.

Demirer, M. (2019). Teknoloji destekli yürütülen üçgenler konusunun öğretim sürecinden yansımalar: Kavram imajı örneği. Yüksek lisans tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak.

Develi, M. H. & Orbay, K. (2003). İlköğretimde niçin ve nasıl bir geometri öğretimi. *Millî Eğitim Dergisi*, 157(1).

Erişim: http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Millî_Egitim_Dergisi/157/develi.htm

Doyuran, G. (2014). Ortaokul öğrencilerinin temel geometri konularında sahip oldukları kavram yanılgıları. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Duatepe Paksu, A. (2016). Matematik Eğitiminde Teoriler. E. Bingölbalı, S. Arslan, & İ. Ö. Zembat (Ed.), Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri içinde (s. 265-275). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Duatepe Paksu, A., & Bayram, G. (2019). Altıncı sınıf öğrencilerinin paralel ve dik doğru/doğru parçalarını belirleme ve çizme durumları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(1), 15-145.

Durdu, H. C. (2023). Matematik öğretmen adaylarının çizimlerle benzer üçgen oluşturma ve pantograf kullanma durumlarının incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir.

Dursun, Ş., & Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 0-0.

Ergün, S. (2010). İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin çokgenleri algılama, tanımlama ve sınıflama biçimleri. Yüksek Lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Eroğlu, D. & Akkuş, B. (2021). 9.Sınıf matematik ders kitabındaki üçgenler ünitesinin çoklu temsiller bağlamında incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(2), 786-804.

Fennema, E., ve Franke, M. L. (1992). Teachers' knowledge and its impact. In D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 147-164). New York: Macmillan

Fey, J. (1982). Mathematics education. In Mitzel (Ed.), *Encyclopedia of educational research* (5th ed., Vol. 3, pp. 1166-1182). NY: The Free Press.

Fischbein, E. (1993). *The interaction between the formal, the algorithmic and the intuitive components in a mathematical activity*. In R. Biehler, R. Scholz, R. Strässer, & B. Winkelmann (Eds.), *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline* (pp.231– 245). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.

Fujita, T. (2012). Learners' level of understanding of the inclusion relations of quadrilaterals and prototype phenomenon. *The Journal of Mathematical Behavior*, 31(1), 60-72.

Fuys, D., Geddes, D., Lovett, C. J., & Tischler, R. (1988). Van Hiele model of thinking in geometry among adolescents. *Journal for Research in Mathematics Education* (Monograph No.3). Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.

Gary Lupyan (2016): The paradox of the universal triangle: concepts, language, and prototypes, *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, DOI: 10.1080/17470218.2015.1130730

Gezgin, İ. & Bal, A. P. (2021). İlkokul 1. Sınıf matematik dersi öğretim programının değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(77), 17-39.

Goldenberg, P., & Mason, J. (2008). Shedding light on and with example spaces. *Educational Studies in Mathematics*, 69, 183-194.

Gökkurt, B. (2014). Ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik cisimler konusuna ilişkin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. Doktora Tezi.

Gökbulut, Y. & Ubuz, B. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının prizma bilgileri: Tanım ve örnekler oluşturma. *İlköğretim Online Dergisi*, 12(2), 401-412.

Griffiths, A. K., Thomey, K., Cooke, B., & Normore, G. (1988). Remediation of student-specific misconceptions relating to three science concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(9), 709-719.

Gutiérrez, A. (2014). Geometry. In P. Andrews, & T. Rowland (Eds.), Master class in mathematics education: *International Perspectives On Teaching And Learning* (pp. 151–164). New York (NY: Bloomsbury.)

Gülek, H. (2008). Öğretmen adaylarının bazı geometrik kavramlarla ilgili sahip oldukları kavram imajlarının ve imaj gelişiminin incelenmesi üzerine fenomenografik bir çalışma. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Gülbahar, G. Ü. L. (2004). Birey toplum eğitim ve öğretmen. *HAYEF Journal of Education*, 1(1).

Gümüş, B. (2020). Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin geometrik cisimlerin tanımlanması ve açınımlarına ilişkin bilgi düzeylerinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Uşak Üniversitesi, Uşak.

Gündoğdu Alaylı, F., & Türnüklü, E. (2015). Ortaokul öğrencilerinin geometrik şekil oluşturma düzeylerinin çeşitli değişkenlerle ilişkisi. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 33(2), 455-479.

Gündüz, M. (2023). Türkiye’de ders kitapları tarihi. Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Güven, B. (2002). Dinamik geometri yazılımı Cabri ile keşfederek öğrenme. Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Hitt, F. (1998). The role of semiotic representations in the learning of mathematics. Bills, L. (Ed.) *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 18(3).

Hsu, H. Y., & Silver, E. A. (2014). Cognitive complexity of mathematics instructional tasks in a Taiwanese classroom: *An Examination of Task Sources. Journal for Research in Mathematics Education*, 45(4), 460-496.

İlgar, L., Gülten, D. Ç. (2013). Matematik konularının günlük yaşamda kullanımının öğrencilere öğretilmesinin gerekliliği ve önemi. *İZÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(3), 119-128.

İçgili, B. (2022). İlkokul 4. Sınıf öğrencilerinin açı ve düzlem konularındaki kavram yanılgıları. Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Karaca, A. (2014). 8. Sınıf öğrencilerin uzunluk, alan ve hacim ölçme kavramlarını anlamaya ilişkin yeterliliklerinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Karakuş, F. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının silindir ve koniye ilişkin kavram imajlarının incelenmesi. *İlköğretim Online Dergisi*, 17(2), 1033-1050.

Kaur H. Two aspects of young children’s thinking about different types of dynamic triangles: prototypicality and inclusion. *ZDM*. 2015; 47(3):407–420.

Kaya, N. (2018). Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin üçgenler konusundaki kavram yanlışlarının incelenmesi. Yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.

Kellogg, R. (1980). Feature frequency and hypothesis testing in the acquisition of rule-governed concepts. *Memory & Cognition*, 8, 297–303

Koğ, O. U., Uysal Koğ, O. & Başer, N. (2011). Görselleştirme yaklaşımının matematikte öğrenilmiş çaresizliğe ve soyut düşünmeye etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3), 89-108.

Korkut, B. (2023). 10. sınıf öğrencilerinin özel dörtgenler bağlamında geometrik düşünme düzeylerinin ve kavram yanlışlarının incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Lezgi, M. (2023). Türkiye’de geometri öğrenme alanındaki kavram yanlışları üzerine yapılmış bilimsel çalışmaların analizi. Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.

Man, S. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik cisimlere ilişkin kavram tanımlarının incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.

Marchini, C., & Rinaldi, M.G. (2005). Geometrical Pre-Conceptions Of 8 Years Old Pupils. In European Research in Mathematics Education IV Congress Proceedings, Spain, 17-21 February, 748-755.

Miles, M., and Huberman, M. (1994). *An expanded sourcebook qualitative data analysis* (2nd Ed.), America: Person Education.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2021a). Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2021b). Matematik dersi öğretim programı (Ortaöğretim 9, 10, 11 ve 12. Sınıflar). Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022a). İlköğretim 1. sınıf matematik ders kitabı. Açılım Matbaacılık, İstanbul.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022b). İlköğretim 1. sınıf matematik ders kitabı. MEB Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022c). İlköğretim 2. sınıf matematik ders kitabı. Pasifik Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022ç). İlköğretim 2. sınıf matematik ders kitabı. MEB Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022d). İlköğretim 3. sınıf matematik ders kitabı. Tuna Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022e). İlköğretim 3. sınıf matematik ders kitabı. MEB Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022f). İlköğretim 4. sınıf matematik ders kitabı. Sevgi Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022g). İlköğretim 4. sınıf matematik ders kitabı. MEB Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022ğ). İlköğretim 5. sınıf matematik ders kitabı. Özgün Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022h). İlköğretim 5. sınıf matematik ders kitabı. MEB Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022i). İlköğretim 6. sınıf matematik ders kitabı. KOZA Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022ı). İlköğretim 6. sınıf matematik ders kitabı. MEB Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022j). İlköğretim 7. sınıf matematik ders kitabı. Berkay Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022k). İlköğretim 7. sınıf matematik ders kitabı. MEB Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022l). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitabı. Koza Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022m). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitabı. MEB Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022n). İlköğretim 9. sınıf matematik ders kitabı. Pasifik Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022o). İlköğretim 9. sınıf matematik ders kitabı. MEB Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022ö). İlköğretim 9. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022ö). MEB Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022p). İlköğretim 10. sınıf matematik ders kitabı. Anka Matbaacılık, İstanbul.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022r). İlköğretim 10. sınıf matematik ders kitabı. MEB Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022s). İlköğretim 10. sınıf matematik ders kitabı. MEB Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022ş). İlköğretim 11. sınıf matematik ders kitabı. Anka Matbaacılık, İstanbul.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022t). İlköğretim 11. sınıf matematik ders kitabı. MEB Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022u). İlköğretim 11. sınıf matematik ders kitabı (MEB, 2022u). MEB Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022ü). İlköğretim 12. sınıf matematik ders kitabı. Tutku Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022v). İlköğretim 12. sınıf matematik ders kitabı. MEB Matbaacılık, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022y). İlköğretim 12. sınıf matematik ders kitabı. MEB Matbaacılık, Ankara.

Monaghan, F. (2000). What difference does it make? Children's views of the difference between some quadrilaterals. *Educational Studies in Mathematics*, 42, 179-196.

Nasibov, F., & Kaçar, A. (2005). Matematik ve matematik eğitimi hakkında. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 339-346.

Okazaki, M., & Fujita, T. (2007). Prototype phenomena and common cognitive paths in the understanding of the inclusion relations between quadrilaterals in Japan and Scotland. *Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 41-48.

Okur, T. (2006). Geometri dersindeki başarısızlıkların nedenleri ve çözüm yolları. Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.

Olkun, S., & Aydoğdu, T. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (tımss) nedir? Neyi sorgular? Örnek geometri soruları ve etkinlikler. *İlköğretim Online Dergisi*, 2(1).

Olkun, S., & Uçar, Z. T. (2014). İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi. Eğiten Kitap Yayınları, Ankara.

Özkan, K. (2019). Farklı öğretim kademesindeki öğrencilerin dörtgenlere ilişkin bilgi düzeyleri ve kavram yanlışlarının incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Uşak Üniversitesi, Uşak.

Özkan, M. (2015). 7.sınıf öğrencilerinin çokgenlerde ve özel dörtgenlerde yaptıkları kavram yanlışlarının incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Özkan, R. (2010). Türk eğitim sisteminde himayeci değerler: İlköğretim ders kitapları örneği. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 1124-1141.

Parlak, Ö. İ. (2019). 9.sınıf öğrencilerinin üçgenlerde temel kavramlara ilişkin kavram yanlışlarının incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Posner, M., & Keele, S. (1968). On the genesis of abstract ideas. *Journal of Experimental Psychology*, 77, 353-363.

Purevdorj, O. (2016). Teacher Mathematical Knowledge for Teaching Geometry in Mongolian Secondary Schools-Focusing on Concept Image and Concept Definition Theory. *Journal of JASME: Research In Mathematics Education*, 22(1), 79-104.

Reed, S. K. (1972). Pattern recognition and categorization. *Cognitive Psychology*, 3(3), 382-407.

Rivera, F. (2015). Effect of instruction and textbook adoption procedures on kindergarten students' learning of the concept of rectangle [Unpublished doctoral dissertation]. The University of Texas-Pan American, Edinburg, TX

Rosch, E. H. (1973). Natural categories. *Cognitive Psychology*, 4(3), 328–350.

Royal Society/ Joint Mathematical Council (2001). Teaching and learning geometry Pre - 19. London: Royal Society/Joint Mathematical Council.

Samancı, O., & Ocakcı, E. (2017). Hayat boyu öğrenme. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(24), 711-722. <https://dergipark.org.tr/en/pub/befdergi/issue/33599/351270>

Santos-Trigo, M. (1998). Instructional qualities of a successful mathematical problem-solving class. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 29(5), 631-646.

Sarı Arıkan, S. (2019). Bir Ortaokul Matematik Öğretmeninin Dörtgenler Konusundaki Söylemlerinin Değişiminin İncelenmesi. Doktora Tezi.

Savaş, E., Taş, S., & Duru, A. (2010). Matematikte öğrenci başarısını etkileyen faktörler. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 113-132.

Schwarz, B., & Hershkowitz, R. (1999). Prototypes: brakes or levers in learning the function concept? *Journal for Research in Mathematics Education*, 30, 362–389.

Sierpiska, A. (1992). On understanding the notion of function. In G. Harel & E. Dubinsky (Eds.), *The concept of function: Aspects of epistemology and pedagogy* (pp. 25-58). Washington, DC: Mathematical Association of America.

Şengül Akdemir, T. (2017). Ortaokul öğrencilerinin açılar ve üçgenler ile ilgili kavram imgeleri, Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Şirin, B., & Yıldız, A. (2020). 8. sınıf matematik ders kitabının PISA temel matematik beceri seviyelerine göre incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9(4), 1158-1176.

Tapan Broutin, M. S. (2014). Matematiksel nesnelerin yapısı ve temsiller: Klasik semiyotik üçgenin geometri öğretimine yansımalarının analizi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 255-282.

Tapan Broutin, M. S. (2016). Matematik Eğitiminde Teoriler. E. Bingölbalı, S. Arslan, & İ. Ö. Zembat (Ed.), Çizim- Geometrik Şekil – Geometrik Nesne Kavramları Işığında Çizimlerin Yorumlanması Etkileyen Faktörler içinde (s. 307-323). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Tezer, C. (2018). Math 373 – Geometry I Lecture Notes. Erişim tarihi: 09.01.2024 <https://ocw.metu.edu.tr/course/view.php?id=31>

Türk Dil Kurumu. (2009). Matematik Terimleri Sözlüğü. Ankara: Türk Dil Kurumu.

Türnüklü, E. (2009). Some obstacles on the way of constructing triangular inequality. *Education and Science*, 34(152), 174-181.

Levenson, E., Tirosh, D. & Tsamir, P. (2008). Intuitive nonexamples: The case of triangles. *Educational Studies in Mathematics*, 69(2), 81-95.

Ulusoy, F. (2022). Geometri öğretim bilgisi. Ed. Toluk Uçar, Z., Akkuş, R., Boz Yaman B., Duatpe Paksu, A. ve Bulut, S. Çokgenlerin Öğretimi içinde, s.133-181. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Ulusoy, F. & Çakıroğlu, E. (2017). Ortaokul öğrencilerinin paralelkenarı ayırt etme biçimleri: Aşırı özelleme ve aşırı genelleme. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 457-475.

Uskan, S. B. & Bozkuş, T. (2019). Eğitimde oyunun yeri. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 123-131.

Uslu, E. (2023). Matematik öğretmenlerinin dörtgen tanımları ve dörtgen sınıflandırmaları. Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

Ünlü, M. (2014). Geometri başarısını etkileyen faktörler: bir yapısal eşitlik modellemesi. Doktora Tezi.

Ünver, K. (2016). Temel matematiksel kavramlar ve uygulamaları. Ed. Elçi, A. N., Bukova Güzel, E., Cantürk Gürhan, B., Ev Çimen, E. Üçgen I, içinde (s.381). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Vinner, S. (1991). The Role of Definitions in the Teaching and Learning of Mathematics. In: Tall, D. (eds) Advanced Mathematical Thinking. Mathematics Education Library, (11) 65–81. Springer, Dordrecht.

Watson, A., & Mason, J. (2005). Mathematics as a constructive activity. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.

Wilson, S. (1986). Feature frequency and the use of negative instances in a geometric task. *Journal for Research in Mathematics Education*, 17(2), 130-139.

Wilson, P. S. (1990). Inconsistent ideas related to definitions and examples. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 12, 31-47.

Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 110–128.

Yenilmez, K., & Duman, A. (2008). İlköğretimde matematik başarısını etkileyen faktörlere ilişkin öğrenci görüşleri. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(19), 251-268.

Yenilmez, K., & Yaşa, E. (2008). İlköğretim öğrencilerinin geometrideki kavram yanlışları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 461-483.

Yerushalmy, M., & Chazan, D. (1990). Overcoming visual obstacles with the aid of the Supposer. *Educational Studies in Mathematics*, 21(3), 199–219.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2021). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (12. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, S., Turgut, M. ve Kabakçı, D., A. (2008). Ortaöğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin incelenmesi: Erdek ve Buca örneği. *Üniversite ve Toplum Dergisi*. 8(1).

Yılmaz, M. (2009). Öğrenme ve bilgi ilişkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 173-190.

Yurtyapan, M. İ. (2018). Ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler ve dörtgenler konusuna ilişkin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak.

Zembat, İ. Ö. (2008). Kavram yanılgısı nedir. Ed. M. F. Özmantar, E. Bingölbali ve H. Akkoç, Matematiksel kavram yanılgıları ve çözüm önerileri, içinde s.1-8. Ankara: Pegem Akademi.

Zeybek, Z., Üstün, A., & Birol, A. (2018). Matematiksel ispatların ortaokul matematik ders kitaplarındaki yeri. *İlköğretim Online*, 17(3).

