T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ

TÜRKİYE VE SİNGAPUR MATEMATİK DERS KİTAPLARININ PISA MATEMATİK YETERLİK ÖLÇEĞİNE GÖRE KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

MÜBERRA BALTACI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DOÇ. DR. ABDULLAH ÇAĞRI BİBER

MART - 2021
KASTAMONU

TEZ ONAYI

Müberra BALTACI tarafından hazırlanan "**TÜRKİYE VE SİNGAPUR MATEMATİK DERS KİTAPLARININ PISA MATEMATİK YETERLİK ÖLÇEĞİNE GÖRE KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ** " adlı tez çalışmasının savunma sınavı **15.03.2021** tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Doç. Dr. Abdullah Çağrı BİBER Kastamonu Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Tevfik İŞLEYEN Atatürk Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Doç. Dr. İbrahim KEPCEOĞLU Kastamonu Üniversitesi	.....

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Enstitü Müdürü Prof. Dr. İzzet ŞENER .....

TAAHHÜTNAME

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.

Müberra BALTACI

İmza

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜRKİYE VE SİNGAPUR MATEMATİK DERS KİTAPLARININ PISA MATEMATİK YETERLİK ÖLÇEĞİNE GÖRE KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

MÜBERRA BALTACI

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ
DANIŞMAN: DOÇ. DR. ABDULLAH ÇAĞRI BİBER

Bu çalışmanın amacı, Türkiye ve Singapur'da kullanılan 7. - 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan geometri - ölçme öğrenme alanına ait içerik ve değerlendirme bölümlerindeki soruları ele alarak, kitapların PISA matematik yeterlik ölçeğine göre karşılaştırmalı analizlerini yapmaktır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman incelemesi kullanılmıştır. Her sınıf düzeyinden birer kitap olmak üzere 4 ders kitabının incelendiği bu araştırmada, toplam 1.323 soru değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda, Türk ders kitaplarında içerik ve değerlendirme bölümlerindeki soruların dengeli bir şekilde dağıldığı görülmüştür. İncelenen soruların büyük bir kısmının alt düzey sorulardan oluştuğu, kitaplarda 5. ve 6. düzeyden üst seviyeye ait sorunun olmadığı tespit edilmiştir. Singapur ders kitaplarında değerlendirme bölümlerindeki soruların içerik bölümüne göre daha fazla olduğu görülmüştür. Singapur ders kitaplarındaki soruların büyük bir kısmının orta ve üst düzey sorulardan oluştuğu tespit edilmiştir. Ayrıca ders kitapları her ülke kendi içinde değerlendirildiğinde ve farklı sınıf seviyeleri baz alınarak incelendiğinde, kitapların yeterlik düzeylerinde belirgin farklılıklar bulunamamıştır. Ancak ders kitapları aynı sınıf düzeyinde alt öğrenme alanlarını içermesi bakımından karşılaştırıldığında, Singapur ders kitaplarının Türk kitaplarına göre daha kapsamlı olduğu görülmüştür. Bu bağlamda, Türk ders kitaplarında matematiksel becerileri geliştirmeye yönelik üst düzey ve yorumlayıcı cevaplar içeren sorulara yer verilmesi önerilebilir.

ANAHTAR KELİMELER: PISA, PISA Matematik Yeterlilik Ölçeği, Geometri ve Ölçme, Singapur Matematik Ders Kitapları, Türk Matematik Ders Kitapları

Mart 2021, 137 Sayfa

ABSTRACT

MSC THESIS

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF MATHEMATICS TEXTBOOKS FROM TURKEY AND SINGAPORE ACCORDING TO PISA MATHEMATICS PROFICIENCY LEVELS

MÜBERRA BALTACI

KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION
MATHEMATICS EDUCATİON
SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. ABDULLAH ÇAĞRI BİBER

The aim of this study is to comparative analysis contents which belong to Geometry - Measurement, contents and evaluation questions part in the mathematics textbooks of 7th - 8th grade used in Turkey and in Singapore according to the PISA Mathematics Proficiency Levels. The research was done by using the document analysis which is a form of qualitative research. In this study, a total of 1323 questions were evaluated by examining of four books that one from each grade level.

As a result of the research, it was observed that the questions in the content and evaluation sections were distributed in a balanced way in Turkish textbooks. It was found that most of the questions examined consisted of low-level questions and there were no questions at the 5th and 6th level in Turkish textbooks. In Singapore textbooks, it was observed that the questions in the evaluation sections were more than the content section. It has been determined that most of the questions in the Singapore textbooks consist of medium and high level questions. In addition, no significant differences found in the proficiency levels of the books when the textbooks of each country are evaluated within themselves and examined on the basis of different grade levels. However, it was seen that Singapore textbooks were more comprehensive than Turkish books when the textbooks were compared in terms of containing sub-learning areas at the same grade level. In this context, it may be suggested to include high-level and interpretative questions for improving mathematical skills in Turkish textbooks.

KEYWORDS:PISA, PISA Mathematics Proficiency Scale, Geometry and Measurement, Singapore Mathematics Textbooks, Turkish Mathematics Textbooks

March 2021, 137 Page

TEŞEKKÜR

"Hayatta en büyük mucize, küçükken iyi bir öğretmene rastlamaktır". Bu yüzden bana matematiği sevdiren, öğrenim hayatım boyunca üzerimde emeği olan başta ilkokul öğretmenim Pervin KIRKBEŞOĞLU'na ve tüm matematik öğretmenlerime sonsuz teşekkür ederim.

Yüksek lisans tez danışmanlığımı yapan, bilgilerini ve tecrübelerini benimle paylaşan, bana yol gösteren Doç. Dr. Abdullah Çağrı BİBER'e ve yüksek lisans ders aşamasında tecrübeleriyle yol gösteren değerli hocalarıma teşekkür ederim.

Fedakarlıklar ile beni yetiştirip üzerimde büyük emekleri olan, eğitim-öğretim hayatım boyunca maddi - manevi destekleri ile beni yalnız bırakmayan değerli annem ve babama; görüşleriyle beni cesaretlendiren, tez yazma aşamasında her türlü desteğini esirgemeyen değerli meslektaşım matematik öğretmeni Gülcan KAYMAK'a sabır ve sevgiyle beni destekledikleri için teşekkür ederim.

Müberra BALTACI

Kastamonu, 2021

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ ONAYI ii
TAAHHÜTNAME iii
ÖZET iv
ABSTRACT v
TEŞEKKÜR vi
İÇİNDEKİLER vii
ŞEKİLLER DİZİNİ ix
TABLOLAR DİZİNİ xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ xiii
1. GİRİŞ 1
1.1 Problem Durumu 1
1.2 Araştırmanın Amacı 5
1.3 Araştırmanın Problemi 5
1.3.1 Alt Problemler 5
1.4 Araştırmanın Önemi 5
1.5 Sınırlılıklar 9
1.6 Tanımlar 9
2. LİTERATÜR TARAMASI VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE 11
2.1 Araştırmanın Kavramsal Çerçevesi 11
2.1.1 PISA Nedir? 11
2.1.1.1 Türkiye ve Singapur'un PISA' daki yeri 13
2.1.2 PISA'nın Önemi ve Amacı 17
2.1.3 Matematik Okuryazarlığı Nedir? 19
2.1.4 Geometri ve Geometrinin Eğitimdeki Yeri 22
2.1.4.1 Geometri öğretimi 24
2.1.5 Ders Kitapları 28
2.1.5.1 Matematik ders kitapları 32
2.1.5.2 Neden Singapur ders kitapları? 37
2.1.6 Türkiye ve Singapur Eğitim Sistemi 39
2.1.7 Türkiye ve Singapur'da Matematik Derslerinin Planlaması 42
2.1.7.1 Türkiye'de matematik derslerinin planlanması 44
2.1.7.2 Singapur'da matematik derslerinin planlanması 47
2.2 İlgili Araştırmalar 50
2.2.1 Matematik Ders Kitapları İle İlgili Yapılan Araştırmalar 50
2.2.2 PISA İle İlgili Yapılan Araştırmalar 57
3. YÖNTEM 63
3.1 Ders Kitaplarının Seçimi 63
3.2 Verilerin Toplanması 66
3.2.1 Ders Kitaplarında Soruları Sınıflandırmak İçin Kullanılan PISA Matematik Yeterlik Ölçeği 66
3.3 Verilerin Kodlanması ve Analizi 69
3.4 Araştırmanın Güvenirliği ve Geçerliği 71
3.5 Araştırmacının Rolü 72
4. BULGULAR 73

4.1 Birinci ve İkinci Alt Problemlere Ait Bulgular 73
4.1.1 Türkiye'deki Ders Kitaplarına Ait Bulgular 73
4.1.2 Singapur'daki Ders Kitaplarına Ait Bulgular 76
4.2 Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular 79
4.2.1 Türkiye ve Singapur Ders Kitaplarının Aynı Sınıf Kademesi Baz Alınarak Karşılaştırılması 79
4.3 Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular 86
4.3.1 Türkiye ve Singapur Ders Kitaplarının Aynı Ülke Baz Alınarak Farklı Sınıf Düzeylerinin Karşılaştırılması 86
4.4 Ders Kitaplarından Soru Örnekleri 88
4.4.1 Türkiye 7. Sınıf Ders Kitabında Yer Alan Soru Örnekleri 89
4.4.2 Türkiye 8. Sınıf Ders Kitabında Yer Alan Soru Örnekleri 92
4.4.3 Singapur 7. Sınıf Ders Kitabında Yer Alan Soru Örnekleri 94
4.4.4 Singapur 8.Sınıf Ders Kitabında Yer Alan Soru Örnekleri 99
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER 106
5.1 Tartışma ve Sonuçlar 106
5.2 Öneriler 112
5.2.1 Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler 112
5.2.2 Araştırmacılara Öneriler 115
KAYNAKLAR 118

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1 PISA 2003 - PISA 2018 Uygulamaları Arasında Türkiye'nin Matematik Alanında Ortalama Puanları 7
Şekil 2.1 PISA'da Matematik Alanında Katılan Ülke Sayısına Göre Türkiye'nin Sıralaması (Emin, 2019) 15
Şekil 2.2 PISA 2018'de Türkiye'nin Matematik Yeterlik Düzeylerine Göre Öğrenci Oranlarının Değişimi 16
Şekil 2.3 Matematik okuryazarlığı ile ilgili De Lange (2003) tarafından geliştirilen bir kavram haritası (Şaban, 2019) 22
Şekil 2.4 Etkinlik kuramı modeli 34
Şekil 2.5 Türk Eğitim Sistemi 40
Şekil 2.6 Singapur Eğitim Sistemi (Bozkurt vd., 2020) 41
Şekil 2.7 Singapur matematik öğretim programında uygulanan beşgensel çerçeve 48
Şekil 3.1 PISA 2012 sınavından uzay ve şekil bilgisine ait bir soru örneği . 69
Şekil 3.2 PISA 2012 sınavından uzay ve şekil bilgisine ait bir soru örneği . 70
Şekil 4.1 EKOYAY yayınları 7. sınıf matematik ders kitabının Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümü alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf 291, 1.soru) 89
Şekil 4.2 EKOYAY yayınları 7. sınıf matematik ders kitabının Çokgenler alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf 291, 4.soru) 90
Şekil 4.3 EKOYAY yayınları 7. sınıf matematik ders kitabının Çokgenler alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf:253. 3.soru) 90
Şekil 4.4 EKOYAY yayınları 7. sınıf matematik ders kitabının Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümü alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf:285, 4.soru) 91
Şekil 4.5 KÖKE yayınları 8.sınıf matematik ders kitabının Geometrik Cisimler alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf:285, 1.soru) 92
Şekil 4.6 KÖKE yayınları 8.sınıf matematik ders kitabının Üçgenler alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf:218, 1.soru) 92
Şekil 4.7 KÖKE yayınları 8. sınıf matematik ders kitabı Eşlik ve Benzerlik alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf:251, 1.soru) 93
Şekil 4.8 KÖKE yayınları 8. sınıf matematik ders kitabı Üçgenler alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf:216, 1.soru) 94
Şekil 4.9 Marshall Cavendish Education yayınları 7.sınıf matematik ders kitabının Çokgenler alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf:282, 1.soru) 95
Şekil 4.10 Marshall Cavendish Education yayınları 7. sınıf matematik ders kitabının Alan ve Çevre alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf:341, 1.soru) 96
Şekil 4.11 Marshall Cavendish Education yayınları 7. sınıf matematik ders kitabının Alan ve Çevre alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf:337, 5.soru) 96

Şekil 4.12 Marshall Cavendish Education yayınları 7. sınıf matematik ders kitabının Çokgenler alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf:287, 4.soru) 97
Şekil 4.13 Marshall Cavendish Education yayınları 7. sınıf matematik ders kitabının Geometriye Giriş alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf: 254, 1.soru) 98
Şekil 4.14 Marshall Cavendish Education yayınları 7. sınıf matematik ders kitabının Hacim, Yüzey Alanı ve Yoğunluk alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf:368, 2.soru) 99
Şekil 4.15 Marshall Cavendish Education yayınları 8. sınıf matematik ders kitabının Dönüşüm Geometrisi alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf: 288, 1.soru) 100
Şekil 4.16 Marshall Cavendish Education yayınları 8. sınıf matematik ders kitabının Pisagor Teoremi ve Trigonometri alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf: 252, 1.soru) 101
Şekil 4.17 Marshall Cavendish Education yayınları 8. sınıf matematik ders kitabının Pisagor Teoremi ve Trigonometri alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf: 252, 2.soru) 102
Şekil 4.18 Marshall Cavendish Education yayınları 8. sınıf matematik ders kitabının Ölçme alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf: 225, 4.soru) 103
Şekil 4.19 Marshall Cavendish Education yayınları 8. sınıf matematik ders kitabının Ölçme alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf: 244, 3.soru) 104
Şekil 4.20 Marshall Cavendish Education yayınları 8. sınıf matematik ders kitabının Ölçme alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf: 245, 2.soru) 105

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1 PISA 2003 - PISA 2018 Arasında Türkiye ve Singapur'un Matematik Alanındaki Sıralaması ve Ortalama Puanları 14
Tablo 2.2 PISA 2018'de Türkiye ve Singapur'daki Öğrenci Oranlarının Matematik Yeterlik Düzeylerine Göre Karşılaştırılması..... 16
Tablo 2.3 Türkiye ve Singapur'da Matematik Dersi Öğretim Programının Hazırlanma Süreci 43
Tablo 2.4 Türkiye ve Singapur'un Matematik Öğretim Programlarında Yer Alan Matematiksel Bilginin Yapılandırılması 43
Tablo 2.5 Türkiye'de Düzenlenen 7. ve 8. Sınıf Matematik Dersi Müfredatı 45
Tablo 2.6 Türkiye'de eğitim kademelerinde yer alan matematik ders saatleri 45
Tablo 2.7 Türkiye'de 7. Sınıf Düzeyinde Geometri ve Ölçme Alt Öğrenme Alanına Ait Kazanım ve Ders Saati Sayıları 46
Tablo 2.8 Türkiye'de 8. Sınıf Düzeyinde Geometri ve Ölçme Alt Öğrenme Alanına Ait Kazanım ve Ders Saati Sayıları 46
Tablo 2.9 Türkiye'de 7. ve 8. Sınıf Düzeyinde Bir Yılda Okutulan Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanındaki Kazanım ve Ders Saati Oranları..... 46
Tablo 2.10 Singapur'da Düzenlenen 7. ve 8. Sınıf Matematik Dersi Müfredatı 47
Tablo 2.11 Singapur 7. ve 8. Sınıf Düzeyinde Matematik Alanındaki Öğrenme Alanlarına Ait Kazanım Sayıları ve Yüzdeleri..... 48
Tablo 2.12 Singapur'da İlköğretim ve Form 1 - Form 2 (7. ve 8.sınıf) 'de Yer Alan Matematik Ders Saatleri 49
Tablo 3.1 Araştırılan Matematik Ders Kitaplarının Okul ve Yaş Kategorisi 64
Tablo 3.2 Türkiye'de Kullanılan Matematik Ders Kitapları 64
Tablo 3.3 Singapur'da Kullanılan Matematik Ders Kitapları 65
Tablo 3.4 Türkiye ve Singapur Ders Kitaplarında Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına Ayrılan Bölümlerin Oranı 65
Tablo 3.5 PISA 2018'de Matematik Alanında Yeterlik Düzeylerine Ait Puan Aralıkları 67
Tablo 3.6 PISA Matematik Yeterlik Düzeylerinde Bulunan Öğrenci Davranışları ve Alt Puanlar 68
Tablo 4.1 7. Sınıf Türk Matematik Ders Kitabındaki Sorular..... 73
Tablo 4.2 7. Sınıf Türk Ders Kitabındaki Soruların PISA Matematik Yeterlik Düzeylerine Göre Analizi..... 74
Tablo 4.3 8. Sınıf Türk Matematik Ders Kitabındaki Sorular..... 74
Tablo 4.4 8. Sınıf Türk Ders Kitabındaki Soruların PISA Matematik Yeterlik Düzeylerine Göre Analizi..... 75
Tablo 4.5 7. Sınıf Singapur Matematik Ders Kitabındaki Sorular 76
Tablo 4.6 7. Sınıf Singapur Ders Kitabındaki Soruların PISA Matematik Yeterlik Düzeylerine Göre Analizi..... 77

Tablo 4.7 8. Sınıf Singapur Matematik Ders Kitabındaki Sorular 78
Tablo 4.8 8. Sınıf Singapur Ders Kitabındaki Soruların PISA Matematik Yeterlik Düzeylerine Göre Analizi..... 78
Tablo 4.9 7. Sınıf Düzeyine Ait Soruların Karşılaştırılması 79
Tablo 4.10 7. Sınıf Düzeyine Ait Soruların PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Karşılaştırılması 80
Tablo 4.11 Türkiye ve Singapur'un 7. Sınıf Ders Kitaplarında Yer Alan Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanlarının Karşılaştırılması... 80
Tablo 4.12 8. Sınıf Düzeyine Ait Soruların Karşılaştırılması 82
Tablo 4.13 8. Sınıf Düzeyine Ait Soruların PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Karşılaştırılması 83
Tablo 4.14 Türkiye ve Singapur'un 8. Sınıf Ders Kitaplarında Yer Alan Geometri ve Ölçme Alt Öğrenme Alanlarının Karşılaştırılması..... 83
Tablo 4.15 Türkiye ve Singapur Ders Kitaplarındaki Geometri ve Ölçme Alt Öğrenme Alanlarındaki Kazanım Oranlarının Karşılaştırılması..... 85
Tablo 4.16 Türk Ders Kitaplarında Bulunan Soruların İçerik ve Değerlendirme Kapsamında Karşılaştırılması..... 86
Tablo 4.17 Türk Ders Kitaplarında Bulunan Soruların PISA Matematik Yeterlik Ölçeği Kapsamında Karşılaştırılması..... 87
Tablo 4.18 Singapur Ders Kitaplarında Bulunan Soruların İçerik ve Değerlendirme Kapsamında Karşılaştırılması..... 87
Tablo 4.19 Singapur Ders Kitaplarında Bulunan Soruların PISA Matematik Yeterlik Ölçeği Kapsamında Karşılaştırılması 88

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

f	**:** Frekans
n	**:** Örneklem Parametresi
%	**:** Yüzde

Kısaltmalar

EARGED	**:** Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı
MEB	**:** Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	**:** National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)
OECD	**:** Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)
PISA	**:** Program for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Başarısını Değerlendirme Programı)
TIMSS	**:** The Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması Eğilimleri)
PIRLS	**:** Progress in International Reading Literacy Study (Uluslararası Okuma Çalışmasında İlerleme)
TTKB	**:** Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
TDK	**:** Türk Dil Kurumu
F@TİH	**:** Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
BT	**:** Bilişim Teknolojisi
BİT	**:** Bilgi İletişim Teknolojileri
MOES	**:** Ministry of Education Singapore (Singapur Milli Eğitim Bakanlığı)
PSLE	**:** Primary School Leaving Examination (İlkokul Bitirme Sınavı)
UNESCO	**:** United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü)
NIE	**:** National Institue of Education (Ulusal Eğitim Ensitüsü)
CIU	**:** The Center For International Understanding (Uluslararası Anlayış Merkezi)
NAEP	**:** National Assessment of Educational Progress (Ulusal Ölçme- Değerlendirme ve Eğitimde İlerleme)

ABD	**:** United States of America (Amerika Birleşik Devletleri)
LGS	**:** Liselere Geçiş Sistemi
YKS	**:** Yükseköğretim Kurumları Sınavı
TYT	**:** Temel Yeterlilik Testi
AYT	**:** Alan Yeterlilik Testi

1. GİRİŞ

Bu bölümde; problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın problemi ve alt problemler, araştırmanın önemi, sınırlılıklar ve tanımlar yer almaktadır.

1.1 Problem Durumu

Eğitim, bireyler ve toplumlar üzerinde en fazla getiriye sahip olan bir yatırımdır. Eğitim alanında yapılan harcamalar ve yatırımlar ülkelerin kalkınmalarında çok etkilidir. Bu sebeple, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler incelendiğinde eğitime yapılan harcama ve yatırımların sürekli olarak arttığı söylenebilir (Gümüş ve Şişman, 2012; Özdemir, 2013). Dünyadaki değişim ve gelişmelerle birlikte, bireylerin matematiği daha çok kullanma ve anlama ihtiyacı da artış göstermektedir. Dolayısıyla, matematiği kullanan ve anlayan bireylerin geleceği şekillendirme adına daha fazla seçeneğe sahip olduğu söylenebilir (Altun, 2007). Gelişen teknoloji sayesinde, matematiğin geleneksel boyutunda değişimlerin başlaması ile birlikte uygulama ve model almayı esas alan matematiksel okuryazarlık kavramı ön plana çıkmaya başlamıştır. Matematik okuryazarlık düzeyini ölçebilen çeşitli uygulamalar arasında, uluslararası düzeyde uygulanan PISA ve TIMSS gibi sınavlar yer almaktadır (Uysal, 2009). Bu bağlamda, Milli Eğitim Bakanlığı Türkiye'de uygulanan ölçme-değerlendirme çalışmalarını uluslararası boyuta taşımak, öğrencilerin başarı düzeylerini takip edebilmek için TIMSS, PISA, PIRLS uygulamalarına katılmaktadır. Bundaki amaç, Türkiye'deki eğitim sistemini diğer ülkelerle karşılaştırarak eğitim sistemine uluslararası bir boyut kazandırmaktır. Karşılaştırmalı eğitim, farklı ülkeler ve farklı kültürlerdeki eğitim sistemlerinin benzerlik ve farklılıklarını belirlemeye yardımcı olan ve aynı zamanda bireyleri eğitebilmek için farklı, yararlı yollar gösteren bir disiplindir (Türkoğlu, 1998). Bu disiplin kapsamında, her ülke yaşanan gelişmelerle birlikte küresel anlamda daha verimli bireyler yetiştirebilmek için, kendi eğitim sistemini inceleme şansı elde etmektedir. Bundaki amaç, eğitim sisteminin temel öğelerinde gerekli güncellemeleri yapmaktır. Bu bağlamda, ülkelerin eğitim sistemleri farklı değişkenler açısından karşılaştırılabilmektedir. Bu değişkenler; zorunlu eğitim süreleri, öğretmen yetiştirme programları, öğretim programları, ders

kitapları şeklinde karşımıza çıkmaktadır (Psacharopoulos, 1981). Yapılan bu karşılaştırmalar sayesinde, bir ülke kendi eğitim sisteminde var olan sorunları tespit ederek daha başarılı olan ülkelerin başarı nedenlerini keşfedip bu sayede kendi eğitim sistemini geliştirmeyi hedeflemektedir. Bu şekilde, sonuçlar dikkate alınarak yeni düzenlemeler yapıldığı söylenebilir.

Kaliteli bir eğitim sistemi olan ülkeler incelendiğinde, o ülkelerin gelişmişlik seviyeleri, bilgideki değişime ve teknolojik gelişmelere uyum sağlama becerisi, bilim ve teknolojiyi yapılandırma düzeyi ve yaratıcılık seviyesi yüksek üretken bireyler yetiştirebilme potansiyeli hakkında çeşitli bilgiler edinilebilir. Bu anlamda, bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesi ile eğitim sistemlerinin yenilenmesi de gerekli olmaktadır. Bundan dolayı, eğitim ve öğretimde kullanılan araç-gereçler de günümüzün ihtiyaçlarını karşılayabilecek nitelikte düzenlenmelidir (Karasar, 2004). Eğitimde beklenen amaçları gerçekleştirebilmek için, öğrencilerin öğrenmelerine en iyi şekilde yön verdiği düşünülen öğretim materyallerinden biri de ders kitaplarıdır. Ders kitapları, birçok durumda tek başına ve çok yaygın olarak kullanılan öğretim materyalidir (Yanpar Şahin ve Yıldırım, 1999). Aynı zamanda, planlanan eğitim uygulamalarında, öğretme ve öğrenme sürecinde öğrenciler ile öğretmenlere öncülük eden temel kaynak durumundadır. Ders kitapları, formal ve informal etkinlikleri içerir. Okul programlarının uygulama aşamasında da önemli etkiye sahiptir (Tertemiz vd., 2001). Ayrıca, ders kitapları dolaylı yoldan toplumun bilimsel ve sanatsal yönünü etkileyerek toplumları çağdaş eğitim seviyesine ulaştırabilir. Bilimsel seviyenin yükselmesi ise bireyi çözüm odaklı, toplumu da esnek ve gelişmelere açık hale getirir. Toplumun sanat düzeyinin yükselmesiyle de bireyler yaratıcı, hoşgörülü gibi özelliklere sahip olur (Kula, 1988). Yapılan araştırmalar sonucunda da Türkiye'de temel bilgi kaynağı olarak en çok kullanılan materyallerden birinin ders kitapları olduğu görülmüştür (Tertemiz vd., 2001). Ayrıca Tor (2003) yaptığı çalışmada, Türkiye'de 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ödev yapma sürecinde en çok ders kitaplarından yararlandıklarını belirtmiştir.

Günümüz eğitim hayatı incelendiğinde, kullanılmakta olan bilgi ve teknolojideki materyallerin çocuklara ve yetişkinlere sunduğu görsel etkinin giderek arttığı gözlemlenmektedir. Bu durumda, ders kitapları da bu yaklaşıma uygun olarak

hazırlanmalıdır (Kılıç ve Seven, 2002). Ayrıca, bu konuda kitapların içerik ve görsel ögeler açısından niteliği de çok önemlidir (Coşkun, 2005). Ders kitapları, çok önemli eğitim materyali olmasına rağmen bazen çeşitli problemlere de neden olabilmektedir. Bu bağlamda, ders kitaplarında yapısal veya yazımdan kaynaklı sorunlar varsa öğrenme yaşantılarını etkilediği söylenebilir (Keleş, 2001). Kitapların yazımı sırasında, özellikle ilkokul düzeyinde daha dikkatli olunmalıdır. Çünkü, ilköğretim dönemi matematikle ilgili kavram ve becerileri kazandırmada başlangıç basamağıdır. Bu durum, öğretmenlerin ve matematik ders kitaplarını yazanların sorumluluğunu artırmaktadır. Bununla birlikte, kitaplardaki alıştırmaların ve soruların artması ile ders kitaplarının kullanımı da artacaktır (Semerci ve Semerci, 2004). Duman ve diğerleri (2001)'ne göre, matematik öğretiminde konu ile ilgili kazanımlara ulaşmak için ders kitabı önemli bir yere sahiptir. Ayrıca ders kitabındaki unsurların anlaşılamaz oluşu, günlük yaşamla yeterince ilişkilendirilmeyen örneklerin verilmesi gibi faktörler matematik derslerindeki başarısızlığın nedenleri arasında sayılabilir.

Bilgi ve teknolojiyi kullandığımız şu zaman içinde, matematik dersinin kapsamında olan geometri dalı da büyük bir öneme sahiptir. Geometri, çeşitli şekillerden oluşan ve bu şekillerin aralarındaki ilişkileri inceleyen matematik eğitiminin önemli bileşenlerinden birisidir (NCTM, 1989). Yaşadığımız çevrede çeşitli şekiller ve boyutların bulunması, geometri dalını matematik eğitiminde önemli bir konuma getirmektedir (NCTM, 1999). Karaçay (1985)'a göre ise, somut varlıkların ölçümlerinin ve biçimlerinin incelenmesinden doğan geometri, aritmetiğin çözemediği pek çok problemi çözebilmektedir. Alan ve hacim hesaplamalarında, taşkınların ardından tarla sınırlarının belirlenmesinde, yıldızların hareketlerini izlemede, piramitlerin inşasında geometri kullanılmıştır. Günlük hayatla etkileşim halinde olan geometri dalı, bireyleri hayata hazırlamaktadır. Geometri dalı; öğrencilerde genelleme yapma, karşılaştırma, çözümleme gibi temel beceriler kazandırırken araştırma, inceleme, eleştirme, öğrendiklerini şema haline getirebilme, düzenli, sabırlı ve dikkatli olma, düşüncelerini açıkça ifade edebilme gibi duyuşsal ve bilişsel becerilerin oluşmasını da sağlamaktadır (Baykul, 1998). Öğrenciler geometri öğrenimi sayesinde, çevredeki fiziksel dünyayı fark etmeye ve anlamlandırmaya başlarlar. İlerleyen dönemlerde ise tümevarım ve tümdengelim yöntemlerini kullanarak üst düzey geometrik düşünme ile öğrenimlerini sürdürürler (Savaş, 1999; Üstün ve Ubuz, 2004;

Altun, 2005). Bu bağlamda, geometrinin günümüzdeki mevcut teknoloji ile ilişkili olarak eğitim-öğretim müfredatında yer alması kaçınılmazdır. Buradan hareketle, geometri en başta matematik olmak üzere birçok bilimle ilişkilidir ve öğrencilerin diğer derslerine de yardımcı olabilecek bir bilim dalı olarak görülebilir (Çil, 2019).

Günden güne dünyada ve Türkiye'de geometri öğretimine verilen önem artmaktadır. Bu duruma rağmen, geometri ile ilgili yapılan çalışmaların oldukça az olduğu ve geometri konularının kavratılmasında sorunlar yaşandığı görülmektedir (Yılmaz vd., 2000). Uluslararası düzeyde yapılan sınavların sonuçları incelendiğinde ise sınava katılan öğrencilerin geometri alanında yeterince başarılı olamadıkları görülmektedir. Bu bağlamda Türkiye'nin TIMSS geometri alt testine ait sonuçları incelendiğinde ise her iki (1999, 2007) veride de Türk öğrencilerinin en çok geometri konularında zorlandıkları ve geometrinin en sorunlu alan olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlardan yola çıkarak Türkiye, tüm öğrenme alanlarında olduğu gibi geometri ve ölçme öğrenme alanında da en düşük ortalamaya sahiptir. Bu durumda, geometri ve ölçme öğrenme alanının Türkiye'nin matematikte sorun yaşadığı alanlardan biri olduğu söylenebilir (Özen, 2015). Bu veriler incelendiğinde, Türkiye'de geometri öğretimine verilen önemin artırılması gerektiği ve geometri ile ilgili öğretim programının yeniden gözden geçirilerek revize edilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır (Yücel vd., 2013). Bu süreçte öğretmenlere de sorumluluk düşmektedir. Bu durum, öğretmenlerin de desteğiyle geometri öğretiminin ve geometrik düşünmenin geliştirilip araştırılmasını zorunlu hale getirmektedir.

> "Son yıllarda, yapılan araştırmalar ve yapılan öğretimlerden elde edilen deneyimler, öğrencilerin geometri ve geometrik akıl yürütme hakkında derinlemesine bilgiye sahip olduklarında matematiğin diğer alanlarını öğrenmede karşılaştıkları zorlukların üstesinden gelebildiğini göstermektedir. Bu nedenle, öğretmenler geometrinin matematik programındaki öneminin farkında olmalı ve araştırmacılar ise öğretmenlerin uygulamalarını geliştirmelerine yardımcı olacak bilgi ve araçları onlara sağlamalıdırlar (Gutiérrez, 2014)''.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de ve Singapur'da kullanılan 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan geometri ve ölçme öğrenme alanına ait içerik ve değerlendirme bölümlerindeki soruları ele alarak, kitapların PISA matematik yeterlik ölçeğine göre karşılaştırmalı analizlerini yapmaktır.

1.3 Araştırmanın Problemi

Türkiye'de ve Singapur'da kullanılan 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan geometri ve ölçme öğrenme alanına ait içerik ve değerlendirme bölümlerindeki sorular ele alındığında, kitapların PISA matematik yeterlik ölçeğine göre karşılaştırmalı analizleri nasıldır?

1.3.1 Alt Problemler

1) Türkiye'de kullanılan 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki geometri ve ölçme öğrenme alanında yer alan soruların PISA matematik yeterlik ölçeğine göre dağılımı nasıldır?
2) Singapur'da kullanılan 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki geometri ve ölçme öğrenme alanında yer alan soruların PISA matematik yeterlik ölçeğine göre dağılımı nasıldır?
3) Soru düzeylerinin aynı sınıf kademesi için karşılaştırmaları nasıldır?
4) Soru düzeylerinin farklı sınıf kademesi için karşılaştırmaları nasıldır?

1.4 Araştırmanın Önemi

Öğrencilerin yeterli düzeyde geometri öğrenebilmeleri için, bazı unsurların bir araya gelmesi gerekir. Bu unsurların en önemlisi de, sınıf ortamında öğretmen ve öğrencilerin kullandıkları ders kitaplarıdır (Yüksel, 2010). Mullis vd. (2012)'nin hazırladığı TIMMS raporu incelendiğinde, matematik ders kitaplarının Türkiye'deki öğretmenlerin %91'i tarafından kullanıldığı ve Singapur'da ise bu oranın %70 olduğu görülmüştür.

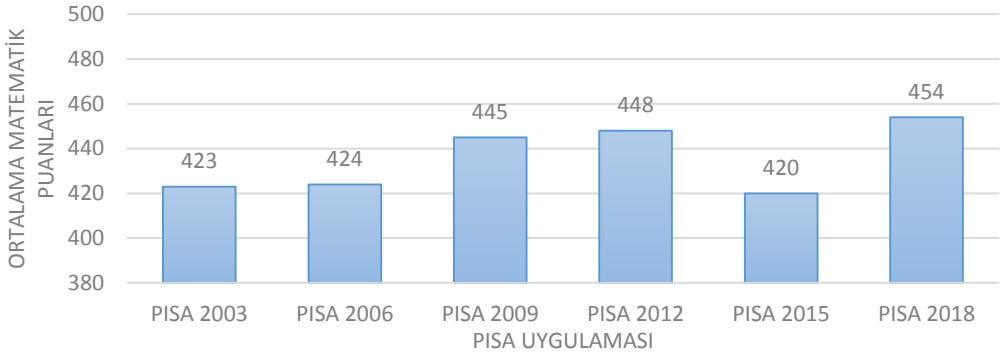
Singapur'da nüfusun fazla olması, okulların gerekli ihtiyacının karşılanamaması ve sınıfların aşırı kalabalık olması gibi sorunlar mevcut olmasına rağmen, Singapur bu olumsuz durumları avantaja dönüştürmüştür. Ayrıca Singapur son yıllarda PISA, TIMMS ve PIRLS gibi uluslararası sınavlarda da başarılarıyla dikkat çekmiştir (Bakioğlu ve Göçmen, 2013). Özellikle PISA sınavlarında göstermiş olduğu başarılar açıkça görülmektedir. PISA 2018 verilerine göre, Singapur matematik alanında 569 puan ortalaması ile 79 ülke arasında 2. sırada yer almıştır (MEB, 2019). Dolayısıyla, PISA'daki başarısı ile dikkat çeken Singapur'un kullanmış olduğu ders kitaplarının incelenerek, Türkiye'de kullanılan kitaplarla karşılaştırılması ülkemiz açısından önem arz etmektedir.

PISA'da, öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgi ve becerilerini gerçek hayatta karşılaştıkları problem durumlarında ne kadar kullanabildikleri ölçülmektedir. Bu bağlamda, PISA temel matematik becerilerinin öğretim programları içerisinde de yer aldığı söylenebilir. Ortaokul 5. - 8. sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan beceriler; duyuşsal beceriler, psikomotor beceriler, problem çözme, matematiksel süreç becerileri, bilgi ve iletişim teknolojilerini (BİT) kullanabilme şeklinde sıralanabilir (İlhan ve Aslaner, 2019). Bunların yanı sıra, yenilenen öğretim programı içerisine matematik okuryazarlık becerisini etkin şekilde kullanabilme, matematiksel terimleri günlük yaşamda kullanabilme, problem çözmede kendi düşüncelerini ifade edebilme ve akıl yürütme süreci gibi beceriler eklenmiştir (MEB, 2018a).

Geometri öğrenme alanının, ortaokul matematik öğretim programlarında yer aldığı bilinmektedir. Geometrinin öğretimi esnasında ise öğrencilerin birtakım sorunlar yaşadığı görülmüştür (Yılmaz vd., 2000). Bu bağlamda, uluslararası sınav sonuçları incelendiğinde matematikte istenilen başarının sağlanamadığı tespit edilmiştir (Olkun ve Aydoğdu, 2003; Yücel vd., 2013). Geometride üst düzey başarının sağlanamamasının nedenlerinden biri ise, öğretim sürecinin yaşadığımız çevre ile yeterli düzeyde ilişkilendirilememesi olarak gösterilebilir (Başer vd., 2002).

Türkiye'nin 2003 ile 2018 yılları arasında PISA'da matematik alanında elde ettiği performans değişimleri, katılımcı sayısı artış gösterse de iyi yönde olmuştur. Ancak,

Türkiye ortalama puanlarını ve sıralamasını artırsa da başarılı ülkeler arasına giremediği görülmektedir (MEB, 2019).



Şekil 1.1 PISA 2003 - PISA 2018 Uygulamaları Arasında Türkiye'nin Matematik Alanında Ortalama Puanları

Şekil 1.1'e göre, Türkiye'nin 2003 ile 2018 yılları arasındaki PISA uygulamalarında matematik alanındaki ortalama puanları 423 ile 454 arasında ölçülmüştür. 2003'ten 2012 yılına kadar artış gösteren ortalama matematik puanlarının 2015 yılında düştüğü görülmektedir. PISA 2018 sınavında Türkiye'nin ortalama matematik puanı incelediğinde 2003'ten beri en yüksek seviyede olduğu görülmektedir. Bu artış ile Türkiye, PISA 2018'deki matematik ortalama puanını PISA 2015'e kıyasla en fazla artıran ülke olmuştur (MEB, 2019).

PISA 2018 sınavına katılan 79 ülkenin matematik ortalama puanlarının, 325 ile 591 arasında olduğu belirlenmiştir. 79 ülkenin matematik ortalama puanı 459, 37 OECD ülkesinin matematik ortalama puanı ise 489'dur (MEB, 2019). Dolayısıyla matematikte gerekli olan yeterliklere göre Şekil 1.1 incelendiğinde, Türkiye OECD ortalamasının altında yer almaktadır. Türkiye'nin PISA 2018' deki sıralamasında yükselme olmasına rağmen ve puanları da ortalama puanlara yaklaşma gösterse de ülkemizde istenilen başarı sağlanamamıştır. Bu durum, ülkemiz için istenilmeyen bir durumdur. Bu düşük başarıdan yola çıkılarak, öğrencilerin üst düzey başarı göstermesi için gerekli çalışmaların, düzenlemelerin ve güncellemelerin yapılması gerekli olmaktadır.

Değişiklikler ve güncellemelere ilk başta eğitim materyallerinden başlanmalıdır. Özellikle ders kitaplarının öğretim programlarında mevcut olan kazanımları düzenli bir şekilde sunduğu ve öğrenciyi de dersin hedeflerinden haberdar ettiği söylenebilir

(Ünsal ve Güneş, 2003). Ayrıca ders kitapları, ülkelerin ekonomik, siyasi ve kültürel alanlardaki gelişmişlik düzeylerine bakılmaksızın halen eğitim sisteminde etkileyici bir role sahiptir. Aynı zamanda, ders kitapları sayesinde ülkelerin matematik eğitimi hakkında nasıl bir kültüre sahip olduğu anlaşılmaktadır (Işık, 2008). Ders kitapları, ders esnasında öğretmenin en fazla kullandığı temel araçtır. Ayrıca ders saatleri dışında da devamlı olarak öğrencilerin yanında bulunan, öğrencilerin konu tekrarı ve değerlendirme çalışmaları yapabilmelerini mümkün kılan araçlardır. Törnroos (2005)'e göre, ders kitapları kullanılarak öğrencilerin matematikteki başarıları analiz edilebilir.

PISA sınavı sonuçları çerçevesinde, öğrencilerin performansını artırmak ve ortalamanın altında yer alan sonuçların nedenlerini bulabilmek adına birçok çalışma yapılmıştır. Bu bağlamda, ders kitapları ile ilgili yapılan çalışmalar da mevcuttur. Örneğin, Baki ve Aydoğdu İskenderoğlu (2011) 8. sınıf matematik ders kitabındaki soruları PISA matematik yeterlik ölçeğine göre incelediğinde, kitaplarda üst düzey soruların yer almadığını tespit etmişlerdir. Seis (2011) ise, 6-8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan ''Olasılık'' öğrenme alanındaki soruları incelediğinde, kitaplardaki soruların büyük oranda 2. ve 3. Düzeyde olduğunu belirlemiştir. Bu konu ile ilgili yapılmış diğer çalışmalar incelendiğinde, çalışmaların daha çok Türk kitapları ile sınırlı olarak ortaokul düzeyinde yoğunlaştığı ve kitaplarda bulunan tüm öğrenme alanlarını kapsayacak şekilde soruların yeterlik düzeylerinin belirlendiği görülmektedir. Bu çalışmalar incelendiğinde, ders kitaplarında geometri ve ölçme öğrenme alanında yer alan soruların PISA matematik yeterlik düzeylerinin ne olduğu hakkında yapılmış ayrıntılı bir çalışmanın olmadığı görülmektedir. Yapılan bu çalışma sayesinde, ülkemizde kullanılan 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki geometri ve ölçme öğrenme alanına ait soruların PISA matematik yeterlik ölçeğine göre düzeylerinin belirlenmesi, bu konu ile ilgili yapılacak olan çalışmalara da yol gösterebilir.

Türkiye'de alan yazın çalışmaları incelendiğinde ise, ilköğretim ve ortaöğretim düzeyinde geometri ile ilgili çok fazla istatistiksel araştırmanın bulunmadığı görülmüştür. Buradan hareketle, bu çalışmanın yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Karşılaştırmada Singapur'un seçilme nedeni, bu ülkenin uluslararası sınavlardaki

başarısıdır. Bu bağlamda kullanılan ders kitaplarının ülkelerin uluslararası sınavlardaki başarı düzeylerini ne derece etkilediğinden çok, kitaplardaki çözümlü örnekler ve sorular arasında ne gibi benzerlik ve farklılıklar olduğunu ortaya koymaktır. Bundaki amaç, karşılaştırılan ülkelerin birbirinden öğrenebilecek birtakım şeyler olabileceği yönünde farkındalık oluşturmaktır. Ayrıca, bu karşılaştırma sonucunda ders kitaplarının eksik yönleri varsa tespit edilerek yeni kitap içerikleri geliştirilebilecektir.

1.5 Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- Türkiye'de ve Singapur'da 2019-2020 yılında kullanılan 7. ve 8. sınıf matematik ders kitapları ile sınırlandırılmıştır.
- Araştırmada, kitaplardaki geometri ve ölçme öğrenme alanına ait içerik ve değerlendirme bölümlerinde yer alan çözümlü ya da çözümsüz sorular analiz edilmiştir.

1.6 Tanımlar

Matematik okuryazarlığı: Matematik okuryazarlığı kısaca düşünme, usa vurma, akıl yürütme ve problem çözme olarak tanımlanabilir (Ersoy, 2002). Bunun yanında, matematiğin günlük yaşamda bir ihtiyaç olduğunun farkında olmak, matematiğin dünyadaki yerinin önemini anlayabilmek ve matematiği kullanarak kesin yargılara varabilmek olarak da tanımlanabilir (McCrone ve Dossey, 2007). Ayrıca matematik okuryazarlığı öğrencilerin muhakeme etme, analiz yapma, farklı alan ve durumlarda çözümler oluşturabilme becerileridir (Özgen ve Bindak, 2008).

PISA: PISA, OECD tarafından 2000'li yıllardan bu yana üç yılda bir üye ülkelerdeki 15 yaş grubunda yer alan öğrencilere uygulanan bir projedir. Bu proje ile öğrencilerin zorunlu eğitim döneminde kazandıkları bilgi ve becerileri, gelişen ve değişen toplumsal ihtiyaçlar karşısında hangi düzeyde kullanabildikleri belirlenmektedir (Adams ve Wu, 2002).

Geometri: Geometri kelimesi anlam olarak Yunanca geometrien (Geo: yer, metrien: ölçmek) sözcüklerinin birleşmesinden oluşmuştur. Geometri, cisimlerin büyüklük ve biçimlerini inceleyen bilim dalıdır. Aynı zamanda geometri; içinde yaşadığımız evreni tanımayı, anlamayı ve çevremizle etkileşim kurmayı sağlamakla birlikte matematiğin en çok sezgiye dayalı, en somut özelliklerine sahip ve gerçeklerle ilişki kurabilmeyi sağlayan bir alt dalıdır (Kaya, 1978; Güven ve Öztürk, 2014).

PISA matematik yeterlik ölçeği: Öğrencilerin matematik alanında gösterdikleri performansları belirleyebilen, onların hangi yeterlik düzeyinde olduklarını tespit edebilen altı düzey şeklinde geliştirilmiş bir ölçektir (OECD, 2003).

2. LİTERATÜR TARAMASI VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, ‘’Araştırmanın Kavramsal Çerçevesi’’ ve ‘’İlgili Araştırmalar’’ başlıkları incelenmiştir.

Kavramsal çerçeve bölümünde; PISA nedir? , PISA’ nın önemi ve amacı, matematik okuryazarlığı, geometri ve geometrinin eğitimdeki yeri, ders kitapları ile birlikte Türk ve Singapur eğitim sistemi, Türkiye ve Singapur’da matematik derslerinin planlanması hakkında ana başlıklarla beraber ilgili alt başlıklar da yer almaktadır. İlgili araştırmalar bölümünde ise, PISA ve matematik ders kitapları ile ilgili literatür ayrıntılı bir şekilde taranarak bu alanda yapılan çalışmalar özetlenip sunulmuştur.

2.1 Araştırmanın Kavramsal Çerçevesi

2.1.1 PISA Nedir?

Kısaltmasıyla bilinen PISA, OECD’nin 1997’de geliştirmiş olduğu bir sınavdır. PISA, OECD tarafından üçer yıl ara ile örgün eğitim içinde yer alan, en az 7 yıl öğrenim görme şartını sağlamış 15 yaş grubu öğrencilerine uygulanmaktadır. Bu uygulamada, öğrencilerin sahip olduğu bilgi ve beceriler değerlendirilmektedir. PISA’da, öğrencilerin okuma becerileri, fen bilimleri ve matematik alanlarındaki başarı durumları incelenmektedir. Bunların dışında, öğrenciler hakkında motivasyon, öz-değerlendirme, öğrenme şekli, okul ortamı ve aile faktörleri ile ilgili veriler de elde edilmektedir. PISA uygulamasında kullanılan “okuryazarlık” kavramı, öğrencinin yeterli, gerekli bilgi ve beceri potansiyeline sahip olması, topluma etkin şekilde uyum sağlayabilmesi ve faydalı olabilmesi şeklinde tanımlanmaktadır. PISA araştırmasında, kullanılan anket ve testlerin geliştirilmesi, bu testlerin analizlerinin yapılması, sonuçlar ile ilgili rapor hazırlanması gibi işlemler OECD Eğitim Direktörlüğü aracılığı ile PISA Yönetim Kurulu tarafından yapılmaktadır. PISA uygulamasını ulusal düzeye uyarlama, çeviri işlemlerinin yapılması ve ulusal raporun hazırlanması gibi işlemler her ülkede belirlenen ulusal merkezler tarafından yapılmaktadır (Mercik, 2015; MEB, 2016).

PISA'nın dünyada ilk uygulanmaya başladığı yıl 2000 yılıdır. PISA uygulamasında, öğrencilere çeşitli türlerde sorular yöneltilmektedir. Bunlar; çoktan seçmeli, karmaşık çoktan seçmeli, açık uçlu, kapalı uçlu gibi değişik soru türleridir. Bu sorular, günlük hayata uyarlanmış olarak paragraflar şeklinde sunulmaktadır. PISA uygulamasına katılacak okul ve öğrencilerin belirlenmesi, OECD aracılığı ile tesadüfi olarak yapılmaktadır. Öğrenciler, PISA'da sorulan soruları bilgisayar tabanlı ortamda 2 saat içinde tamamladıktan sonra anket uygulamasına katılmaktadırlar. Öğrenci anketi sayesinde öğrencilerin hayata ve öğrenmeye yönelik tutumları, okul anketi sayesinde de her ülke kendi içindeki okul farklılıklarını takip edebilmektedir. Ayrıca, farklı ülkelerin okulları arasında oluşan farklılıklar hakkında da bilgi edinilebilir (EARGED, 2010a). PISA uygulamasında ulaşılan sonuçlar, ulusal bir rapor haline getirilmektedir. Bu raporlar sayesinde, ülkeler eğitim sistemlerini diğer ülkelerle kıyaslayarak eğitimin güçlü ve zayıf yönlerini görmektedirler. PISA uygulaması, öğretim programlarında oluşan eksiklerin ve ihtiyaç alanlarının tespit edilmesinde gerçekçi veriler sunmaktadır (Çepni, 2016).

Bu araştırmaya, Türkiye'nin ilk defa katılmaya başlaması 2003 yılında olmuştur. PISA araştırmasında uygulanan başarı testleri ve anketleri ülkemizde Nisan ayında yapılmaktadır. Araştırmaya, 15 yaş grubu öğrencilerinin kapsadığı tüm ortaokullar, Anadolu Liseleri, Fen Liseleri, Sosyal Bilimler Liseleri, Anadolu Güzel Sanatlar Liseleri, Spor Liseleri, Anadolu İmam Hatip Liseleri, Mesleki ve Teknik Anadolu Liseleri, Çok Programlı Anadolu Liseleri dahil olabilmektedir. Günümüz gelişen dünyasında eğitim alanında yapılan çalışmalar arasında Türkiye'nin hangi konumda yer aldığını bilmek, yapılacak olan eğitim reformlarına yol gösterecektir. Bu sayede, bir OECD üyesi olan Türkiye de ulusal alanda yapılan çalışmalara dahil olmuştur (MEB, 2016). Bu bağlamda, Türkiye'nin eğitim düzeyinin hangi konumda olduğunun ve eksiklerin belirlenerek giderilmesi gerekmektedir. Bu yaş döneminden sonra öğrencilerin bir kısmı örgün eğitime devam edecek, diğerleri ise sahaya katılarak işgücüne dayalı mesleki eğitim alacaktır. PISA uygulaması sayesinde, öğrencilerin durumları değerlendirilerek tüm öğrencilerin ülkeye en iyi şekilde hizmet verebilmesi için bilgi toplanabilmektedir (Lietz vd., 2017).

PISA uygulamasında matematik alanı incelendiğinde, matematiksel içeriğin dört farklı alandan oluştuğu görülmektedir. Bunlar; nicelik (sayısal, aritmetik işlemleri ve örüntüler), uzamsal ve geometri (şekil ve uzay), değişim ve ilişkiler (cebir), belirsizlik (olasılık ve istatistik) şeklinde belirtilmiştir (MEB, 2019). Bu uygulama ile öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgi ve becerileri, günlük hayatta ne ölçüde kullanabildiği ve ilişkilendirebildiği belirlenmeye çalışılmaktadır. Bu uygulama, öğrencilerin müfredattaki bilgileri ne ölçüde hatırladıklarını değil bilgi ve becerileri gerçek hayata ne kadar uygulayabildiklerini belirlemek amacıyla yapılmaktadır. PISA uygulaması bir değerlendirme sınavı olmaktan çok, okullar ve öğrenciler hakkında mevcut durumu tespit etmek için kullanılır (Çepni, 2016).

2.1.1.1 Türkiye ve Singapur'un PISA' daki yeri

PISA, 15 yaş grubundaki öğrencilerin temel yeterliliklerini tespit edebilmek adına hiçbir kapsayıcı anlaşma olmadığı için yapılan bir uygulamadır. PISA, öğrencilerin başarılı olacakları yeterlilikleri belirlemek için büyük ölçekli bir değerlendirme olsa da bu sonuçların başarının tamamını yansıttığı söylenemez (Schleicher, 2007). Çünkü, PISA'da farklı dil ve kültürlerden öğrenciler karşılaştırılmaktadır. Dolayısıyla, uluslararası yapılan uygulamalarda dil çeviri hataları, kültüre özgü kelimelerin kullanılmasından kaynaklanan yanlışlar ve farklı dillerde aynı anlamı veren kelimelerin birbirini tam karşılayamaması gibi birçok faktörün ülkeler arasındaki başarıyı etkilediği söylenebilir (Asil ve Gelbal, 2012).

Türkiye, üçer yıl ara ile uygulanan PISA projesine ilk defa 2003 yılında katılmaya başlamış olup ardından PISA 2006, PISA 2009, PISA 2012, PISA 2015 ve PISA 2018 uygulamalarına da dahil olmuştur. Her uygulamada belirli bir alan ağırlıklı olarak (okuma becerileri, matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı) ölçülmektedir. Sonuçlar incelendiğinde, ülkemizin bu uygulamada da OECD ülkeleri arasında son sıralarda yer aldığı görülmüştür. OECD üyesi olmayan Singapur ise 2000, 2003 ve 2006 yıllarında uygulanan PISA uygulamalarına katılmamıştır (MOES, 2010; MEB, 2019).

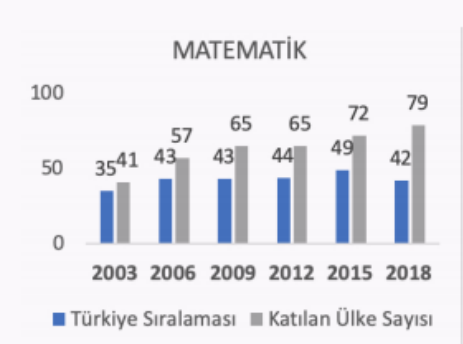
Tablo 2.1 PISA 2003 - PISA 2018 Arasında Türkiye ve Singapur'un Matematik Alanındaki Sıralaması ve Ortalama Puanları

	PISA 2018	**PISA 2015**	**PISA 2012**	**PISA 2009**	**PISA 2006**	**PISA 2003**
OECD ortalaması	489	490	494	496	498	500
Tüm ülkelerin ortalaması	459	461	470	465	484	489
Türkiye ortalaması	454	420	448	445	424	423
Türkiye sıralaması	42	50	44	41	43	28
Singapur ortalaması	569	564	573	562	-	-
Singapur sıralaması	2	1	2	2	-	-
Katılan ülke sayısı	79	72	65	65	57	40

Tablo 2.1 incelendiğinde, Türkiye PISA 2003 sonuçlarına göre, matematik alanında 423 puan ortalaması ile tüm ülkelerin ortalamasının (489) ve OECD ortalamasının (500) çok aşağısında yer almıştır. Sıralamada ise 40 ülke arasından 28. sırada yer aldığı görülmektedir (EARGED, 2005). PISA 2006 sonuçlarına göre, Türkiye 424 puanla OECD ortalama puanının (498) ve tüm ülkelerin ortalama puanının (484) çok aşağısında olduğu görülmektedir. Türkiye'nin, 57 ülke arasından 43. sırada yer aldığı görülmüştür (EARGED, 2010b). PISA 2009 sonuçlarına göre ise, Türkiye'nin ortalama puanları yükselmiştir ancak diğer ülkeler arasındaki sıralamasında çok büyük fark oluşmamıştır. PISA 2009'da, Türkiye 445 puanla 65 ülke arasından 41. sırada yer almıştır. Tüm ülkelerin ortalaması 465 iken OECD ortalaması 496 olarak hesaplanmıştır. PISA 2012 sonuçlarına göre, Türkiye matematik alanında tüm ülkeler arasında 448 puan ortalaması ile 44. sırada yer almıştır. Bu uygulamada OECD puan ortalaması ise 494, tüm ülkelerin ortalaması ise 470 olarak hesaplanmıştır. PISA 2015 sonuçlarına bakıldığında, Türkiye matematik alanında 420 puan ortalaması ile 72 ülke arasından 50. sırada yer alırken tüm ülkelerin ortalama puanı ise 461 ve OECD ortalama puanı 490 olarak bulunmuştur (MEB, 2016).

PISA 2018 sonuçları incelendiğinde, tüm ülke ve ekonomilerin matematik alanındaki ortalama puanları 325 ile 591 arasında olduğu görülmüştür. Türkiye 2015 yılına göre, PISA'daki başarısını artırmıştır ve ülkemizin ortalama puanı 420 iken 454'e yükselmiştir. Türkiye 454 puan ortalaması ile bu zamana kadar gerçekleşen PISA uygulamalarından en yüksek puanı elde etmiştir. Türkiye matematik alanında elde ettiği bu performans ile 79 ülke arasından 42. sırada, 37 OECD ülkesi arasından ise 33. sırada yer almıştır. Bu uygulamaya katılan ülke sayısı artmasına rağmen Türkiye, matematik alanında 50. sıradan 42. sıraya yükselmiştir. PISA 2018'de PISA 2015'e göre matematik alanında ortalama puanını en çok artıran ülkelerden biri Türkiye olmuştur. Bu alanda en başarılı ülke ve ekonomilerin; Singapur, Makao (Çin), Hong Kong (Çin) ve Tayvan olduğu saptanmıştır. En düşük başarıyı gösteren ülkelerin Fas, Kosova, Panama, Filipinler ve Dominik Cumhuriyeti olduğu görülmüştür (MEB, 2019).

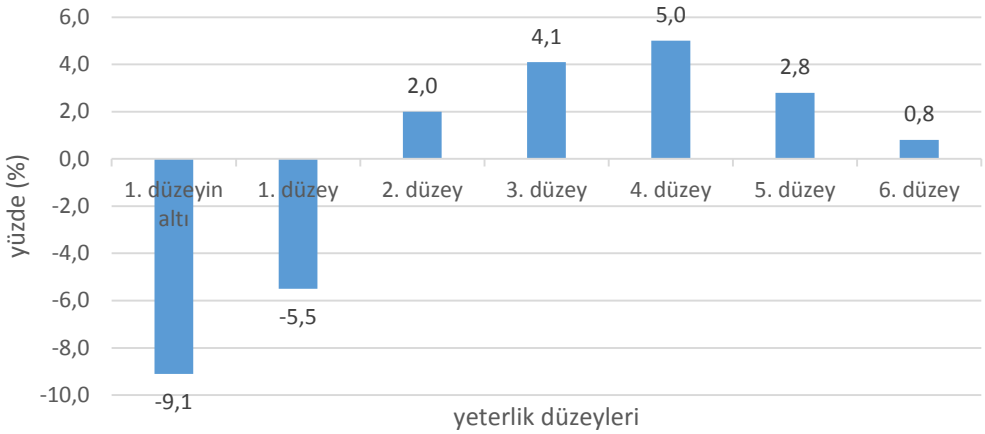
Tablo 2.1'e göre Singapur'un sonuçları incelendiğinde, Türkiye'deki verilere göre daha iyi sonuçlar elde ettiği görülmüştür. Singapur 2009 yılında 562 puanla 2. sırada, 2012 yılında 573 puanla 2. sırada, 2015 yılında 564 puanla 1. sırada ve 2018 yılında 569 puanla 2. sırada yer alarak başarısını tüm dünyaya kanıtlamıştır.



Şekil 2.1 PISA'da Matematik Alanında Katılan Ülke Sayısına Göre Türkiye'nin Sıralaması (Emin, 2019)

Şekil 2.1 incelendiğinde, Türkiye'nin 2003-2018 yılları arasında PISA uygulamasına katılan diğer ülkeler arasındaki sıralamasını göstermektedir. Bu verilere göre, PISA'ya

katılan ülke sayısının artmasına rağmen Türkiye'nin sıralamasında bir artış olduğu görülmektedir.



Şekil 2.2 PISA 2018'de Türkiye'nin Matematik Yeterlik Düzeylerine Göre Öğrenci Oranlarının Değişimi

Şekil 2.2'de görüldüğü üzere, Türkiye'nin matematik alanında PISA 2018'de PISA 2015'e kıyasla öğrencilerin oranlarının 1. düzeyde %5,5 ve 1. düzey altında %9,1 kadar azaldığı görülmektedir. Ayrıca, matematik alanında temel düzey alınan 2. düzey ve üzerinde bulunan öğrenci oranlarının PISA 2015'e göre %14,7 arttığı görülmektedir. Bu verilerden yola çıkarak, Türkiye matematik alanındaki performansını önemli derecede iyileştirmiştir (MEB, 2019).

Tablo 2.2 PISA 2018'de Türkiye ve Singapur'daki Öğrenci Oranlarının Matematik Yeterlik Düzeylerine Göre Karşılaştırılması

	PISA matematik yeterlik düzeyleri ve ortalama puanlar							
	Ortalama puan	**1.Düzeyin altı(%)**	**1.Düzey (%)**	**2.Düzey (%)**	**3.Düzey (%)**	**4.Düzey (%)**	**5.Düzey (%)**	**6.Düzey (%)**
Türkiye	454	13,8	22,9	27,3	20,4	10,9	3,9	0,9
Singapur	569	1,8	5,3	11,1	19,1	25,8	23,2	13,8
OECD ortalaması	489	9,1	14,8	22,2	24,4	18,5	8,5	2,4
Tüm ülkelerin ortalaması	459	18	18,9	21,6	19,6	13,6	6,3	2

(OECD ortalaması: PISA 2018'e katılan tüm OECD üyesi ülkelerin eşit oranda 15 yaş grubu öğrencisi olduğu varsayılarak hesaplanan ortalama

Tüm ülkelerin ortalaması: PISA 2018'e katılan tüm ülkelerin eşit oranda 15 yaş grubu öğrencisi olduğu varsayılarak hesaplanan ortalama)

Tablo 2.2 incelendiğinde, Türkiye'de 1. düzeyin altında bulunan öğrenci oranı %13,8 iken bu oran Singapur'da %1,8'dir. PISA'da alt düzey kabul edilen düzey 1 ve düzey 2'de bulunan öğrenci oranı Türkiye'de %50,2 iken, bu oran Singapur'da %16,4 olarak belirlenmiştir. PISA'da orta düzey kabul edilen düzey 3 ve düzey 4'te bulunan öğrenci oranı Türkiye'de %31,3 iken, bu oran Singapur'da %44,9'dur. PISA'da üst düzey kabul edilen düzey 5 ve düzey 6'da bulunan öğrenci oranı Türkiye'de %4,8 iken, bu oran Singapur'da %37'dir. Elde edilen bu verilere bakıldığında, Türkiye'de 1. düzeyin altında ve alt düzeyde bulunan öğrenci oranının Singapur'a oranla çok fazla olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, PISA 2018'de üst düzey sorulara verilen cevaplanma oranının Singapur'da Türkiye'ye oranla çok fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca, ortalama puanlara bakıldığında Türkiye'nin ortalama puanının (454) tüm ülkelerin ortalama puanından (459) düşük olduğu görülmektedir. Singapur'un PISA'da elde ettiği puan ortalamasının (569) tüm ülkelerin ortalama puanlarına kıyasla çok yüksek olduğu görülmektedir (MEB, 2019).

2.1.2 PISA'nın Önemi ve Amacı

Uluslararası ölçme-değerlendirme uygulamaları, ülkeler arasında daha geniş alanda kıyaslama imkânı sağlamaktadır. Dünya genelinde eğitim alanında uygulanan en geniş katılımlı öğrenci değerlendirme çalışmalarından biri olan PISA, bu anlamda çok daha dikkate değerdir (Demir, 2010). PISA çalışması, bir toplumdaki insan gücünün niteliğini belirlemektedir. Gelecekte, bu insan gücünün başarısını kalkınmış ülkelerdeki bireylerin seviyesine ulaştırmak oldukça önemlidir. Bu bağlamda PISA, günlük yaşam için gerekli bilgi ve becerilere ulaşamamış, başarısı düşük öğrencilerin oranı ile üst düzey seviyedeki soruları çözebilen öğrencilerin oranı arasındaki ilişkileri cinsiyet dağılımı ile göstermektedir. Ayrıca uygulamaya katılan ülkelerin matematik, fen ve okuma alanlarındaki ortalama puanları arasında karşılaştırma imkanı sunmaktadır (Acar, 2008; Özmusul ve Kaya, 2014). PISA uygulaması sayesinde öğrenci ve okul özellikleri hakkında bilgiler elde edildiği gibi, uluslararası düzeyde eğitim politikalarına da yön verilebilir. PISA uygulaması, öğrencilerin başarı düzeylerini okul ve öğrenci kapsamında incelediği gibi farklı değişkenler arasındaki ilişkileri de belirleyebilen iyi bir veri kaynağıdır. Ayrıca, PISA sonuçları değerlendirilerek eğitim sisteminde meydana gelen değişiklikler ve eksik yönler

belirlenebilir. Bu tür uluslararası çalışmaların sonuçları sayesinde, eğitim sisteminde mevcut olan güçlü ve zayıf yönler belirlenerek; öğretim programları, öğretim yöntem ve teknikleri, öğretmenlerin pedagojik yeterlikleri gibi konular tekrar gözden geçirilmektedir (Ötken, 2019).

Yapılan PISA uygulamasının sonuçları incelendiğinde, ülkelerin kalkınma hızı ve değişime karşı ayak uydurabilme durumları hakkında ipuçları elde edilebilir. Ne yazık ki Türkiye, 2003'ten bu yana katılmış olduğu PISA'da istediği sonuçları elde edememiştir. Bu açıdan, PISA'da başarı gösteren katılımcı ülkelerin uyguladıkları eğitim sistemlerinin ve vizyon çalışmalarının incelenmesi, Türkiye'yi istenen başarı düzeyine çıkarabilir. Diğer bir deyişle, PISA uygulamasının eğitim politikalarını yenilemede bir değerlendirme aracı olduğu söylenebilir (Konan vd., 2018). Bu bağlamda, öğrencileri PISA'da yer alan niteliklere göre yetiştirebilmek için ülkemizde son yıllarda yeni yaklaşımlar eğitim programlarına dahil edilmektedir. Türkiye'de öğretim programlarında yer alan ve son yıllarda daha çok kullanılan yapılandırmacı yaklaşım buna örnek olabilir. Bununla birlikte, son yıllarda okullarda teknoloji kullanımını yaygınlaştırmayla ilgili çalışmaların olduğu da görülmektedir. Bu çalışmalara, 2000'li yıllarda okullarda kurulmaya başlanan BT sınıfları örnek olarak verilebilir. Ayrıca, okullardaki eğitim ve öğretimin niteliğinin artırılması ve fırsat eşitliğinin sağlanmasının amaçlandığı F@TİH projesi de bu duruma örnek verilebilir. (Çelen vd., 2011).

Diğer uluslararası sınavlarda öğrencilerin programdaki bilgilere ne derece sahip oldukları değerlendirilirken, PISA'da ''okuryazarlık'' kavramı ölçülmektedir. Okuryazarlık kavramı, bir konu ile ilgili sadece bilgi sahibi olmayı değil bu bilgiyi çevre ile etkileşim halinde kullanabilmeyi amaçlamaktadır (Okatan, 2017). Bu bağlamda, PISA'da matematik okuryazarlığı bir dizi matematiksel bilgiye sahip olmakla birlikte bu bilgileri uygulama becerisini de sahip olmayı gerektirmektedir. Ayrıca, matematikle ilgili yeterliliklerin farklı seviyelerde kullanımı şeklinde de yer almaktadır. PISA'daki matematiksel yeterlikler ise standart matematiksel işlemleri yapabilme, matematiksel düşünebilme ve kavrayabilme şeklindedir. (OECD, 2003).

2.1.3 Matematik Okuryazarlığı Nedir?

Amerika'da 80'li yıllarda hesap yapma konusunda kaygılar yaşanıyordu. Bu kaygıları giderebilmek için, Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (NCTM), "eğitim programları ve değerlendirme" standartları geliştirmiştir (Martin, 2007). NCTM matematik okuryazarlığını, "birçok farklı durumlar ve koşullar içinde işlevsel olarak kullanılan matematik bilgisi" şeklinde tanımlamaktadır (Pugalee, 1999). Bu standartlar belirlendikten sonra, 1900'lerin sonlarına doğru matematik eğitiminin asıl amacının matematik okuryazarlığı olması gerektiği anlaşılmıştır. Okuryazarlık kavramı, UNESCO tarafından 1987 yılında ''Herkes İçin Eğitim'' çerçevesinde tanımlanmıştır. Bu kavram; ekonomik, sosyal, teknolojik ve mesleki gelişmelerle birlikte sürekli yenilenmiştir (Güneş, 2000; Anderson, 2002).

Matematik okuryazarlığı kavramı, kişinin kendini yazılı ve sözlü olarak ifade edebilmesinin yanında başkalarının yazılı ve sözlü ifadelerini dinleme ve okuma ile anlayabilmesi olarak da tanımlanabilir. Birey, bu sırada kendi bilgi, beceri ve tecrübelerini sosyal alanda kullanabilmelidir. Ayrıca bu anlamda, okuryazarlık becerisine sahip olan bireyler kendi gelişimlerine önem verdikleri gibi toplumsal anlamda da gelişime katkıda bulunurlar (Güneş, 2000). Bu bağlamda, toplumsal yaşamda genç bireylerin iyi bir şekilde yetişebilmesi için eğitim-öğretim süreçleri çağın gereksinimlerine göre oluşturulmalıdır. Bundan dolayı, okuldaki ders müfredatları günümüzde gelişen bilim ve teknolojiye paralel olarak çağın ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde düzenlenmelidir. Bu bağlamda, okullarda öğrencilere okuma-yazma öğretme ve rutin olan matematiksel işlemleri yapabilmenin dışında matematik okuryazarı olan öğrenciler yetiştirmek öncelikli amaç olmalıdır (Ersoy, 1997).

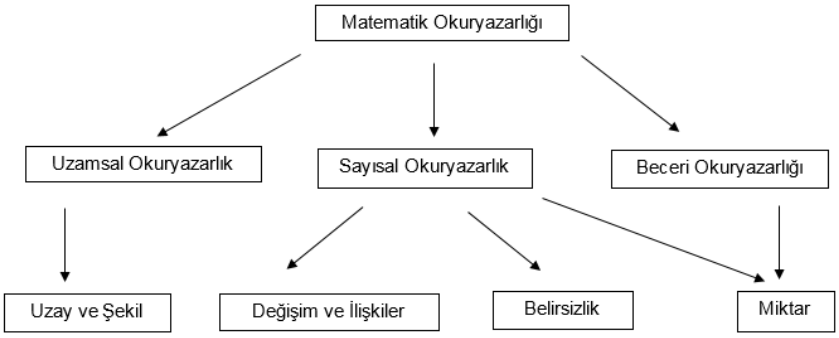
Matematik okuryazarlığı; matematiksel düşünebilme, matematiksel dili kullanarak verilen ifadeleri matematiksel ifadelere dönüştürebilme, problem çözebilme, güncel ve bilimsel olaylardaki matematiksel ilişkileri fark edebilme becerisidir (Tekin ve Tekin, 2004). Lutzer (2005)'e göre matematik okuryazarlığı ise, matematik dilini kullanarak yazılan düşünceleri anlayıp bu dil ile iletişim kurabilmektir. Başka bir yandan matematik okuryazarlığı; öğrencilerin yeni teknolojileri takip edebilmesi, matematiksel problemleri tanımlayabilmesi ve çeşitli temsilleri kullanarak muhakeme

edebilmesidir (Kurtoğlu Çolak, 2006). Gelişen bilgi ve teknoloji çağında bireylerin matematiği hayatın her alanında kullanabilmesi gerekir. PISA sınavlarında da öğrenciler "matematik okuryazarlığı" başlığı altında değerlendirilmektedir. Bu değerlendirmede asıl amaç, öğrencilerin gerçek yaşamda matematiksel sorunları görebilmesi ve bu sorunları matematiksel problemlere dönüştürebilmesidir. Matematik okuryazarlığı gelişmiş bireyler, günlük yaşamda karşılaştıkları sorun ve problemleri daha iyi görerek yaratıcı çözümler bulabilirler (Güneş ve Gökçek, 2013). Matematik okuryazarlığı, her toplumda gereklidir ve matematiği kullanmadan bilim ve teknoloji gelişemez. Matematiği bilmeyen bireyler, hayattaki öğrenmelerinde sıkıntı yaşayacakları için özgür bir birey olamazlar. Matematik olmadan toplumlar nitelikli insan yetiştiremez ve çoğulcu demokrasiye ulaşamazlar (Ersoy, 2003).

PISA'nın tanımında yer alan matematik okuryazarlığı ise; matematikle iç içe olabilmek, bireylerin özel hayatında, iş hayatında, akran ve arkadaşlarıyla ilgili durumlarda yansıtıcı özelliğe sahip olarak sağlam yargılara varabilmek şeklinde yer almaktadır (OECD, 2004). PISA'da matematik okuryazarlığı, bireyin matematiksel modelleme yapabilme becerisi olarak da tanımlanmaktadır. Matematiksel materyalleri kullanabilme, bilgisayar yazılımlarını modelleyebilme becerilerine vurgu yapılmakla birlikte günlük hayatta mevcut veya hayal ürünü olan bir problemin matematiğe çevrilerek birtakım işlemler sayesinde çözümler üretilmesi ve bu çözümlerin günlük hayatta yorumlanması şeklinde de tanımlanmaktadır (Gürbüz, 2014). Bu bağlamda PISA, matematik alanındaki aktiviteleri okuma-yazma şeklinde ele alarak anlamaya yönelik yeni durumlar sunmaktadır. Bu durumda, okul müfredatları öğrencilerin günlük yaşam içindeki becerilerini geliştirmek amacıyla, uygun içerik ve etkinliklerle düzenlenebilir. Bu bağlamda, matematik okuryazarlık becerileri farklı öğrenci ve okul özellikleri dikkate alınarak incelenmesi daha önemlidir. Bu beceriler, okul müfredatı ile ilişkilidir ancak matematik dersi kapsamında günlük yaşam durumlarına bağlı beceriler içermektedir (Güzel, 2006). Diğer taraftan matematik okuryazarlığı; modern dünyada matematiğin farkında olabilmek, matematiği kullanarak günlük yaşamdaki uygulamaları yapabilmek, bir problemi sayısal ve uzamsal düşünerek yorumlayabilmek ve problem çözebilmek olarak tanımlanmaktadır (Özgen ve Bindak, 2008). Bu durumda, bireyler mevcut bilimsel ve teknolojik konularda matematik okuryazarlığını kullanabilmelidir. Ayrıca matematik okuryazarlığı, bireylerin her

alanda yeteneklerini ortaya çıkaran matematiksel işlevlerinin bütünüdür. Bu işlevlerin, günlük hayatta temel olan olgu, beceri, süreç gibi uygulamaları içerdiği söylenebilir (Edge, 2003). Bu durumda matematik okuryazarı olan bireylerin, temel bilgi ve becerileri hayatında uygulaması gereklidir. Matematik okuryazarlığını edinmiş bireyler; farklı şekillerle modeller üretip bunları düzenleyebilir, matematiğin tarihsel gelişimini anlayabilir ve matematiksel dili gerekli süreçlerde kullanabilirler. Dahası, bireylerin bütün duyularını kullanarak şekil, uzay, zaman ve hareket gibi süreçleri tanımlayabildiği söylenebilir. Ayrıca, politik ve ekonomik gibi alanlarda mevcut olan matematiksel ilişkileri analiz edebilirler (Tekin ve Tekin, 2004).

Matematik okuryazarlığı, günümüzde çok sık duyulan bir kavram olmakla beraber okullarda tanıtılarak önem verilmesi gereken bir araştırma alanıdır. Öğretim programlarında matematik eğitiminin genel amaçlarına bakıldığında da, öğrencilerin matematik okuryazarı olması yönünde ilgili süreç ve becerilerin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2005). Öğrencilerin matematik okuryazarı olabilmesi ve anlamlı öğrenmenin olması için, öğretim programlarını somuttan soyuta doğru düzenleme ve matematiksel ifadeleri günlük hayatta kullanma gibi başlıklar uygulamaya konulmuştur (Uysal ve Yenilmez, 2011). Ayrıca okullardaki materyallerin çeşitliliği, ders ortamının niteliği, öğretim yöntemleri de matematik okuryazarlık düzeyini etkilemektedir. Kullanılan materyaller, öğrenme ortamları ve öğretmenlerin rolü öğrencilerin anlamlı öğrenmesinde oldukça etkilidir. Öğretim programlarında kazanımların, öğretim yöntem ve tekniklerin revize edildiği gibi kullanılan materyallerden en önemlisi olan ders kitaplarının da yenilenmesine ihtiyaç duyulmuştur (Seis, 2011). Böylece, öğrencilere en yakın olan ders kitaplarının öğrencilerin matematik okuryazarı olmasında etkisi fazla olduğundan ders kitaplarının içeriğinin uygun bir şekilde düzenlenmesi önem arz etmektedir.



Şekil 2.3 Matematik okuryazarlığı ile ilgili De Lange (2003) tarafından geliştirilen bir kavram haritası (Şaban, 2019)

Şekil 2.3, matematik okuryazarlığının PISA'ya göre nasıl kategorize edildiğine dair Jan de Lange tarafından geliştirilen bir kavram haritasıdır. Şekil 2.3'e göre, matematik okuryazarlığı uzamsal, sayısal ve beceri olmak üzere üç başlık altında incelenmektedir. Yapılan bu çalışmada, geometri ve ölçme soruları incelemeye alınarak uzay ve şekil bilgisi yorumlanacaktır.

2.1.4 Geometri ve Geometrinin Eğitimdeki Yeri

Tarih öncesi çağlardan günümüze kadar, insanların yaşamlarında belli özellikleri yansıtan çizimlerle karşılaşmaktayız. Bu çizimlerde insanların basit geometrik ve simetrik şekiller kullanarak eşyalarını oluşturdukları, süsleme motifleri yaptıkları ve geometrik yapılar meydana getirdikleri görülmektedir (Mammana ve Villiani, 1998). Eskiden ''Hendese'' ismiyle bilinen geometri, uzamsal ilişkileri inceleyen matematiğin bir alt dalıdır. Yunanca Γεωμετρία "Geo" (yer) ve "metro" (ölçüm) kelimelerinin birleşimi ile türetilmiştir. Geometrinin, arazi ölçümüne ilişkin kavramlar sayesinde de oluştuğu söylenebilir (URL-1). Geometrinin kökenine bakıldığında, fiziksel nesnelerin uzunlukları, alanları ve hacimleri arasındaki ilişkileri inceleyen birkaç antik kültür (Hint, Babil, Mısır, Çin ve Yunan) karşımıza çıkmaktadır. Bu antik kültürlerde geometrinin, arazi ölçümlerinde ve dini - kültürel eserlerin inşasında kullanıldığı görülmektedir. Bu inşalara, M.Ö. 4.000 - M.Ö. 3100 dönemlerinde eski Mısır piramitleri, Keltik düğümler ve Hindu Vedalar'ı örnek gösterilebilir. Ayrıca, Euclid'in öğrencilerinin kullandığı parşömenlerin ortaya çıkmasıyla da anlaşılıyor ki geometri iki bin yıldan fazla bir süredir varlığını korumaktadır (Jones, 2003). Herodot (M.Ö. 450) ise, geometrinin Mısır kökenli olduğunu kabul eder. Nil nehrinin

her sene taşması ile nehir yatağının kenarında bulunan tarım arazilerinin sınırlarının kaybolması sonucunda, Mısırlılar bu sınırları yeniden belirlemek için geometriyi etkin olarak kullanmaya başlamışlardır. Mısırlıların yapmış olduğu bu yer ölçme işine, geometri denilmiştir (Ülger, 2006). Geometri kelimesinin ilk olarak kullanımı incelendiğinde ise *Eflatun, Aristo ve Thales* karşımıza çıkmaktadır. Yalnız Euclid, geometri kelimesinin yerine ‘’Elements’’ sözcüğünü kullanmayı tercih etmiştir (URL-1). TDK (2019)’ ye göre ise geometri, “noktalar, çizgiler, yüzeyler ile cisimlerin özelliklerini, ölçülerini ve aralarındaki ilişkileri inceleyen matematik dalı” olarak ifade edilmektedir. Bu bağlamda, geometrinin ilgilendiği alanların cisimler ve şekillerden oluştuğu söylenebilir. Günlük yaşamda karşılaştığımız ve kullandığımız nesnelerde de geometrik şekiller ve cisimler bulunmaktadır. Çünkü geometri, nesnenin daha kullanışlı olmasını ve estetik görünmesini sağlamaktadır. Bu sebeple, insanlık geometriyle ilgilenmeye devam etmektedir (Pesen, 2006).

Geometri yaşadığımız evreni anlamayı, tanımlamayı ve çevremizle etkileşimi sağlamanın yanında sezgiye dayalı ve gerçekle ilişkili en somut özelliklere sahip olan bir matematik dalıdır (Güven ve Öztürk, 2014). Bu nedenle, geometrinin öğretimi matematik dersinin de önemli bir parçasıdır. Geometri nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ile bu kavramların birbirleriyle olan ilişkilerini incelediği gibi, geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan, hacim gibi ölçülerini de incelemektedir (Baykul, 2005). Başka bir ifadeyle geometrinin amacı, düzlemde ve uzayda geometrik cisimlerin özelliklerini ve birbirleriyle olan ilişkisini açıklayarak gerekli dönüşümleri yapabilmektir (Baki, 2014).

Geometri sayesinde, öğrenci yaşadığı çevreyi daha kolay anlamlandırabilirken geometriyi problem çözme süreçlerinde kullanmaktadır (Baki, 2001). Öğrencinin şekillerin özelliklerini öğrenebilmesi için, en başta şekilleri tanıması ve şekillerin özelliklerine dair önbilgilere sahip olması gerekir. Öğrencinin bu davranışları gerçekleştirebilmesi için, yaşadığı uzayı keşfetmesi, geometrik bilgi ve sezgiye sahip olmanın yanında geometrik düşünme ve geometrik problem çözme becerisinin de olması gerekir (NCTM, 1989; Han, 2007). Yapılan araştırmalar, öğrencilerin geometride de çeşitli düşünme biçimleri ve farklı anlama düzeylerinin mevcut olduğunu göstermiştir (Baki, 2018). Bununla birlikte, tüm bireyler geometri ilişkili

düşünme ve akıl yürütme (muhakeme) potansiyeline sahiptir (Van De Walle vd., 2012).

2.1.4.1 Geometri öğretimi

Geometri öğretimi, okul öncesi çağlarda oyun şeklinde başlayarak bulmaca niteliğinde devam etmektedir. Bunun devamında sezgi, kavram ve bilgi düzeyi olarak ilerlediğinde matematiğin en zevkli yanını oluşturur (Gür, 2005). Ayrıca, " geometri öğretimi öğrencilere bir yandan programda yer alan geometri ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmayı amaçlarken, diğer yandan geometrik düşünmeyi geliştirici nitelikte olmalıdır" (Baykul, 2009). Çok sayıda araştırma belli uzamsal yetenekleri olan çocukların matematik alanında daha etkili olduklarını gösterirken, bilişsel gelişimin sağlanması için geometrik şekillerle etkileşim halinde olmanın öneminden bahseder (Clements ve Sarama, 2009). Bu bağlamda, geometri öğretiminde kullanılan iki yaklaşım olduğundan bahsedilebilir. Bunlardan biri, parçadan bütüne (tümevarım) kavramıdır. ''Noktadan cisme doğru genişleyen'' yaklaşım şeklinde de söylenebilir. Geometri öğretiminde tanımsız olarak bilinen nokta, doğru, düzlem ve uzay kavramlarının tanıtılmasının ardından temel elemanları bu kavramları içeren şekillerin (ışın, doğru parçası, açı, üçgen, vb. diğer düzlemsel şekillerin) tanıtılması şeklinde ilerlemektedir. Diğer yaklaşım ise, bütünden parçaya (tümdengelim) kavramıdır. Bu yaklaşımda geometrik cisimler tanıtıldıktan sonra yüz, ayrıt, köşe, vb. kavramlar tanıtılır (Çıldır, 2007).

Geometri dalı, mühendislikte ve diğer bilimlerde matematikle ilgili modeller oluşturmada ve problem çözmede kullanılmaktadır (Aksu, 2005). Ayrıca, öğrencilerde nesnel ve eleştirel düşünebilme, neden-sonuç ilişkileri kurabilme ve sayısal düşünme gibi becerileri geliştirmede çok etkilidir. Geometri, şekiller ve cisimlerden oluştuğu için öğrencilerin içinde bulunduğu çevreyi daha ayrıntılı tanımalarına fırsat tanır (Pesen, 2003; Hacısalihoğlu vd., 2004). Ancak, tüm bunlara rağmen geometri birçok öğrenci tarafından sevilmeyen ve korkulan bir ders olarak görülmektedir ve bu durum sonucunda da öğrencilerin geometride zorlandıkları görülmektedir (Çelebi Akkaya, 2006).

Ünlü psikologlar Piaget ve Inhelder, çocuklardaki uzay kavramını ve geometrinin bireylerdeki gelişim düzeylerini belirlemeye çalışmışlardır (Piaget ve Inhelder 1956, 1967). Diğer yandan, çocuklarda geometriye dair kavramların oluşumu ve geometrik düşüncenin gelişimi ile ilgili çalışmalar 1957 yılında Hollandalı eğitimciler Pierre Marie van Hiele ve Dina Van Hiele-Geldof (Hieleler) tarafından yapılmıştır ve sonuç olarak Hieleler kendi teorilerini oluşturmuşlardır. Hieleler'in (1957) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin geometri dersinde zorlanmalarının başlıca sebebinin öğrencilerin sahip oldukları geometrik düşünme düzeylerinin dikkate alınmaması olarak tespit edilmiştir. Hiele'ler, öğrencinin bulunduğu düşünme düzeylerini dikkate alarak geometri öğretimi yapılmasını savunmuşlardır ve bu çalışmalar sonucunda da Van Hiele Geometrik Düşünme Teorisini ortaya atmışlardır (Usiskin, 1982). Bu teoriye göre, bireylerde geometrik düşünme beş düzeyden oluşan hiyerarşik bir yapıya sahiptir (Baki, 2006; Altun, 2008; Pesen, 2008). Bu düzeyler; görsel düzey, analitik düzey, informal tümdengelim, formal tümdengelim ve en ileri düzeydir.

Geometrik düşünme teorisi incelendiğinde, geometri konularına uygun olmayan ve öğrencinin sahip olduğu geometrik düzeyleri dikkate almayan bir eğitim anlayışı ile öğrenmenin gerçekleşmesi zor olmaktadır (Baykul, 1998). Bu bağlamda, Van Hiele iyi bir geometri öğretimi için beş aşamadan oluşan (Görüşme-Yöneltme-Netleştirme-Serbest Çalışma-Bütünleme) düzeylerinin takip edilmesini önermiştir. Bu durumda, öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri dikkate alınarak öğrenme ortamları oluşturulmalıdır (Olkun ve Toluk, 2007). Bunun sonucunda da öğretmenlerin sorumlulukları artmaktadır. Etkili ve verimli öğrenme ve öğretme ortamları için, öğretmenlerin alanında uzman ve mesleki yeterlilikleri kazanmaları gerekmektedir (Özden, 2008; Özden, 2010).

Ülkemizde geometri, 1924 İlkokul Programı'nda "Hendese" adıyla ayrı bir ders olarak yer alırken, 1936 programında "Aritmetik" dersi ile birleştirilerek matematik dersi kapsamında öğretilmeye başlanmıştır. 2004-2005 yıllarında yapılan çalışmalarla yeniden düzenlenen ''2005 İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı''; birinci kademede 2005–2006 eğitim-öğretim yılında, ikinci kademede ise kademeli olarak 6. sınıf düzeyinden başlamak üzere 2006–2007 eğitim-öğretim yılında uygulamaya konulmuştur. ''2005 İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programında'' geometri

konuları, 1. sınıftan 8. sınıfa kadar matematik dersi kapsamında öğretilmektedir (Tutak, 2008; Koçak, 2009). Matematik öğretim programlarında, alt öğrenme alanlarından oluşan birçok öğrenme alanı mevcuttur. Hedeflenen kazanımlar, alt öğrenme alanları içinde yer almaktadır. Matematik dersi öğretim programları, ilköğretim 1-5. sınıflar için dört öğrenme alanından (sayılar, ölçme, geometri ve veri) oluşurken, ilköğretim 6-8. sınıflar için ise beş öğrenme alanından (sayılar, cebir, ölçme, geometri, olasılık ve istatistik) oluşmuştur. Ayrıca, matematik öğretim programları öğrenme alanlarına ait kazanım ve etkinlikler de içermektedir (MEB, 2018b).

Altun (2002), öğretim programlarında geometriye yer verilmesinin birçok farklı nedeninin olduğunu şu şekilde savunmaktadır:

> "İnsanın etrafında bulunan tüm eşya ve varlıkların birçoğu geometrik cisimler ve şekillerdir. Aynı zamanda insanlar işlerini ya da mesleklerini devam ettirirken geometrik cisimler ve şekiller kullanır. Geometriden en verimli biçimde faydalanmak, bu cisimleri ve şekilleri tanımaya, eşyanın biçimi ile tabiatı arasındaki ilişkiyi kavramakla bağlantılıdır. Evreni tanıma ve evrenle ilgili becerilerin gelişmesi ilk olarak geometrik düşüncelerle oluşur. Yaşadığımız ortamda karşılaşılan problemlerin çoğunun çözümü için ilk olarak geometrik beceriler gereklidir. Bundan dolayı geometri öğretimi, ilköğretimin tüm aşamalarında yer verilen bir gereksinim olmuştur. Geometri bilgileri diğer kazanımların verilmesinde, problemlerin çözüm aşamalarında nitelikli bir araç olarak kullanılır (Altun, 2002)".

İlkokul ve ortaokul matematiğinde geometri öğrenme alanının yer almasının başlıca sebeplerinden biri, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştiriyor olmasıdır. Dahası, matematikle ilişkili konuların öğretiminde de etkilidir. Örneğin, dikdörtgensel, karesel ve dairesel bölgelerle çalışırken kesirler ve ondalık sayılarla ilgili kavramlar da pekiştirilir. Ayrıca, geometri günlük hayatta çok sık kullanılır. Örneğin; odaların şeklinde, binalarda, süslemelerde geometriye sıkça rastlarız. Gök cisimlerinin veya kristallerin şekil ve yörüngelerinde de rastlamak mümkündür. Bununla birlikte geometri, öğrencilerin eğlenceli vakit geçirerek matematiği sevmelerinde bir araç olabilir. Geometrik şekilleri kullanarak yırtma, yapıştırma, döndürme, öteleme ve simetri gibi beceriler eğlenceli oyunlar haline gelebilir (Baykul, 2005).

Öğrenciler, geometrik şekilleri daha iç içe ve karmaşık durumlar içerisinde de fark etmelidirler (NAEP, 1996). Öğrenciler geometri öğretimi sırasında, geometri problemlerini çözerken mantıksal sonuçlar çıkarırlar, düşüncelerini ve keşfettiklerini analiz ederler. Bu süreçte, öğrenciye bulduğu sonuçları ve izlediği yolları tartışma imkânı verilmelidir. Verilen problemin çözümüyle ilgili diğer yolların olup olmadığı konusunda araştırma yapmaları sağlanmalıdır. Paralellik, diklik ve benzerlik gibi geometrinin kendi dilindeki sözcüklerin kullanımı çok önemlidir. Dolayısıyla, öğrenciler geometrik terimleri kullanmayı öğrenmelidirler. Şekillerin özelliklerine göre sınıflandırılma konusunda, öğrenciler kendi deneyimlerine dayalı olarak tanımlar, görselleştirme, çizim, ölçme ve kurma geliştirebilmelidir. Aksi durumda, öğrenci bir tanımı herhangi bir kitaptan örnek aldığında onu ezberlemiş olacaktır. Bu sonuç, öğrencinin bir tanımı hatırlayıp uygulayabilme olasılığını azaltacaktır (Hacısalihoğlu vd., 2004). Bundan dolayı, özellikle ilköğretim döneminde geometri dersleri daha çok gözlem ve sezgiler kullanılarak yapılmalıdır. Daha çok, görsel ve somut olan ögeler içeren etkinlikler kullanılmalıdır. Tanımı olmayan ya da yapılamayan şekillerin kavratılmasında çevremizdeki dünyadan yararlanılmalıdır (Develi ve Orbay, 2003). Öğrencilerin geometrik şekilleri ve bu şekillerin özelliklerini daha iyi görebilmelerini geliştirmek için, öğrencilere daha fazla uygulamalı ortam ve olanak sağlanmalıdır. Bu durumda, öğretmenlere de görev düşmektedir. Öğretmenlerin ilk amacı; özelliklerine göre geometrik şekilleri sınıflandırma, şekillerin kendine has özelliklerini bulma, bir şekli tanıyabilmek için yeterli olacak özellikleri söyleyebilme gibi becerileri geliştirmek olmalıdır (Strutchens vd., 2001).

> "Öğrencilerin geometri çalışmasının birçok faydası bulunmaktadır. Geometri çalışan öğrenciler; etrafındaki dünyayı fark etmeye ve kavramaya başlarlar, karşılarına çıkan sorunları daha iyi analiz ederler ve çözebilirler, soyut kavramları daha iyi anlamak için şekilsel ifadelerde bulunabilirler. Aynı zamanda ''Ölçme'', öğrencilerin günlük hayatı ile okul matematiği arasında ilişki kurması açısından önemlidir (Strutchens, Haris ve Martin, 2001)".

Oberdorf ve Cox (1999)'a göre, okul öncesi dönemindeki çocuklar kendi dünyalarını ifade edebildiği için geometri öğrenme konusunda çok istekli olmuşlardır. Bununla birlikte, geometri öğretim programları ilköğretim düzeyinde de geniş çapta yer alması gerekiyordu. Geçmişte, ilköğretim düzeyinde geometriye fazla önem

verilmemekteydi. Ayrıca geometri, kalıp terimler ve tanımlar şeklinde algılanmaktaydı (Porter, 1989). Geometride, öğrencilerin kavramları anlayarak kavramları kendilerinin oluşturması sağlanabilirdi fakat, öğrencilere şekillerin özellikleri ezberletilmekteydi. Ayrıca, şekiller hakkında yeterli örnek verilmemekteydi (Clements ve Battista, 1992). Bu bağlamda geometri ve ölçmede kavram öğretimi yapılırken geleneksel yöntemler kullanılmamalıdır. Daha çok öğrencinin aktif katılımını sağlayarak, öğrenciyi sürece dâhil eden, süreç temelli öğretim yöntemleri kullanılmalıdır. Bu sayede, daha anlamlı öğrenmenin oluşması sağlanmış olup öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri günlük hayatta uygulamasına imkân sunacaktır (Çil vd., 2019).

Geometri, çevremizle ilgili yorum yapabilme ve çevremize müdahale etme imkanı sunmaktadır. Geometri, matematik, fen ve diğer alanlarla ilgili yapılan çalışmalarda da kullanılan bir araçtır (Clements ve Battista, 1992). Diğer yandan, matematiğin diğer alanlarıyla (ölçme, cebir ve rasyonel sayılar) ilgili problemlerin çözümünde, geometrik şekillerin sınıflandırılmasında oldukça etkilidir (Martin ve Strutchens, 2000; NCTM, 2004). Ayrıca, geometrik bilgi düzeyleri üst seviyede olan bireyler programdaki diğer disiplinler hakkında da fikirler yürütebilirler. Ancak, yapılan bazı çalışmalar incelendiğinde ilk ve ortaöğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin istenilen seviyede olmadığı görülmektedir (Halat, 2006; Alex ve Mammen, 2012). Bu durumun oluşmasındaki nedenlerden biri de, okullarda genellikle geometri derslerinin düz anlatım yöntemi kullanılarak işlenmesi ve konuyla ilgili sadece örnek çözümlerin yapılması olabilir. Diğer yandan, birçok okulda konuya ilişkin materyallerin eksik olması ve geometri ders saatlerinin az olmasından dolayı öğrenciler konulara hâkim olmakta güçlük yaşamaktadırlar. Bu durumu düzeltmek için, teknolojik ve maddi imkanlardan en iyi şekilde yararlanarak mevcut imkanlar en iyi ölçüde kullanılmalıdır (Okur, 2006).

2.1.5 Ders Kitapları

Eski Mısır'da M.Ö. 4000 yıllarında papirüs rulesi üzerine yazılıp çizilmesi ile ilk defa ders kitabının ortaya çıktığı söylenebilir. Bu papirüslerde tıp, matematik ve düzlem geometri ile ilgili bilgilere rastlanmıştır (Tekışık, 1986; Kaya, 2002). Ders kitabı en

geniş anlamıyla, ‘’*bir dersin öğretimiyle ilgili hazırlanan bir materyal’’* olarak ifade edilebilir. Başka bir ifadeyle “*bir okul, sınıf ve ya ders için öğretmen ve öğrencilere temel kaynak olarak önerilen belirli ölçülere göre incelendikten sonra kullanıma sunulan materyal’’* olarak da ifade edilebilir (Oğuzkan, 1993). Ders kitapları, doğruluğu ispatlanmış bilgileri içermektedir (Kula, 1988).

Geçmişten bu yana gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkeler incelendiğinde, ders kitapları her zaman en önemli eğitim materyali olarak ilk sırada kullanılmaktadır. Dünyada öğrenciler ve öğretmenler tarafından en fazla kullanılan materyallerden birinin ders kitapları olduğu söylenebilir (Beaton vd., 1996). Örneğin, Japonlar için ders kitapları bir toprak parçası kadar değerli olmuştur. Ayrıca Japonya’da öğretmenler, okulda ders esnasında deprem olduğu zaman ilk kurtarılması gereken önemli eşyalar arasında ders kitaplarını söylemişlerdir. Günümüzde de, Japonlar öğretim için ders kitaplarını en önemli kaynak olarak görmektedirler. Shannon’un yaptığı araştırmaya göre ise öğrencilerin zamanlarının yaklaşık %80’ini ders kitaplarındaki etkinlikleri yapmaya harcadıkları ortaya çıkmıştır (Tertemiz vd., 2001; Kaya, 2002). Türkiye’de yapılan araştırmalar incelendiğinde, eğitim-öğretim sürecinde öğretmenlerin vazgeçilmez bir araç olarak gördükleri yine ders kitapları olmuştur (Arslan ve Özpınar, 2009; Aydoğdu İskenderoğlu ve Baki, 2011).

Eğitim - öğretimin verimli geçmesi ve kalıcı öğrenmenin sağlanması için ders kitapları diğer öğretim araçlarına göre daha ön plandadır (Demirel ve Kıroğlu, 2006). Öğretim programları esas alınarak hazırlanmış, öğrencinin yaş ve bilgi seviyesine uygun bilgileri aktarmada en çok kullanılan öğretim materyalleridir (Bayrakçı, 2005). Ders kitapları öğrencilere öğretim programlarında mevcut olan ünite ve konuları bütün bir şekilde sunmaktadır. Ayrıca öğrencilere tekrar, pekiştirme, sınava hazırlanma ve her öğrenciye yönelik bireysel çalışma olanağı sağladığı için eğitimde kullanışlı ve ekonomik bir araç olarak kabul edilmektedir (Aycan vd., 2001). Ders kitapları her sınıf için programlanmış, ders içeriklerinin sırayla sunulduğu materyallerdir. Aynı zamanda içeriğin aşamalı, düzenli, eksiksiz anlatılmasını sağlayan; içerdiği problemler, şekiller ve etkinlikler ile bir ders planı olarak görülebilir (Tyson ve Woodward, 1989; Altun vd., 2004; Reys vd., 2004; Erbaş ve Alacacı, 2009; Özgeldi ve Esen, 2010). Ayrıca ders kitaplarının içeriğine bakıldığında öğrenci seviyesi hakkında da yorum yapılabilir

(Törnroos, 2005). Bunun yanında, ders kitapları sınıf uygulamalarının yapılmasına fırsat verirken önemli ipuçları elde etmemizde de belirleyicidir.

Ders kitapları MEB ders kitapları yönetmeliğine göre farklı kademe ve türdeki eğitim kurumlarında kullanılan, öğrenme alanları öğretim programlarına uygun olarak hazırlanan basılı eserlerdir. Eğitim-öğretimde kullanılan temel materyaldir (Tosunoğlu vd., 2005). Ders kitaplarında programın amaçları, içerik, etkinlik ve değerlendirme bölümlerine uygun bilgiler sırasıyla verilir. Öğretmenler de öğrencilerin kazanımlara ne derece ulaştığını ders kitapları sayesinde anlayabilir. Ayrıca bir ders kitabında her düzeyden oluşan taksonomik yeterliklere ait değerlendirme soruları da yer almalıdır (Öztürk ve Otluoğlu, 2002). Bu nedenle, eğitim programlarının uygulanmasını sağlayan ders kitaplarının kitap yazarları tarafından geliştirilmesi gerekmektedir. Bir ders kitabının iyi bir kitap olabilmesi için, sadece programa uygun olarak düzenlenmesi yeterli olmamaktadır. Bu açıdan, ders kitaplarının etkin bir şekilde kullanılabilmesi için hazırlık aşamasında gerekli araştırmalar yapılmalıdır. Bunun için, öğretmenlerin ders kitaplarından beklentileri ile ders kitabını kullanma istekleri yönünde araştırmaların yapılması gerekmektedir (Işık, 2008). Bu nedenle, ders kitaplarındaki içerik ve değerlendirme kısmında yer alan soruların program hedeflerine uygun olmasının yanında, ders kitaplarının düzenlenmesinde öğretmenlerin görüşleri de dikkate alınarak, yoruma dayalı ve öğrencileri üst düzey düşündürmeye sevk etmesine dikkat edilmelidir. Ders kitaplarındaki içerik ve değerlendirme soruları öğrencileri çalışmaya, araştırmaya yöneltmelidir. Ayrıca, öğrencilerin kazandığı bilgi, beceri ve kazanımları ölçebilecek nitelikte yüksek kalitede sorular olmalıdır (Tosunoğlu vd., 2005). Ders kitaplarının en önemli öğelerinden biri de değerlendirme bölümünü oluşturan sorulardır. Ünite ve konuların sonunda yer alan sorular öğretimin istenen hedeflere ulaşmasını sağlar. Değerlendirme soruları olmayan bir kitap düşünülemez. Çünkü, konu sonrasında yeterli değerlendirmenin olmadığı bir ders kitabından yeterince başarı elde edilemez. Mevcut hedeflere ulaşma durumu ve hangi konularda eksikliğin olup olmadığını belirlemek, ancak bu değerlendirme sorularıyla belirlenebilir. Aynı zamanda, ders kitapları öğretmen ve öğrenciye kendini değerlendirme şansı tanır (Şahin, 2003). Günümüzde her ne kadar diğer yardımcı kitaplar, web ve e-materyaller, alıştırma kağıtları ile kılavuz kitapları kullanılsa da öğretmenlerin ders kitabını sınıf etkinliklerinde ana

kaynak olarak kullandığı bilinmektedir (Gracin ve Matić, 2016). Bundan dolayı, ders kitapları kullanım açısından öğretmen merkezli öğretimle özdeşleştirilmektedir. Aslında, öğretmenin sınıfta ders kitabını sık kullanması ya da kullanmaması öğretmen merkezli bir öğretim yaptığı ile ilgili değildir. Çünkü, bazı ders kitapları grup halinde çalışmayı gerektiren laboratuvar çalışmaları, etkinlik ve bilgisayar destekli öğretim uygulamaları gibi öğrenci merkezli yaklaşımları da içermektedir (Moulton, 1997). Ders kitapları öğretmenlere neyin öğretileceği ile beraber çeşitli pedagojik mesajlar da sunarak, içeriğin nasıl öğretileceği konusunda rehberlik etmektedir. Ayrıca ders kitapları öğretmenlere güven vermekle birlikte onların sorumluluklarını azaltarak, öğrencilerin yeni bir konu için gerekli ön öğrenmelere sahip olup olmadığı ile ilgili endişeleri ortadan kaldırmaktadır (Love ve Pimm, 1996). Aynı zamanda ders kitapları programın hedeflerinin gerçekleşmesi için, uygulanabilir günlük içerik ve etkinlikleri içermesi yönüyle sınıf içi etkinliklerini düzenleyici konumdadır (Schmidt vd., 1997; Fan ve Kaeley, 2000). Bunun yanında, bir ders kitabının yeterli olabilmesi için öğrencinin dikkatini dersin önemli noktalarına yönlendirmesi gerekir. Ayrıca ders kitapları öğrencinin bilgi ve beceri düzeyini geliştirmesi, öğrencinin problemi anlayıp çözmeyi öğretmesi ve öğrencinin kendi bilgilerini değerlendirebilmesi için imkanlar sunması gerekir. Dahası öğrenciyi, benlik, iç kontrol, öz denetim, çalışma gücü gibi yönlerden de geliştirmesi gerekir (Tertemiz vd., 2004).

Ders kitapları, ekonomik olması ve diğer öğretim araçları ile birlikte kullanılabilmesi bakımından diğer öğretim araçlarına göre avantajlıdır. Bunun yanında, herkes tarafından anlaşılabilecek bir kaynak olduğu gibi farklı bireysel öğrenmeleri olan öğrencilere de hitap etmektedir. Konuya dair resim, grafik, şekil, sembol vb. görselleri etkili şekilde sunarak öğrencilerin derse karşı güdülenmesinde etkilidir. Bu durumda, ders kitaplarının öğretimi yapısallaştırdığı da söylenebilir. Ayrıca, kitaplarda yer alan hazırlık ve değerlendirme soruları da bilginin pekişmesinde oldukça etkilidir (Ceyhan ve Yiğit, 2005). Diğer yandan, ders kitapları öğrencileri ezberciliğe itmesi yönünden diğer öğretim araçlarına göre dezavantajlı olduğu söylenebilir. Derslerde kullanılan kitabın tek kaynak olarak düşünülmesi, öğrenme çeşitliliğini engellediği gibi öğrencilerin başarısız olmasına da neden olabilir. Ayrıca, öğrencinin gelişim düzeylerine uygun olmayan ders kitapları da öğrencilerin derse karşı ilgilerini azaltabilir (Kılıç ve Seven, 2005).

“Öğretim araç ve gereçleri yönünden yetersiz, laboratuar olanakları sınırlı, aile ve çevrenin desteği zayıf ve kalabalık sınıfları olan bölgelerde, öğretmenle birlikte öğretimi sağlayacak tek kaynak ders kitabıdır” (Demirel ve Kıroğlu, 2006). Eğitim sürecinde kullanılan öğretim araçları teknolojinin gelişmesiyle de değişmektedir. Sınıflarda bilgisayar, televizyon, video, slayt gibi teknolojik eğitim araçları kullanılsa da bu öğretim araçlarından her okul aynı düzeyde faydalanamayabilir. Bu yüzden, temel öğretim aracı olarak ders kitapları hala ilk sırada yer almaktadır (Kılıç ve Seven, 2005).

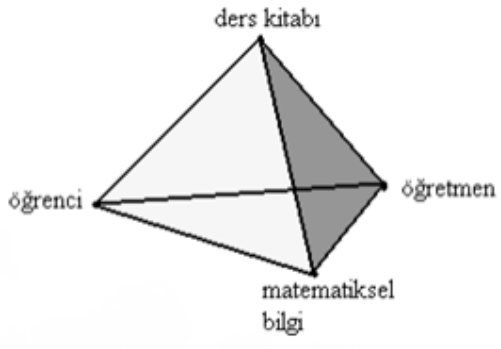
2.1.5.1 Matematik ders kitapları

Matematik öğretimi karmaşık bir etkinliktir. Bu etkinliğin birçok faktörden etkilendiği söylenebilir. Herhangi bir faktörde meydana gelen değişimin matematik öğretimini tamamıyla dönüştürebilmesi oldukça zordur. Ancak matematik öğretimi uygulamalarındaki bu dönüşümün, öğretim programları ve özellikle ders kitapları aracılığı ile gerçekleşebileceği söylenebilir (Watanabe, 2014). Bu sebeple, en önemli derslerden biri olan matematikte öğrencilerin derse karşı potansiyelinin olup olmadığını anlayabilmek için, ders kitaplarında yer alan içerik ve öğretim yöntemlerinin titizlikle incelenmesi gerekmektedir (Kulm, 1999). Ders kitaplarının analiz edilmesindeki sebeplerden bazıları; matematik öğretiminde aktif öğrenme, problem çözme, teknolojinin öğretimle bütünleştirilmesi ve anlama odaklı yeni öğretim anlayışları olduğu söylenebilir (O’Keeffe, 2013). Ders kitaplarında yer alan temel öğrenme alanları; sayılar, geometri ve cebir matematiğin odak noktası konumundadır. Bu öğrenme alanları, tüm ortaokul matematik ders kitaplarında ele alınmaktadır. Matematik ders kitaplarında içerik kısmında yer alan kesirler ve işlemler, sayı formları, şekil özellikleri, çevre - alan hesaplamaları, hacim konusu ile birlikte cebir konusundaki kavramları anlayabilmek için de grafik ve denklemler yer almaktadır (Kulm, 1999).

Matematik dersinde öğretimi etkileyen birçok faktör vardır. Bunlardan bazıları; öğrenci, öğretmen, ortam, öğretim yöntem ve teknikleri, kullanılan öğretim materyalleridir. Bu durumda etkili ve verimli bir matematik öğretimi için en önemli faktörün öğretmen ile birlikte kullandığı ders kitabının olduğu söylenebilir. Ders kitabı

ve ders notları öğrencilerin matematikte kendini deneyimleyebildiği, genel ve özel hedeflere ulaşmada tek kaynak durumundadır (Özsoy ve İkikardeş, 2004; Semerci, 2004). Ders kitapları öğretimi yapılandırmada hızlı ve etkili araçlar olduğu için, matematik eğitiminde yapılacak olan reformlarda en önemli materyal konumundadır (Johansson, 2003). Matematik öğretiminde, ders kitapları ile öğrencilerin başarı düzeyleri arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır. İçeriğin görsel yönden daha zengin, çözümlü örnek ve alıştırmaların fazlaca yer aldığı matematik ders kitapları, öğrencilerin matematiğin temellerini anlamasında ve kendilerine özgü fikir geliştirebilmelerinde oldukça etkili kaynak konumundadır (Foxman, 1999; Yeap, 2005). Gelişmekte olan çoğu ülke gibi, Türkiye'de de matematik öğretmenleri derslerde genellikle araç-gereç olarak ders kitaplarını kullanmaktadır (Demirel, 1999; Kılıç ve Seven, 2003). Öğretmenlerin matematik ders kitaplarına bağlılıkları incelendiğinde, özellikle öğretilecek içeriği seçme ile ilgili kararlar almada kullandıkları görülmektedir (McNaught vd., 2010). Bu bağlamda, ülkemizde matematik derslerinde ortaokul düzeyinde öğretmenlerin %92'sinin ders kitabını kullandığı belirlenmiştir (Işık, 2008).

Rezat (2006), ders kitaplarının matematiksel öğrenme ve öğretmedeki görevlerini inceleyen açıklayıcı bir model geliştirmiştir. Rezat bu modeli, Vygotsky'nin ''Etkinlik Kuramı'' nda yer alan özne-araç-amaç ögelerini kullanarak geliştirmiştir. Bu sayede, matematik ders kitaplarının öğrenme sürecindeki ve öğretmen üzerindeki rolünü açıklamayı hedeflemiştir. Etkinlik Kuramı, karmaşık bir etkinliğin yapılma aşamasında yer alan öğeler arasındaki etkileşimi inceleyen bir uğraş alanıdır. Öğretmenliğin mekanik bir iş olarak algılanmasına karşılık olarak, 80'li yılların ortalarından itibaren tartışılmaya başlanan bir kuram olmuştur. Ayrıca, öğretmenlik eğitiminin gerçekleştirilmesinde tüm faktörlerin dikkate alınması gerekliliğini öngörmektedir (Demiraslan ve Usluel, 2006).



Şekil 2.4 Etkinlik kuramı modeli

Şekil 2.4'te yer alan model, matematik ders kitabının kullanımında etkili olan ögeleri en iyi şekilde göstermektedir. Bu modelde verilen üçlü ögeler aşağıdaki gibi tanımlanmıştır.

1) Öğrenci- öğretmen- ders kitabı: Bu üçlüde, öğrenci etkinlikleri uygulayıcı konumda iken, ders kitabı etkinlik nesnesi ve öğretmen de ders kitabını kullanan aracı konumundadır.

2) Öğrenci- ders kitabı- matematiksel bilgi: Bu üçlüde, ders kitabı matematiksel bilgiye ulaşmak için öğrenci ile aracı konumundadır. Öğrenci, öğretmenin arabuluculuğu olmadan kendi isteğiyle ders kitabını kullanmaktadır.

3) Öğretmen- ders kitabı- matematiksel bilgi: Bu üçlüde, öğretmen ders kitabını matematiksel bilgiye ulaşmak için aktif öğretici olarak kullanmaktadır. Diğer bir deyişle, öğretmen için ders kitabı derse hazırlık için kullandığı temel araçtır.

4) Öğrenci- öğretmen- matematiksel bilgi: Bu üçlüde, ders kitapları öğrencilerin matematiksel bilgiye ulaşmasında aracı konumundadır. Bu esnada öğretmen, ders kitabını direkt kullanmadan eğitim vermektedir ve öğrenciye matematiksel bilgiyi ulaştırabilmek için arabuluculuk etmektedir. Yapılan birçok çalışmada da, ders kitaplarının bu şekilde kullanıldığı bulunmuştur (Hopf, 1980; Stodolsky, 1989; Woodward ve Elliott, 1990; Valverde vd., 2002).

Matematik dersinde öğretimin, diğer derslere kıyasla daha zor ve sıkıcı olarak algılanmasındaki sebeplerden biri de matematik ders kitaplarının rolüdür (Dane vd.,

2004). Bu durum, matematik ders kitaplarının daha dikkatli yazılmasını gerektirir. Kitapların farklı olmasındaki nedenlerden biri, yazarların kullandığı ifade dilidir (Yılmaz vd., 1998). Bu yüzden, özellikle matematik ders kitapları alanında uzman olan eğitimciler tarafından hazırlanmalıdır. Ayrıca, matematik ders kitapları öğretmen ve öğrencilerin yararlanabileceği, öğrencinin zihinsel gelişimine uygun olan ve konuların basitten karmaşığa, somuttan soyuta, kolaydan zora sunulduğu bilgiler içermelidir (Sadoski, 2001). İyi bir matematik ders kitabında bulunması gereken özellikler; doğruluk, kesinlik, güncellik ve objektifliktir. Bunun yanı sıra, matematik ders kitapları içerik olarak toplumun olumlu yönde değişmesini sağlayarak sosyal ve ahlaki görüşlerin gelişmesine de katkıda bulunmalıdır (Seguin, 1989).

Matematik biliminde yer alan bilgiler çoğunlukla soyuttur. Bu soyutluk, öğretim sürecinde bazı sıkıntılar oluşturmaktadır. Bu durum sonucunda ise öğrencilerin birçoğunun matematik derslerinde yeterince başarılı olamadığı görülmektedir. Bu başarısızlığın sebeplerinden bazıları; ders kitaplarında kullanılan ifadelerin karmaşık ve anlaşılmaz olması, verilen örneklerin günlük yaşamla ilişkilendirilememesi olarak gösterilebilir (Özgen, 1993; Altun vd., 2004). Matematik öğretiminin etkili bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için, ders kitaplarının hazırlanma süreci çok önemlidir. Ders kitabının etkili olabilmesi için değerlendirme etkinliklerinin rolü çok önemlidir. Öğrencilerin matematik alanında başarısız olmalarının sebepleri incelendiğinde, gerekli ve amacına uygun alıştırmaların yapılmaması olmuştur. Değerlendirme çalışmaları öğrencilerin matematikte öğrenme eksikliklerini tespit ederek, onların bir sonraki öğrenme yaşantılarında gerekli olan becerileri geliştirmeye yönelik süreç odaklı ve bütüncül olmalıdır (Doğan, 2006; MEB, 2018b). Ayrıca matematik kitaplarında çağdaş eğitim seviyesine ulaşabilmek için öğrencilere matematiksel formül ve kuralların ezberletilerek değil, öğrencilerin bu formül ve kurallara kendilerinin ulaşması sağlanarak, gerekli temel kavramları kendilerinin oluşturmasını sağlayacak etkinlikler yer almalıdır. Çağdaş eğitim seviyesini yakalayabilmek için, bu etkinliklerin öğrencide merak uyandırıcı, öğrenciyi düşündüren, öğrencinin problem durumlarını sorgulayarak yorum yapabilmesine fırsat veren aktiviteler içermesi gereklidir (Brown ve Walter, 1993; Olkun, 2003).

Aktif bir matematik öğrenimi için sınıfta yapılan küme çalışmalarının takip edilmesinde de ders kitaplarının rolü çok önemlidir. Ders kitabı, grup çalışmalarında yapılacak olanları adım adım ve düzenli bir şekilde sunduğu için öğrencilere rehberlik yapmış olur. Bundan dolayı, ders kitaplarında her ünite sonunda kapsamlı ve uygulamaya yönelik çalışma yapraklarına yer verilebilir. Ayrıca, matematik kitaplarında açık uçlu, meydan okuyan, ilgi çekici, heyecan verici problemlerin yer alması öğrencileri daha çok motive etmektedir (Meissner, 2006). Ders kitapları sayesinde, öğretmen ve öğrenciler öğrenme ve öğretme etkinliklerine daha çok süre ayırarak çalışmaların daha hızlı ve verimli yapılabilmesini sağlamış olur (Dane vd., 2004). Ancak ülkemizde son yıllarda öğretmenlerin matematik ders kitaplarını sadece ödev vermek ya da konuların kapsamına bakmak için kullandıkları bilinmektedir. Bu durumun sebebi ise öğretmenlerin ders kitaplarını içerik olarak yetersiz, verilen örneklerin basit düzeyde ve en önemlisi de kitabın öğrencileri merkezi sınavlara hazırlamada yetersiz görmelerinden kaynaklanmaktadır. Bu yüzden, öğretmenler ders kitapları dışında yardımcı kaynaklardan veya kendi hazırladıkları notlardan yararlanmaktadır (Katipoğlu ve Katipoğlu, 2016). Bu bağlamda, günümüzde okullarda ders kitaplarının yerine test kitaplarının kullanıldığı görülmektedir. Öğrenciler ders kitaplarını sadece ödev yapmak, derslerde konuyu takip etmek gibi zorunlu durumlarda kullanmaktadırlar (Akınoğlu vd., 2002; Arseven, 2003). Örneğin Korkmaz (2006), öğretmenlerin görüşlerine göre öğrencilerin matematik dersinde konuları severek öğrendiklerini ancak öğrenilenleri pekiştirmek yönüyle ders kitaplarında fazla sayıda alıştırmanın olmadığını belirtmiştir. Işık (2008), ders işlenişi sırasında matematik ders kitabının kullanımının önceki yıllara göre azalma olduğunu ve ders kitabının öğretimde işlevini yitirdiğini, bunun yerine daha çok test kitaplarının kullanıldığını belirtmiştir. Ancak, ders kitapları titizlikle incelenerek öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda revize edilirse daha kullanışlı olabilir. Bunu da Keleş (2014), öğrencilerin daha çok muhakeme ve yoruma dayalı problemleri sevdiklerini öğretmen görüşlerinden elde etmiştir. Bu bağlamda öğrenciler ders kitaplarındaki soruların düşünmeye sevk edici, konu ile ilgili formülleri ezberletmeyen türde ödevler içermesini, aynı zamanda kitaplarda problemlerin ve açık uçlu soruların daha çok yer almasını istemişlerdir.

2.1.5.2 Neden Singapur ders kitapları?

Singapur, fazla nüfus yoğunluğu, mevcut okullarının yeterli olmaması ve sınıfların çok kalabalık olması gibi sorunlarla karşı karşıyadır. Ancak, Singapur bu olumsuz durumları avantaja dönüştürmüştür. Bu bağlamda Singapur son yıllarda PISA, TIMMS, PIRLS gibi uluslararası sınavlardaki başarısı ile dikkat çekmektedir. Singapur' un başarıyı üst sıralara çıkarmasında çeşitli faktörler etkili olmuştur. Bu faktörlerden bazıları; eğitim politikalarının istikrarlı ve tutarlı olması, kaliteli öğretmenlerin ve okul liderlerinin mevcut olması söylenebilir. Ayrıca, bilgi ve iletişim teknolojilerini verimli bir şekilde kullanılması, eğitimde fırsat eşitliğine dikkat edilmesi, matematik ve fen bilimleri alanlarının öğretiminde teknik becerilerin kullanımı gibi faktörler Singapur'un başarılı olmasında etkili olmuştur. Singapur'un bu başarısı, başta Türkiye olmak üzere uluslararası düzeyde eğitimde başarıyı yakalamak isteyen ülkelere de örnek olmalıdır.

Singapur eğitim sisteminde geniş tabanlı bir eğitim ve çift dilli eğitim imkanı mevcuttur. Akademik takvime göre, eğitim-öğretim dönemi ocak ayında başlar ve her biri 10' ar hafta olmak üzere dört dönemden oluşur. 1. ve 2. dönem sonunda 1'er hafta ara, 3. dönem sonunda 3 hafta ara, 4. dönem sonunda ise 6 haftalık bir ara vardır. Ayrıca bütün veliler çocuklarının erken yaşlarda eğitim almasını istedikleri için, zorunlu olmamasına rağmen çocuklarını okul öncesi eğitime dahil etmektedirler. Bu aşamadan sonra, ilköğretim süresi 6 yıl (7-12 yaş) birinci kademe ve 4 yıl (13-16 yaş) ikinci kademe olmak üzere toplam 10 yıldır. Birinci kademede, bütün öğrencilere geniş tabanlı bir müfredat uygulandıktan sonra "İlkokul Bitirme Sınavı" yapılmaktadır. Bu sınavda başarı elde edenler ikinci kademeye başlayabilmektedir. Öğrenciler ikinci kademede özel, ekspres ve normal (akademik ya da teknik) olmak üzere farklı kurlar almaktadır. Ekspres ve özel kur alan öğrenciler dört yıl sonra bitirme sınavına girmeye hak kazanır. Normal kur alan öğrenciler, kendi kurlarını tamamladıktan sonra kendi kur sınavına, daha sonra ise bir yıl hazırlanarak bir üst seviyenin sınavına girmektedir (Bakioğlu ve Göçmen, 2013).

Singapur'da iki dil ile yapılan eğitim sistemi çok önemli bir yere sahiptir. Bu sisteme göre okullarda İngilizce öğretim dili olarak da kullanılmaktadır. Bununla birlikte,

öğrenciler İngilizceyi ve resmi ana dillerini çok iyi öğrenirler. İki dilli eğitim politikası sayesinde, öğrenciler doğu ve batı kültürleri arasında pratik şekilde geçiş sağlarken küresel bir bakış açısı kazanmaktadırlar. Bu durum, Singapur'daki öğrencileri diğer ülkelerdeki yaşıtlarına göre daha fazla rekabetçi yapmaktadır. Ayrıca bu durum öğrencilerin kendi tarihlerini daha iyi öğrenmelerini sağlarken, farklı kültürlerdeki insanlarla iletişimi de kolaylaştırmaktadır (Bakioğlu ve Göçmen, 2013).

Singapur; matematik, fen bilimleri ve teknik beceriler olmak üzere farklı gelişim alanları üzerinde yoğunlaşmıştır. Özellikle matematik alanında, Amerika dahil birçok ülke Singapur modelini beğenip kullanmaktadır. Singapur'da matematik öğretmenleri, öğrencilere "matematik duyusu (math sense)" aşılamaktadır. Matematik derslerinde, öğrenciler sorunun tek bir doğru cevabını bulmak yerine matematik probleminin nasıl çözüleceğini kavramaktadırlar. Singapur'da matematik ders kitaplarının içeriği incelendiğinde çok geniş kapsamlı olmadığı görülmüştür. Bu durum sayesinde, öğrenciler temel kavramları ayrıntılı bir şekilde öğrenmektedirler (CIU, 2008). Bununla birlikte, Singapur matematik ders kitapları öğrencilerdeki mevcut somut yaşantıları soyut fikirlerle ilişkilendirmelerini sağlayarak, öğrencilerin kavram ve becerilerini güçlendirmektedir. Ayrıca öğrencilerin bağımsız öğrenen bireyler olmasını, öğrencilere üst seviyede yeterlikleri kazandırmayı, farklı problem çözme yollarını kullanmalarını sağlayacak öğrenme fırsatları sunmayı ve matematiği sevdirmeyi amaçlamaktadır (Yoong ve Hoe, 2009). Diğer taraftan, Singapur ders kitaplarındaki diğer temel yaklaşımların problem çözme, bir problemi temsil etmede modeller çizme, ilişkileri görmek için resimsel temsiller kullanma ve problem çözmede stratejiler kullanma olduğu görülmektedir (Soh, 2008).

> ''Singapur matematik ders kitapları derin ve kavramsal anlamayı sağlayacak şekilde yapılandırılmıştır. Ders kitaplarında içerik öncelikle somut resimsel temsiller ile verilmekte sonrasında soyut yaklaşımlara doğru bir yol izlenmektedir. Singapur ders kitaplarındaki her ders temel kavramı göstermek için diyagram ve modellerin sunulduğu bir giriş ile başlayıp, belirli öğrenme görevleri ile devam eder. Öğrenme görevleri, kavramla ilgili farklı düşünme yolları gösteren ek diyagramlar ve resimler kullanır, öğrencilerin konuya aşina olabilmeleri için rehberli alıştırmalar sunarlar. Dersler fazla sayıda ve çeşitli alıştırmalar, rutin olmayan görevler ve giderek zorlaşan problemler içerir (Ginsburg vd., 2005)''.

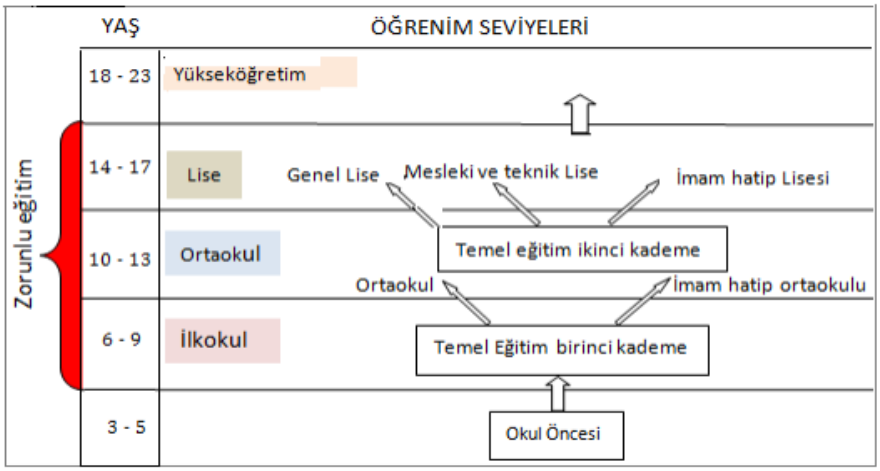
1990'lı yıllardan beri, Singapur'da ders kitaplarının geliştirilmesi ve yayınlanması tamamen merkezi olmaktan çıkarılarak ticari yayımcılara verilmiştir (Fan, 2010). Ders kitaplarının hazırlanma sürecinde, Singapur Milli Eğitim Bakanlığı özel yayınevlerine yetki verir ve hazırlanan kitaplar bakanlığın onayına sunulur. Ardından, Milli Eğitim Bakanlığı ihale sonucunda hazırlanan ders kitapları için onay verdikten sonra kitapların içeriğinin geliştirilmesi adına özel yayınevi ile birlikte derinlemesine çalışmalar yapar (Fong, 2015). Ayrıca geliştirilen diğer kitaplar okulların tercihine sunulmadan önce Milli Eğitim Bakanlığı'nın ilgili komitesinden geçerek, öğretim programına göre onaylanması gerekmektedir (Fan, 2010).

Singapur'da matematik müfredatı, ilkokuldan üniversiteye kadar problem çözmeyi merkeze alarak düzenlenmektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştiren birbiriyle ilişkili beş bileşenden bahsedilebilir. Bu bileşenler; kavramlar, beceriler, süreçler, üst biliş ve tutumlar şeklindedir (Dindyal, 2006; Wong ve Lee, 2009). Ayrıca, Singapur matematik müfredatında kavramsal öğrenme ön planda yer almaktadır. Bu bağlamda, Singapur matematik müfredatında öğrencilere bir kavramı veya kuralı ayrıntılı bir şekilde öğrenip öğrenmediğini sınayan sorular sorulmaktadır. Singapur matematik müfredatı; muhakeme, iletişim, ilişkilendirme ve modelleme gibi matematiksel süreç becerilerini içerir. Bu becerilerin gerçekleşebilmesi için, öğrencilerin açık uçlu ve ya gerçek hayat problemleriyle karşılaşması gereklidir. Öğrencilerin açık uçlu problemleri çözdükten sonra bu çözümlerin sonuçları üzerinde tartışma yapmaları, öğrencilerin farkındalık düzeyini geliştirmektedir (Foong, 2009; Ibrahim ve Othman, 2010; MOES, 2012). Singapur matematik müfredatı incelendiğinde, öğretmenlerin günlük tecrübelerini ve bağlamları kullanarak öğrencilerde somut ve resimsel gösterimleri kullanmalarını sağladıkları görülmektedir. Ayrıca, soyut olan matematiksel kavramların da öğrenilmesinde yol göstericidirler (MOES, 2012).

2.1.6 Türkiye ve Singapur Eğitim Sistemi

1997 yılından bu yana Türkiye'de ilköğretim düzeyi, 8 yıl olarak zorunlu hale getirilmiştir. Ardından, 2012/20 genelge ile zorunlu eğitim 8 yıldan 12 yıla çıkarılmıştır. 2012-2013 eğitim-öğretim yılından bu yana 12 yıllık zorunlu eğitim

sistemi (4+4+4) uygulanmaktadır. Düzenlenen bu eğitim sistemi ile toplumun ortalama eğitim süresi artırılmış olup; bireylerin ilgi, ihtiyaç ve yeteneklerine göre gerekli yönlendirmenin yapılması yer almaktadır. Dolayısıyla, zorunlu eğitim süresinin değişmesinin ardından 4+4+4 eğitim sisteminde kullanılan öğretim programı araştırmaya dahil edilmiştir. Singapur'da ise, 2013 yılında güncellenen öğretim programı çalışmaya dahil edilmiştir (Kul ve Aksu, 2016).

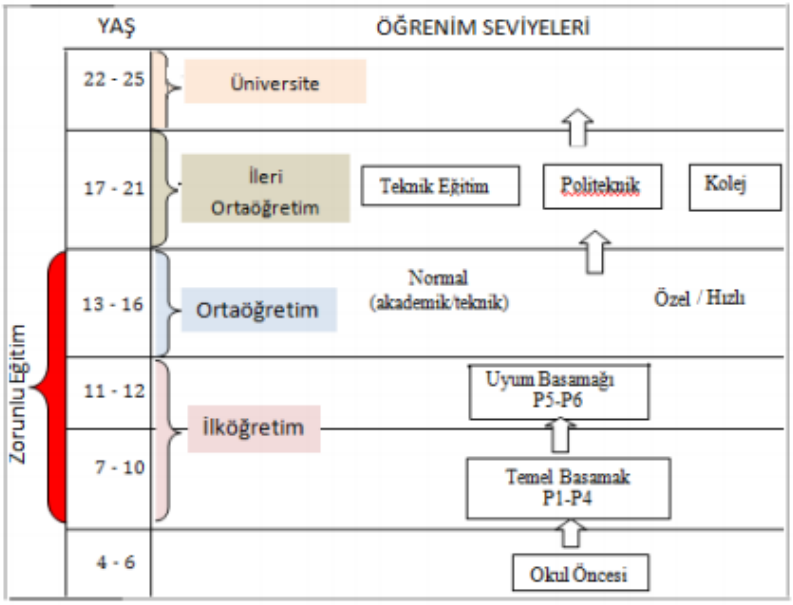


Şekil 2.5 Türk Eğitim Sistemi

Türkiye'de okul öncesi eğitim mecburi değildir. İlkokula başlama yaşı 6 yaş olarak belirlenmiştir. Eğitim sistemi 12 yıl zorunlu olmak üzere; ilkokul 4 yıl, ortaokul 4 yıl ve lise 4 yıl şeklinde düzenlenmiştir. İlkokuldan ortaokula geçişte herhangi bir sınav sistemi uygulanmamaktadır. Ancak, ortaokuldan liseye geçiş için LGS (Liselere Geçiş Sınavı) uygulanmaktadır. Bu sınava katılmak zorunlu değildir. LGS sınavı sonucunda, başarılı olan öğrenciler sınav puanı ile öğrenci alan nitelikli okullara yerleştirilirken, sınavla yerleşemeyen diğer öğrenciler ise tercihlerine göre diğer bir ortaöğretim kurumuna yerleştirilmektedir (Bozkurt vd., 2020).

Singapur eğitim sistemine göre, her çocuğun hızına göre öğretim olmalıdır. Her öğrencinin kişisel yeteneklerine göre gelişebilmesi için teşvik edilmesi önkoşuldur. Eğitim sistemi, öğrencilerin fiziksel, duygusal ve sosyal yönlerini geliştirebilmesi için esnek olmalıdır. Her çocuğun yetenekleri takip edilerek çocuklar ilerlemeye teşvik edilmelidir. İlerlemeyi ve eşitliği sağlamak için, bireyler her zaman performansa ve liyakate bağlı olmalıdır (MOES, 2003). 2010 yılında McKinsey araştırma kuruluşu tarafından yapılan araştırmaya göre, Singapur eğitim sistemi ''Dünyanın En İyi

Performans Gösteren Eğitim Sistemi'' olarak ilk sırada yer almıştır (Bakioğlu ve Göçmen, 2014). Singapur'da, 2000 yılından beri zorunlu eğitim uygulanmaktadır ve öğrenciler 7-16 yaşları arasında temel eğitim almaktadır. Bu bağlamda, zorunlu eğitime devam etmeyen çocukların velilerine kanuni olarak ceza uygulanmaktadır. Eğitim devlet okullarında ücretsiz olup, başarılı öğrencilere devlet burs imkanı da sunmaktadır Ayrıca Singapur'da resmi dil olarak kabul edilen dillerin; İngilizce, Çince, Malayca ve Tamilce olduğu söylenebilir (Singapore in Figures, 2016).



Şekil 2.6 Singapur Eğitim Sistemi (Bozkurt vd., 2020)

Şekil 2.6 incelendiğinde, ilköğretim dönemi 4 yıllık temel basamak ve 2 yıllık uyum döneminden oluşan 6 yıllık dönemi kapsamaktadır. Tüm öğrenciler, temel basamakta aynı matematik konu ve içeriklerinden sorumludurlar. Ancak, öğrenciler temel basamaktan sonra öğretmenin yönlendirmesi ve öğrenci velisinin kararıyla yeteneklerine göre gruplara ayrılır. Bu gruplar 5. ve 6. sınıf düzeyinden oluşan (P5 ve P6) 2 yıllık uyum basamağını kapsamaktadır. Uyum basamağında öğrencilere iki türde matematik programı sunulmaktadır. Bunlar; temel matematik (TM) ve standart matematik (SM) TM şeklindedir. TM programında içeriğin daha az olduğu ve bu kurstaki öğrencilerin SM programında yer alan cebir ve oran konularını gördükleri söylenebilir. Öğrenciler 2 yıllık uyum döneminden sonra İlköğretimi Bitirme Sınavı'na (Primary School Leaving Exam: PSLE) girerek ortaöğretime dahil olmaktadırlar. Öğrenciler PSLE sınavından aldıkları notlara göre, ''Özel/Hızlı,

Normal Akademik veya Normal Teknik'' programlarından uygun olan birini tercih ederek ortaöğretim hayatını sürdürmektedirler. Öğrenciler, 4 yıllık orta öğretim için üst düzey bir dil müfredatına sahip özel/ekspres veya normal teknik ya da normal akademik kurlarda eğitimlerini tamamlarlar. Bu durumda, Singapur'da ilköğretim ve ortaöğretimi de kapsayan zorunlu eğitimin 10-11 yıl olduğu söylenebilir. Zorunlu eğitimini tamamlayan öğrencilere ''Okul Mezuniyet Sertifikası'' verilmektedir. Singapur eğitim sisteminde sınıf düzeyleri arasında geçişler esnektir. Bu durum öğrencinin sınavlarda elde ettiği başarı performansına göre yapılmaktadır. Ortaöğretim süresi boyunca farklı zorluk düzeylerinde ders alan öğrenciler, var olan farklı düzeylerde sınavlara girerek teknik eğitim, politeknik veya kolejlerde üniversite öğrenimlerini sürdürmektedirler (Apaydın, 2013; Bakioğlu ve Göçmen, 2013).

2.1.7 Türkiye ve Singapur'da Matematik Derslerinin Planlaması

İnsanları diğer canlılardan ayıran temel özelliği düşünebilme yetisidir. Yani, insanların meydana gelen olaylar karşısında kendince anlamlar çıkarabilmesi ve bunları uygun şekilde düzenleyebilme becerisidir. Matematik, düşünme gücünü geliştiren en önemli araçlardan biridir. Bundan dolayı, temel eğitimin önemli yapıtaşlarından biri de matematik eğitimidir (Umay, 2003). Matematik eğitimi, insan hayatına ve bilimsel gelişmelere olan katkısından dolayı çok önemlidir. Matematik eğitimi günden güne daha da önem kazanarak okul öncesi, ilköğretim ve sonrasına dahil edilmiştir. Matematik dersleri sayesinde, çocuklar şekiller ve sembollerden oluşan evrensel bir dil edindikleri gibi bu dili kullanarak yaratıcılık ve estetik yönlerini geliştirebilirler (Altun, 2002). NCTM (1989)'nin ifadesine göre, okullarda matematik öğretimi sırasında her çocuk matematiğin önemini öğrenmeli, matematik yeteneğinin farkına varmalı, matematiksel problemleri çözebilmeli ve matematiksel iletişimi öğrenebilmelidir. Ancak, matematik eğitimi ile matematiği iyi bilen ve yapan bireylerin yanında bildiklerini uygulayabilen, iletişim kurabilen, problem çözebilen ve bunları yaparken mutlu olan bireylerin yetişmesi de önemlidir (Olkun ve Toluk, 2003). Bu durumda, matematik öğretim programlarının da toplum, eğitim, bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler karşısında sürekli düzenlenmesi ve yenilenmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, bu alanda yapılan araştırmalar ve yenilikler ile oluşan matematiksel iyileştirme, bir ülke için geleceğe yönelik en büyük yatırımdır. Bu

iyileştirmenin ise, ülke genelinde yaygınlaştırılması oldukça önemlidir. Bu nedenle, ülkeye ve yöreye göre gerekli önlemler alınarak, okullarda gerekli olan nitelikli matematik öğretimi için yeni düzenlemelerin yapılması şarttır (Ersoy, 1997).

Tablo 2.3 Türkiye ve Singapur'da Matematik Dersi Öğretim Programının Hazırlanma Süreci

Türkiye	Matematik öğretim programı hazırlanırken bireysel farklılıkları göz önünde bulundurmak zordur. Ancak, program uygulanırken bu farklılıklar esnetilerek bireysel farklılıklar dikkate alınabilir. Bu ifade programda, ''Kazanımlarda bireysel ve kültürel farklılıklar gözetilmemiştir. Fakat program uygulanırken, bireysel ve kültürel farklılıklar göz önünde bulundurulmalıdır" şeklinde yer almaktadır. Türkiye'nin matematik öğretim programı, "**her çocuk matematiği öğrenebilir**" temelini baz almaktadır.
Singapur	Matematik öğretim programı hazırlanırken, her bir öğrencinin potansiyel durumunu en üst seviyeye çıkarabilmek için öğrencilere yönelik uygun imkanlar hazırlanarak, onların desteklenmesi amaçlanmaktadır. Singapur'un matematik öğretim programı, "**her çocuk için matematik**" temelini baz almaktadır.

(Kaynak: Kul ve Aksu, 2016)

Türkiye'de matematik öğretim programı hazırlanırken, programı örnek alınan 12 ülkeden birinin Singapur olduğu bilinmektedir. İncelenen programların yapılandırmacı ve çağdaş yaklaşıma uygun olduğu görülmüştür. Bu yaklaşımlara göre en önemli nokta, konuya ve öğrenciye uygun strateji, temsillerin ve ölçme-değerlendirme yöntemlerinin öğretmenler tarafından tespit edilerek uygulamaya alınmasıdır (Chick vd., 2006).

Tablo 2.4 Türkiye ve Singapur'un Matematik Öğretim Programlarında Yer Alan Matematiksel Bilginin Yapılandırılması

Türkiye	Bütün öğrencilerin matematiksel kavramları anlayabilmesi ve kavramlar arasında ilişkiler kurabilmesi esastır. Ayrıca, kullanılan kavram ve ilişkileri günlük hayata ve diğer disiplinlere entegre edebilmesi amaçlanmaktadır.
Singapur	İleriki dönemlerde öğrencilerin eğitiminde katkı sağlamak amaçlı, matematiksel kavram ve becerileri kazanması ve bu becerilerin uygulattırılması amaçlanmaktadır.

Genel olarak her iki ülkede de kavramsal öğrenme matematiksel bilgisinin yapılandırılmasında temel olarak alınmıştır. Ayrıca, matematik becerilerinin günlük yaşamda ve diğer disiplinlerde kullanılmasına önem verilmiştir (Kul ve Aksu, 2016).

2.1.7.1 Türkiye'de matematik derslerinin planlanması

Matematik dersinin öğretiminde kazandırılacak davranışlar ve buna yönelik etkinlikleri içeren programların düzenlendiği bilinmektedir (Baykul, 2011). Öğretim programlarının işlevselliği için; kazanımlar, içerik, eğitim durumları ve değerlendirme ögeleri birbiriyle ilişkili bir şekilde düzenlenmelidir. Bu ögeler içinde yer alan kazanımların ise matematik öğretim programında önemli bir yeri vardır (Özdemir vd., 2015). Ülkemizde, 2009 ve 2013 yılından sonra 2017 yılında yenilenen ortaokul matematik dersi öğretim programı revize edilmiş olup, önceki programda yer alan bazı kazanımlar birleştirilerek, bazı öğrenme alanlarının eklenip/çıkarılması gibi içeriğin sadeleştirilmesi yönünde değişiklikler yapılmıştır (Danişman ve Karadağ, 2015; Yıldız, 2018). Yapılan değişikliklerle birlikte, matematik eğitim felsefesinin daha iyi uygulanabilir hale gelmesi amaçlanmıştır. Yeni programda, yaratıcı düşünmeye önem verilerek işlem bilgisinden çok kavramların ve matematiksel ilişkilerin kavratılması üzerinde çalışıldığı görülmektedir (Güzel vd., 2010). Ayrıca, işlenen kazanım sayısının ve kavramların önceki programa kıyasla daha az olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, kazanım ve kavramların geniş zaman diliminde daha ayrıntılı ve daha nitelikli öğretilmesi hedeflenmiştir (Bütün ve Gültepe, 2016). Bu durum, kazanımların düzeylerinin daha iyi tespit edilerek, sınıf içinde yapılacak uygulamalara daha fazla zaman ayırabilmeye ve uluslararası sınavlardaki düzeyleri karşılaştırmaya imkan sağlayacaktır. Bu bağlamda, başarılı olan ülkelerin öğretim programları ve ders kitapları incelendiğinde, ders kitaplarının içerik yönünden uluslararası düzeydeki sınav soruları ile uyumlu olduğu görülmektedir (Törnroos, 2005). Buradan hareketle ülkemizde İlköğretim Matematik Öğretim Programı, birinci kademe (1-5. Sınıflar) için 2004-2005 öğretim yılından itibaren, ikinci kademe (6-8. Sınıflar) için 2005-2006 yılından itibaren kademeli olarak yürürlüğe girmiştir. Program hazırlanırken, yapılandırmacı yaklaşım modelini uygulayan ülkeler örnek alınmış ve PISA, TIMSS sonuçları göz önünde bulundurulmuştur. 4+4+4 eğitim sistemi ile 2012-2013 eğitim öğretim yılında yenilenen program, 5+3 eğitim sistemi göz önüne alınarak herhangi bir değişiklik yapılmadan 5., 6., 7. ve 8. sınıflar için güncellenmiştir. Güncellenen program, 2013-2014 yılında 5. sınıflardan itibaren kademeli olarak uygulanmıştır. 2014-2015 yılından itibaren 6., 7., 8. sınıflarda uygulanan öğretim programı ise 6. sınıflardan başlanarak kademeli olarak uygulamadan kaldırılmıştır (Atasoy, 2017).

Tablo 2.5 Türkiye'de Düzenlenen 7. ve 8. Sınıf Matematik Dersi Müfredatı

	İçerik ve Beceriler				
7.sınıf	Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	
8.sınıf	Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
Öğrenme deneyimleri (problem çözme, matematiksel süreç becerileri, duyuşsal beceriler, psikomotor beceriler, bilgi ve iletişim teknolojilerini (BİT) kullanabilme					

Türkiye matematik dersi müfredatında 7. sınıf düzeyinde yer alan içerik ve kazanımlar; ''Sayılar ve İşlemler'', ''Cebir'', ''Geometri ve Ölçme'', ''Veri İşleme'' olmak üzere 4 başlık altında incelenmektedir. 8. sınıf düzeyinde ise 7. sınıftan farklı olarak ''Olasılık'' öğrenme alanı da incelenmektedir. Bu içerik ve kazanımlar işlenirken; süreçler, problem çözme, duyuşsal ve psikomotor beceriler ve BİT kullanabilme şeklinde öğrenme deneyimleri kullanılmaktadır (MEB, 2018b). Bununla birlikte, Türkiye'de ''Ölçme'' öğrenme alanı ''Geometri'' öğrenme alanından bağımsız iken 2013 yılından itibaren ''Geometri ve Ölçme'' öğrenme alanı şeklinde birlikte ele alınmaya başlanmıştır (İlhan ve Aslaner, 2019).

Tablo 2.6 Türkiye'de eğitim kademelerinde yer alan matematik ders saatleri

		Haftalık matematik ders saati	**Eğitim süresi (hafta sayısı)**	**Bir öğretim yılında okutulan toplam matematik ders saati**
İlköğretim	**İlkokul (1-4)**	5	36	180
	Ortaokul (5-8)	5	36	180
Ortaöğretim	**Lise (9-12)**	6	36	216

Tablo 2.6 incelendiğinde, Türkiye'de matematik ders saatleri ilkokul ve ortaokul kademesinde 5 saat ve lise kademesinde 6 saat olarak belirlenmiştir. Toplam eğitim süresi ise 36 haftadır. İlkokul ve ortaokul kademesinde, öğrenciler haftada 5 saat matematik dersi alarak bir öğretim yılında 180 saat, lise kademesinde ise haftada 6 saat matematik dersi alarak 216 saat matematik dersi almaktadırlar. Ayrıca, her bir dersin süresi 40 dakika olarak belirlenmiştir (Bozkurt vd., 2020).

Tablo 2.7 Türkiye'de 7. Sınıf Düzeyinde Geometri ve Ölçme Alt Öğrenme Alanına Ait Kazanım ve Ders Saati Sayıları

7. Sınıf Türkiye			
	Alt öğrenme alanı	**Kazanım sayısı**	**Ders saati**
5.ünite	Doğrular ve Açılar	2	7
	Çokgenler	5	15
	Çember ve Daire	3	10
6.ünite	Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümü	2	5
Toplam		**12**	**37**

Tablo 2.7'de görüldüğü üzere, 7. sınıf düzeyinde geometri ve ölçme öğrenme alanına ait toplam kazanım sayısının 12 ve toplam ders saati sayısının 37 olduğu görülmektedir. Ayrıca, en fazla kazanım sayısına ve ders saatine sahip olan alt öğrenme alanının ''Çokgenler'' olduğu görülmektedir (MEB, 2018b).

Tablo 2.8 Türkiye'de 8. Sınıf Düzeyinde Geometri ve Ölçme Alt Öğrenme Alanına Ait Kazanım ve Ders Saati Sayıları

8. Sınıf Türkiye			
	Alt öğrenme alanı	**Kazanım sayısı**	**Ders saati**
5.ünite	Üçgenler	5	18
	Eşlik ve Benzerlik	2	8
6.ünite	Dönüşüm Geometrisi	3	10
	Geometrik Cisimler	6	15
Toplam		**16**	**51**

Tablo 2.8'de görüldüğü üzere, 8. sınıf düzeyinde geometri ve ölçme öğrenme alanına ait toplam kazanım sayısının 16 ve toplam ders saati sayısının 51 olduğu görülmektedir. Ayrıca, en fazla kazanım sayısına sahip alt öğrenme alanının ''Geometrik Cisimler'' olduğu görülmekle birlikte en fazla ders saatine sahip öğrenme alanının ''Üçgenler'' olduğu görülmektedir (MEB, 2018b).

Tablo 2.9 Türkiye'de 7. ve 8. Sınıf Düzeyinde Bir Yılda Okutulan Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanındaki Kazanım ve Ders Saati Oranları

Türkiye						
Sınıf düzeyi	**Kazanım**			**Ders saati**		
	Sayı	**Yüzde**	**Toplam kazanım sayısı**	**Sayı**	**Yüzde**	**Toplam ders saati**
7	12	25%	48	37	21%	180
8	16	31%	52	51	28%	180

Tablo 2.9 incelendiğinde, Türkiye'de 7. sınıf düzeyinde geometri ve ölçme öğrenme alanına ait kazanımların oranı %25 iken, bu oran 8. sınıfta %31 olarak görülmektedir.

Bu durumda, 8. sınıf düzeyinde geometri ve ölçme öğrenme alanına ait kazanımların daha kapsamlı olduğu söylenebilir. Diğer bir taraftan, 7. sınıf düzeyinde geometri ve ölçme öğrenme alanına ait ders saatlerinin oranı %21 iken bu oran 8. sınıf düzeyinde %28 olarak belirlenmiştir. Bu durumda, kazanım sayısına da bağlı olarak 8. sınıf düzeyinde geometri ve ölçmeye ayrılan ders saatlerinin daha fazla olduğu söylenebilir (MEB, 2018b).

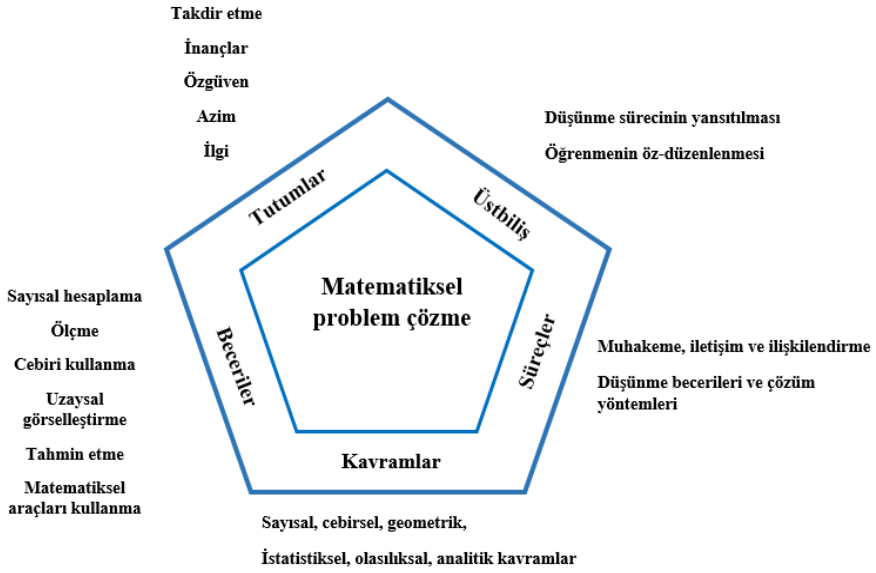
2.1.7.2 Singapur'da matematik derslerinin planlanması

Singapur'da matematik eğitiminin düzenlenmesi, Millî Eğitim Bakanlığı (MOE) ve Milli Eğitim Enstitüsü (NIE) tarafından yürütülmektedir. MOE, ulusal matematik programının geliştirilmesi ve yürütülmesinden sorumludur. NIE ise, öğretmen eğitimi ve gelişimi ile matematik eğitiminde yapılan araştırmaları takip etmektedir (Kaur vd., 2015). Singapur matematik müfredatları, her 6 yılda bir gözden geçirilerek hem ulusal hedeflere uyumlu olmak hem de öğrencileri geleceğin zorluklarından haberdar etmek ve fırsatlara hazırlamak için yenilenmeye devam etmektedir (Goh, 2001). Bununla birlikte, değerlendirme komitesi uluslararası eğilimleri araştırmakla beraber üç yılda bir öğretmenlerden geri dönütler alarak bir rapor düzenlemektedir (Yoong ve Hoe, 2009). Singapur'da matematik öğretim programları bakanlık tarafından düzenlenip geliştirilse de esnektir. Programın uygulanma konusunda, daha çok öğrencilerin istek ve becerileri dikkate alınmaktadır. Ayrıca, ilkokulda öğretim programının %20'si matematiğe aittir. Çünkü, öğrencilerin ileriki dönemlerde matematik alanında güçlü bir alt yapı oluşturabilmeleri amaçlanmaktadır (Kaur vd., 2015). Diğer bir taraftan, tüm sınıf düzeylerinde matematik dersleri İngilizce olarak işlenmektedir (Yoong ve Hoe, 2009). Şu anda, Singapur'da her öğrencinin kendi becerisine yönelik matematik yapabildiği söylenebilir. Matematik müfredatı, temel becerilerin kazanılması ve matematik problemlerini çözebilme konusundaki dengeyi sağlayabilmek için, üst düzey düşünme becerilerini temel almaktadır (Kaur, 2014).

Tablo 2.10 Singapur'da Düzenlenen 7. ve 8. Sınıf Matematik Dersi Müfredatı

İçerik ve Beceriler		
Sayı ve Cebir	Geometri ve Ölçme	İstatistik ve Olasılık
Öğrenme deneyimleri (Kavramlar, Beceriler, Süreçler, Üstbiliş ve Tutumlar)		

Tablo 2.10 incelendiğinde Singapur matematik dersi müfredatında yer alan içerik ve kazanımlar; ‘’Sayı ve Cebir’’, ‘’Geometri ve Ölçme’’ ve ‘’İstatistik ve Olasılık’’ olmak üzere 3 başlık altında incelenmektedir. Bu içerik ve kazanımlar işlenirken; kavramlar, beceriler, süreçler, üstbiliş ve tutum şeklinde öğrenme deneyimleri kullanılmaktadır (MOES, 2020).



Şekil 2.7 Singapur matematik öğretim programında uygulanan beşgensel çerçeve

Şekil 2.7 incelendiğinde, Singapur matematik öğretim programı merkeze problem çözmeyi almıştır. Bu merkezin etrafında ise çerçeve olarak; kavramlar, beceriler, süreçler (muhakeme, iletişim, ilişkilendirme, uygulama ve modelleme, düşünme becerileri ve keşifsel çözüm yöntemleri), tutumlar ve üstbiliş olmak üzere birbiriyle ilişkili beş bileşen bulunmaktadır. Ayrıca, her eğitim düzeyinde matematiksel ilişkileri destekleyecek biçimde yapılandırılmış öğrenme alanları (sayılar ve cebir, geometri ve ölçme, istatistik ve olasılık gibi) bulunmaktadır. Bu döngüsel yaklaşım (sarmal öğrenme) sayesinde, öğretim düzeyi arttıkça mevcut olan konu içerikleri daha da derinleşerek tekrar verilmektedir (Kaur vd., 2015).

Tablo 2.11 Singapur 7. ve 8. Sınıf Düzeyinde Matematik Alanındaki Öğrenme Alanlarına Ait Kazanım Sayıları ve Yüzdeleri

	Öğrenme Alanları							
	Sayı ve Cebir		**Geometri ve Ölçme**		**İstatistik ve Olasılık**		**Toplam**	
	Sayı	**Yüzde**	**Sayı**	**Yüzde**	**Sayı**	**Yüzde**	**Sayı**	**Yüzde**
Form1 (7.sınıf)	41	68%	16	27%	3	5%	60	100%
Form2 (8.sınıf)	20	49%	13	32%	8	20%	41	100%

Tablo 2.11 incelendiğinde, Singapur'da 7. ve 8. sınıf düzeyinde matematik dersinin öğrenme alanlarına ilişkin kazanım sayıları ve yüzdeleri verilmiştir. 7. sınıf düzeyinde toplam 60 kazanım bulunurken, 8. sınıf düzeyinde 41 kazanım bulunduğu görülmektedir. Matematik alanında öğrenme alanlarının yüzde oranları incelendiğinde, ''Sayı ve Cebir'' öğrenme alanına ait kazanımların oranının daha fazla olduğu görülmektedir. ''Geometri ve Ölçme'' öğrenme alanı incelendiğinde, 7. sınıf düzeyinde 16 (%27) kazanım bulunurken 8. sınıf düzeyinde 13 (%32) kazanım bulunduğu görülmektedir. Bu durumda, Form 1 ve Form 2 düzeylerinde ''Geometri ve Ölçme'' öğrenme alanının bulunma oranının birbirine yakın olduğu görülse de 8. sınıf düzeyinin daha kapsamlı olduğu tespit edilmiştir (Ertl, 2014).

Tablo 2.12 Singapur'da İlköğretim ve Form 1 - Form 2 (7. ve 8.sınıf) 'de Yer Alan Matematik Ders Saatleri

	Sınıf düzeyi	**Haftalık matematik ders saati**	**Eğitim süresi (hafta sayısı)**	**Bir öğretim yılındaki toplam matematik ders saati**
İlköğretim	1 - 2	4	40	160 saat
	3 - 4	5,5	40	220 saat
	5 - 6 (standart matematik)	5	40	200 saat
	5 – 6 (temel matematik)	6,5		260 saat
Ortaöğretim (Form 1 ve Form 2)	Özel/hızlı (4 yıl)	2,5 - 3	40	100 – 120 saat
	Normal Akademik (5 yıl)	2,5 - 3	40	100 – 120 saat
	Normal Teknik (4 yıl)	4 - 5	40	160 – 200 saat

Tablo 2.12 incelendiğinde, ilköğretim ve ortaöğretim dönemlerinde haftalık matematik ders saatleri farklılık gösterdiği gibi bir yılda okutulan toplam matematik ders saatleri de farklılık göstermektedir. 1 ders saati süresi ilköğretimde 30 dakika iken, ortaöğretimde 40 dakikadır. Singapur'da incelenen 7. sınıf ders kitapları Form 1 olarak ve 8. sınıf ders kitapları Form 2 olarak gösterilmiştir. Singapur'da eğitim süresi ilköğretim ve ortaöğretimde toplam 40 haftadan oluşmaktadır. İlköğretim düzeyinde bir yılda okutulan matematik ders saatlerinin ortaöğretim düzeyine göre fazla olduğu görülmektedir. Form 1 ve Form 2 sınıf düzeylerinde; özel/hızlı, normal akademik ve normal teknik olmak üzere 3 farklı kur bulunmaktadır. Özel/hızlı ve normal akademik kurlarda bulunan öğrenciler, bir yılda toplam 100- 120 arasında matematik ders saati

almaktadır. Normal teknik kurda olan öğrenciler ise bir yılda toplam 160-200 saat arasında matematik dersi almaktadırlar. Bu durumda, Türkiye'de bir yılda okutulan toplam matematik ders saati sayısının (180 saat), Singapur'daki özel/hızlı ve normal akademik kurlardaki ders saatlerine kıyasla daha fazla olduğu söylenebilir (Kaur, 2014; Bozkurt vd., 2020). Bununla birlikte, ilköğretim 1 - 4. sınıfta ortak bir matematik öğretim programı uygulanırken, 5. ve 6. sınıfta "Standart Matematik Öğretim Programı" ve "Temel Matematik Öğretim Programı" olmak üzere iki farklı program uygulanmaktadır. Standart Matematik Öğretim Programı, öğrencilerin 4. sınıfa kadar almış oldukları matematik eğitimini temel kabul eden ve bu temel üzerine yeni bilgilerin inşa edilmesiyle ilerleyen bir programdır. Temel Matematik Öğretim Programı ise, öğrencilerin 4. sınıfa kadar almış oldukları matematik eğitiminin tekrarı olup, matematik öğrenimi için daha fazla zamana ihtiyaç duyan öğrenciler için geliştirilmiş bir programdır. Bu sayede, öğrenciler iyi oldukları alanları geliştirme ve derinleştirme imkanı elde ettiği gibi temel alanlara yönelerek, gelişime ihtiyaç duydukları alanlarda daha fazla destek alma şansı da elde etmektedir (MOE, 2017).

2.2 İlgili Araştırmalar

2.2.1 Matematik Ders Kitapları ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Bu bölümde, matematik öğretiminde kullanılan matematik ders kitaplarının özellikleri ile Türkiye - Singapur ders kitapları ile ilgili yapılan karşılaştırmalı araştırmalar da yer almaktadır.

Kazancı Dede (2020) yaptığı çalışmada, 11. sınıf matematik ders kitabının içeriğini proje 2061'deki kriterlere göre inceleyerek, bu kriterler bağlamında öğretmen görüşlerini belirlemiştir. Araştırmada, özel durum çalışması kullanılmıştır. Ders kitabının içeriği araştırmacı tarafından incelendikten sonra, 29 matematik öğretmeni üzerinde anket çalışması yapılarak görüşler toplanmıştır. Araştırma sonucunda, ders kitabının içerik olarak proje 2061'de yer alan yedi kritere göre orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ders kitabının öğrenci fikirlerini ortaya çıkarabilme, matematiksel fikirleri geliştirme, akıl yürütebilme ve matematiksel gelişimi değerlendirme gibi yönlerden eksik olduğu görülmüştür. Ders kitabının daha etkili

kullanılmasını sağlamak için, içeriğin nitelik olarak artırılması yönünde önerilerde bulunulmuştur.

Toprak ve Özmantar (2019), Türkiye ile Singapur'da kullanılan 5. sınıf matematik ders kitaplarını öğrencilere sunduğu fırsatlar bakımından karşılaştırmışlardır. Bu karşılaştırma, çözümlü örnekler ile beraber potansiyel bilişsel istem, muhakeme ve ispat gerektiren sorular kullanılarak yapılmıştır. Araştırma, doküman analizi yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Araştırma sonucunda Singapur'daki matematik ders kitaplarındaki çözümlü örneklerin, görsel temsil ve grafiksel resimler açısından daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, bu kitapta farklı çözüm yollarının daha fazla olduğu ve modellemelerin daha etkin kullanıldığı görülmüştür. Bununla birlikte, soruların çeşitliliğinin daha fazla olması ile birlikte bilişsel istem düzeylerinin daha yüksek seviyede olduğu ve daha fazla muhakeme- ispat gerektiren sorular içerdiği bulunmuştur. Türkiye'deki matematik ders kitabında ise, günlük çevre ile ilişkilendirilen çözümlü örneklerin fazlaca yer aldığı tespit edilmiştir. Bununla beraber Türk ve Singapur ders kitaplarındaki soruların gerekçelere dayanmadığı, kapsamlı örnekler içeren ve öğrenciyi denemeye teşvik eden argümana dayalı olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, her iki kitapta bulunan soruların çoğunlukla hatırlama düzeyini yansıttığı görülmüştür.

Toprak (2019), Türkiye'de ve Singapur'da (My Pals are Here) kullanılan 5. sınıf matematik ders kitaplarını yatay ve dikey analizini yaparak karşılaştırmıştır. Yatay analiz kapsamında ders kitapları; konu başına düşen ortalama sayfa sayısı, konuların başlıkları-sıralanışı-yapısal düzeni gibi yapısal yönlerden karşılaştırılmıştır. Dikey analiz kapsamında ders kitapları; yüzdeler, üçgenler ve dörtgenler konusunda kazanımlarla uyum, konuların öğrencilere sunumu, öğrencinin cevap verme durumları ile hatalar ve muğlaklıklar gibi yönlerden karşılaştırılmıştır. Araştırmanın yatay analiz sonuçlarına göre, Türk ders kitabında konulara ayrılan sayfa sayısının daha fazla olduğu, konuların içerik sunumunda fazla sayıda yapı (hazır mıyız?, hatırlayalım!, birlikte yapalım! gibi) kullanıldığı, konuların düzen bakımından karmaşık olduğu ve konu başlıklarının sıralanışının Singapur'dan farklılık gösterdiği bulunmuştur. Araştırmanın dikey analiz sonuçlarına göre, her iki ders kitabının da programdaki kazanımlara bağlı kaldığı bulunmuştur. Bununla birlikte, Singapur ders kitabında

çözümlü örneklerin daha fazla görsel öge içerdiği, modellemelerin daha çok yer aldığı, farklı çözüm yollarının daha fazla olduğu; Türk ders kitabında ise çoğunlukla günlük hayatı yansıtan çözümlü örneklerin yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bilişsel istem düzeyleri açısından Singapur ders kitabındaki soruların daha yüksek seviyede olmasına rağmen, her iki ülkedeki kitaplarda yer alan soruların çoğunlukla hatırlama düzeyinde yoğunlaştığı görülmüştür. Ayrıca, Singapur ders kitabında muhakeme ve ispat gerektiren soruların daha fazla bulunduğu tespit edilmiştir.

Sağlam (2012), Türkiye, Singapur ve Uluslararası Bakalorya Diploma Programı'nda (IBDP) kullanılan üç matematik ders kitabını incelemiştir. Bu kitaplarda yer alan ikinci dereceden denklemler, fonksiyonlar ve eşitsizlikler konuları (İDDEF) içerik, sunuş şekli ve organizasyon açısından karşılaştırılmıştır. Araştırma, içerik analizi yöntemine tabi tutulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, Türk ders kitabında İDDEF için hedeflenen öğrenme kazanımlarının en fazla olduğu ve diğer iki kitaba göre daha detaylı bir şekilde sunulduğu görülmüştür. Ayrıca, içerik organizasyonu yönünden incelendiğinde denklemler ve fonksiyonlar arasında tümevarımsal bir yaklaşım olduğu görülmüştür. Singapur ve IBDP-SL (Standart Seviye) matematik ders kitaplarında ise fonksiyonlar ile denklemler arasında tümdengelimli bir yol izlendiği belirlenmiştir. İDDEF konuları sunuş şekli açısından incelendiğinde, Türk ve IBDP-SL ders kitaplarındaki öğrenci merkezli etkinliklerin Singapur ders kitabına kıyasla daha zengin olduğu tespit edilmiştir. Türk ders kitabında kavramların hazır formda verildiği görülürken, IBDP-SL ders kitabında kavramların keşif yoluyla öğrenme fırsatları verdiği görülmüştür. Ayrıca, IBDP-SL ders kitabında gerçek hayat durumlarının ve teknoloji kullanımının en fazla oranda yer aldığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte, IBDP-SL ders kitabındaki soruların diğer iki kitaba göre daha fazla orta zorluk derecesinde problem içerdiği, Türk ve Singapur ders kitaplarında ise zorluk seviyesi düşük problemlerin daha fazla olduğu görülmüştür.

Reçber (2012) yaptığı çalışmada, Türkiye'de kullanılan 8. sınıf matematik öğretim programını temel alarak Türkiye, ABD ve Singapur'dan seçilen 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeylerini karşılaştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, Türkiye'nin öğretim programında yer alan yüksek düzeyde bilişsel istem gerektiren etkinliklerin oranı %87 iken bu oranın ders kitabında %76 olarak yer

aldığı görülmüştür. Bu bağlamda, bu kitaptaki etkinliklerin bilişsel istem düzeyinin öngörülen öğretim programına göre alt seviyede olduğu görülmüştür. Ülkelerin ders kitaplarında yüksek düzeyde bilişsel istem düzeyi içerme oranları incelendiğinde; Türkiye'de %76, ABD'de %86 ve Singapur'da %92 olarak saptanmıştır. Üst seviyede bilişsel istem düzeyleri kategorisinde üst düzeyde matematik yapma etkinliği içerme oranları incelendiğinde; Türkiye'de %4, ABD'de %29 ve Singapur'da %39 olduğu görülmüştür. Buna göre, Türkiye'deki matematik ders kitabında üst düzey bilişsel istem gerektiren ve üst düzey matematik yapma etkinliği içerme oranının diğer ülkelere kıyasla daha alt seviyede olduğu görülmüştür. Karşılaştırılan matematik ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri ile ülkelerin TIMSS ve PISA'daki matematik başarıları arasında bir ilişki olduğu görülmüştür. Bu durumda, üst seviyede bilişsel etkinlikleri deneyimleyen öğrencilerin PISA ve TIMSS sınavlarındaki başarılarının da iyi seviyede olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, bu durum matematik yapma etkinlikleri açısından bakıldığında da aynı sonucu verdiği görülmüştür. Bu sonuçlara göre Türkiye'de kullanılan kitaplardaki etkinliklerin, matematik yapma düzeylerinin ve bilişsel istem düzeylerinin artırılması yönünde tavsiyeler verilmiştir.

Karancı (2011), Türkiye ile Singapur'da kullanılan 7. ve 8. sınıf matematik kitaplarını içerik ve yöntem bakımından karşılaştırmıştır. Bu karşılaştırmada kitapların içerik düzenleri ile sunumları, konuların sunumunda kullanılan yaklaşımlar ve belirlenen ortak öğrenme alanı baz alınarak incelenmiştir. Araştırma sonucunda, Türk kitaplarında birbirinden farklı iki ya da üç konunun bir ünite başlığında toplandığı görülürken, Singapur kitaplarında her konunun ayrı birer ünite olarak değerlendirildiği görülmüştür. Singapur kitaplarında konuların sıralanışının daha düzenli olduğu ve konuların anlatımında iç tutarlılık dengesinin çok iyi olduğu fark edilmiştir. Ayrıca, önceki ünitelerde yer alan bilgilerin diğer bir konu içerisinde yeri geldiğinde hatırlatıldığı ve konuların bitiminde işlenen konu ile ilgili bütün formüllerin ve önemli bilgilerin özetlendiği görülmüştür. Bununla birlikte, Singapur kitaplarında konu başlarında yer alan çözümlü ve çözümsüz örneklerin sayısının Türk kitaplarından daha fazla olduğu görülmüştür. Türk kitaplarında konu anlatımlarının sınıf içi etkinliklerle düzenlendiği ve Singapur kitaplarında sınıf içi aktivitelerle birlikte farklı yöntemler de kullanıldığı belirlenmiştir. Türk kitaplarında, Singapur kitaplarına göre öğrencilerin dikkatini çekmek için her kazanım düzeyinde gerçek hayat ile ilgili daha fazla görsel

sunulduğu görülmüştür. Singapur kitaplarında Türk kitabına kıyasla bilgisayar programları ve hesap makinesinin kullanımına yönelik uygulamalarla birlikte internet araştırmalarının da daha fazla yer aldığı görülmüştür.

Zeybek vd. (2018), ortaokul 5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyinde kullanılan matematik ders kitaplarındaki matematiksel ispat etkinliklerinin hangi oranda yer aldığını araştırmışlardır. Seçilen ders kitapları en az iki araştırmacı tarafından iki aşamada kodlanmıştır. Birinci aşamada, ders kitaplarında bulunan aktivitelerdeki (örnek, problem, etkinlik, uygulama ve değerlendirme) soru sayıları belirlenmiştir. İkinci aşamada ise muhakeme ve ispat etkinlikleri tespit edilmiştir. Bu araştırmada, toplam 2831 soru incelenmiştir. Bu araştırmanın sonucunda, sadece 177 (%6) tane sorunun muhakeme ve ispat etkinliği içerdiği görülmüştür. Bu sonuçların, güncel eğitim reformları ve matematik eğitimcilerinin önerileri ile örtüşmediği görülmüştür.

Biber ve Tuna (2017); 5., 6., 7., ve 8. sınıflarda kullanılan matematik ders kitaplarındaki alıştırmaların öğrenme alanı bazında ve Bloom taksonomisine göre bilişsel düzeylerini incelemişlerdir. Veriler, kitaplardaki değerlendirme bölümlerindeki soruların incelenmesi ile elde edilmiştir. Veriler, betimsel istatistik teknikleri (yüzde/frekans) ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, 5., 6. ve 7. sınıf düzeyinde bulunan sorular öğrenme alanları bazında incelendiğinde cebir öğrenme alanına ait çok az sayıda soru bulunduğu, 7. ve 8. sınıf kitaplarında ise geometri öğrenme alanının ağırlıklı olduğu görülmüştür. Bloom Taksonomisine göre inceleme yapıldığında, soruların daha çok "Anlama" ve "Uygulama" seviyesinde olduğu görülmüştür. Bu durumda, kitaplardaki soruların öğrencilerin yorum yapabilecekleri türde ve daha çok üst bilişsel seviyeye uygun (analiz, sentez, değerlendirme) olarak hazırlanması gerektiğini savunmuşlardır.

Özmantar vd. (2017), matematik öğretmenlerinin ders kitabı dışında kaynak kullanım durumlarının belirlenmesi ve öğretmenleri kaynak kitap kullanımına iten nedenler üzerinde araştırma yapmışlardır. Çalışmada, betimsel araştırma modeli olan tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemi, 100 ortaokul matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Veriler, katılımcılara uygulanan açık uçlu sorulardan oluşan bir anket ile elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğretmenlerin yaklaşık

%80'inin ders kitabı dışında kaynak kitap kullandıkları belirlenmiştir. Milli Eğitim Bakanlığının kaynak kitap kullanılmaması yönünde yaptığı düzenlemelerin bu durumu engelleyemediği tespit edilmiştir. Öğretmenler bu durumun sebeplerini; ders kitaplarının soru, konu anlatımı ve öğrenciye uygunluğu açısından beklentilerini karşılamadığını belirtmişlerdir.

Özdoğan (2010) yaptığı çalışmada; Türkiye, Singapur ve Amerika'da kullanılan 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarını karşılaştırmıştır. Kitaplarda çevre, alan ve hacim konuları incelenerek, konuların sunuluş biçimi ve problemlerin güçlükleri üzerinde durulmuştur. Araştırma sonucunda çevre, alan ve hacimle ilgili konuların Türkiye'deki kitapta daha kapsamlı sunulduğu görülmüştür. Ancak, Singapur'da bu konulara ayrılan sayfa sayısının daha fazla ve konuların detaylı sunulduğu fark edilmiştir. Ayrıca, Singapur ders kitaplarının anlamayı kolaylaştıran görseller açısından da zengin olduğu saptanmıştır. Amerikan ders kitaplarında ise üç boyutlu şekillerin anlatılmasında sık sık teknolojinin kullanıldığı ancak, Türk ve Singapur ders kitaplarında teknolojinin kullanılmadığı belirlenmiştir. Bu ülkelerdeki kitaplarda problemlerin zorluk dereceleri kıyaslandığında herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Ancak, Singapur ders kitaplarında bulunan problemlerin sayısının diğer ülkelerin kitaplarına kıyasla daha fazla olduğu saptanmıştır.

Yüksel (2010) yaptığı çalışmada, 2008-2009 eğitim-öğretim yılında kullanılan 6. sınıf matematik ders kitabı ve yardımcı materyaller olan öğrenci çalışma kitabı ile öğretmen kılavuz kitaplarını incelemiştir. Öğretmen ve öğrenciler, kitapların teknik, tasarım ve düzenleme, içerik, dil ve anlatım ile ölçme-değerlendirme özellikleri ile ilgili görüşlerini bildirmişlerdir. Araştırma sonucunda, öğretmen ve öğrenciler 6. sınıf matematik kitabı ve yardımcı materyallerin teknik tasarım ve düzenleme konusunda yeterli olduğunu belirtirken içerik, dil, anlatım ve ölçme değerlendirme konusunda yetersiz olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca, bireysel çalışmaların sağlanabilmesi için ders kitaplarının daha kapsamlı konu anlatımları ile birlikte örnek ve alıştırmaları içermesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Erbaş vd. (2012), Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarını görsel öğeler, yazı yoğunluğu, iç düzen, konu alanı ağırlıkları, konu sayısı ve konu sunumu açısından

karşılaştırmışlardır. Bu araştırma sonucunda, Singapur kitaplarında yazı yoğunluğunun az, görsel öğe kullanımı bakımından zengin, konu içeriğinin az, iç düzenin kolay sunulduğu ve sadeliğin ön planda olduğu görülmüştür. Türkiye'deki matematik kitaplarında, öğrenci etkinlikleri ile birlikte gerçek hayat bağlamlarıyla ilişkili örnekler sunulduğu saptanmıştır.

Özer (2012), Li'nin problem inceleme ölçütünü baz alarak Türkiye'deki 8. sınıf matematik programındaki öğrenme alanlarını ABD, Singapur ve Türkiye'deki ders ve çalışma kitaplarındaki sorularla karşılaştırmıştır. Araştırma sonucunda, kitaplarda çok adımlı çözüm gerektiren soruların oranı ABD'de %90, Singapur'da %96 ve Türkiye'de %85 olarak bulunmuştur. Soruların pür matematik durumlarına göre soyutluk oranları ABD'de %72, Singapur'da %76, Türkiye'de ise %61 olarak saptanmıştır. Ayrıca, kitaplardaki sayısal cevap içeren soruların oranları ABD'de %83, Singapur'da %85 ve Türkiye'de %66 olarak saptanmıştır. Kitaplarda problem çözmeye dayalı soruların Türkiye'de daha yoğun olduğu ancak, Amerika ve Singapur'a kıyasla soru sayısının daha az olduğu görülmüştür (ABD 259, Singapur 246, Türkiye 144).

Karaaslan (2019), 2018–2019 eğitim-öğretim yılında ortaokullarda okutulan 8. sınıf matematik ders kitabındaki geometri konularında kullanılan örnekleri ve örnek türlerinin analizini yapmıştır. Araştırma sonucunda, 8. sınıf matematik ders kitabında geometri konularında kullanılan tüm örneklerin %10.6' sının başlangıç örnekleri, %52.5' inin standart örnekler, %33.3' ünün geliştirici örnekler, %2' sinin tanım ve kural dışı örnekler ve %1.5' inin uç örnekler olduğu belirlenmiştir. Araştırma kapsamında, 8. sınıf matematik ders kitabı geometri konularında yer alan; tanım, kural ve formülleri açıklamak ve formüllerin işlemsel olarak nasıl uygulandığını göstermek amacıyla standart örneklere çok fazla yer verildiği görülmüştür. Ayrıca, tanım ve kural dışı örnekler ve uç örneklerin çok az kullanıldığı, karşıt örneklere ise hiç yer verilmediği belirlenmiştir.

Arslan ve Özpınar (2009), 2005 öğretim programı baz alınarak hazırlanan 6. sınıf matematik ders kitaplarını incelemişlerdir. Ayrıca, bir ders kitabının taşıması gereken özellikleri tespit etmeyi de amaçlamışlardır. Bu amaçla, iki adet 6. sınıf matematik

ders kitabı incelenmiş ve on üç öğretmenle yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, bu kitapların etkili bir ders kitabının taşıması gereken özelliklerde olduğu belirlenmiştir. Ancak, ders kitaplarının bazı yönlerden yetersiz olduğu da saptanmıştır. Öğrencilerin ön bilgilerinin yoklayıcı olmadığı, üniteler arasında geçişler olmadığı, hesap makinesi dışında teknolojinin kullanımına dayalı etkinliklerin yer almadığı ve değerlendirme sorularının uygulama basamağında kaldığı saptanmıştır.

Çakır (2009) yaptığı çalışmada, 2007–2008 yılında kullanılan 5. sınıf matematik ders kitabı ve yardımcı materyalleri (öğrenci çalışma kitabı ve öğretmen kılavuz kitabı) incelemiştir. Bu kitapları; teknik-tasarım-düzenleme, içerik- dil- anlatım ile ölçme-değerlendirme boyutlarıyla birlikte öğretmen ve öğrenci görüşlerine dayanarak araştırmıştır. Araştırma sonucunda, ders kitapları öğretmen ve öğrenciler tarafından teknik, tasarım ve düzenleme gibi yönlerden yeterli bulunurken; içerik, dil-anlatım ve ölçme-değerlendirme yönlerinden kısmen yetersiz bulunmuştur. Ayrıca, ders kitaplarının daha renkli, eğlenceli, kaliteli baskılı ve sağlam ciltli olması gerektiği belirtilmiştir. Bununla beraber, kitaplarda daha çok bireysel çalışmaları destekleyecek kapsamlı konu anlatımları ile fazla örnek ve alıştırmalara yer verilmesi gerektiği belirtilmiştir.

2.2.2 PISA ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Ülkemizde PISA sonuçlarını Türkiye açısından değerlendiren ve diğer ülkelerin PISA'daki başarısını dolaylı olarak inceleyen çalışmalar yapılmıştır. Bu bölümde bu çalışmalarla ilgili araştırmalar yer almaktadır.

Öztürk ve Masal (2020) yaptıkları çalışmada, MEB tarafından Türkiye'de 2018-2019 yıllarında iki defa uygulanmış olan LGS sınavında yer alan matematik sorularını incelemişlerdir. Çalışmada LGS 2018 ve LGS 2019'daki soru kitapçıklarında yayınlanan matematik soruları, OECD tarafından yayımlanan PISA matematik okuryazarlığı düzeylerine göre analiz edilmiştir. Yapılan sınıflandırma sonucunda, her iki yılda da sorulan soruların PISA yeterlik düzeylerinin hepsini kapsamadığı ve ağırlıklı olarak 2. düzeyde yoğunlaştığı görülmüştür. 2018 yılında üst düzey olan 5. ve

6. düzeyde sorulara yer verilmediği, 2019 yılında ise 5. düzeyde 1 soru sorulduğu ve 6. düzeyde soruya ise yer verilmediği görülmüştür.

Karataş (2019), ortaöğretimde kullanılan 11. ve 12. sınıf temel düzey matematik ders kitaplarındaki örnekleri ve soruları PISA matematik yeterlik düzeylerine göre incelemiştir. Araştırmada, toplam dört temel düzey matematik ders kitabı incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, kitaplardaki örnek ve soruların PISA yeterlik düzeylerine göre homojen dağılmadığı görülmüştür. Örnek ve soruların daha çok 3. ve 4. düzeylerde yoğunlaştığı görülürken 2. düzeyde de yeterince soru olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, 1. ve 5. düzeylerde bulunan soru sayısının yeterli olmadığı ve 6. düzey soruların ise çok az olduğu görülmüştür. Öğrencilerin matematik okuryazarlık seviyelerini arttırmak için, ders kitaplarının içeriğinin PISA matematik okuryazarlık düzeylerine uygun olarak hazırlanması tavsiye edilmiştir.

Yıldırım (2019), 5-8. sınıf matematik ders kitaplarının öğrenme alanları ve sınıf düzeyi bazında nasıl değiştiğini belirlemek için PISA'nın değişim ve ilişkiler yeterlik ölçeğine göre incelemesini yapmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, matematik ders kitaplarındaki sorularda 4., 5. ve 6. düzeye ait hiçbir soru bulunmadığı tespit edilmiştir. Matematik ders kitaplarında bulunan soruların hepsinin 1., 2. ve 3. düzeye ait sorular olduğunu saptamıştır. Bu durum, matematik ders kitaplarının PISA değerlendirmesindeki değişim ve ilişkiler alanındaki yeterlik düzeylerini içermekte yetersiz kaldığını göstermektedir. Ders kitaplarındaki sorular öğrenme alanlarına göre incelendiğinde, cebir öğrenme alanına ait 3. düzey soruların diğer öğrenme alanlarındaki 3. düzey sorulara göre daha fazla olduğu görülmüştür. Matematik ders kitaplarını sınıf seviyesine göre incelediğinde, sınıf düzeyi yükseldikçe düzeylerde artış olduğunu ancak, soruların üst düzey yeterlikleri değerlendirebilecek türden sorular olmadığını saptamıştır. Kitapları farklı sınıf seviyelerindeki öğrenme alanlarına göre incelediğinde ise, yeterlik düzeylerinde belirgin farklılıklar olmadığını saptamıştır.

Şaban (2019), 2018-2019 yıllarında ülkemizde kullanılmış olan 6-8. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarında yer alan cebir alt öğrenme alanına ait soruları PISA matematik yeterlik düzeylerine göre incelemiştir. Bu sorular

kapsamında; sıra sizde, birlikte öğrenelim, öğrendiklerimizi uygulayalım, çözümlü örnekler, konu değerlendirme soruları ile problemler üzerinde çalışılmıştır. Araştırma bulgularına göre, ders kitaplarında incelenen soruların büyük oranda 1. ve 2. düzeyden oluştuğu ve 5. ve 6. düzey soruların yer almadığı görülmüştür. Ancak, matematik uygulamaları ders kitaplarında üst düzey olarak belirlenen 5. ve 6. düzey soruların yer aldığı, soruların zorluk seviyelerinin ise sınıf seviyesi yükseldikçe arttığı gözlemlenmiştir.

Seis (2011), 6-8. sınıf düzeyinde matematik ders kitaplarında bulunan olasılık ve istatistik konularının PISA 2003 belirsizlik yeterlik ölçeği seviyelerini ne derece kapsadığını, sınıf düzeylerine ve farklı yayınlara göre nasıl bir değişim gösterdiğini incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre, 5. düzeye ait sorular yok denebilecek kadar az olduğu, en üst düzey olan 6. düzeye ait hiçbir sorunun bulunmadığı belirlenmiştir. Matematik ders kitaplarında bulunan soruların çoğunluğunun 2. ve 3. düzeye ait olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, istatistik konusuna ait soruların düzeylerinin olasılık konusuna göre daha üst düzeyde yer aldığı görülmüştür. Matematik ders kitapları sınıf seviyesine göre incelendiğinde ise, sınıf düzeyi yükseldikçe düzeylerde artış olduğu fakat, soruların üst düzey becerileri kazandırabilecek yeterliğe sahip olmadığı saptanmıştır. Yayınlara göre değişim incelendiğinde 6., 7. ve 8. sınıf düzeylerindeki soru sayılarının her yayında farklı olduğu ortaya çıkmıştır.

Aydoğdu İskenderoğlu ve Baki (2011), 2011'de kullanılan 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan soruları PISA'nın matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırmışlardır. Araştırma sonucuna göre, bu kitaptaki soruların bütün düzeyleri kapsamadığı görülmüştür. Kitapta incelenen problem, alıştırma ve örneklerin 1., 2., 3. ve 4. düzeylerde yer aldığı saptanmıştır. Soruların en fazla %47 oranla 2. düzeyde olduğu bulunmuştur. Ayrıca, ünitelere göre soruların yeterlik düzeylerinin de farklılık gösterdiği saptanmıştır. Buna göre, ders kitaplarının içeriklerinde üst düzey becerileri geliştirebilecek soruların yer alması önerilmektedir.

Şirin (2019) yaptığı çalışmada, 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların PISA'nın matematik beceri düzeylerine göre dağılımlarını incelemiştir. Araştırmada, kitaplardaki içerik ve ölçme değerlendirme bölümleri incelenmiştir. Burada, PISA

temel matematiksel beceriler olarak belirlenen 6 beceri bulunmaktadır ve bir temel matematiksel beceri 0. seviye ile 3. seviye arasında sınıflandırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların 6 beceri düzeyinde de 0. ve 1. seviyede yoğunlaştığı görülmüştür. Ayrıca, içerik bölümlerinde bütün becerilerde 3. seviyedeki sorulara çok az yer verildiği belirtilmiştir.

İleritürk vd. (2017); Güney Kore, Japonya, İngiltere, Fransa, Macaristan ve Türkiye'nin PISA 2012'deki problem çözme becerileri ile ilgili sonuçları karşılaştırarak, ülkelerin benzerlik ve farklılıklarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu doğrultuda, eğitim yönetimi ve sistemi açısından benzer ve PISA'da üst, orta ve alt düzeylerde bulunan ikişer ülke toplamda altı farklı ülke birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Araştırma nitel araştırma türünde gerçekleştirilen karşılaştırmalı bir eğitim çalışması olup, verilerin elde edilmesi ve analizinde doküman analizinden yararlanılmıştır. Elde edilen verilere göre, Güney Kore ve Japonya'nın sonuçları üst sıralarda yer alırken, bu ülkelerin eğitim uygulamalarının ve amaçlarının birbirleriyle benzer olduğu ve eğitim süreci içerisinde bireyleri bütüncül halde yetiştirmeyi hedefledikleri sonucuna ulaşılmıştır. Güney Kore ve Japonya'nın diğer beceri alanlarında da problem çözme becerilerinde olduğu gibi benzer sonuçlara sahip olduğu belirlenmiştir. Türkiye ve Macaristan'ın eğitim hedeflerinin diğer ülkelerle benzer olduğu fakat, öğrencilerin alt düzeylerde başarı gösterdiği bulunmuştur. Bu durumun oluşmasında, ülkelerin eğitim uygulamalarının birbirinden farklı olmasından kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Aydın vd. (2012), PISA'da en başarılı olan beş ülke (Finlandiya, Kore, Hollanda, Japonya ve Kanada) ile Türkiye'yi sosyoekonomik ve sosyokültürel yönden karşılaştırarak incelemiştir. Araştırma sonucuna göre, Türkiye'nin matematik alanında elde ettiği başarının, araştırmada yer alan beş ülkeye ve OECD ortalamasına göre çok alt sıralarda olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda, Türkiye'deki eğitim sisteminde algılama düzeyleri, etkili düşünme, iletişim kurma ve problem çözme gibi becerilerin geliştirilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca, Türkiye'de eğitim sistemine ve yapılan araştırmalara ayrılan bütçenin, bir öğrenciye düşen harcama miktarının ve toplumda bireylerin sahip olduğu ulusal gelirin düşük olduğu saptanmıştır.

Güler (2013), ortaokulu yeni bitirmiş öğrencilere PISA'da matematik alanında sorulmuş olan farklı zorluk düzeyindeki soruları yönelterek, öğrencilerin soruları çözerken karşılaştıkları güçlükleri tespit etmeye çalışmıştır. Araştırma için, 6 soru hazırlanarak sürece 5 öğrenci dahil edilmiştir. Soruları cevaplama süreçleri, betimsel analize tabi tutularak belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin özgüven ve bilgi eksikliklerinin olması, problemi tam okumamaları, okuduklarını anlayamamaları ve dikkatsiz davranışlar gibi güçlükler tespit edilmiştir. Bu güçlük kaynakları, öğrencilerin en çok duyuşsal alanda zorlandıklarını ve iletişim - muhakeme becerilerinde eksikliklerinin olduğunu göstermiştir. Öğretimin niteliğinin artırılması halinde, alınacak tedbirlerle bu tür güçlüklerin üstesinden gelinebileceği sonucuna varılmıştır.

Demir (2010) yaptığı çalışmada, Türkiye'deki öğrencilerin PISA 2003 ve PISA 2006 uygulamalarında yer alan soru tiplerine göre başarı yüzdelerini belirlemek istemiştir. Bu çalışmada, nicel araştırma olarak tarama araştırması kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemi, Türkiye'de 2003 ve 2006 yıllarında örgün eğitimine devam eden 15 yaş grubu öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırma sonucunda; Türkiye'de öğrencilerin matematik okuryazarlığı ve problem çözme becerileri alanlarında, yapılandırılmış (çoktan seçmeli, karmaşık çoktan seçmeli ve yarı yapılandırılmış sorular) soru tiplerinde, yanıtları kendilerinin oluşturması beklenen diğer soru tiplerine (kısa cevaplı, açık uçlu) göre başarı düzeylerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Gürbüz (2014) yaptığı çalışmada, ilköğretim matematik öğretmenliği bölümündeki 57 öğretmen adayının PISA matematik okuryazarlık düzeylerini geliştirmek istemiştir. Bu amaçla, yapılandırmacı öğrenme ortamları tasarlanması yönünde uygulamalar yaparak, bu süreçte meydana gelen değişiklikleri inceleyerek raporlamıştır. Araştırmanın nicel boyutunda, ön test- son test olarak basit deneysel model ile birlikte nitel boyutunda, bu uygulama hakkında görüşleri belirlemek için yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının PISA matematik okuryazarlık düzeylerinde artış olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, bu öğretim hakkında olumlu görüş bildirdikleri belirlenmiştir. Bununla birlikte, öğretmen adayları matematik öğretiminde farkındalık kazandıklarını belirterek kendi stajlarında benzer uygulamalar yaptıklarını belirtmişlerdir.

Durmuş Akgeyik (2019) yaptığı çalışmada, PISA 2015 uygulamasına katılan Türk öğrencilerini matematik testindeki gerçek yaşam durumlarını formülleştirme, matematiği kullanma ve yorumlama becerilerini cinsiyet, okul türü ve istatistiki bölge değişkenlerine göre incelemiştir. Araştırmanın örneklemi, 15 yaş grubundaki 1919 Türk öğrenciden oluşmaktadır. Veriler, tek yönlü varyans analizi (ANOVA), Mann Whitney U testi, Kruskal Wallis H testi ve bağımsız örneklemler için t testi kullanılarak elde edilmiştir. Araştırma sonucunda, gerçek yaşam durumlarını formülleştirme ve yorumlama becerilerinde erkek öğrencilerin daha başarılı olduğu görülmüştür. Gerçek yaşam durumlarını formülleştirme, matematiği kullanma ve yorumlama becerilerinde genel liselerin ve batıdaki bölgelerin daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Çoban (2018), 9. sınıf öğrencilerinin PISA 2012 de belirtilen matematik okuryazarlık düzeylerini tespit ederek öğrencilerin okuryazarlık düzeylerini etkileyen değişkenleri belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada, nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma yöntem benimsenmiştir. Araştırmanın örneklemini, 256 dokuzuncu sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Ancak örneklem, ölçüt örnekleme yolu ile seçilen 25 öğrenci ile sınırlı tutulmuştur. Araştırmada nicel ve nitel veriler, PISA 2012 uygulamasında kullanılan "öğrenci anketi" ve "matematik okuryazarlığı testi" ile yarı yapılandırılmış görüşme tekniği sayesinde toplanmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin matematik okuryazarlığı yeterlilik düzeyinin 2. düzey olduğu ve bu düzeyin incelenen değişkenler açısından anlamlı farklılıklar göstermediği görülmüştür. Nitel verilerin sonuçlarına göre, öğrencilerin aile eğitim ve ekonomik durumlarının matematik performanslarını etkilemediği ancak, devamsızlık, matematiğe olan ilgi ve öğretmeni sevme durumlarının matematik performanslarını etkilediğini belirtmişlerdir.

3. YÖNTEM

Nitel ağırlıklı olan bu araştırmada doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırılan konuya ilişkin yazılı metinleri dikkatle ve sistematik bir şekilde analiz etmek için doküman analizi kullanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2005; Wach, 2013). Ayrıca, basılı olan ve elektronik materyallerle birlikte tüm belgelerin incelenerek değerlendirilmesinde kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem kullanılarak, araştırılan konu ile ilgili bir bakış açısı oluşturulabilir ve deneysel bilgiler geliştirilerek elde edilen veriler yorumlanabilir (Corbin ve Strauss, 2008). Doküman analizi, bir konu ya da kavram ile ilgili bütüncül bir değerlendirme yapma imkânı sunarken, mevcut bilgi durumunun analiz edilip özetlenerek o konu hakkında yer verilen uzlaşmalar ve uzlaşmazlıklar olarak da tanımlanabilir (Neuman, 2006). Doküman analizi sürecinde, araştırmacı amacına uygun olan kaynakları bulur ve bu kaynakları ayrıntılı olarak inceleyip gerekli gördüğü bilgileri not aldıktan sonra bu notlar ile ilgili bazı değerlendirmeler yapar (Çepni, 2014). Araştırmacı, dokümanlara müdahale etmeden çeşitli metinleri ve resimleri kaydeder. Bu dokuman çeşitlerinden bazıları; katılım kayıtları, toplantı tutanakları, kitap ve broşürler, dergiler, program kayıtları, haritalar, çizelgeler, gazeteler, örgütsel raporlar, anket verileri, çeşitli kamu kayıtları, not defterleri, fotoğraf albümleri şeklinde sıralanabilir (Labuschagne, 2003).

3.1 Ders Kitaplarının Seçimi

PISA sınavının, OECD aracılığı ile 15 yaş grubu öğrencilere uygulandığı bilinmektedir. Bu sebeple de yaş aralığına daha uygun olacağı düşünülen, 7. ve 8. sınıf ders kitapları seçilmiştir. Bu doğrultuda araştırmanın örneklemi, Türkiye'de TTKB tarafından onaylanan 7. ve 8. sınıf matematik ders kitapları ile Singapur'da kullanılan 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarından oluşmuştur. Türkiye'de ortaokullarda hangi ders kitaplarının kullanılması gerektiği, MEB'in kontrolünde olduğu bilinmektedir. Türkiye'de MEB'in okullara gönderdiği bu kitaplar, öğretmenler ve öğrenciler tarafından kullanılmaktadır. Ayrıca, MEB gönderilen eğitim materyalleri haricinde yardımcı kaynak, test kitabı, tatil kitabı gibi başka yayın ve materyallerin

kullanılmasını yasaklamıştır. Bu bakımdan, Türkiye'de ders işlenirken kullanılan birinci kaynak MEB'in yayınladığı ders kitaplarıdır (Bütüner, 2019).

Bu araştırmada, Türkiye'de ve Singapur'da 7. ve 8. sınıflarda kullanılan matematik ders kitaplarının geometri ve ölçme öğrenme alanları bölümlerinde yer alan sorular incelenmiştir. Türkiye'de 7. sınıflarda kullanılan matematik ders kitabı (Ekoyay Yayıncılık) ve 8. sınıf matematik ders kitabı (Kök E Yayınları) ile Singapur'da kullanılan 7. ve 8. sınıf (Marshall Cavendish Education) matematik ders kitapları seçilmiştir. Bu bağlamda, ülkemizde kullanılan 7. ve 8. sınıf matematik ders kitapları ile Singapur'da kullanılan 7. ve 8. sınıf ders kitaplarındaki geometri ve ölçme öğrenme alanına ait içerik ve değerlendirme bölümünde yer alan tüm sorular incelenmiştir.

Tablo 3.1 Araştırılan Matematik Ders Kitaplarının Okul ve Yaş Kategorisi

Ülke	**Okul**	**Yaş grubu**
Türkiye	Ortaokul, 7 - 8. sınıf	13 – 14
Singapur	Lise, Form 1 - Form 2	13 – 14

Tablo 3.1'de görüldüğü üzere yaş sınırlaması incelendiğinde, Türkiye'de ortaokul kademesinde incelenen 7. ve 8. sınıf ders kitapları, Singapur'da ortaöğretim kademesinde yer alan Form 1 (7. sınıf) ve Form 2 (8. sınıf) grubuna denk gelmektedir (Kul ve Aksu, 2016).

Aşağıdaki tablolarda, araştırma kapsamında incelenen ders kitaplarına ait sayfa sayıları ve yayınevleri ile geometri öğrenme alanına ait soru sayısı gösterilmiştir.

Tablo 3.2 Türkiye'de Kullanılan Matematik Ders Kitapları

TÜRKİYE			
Kitabın ismi	**Sayfa Sayısı**	**Yayınevi**	**Geometri ve Ölçme Konu Alanı ile İlgili Soru Adedi**
7.sınıf matematik ders kitabı	312	EKOYAY	222
8.sınıf matematik ders kitabı	328	KÖKE	236

Tablo 3.2'ye göre Türkiye'ye ait 7. sınıf matematik ders kitabına ait bilgiler incelendiğinde; sayfa sayısının 312, yayın isminin EKOYAY, geometri ve ölçme öğrenme alanına ait tüm soruların sayısının 222 olduğu görülmektedir. 8. sınıf matematik ders kitabına ait bilgiler incelendiğinde; sayfa sayısının 328, yayın isminin

KÖKE, geometri ve ölçme öğrenme alanına ait tüm soruların sayısının 236 olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, her iki sınıfta sayfa sayılarının ve soru sayılarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Tablo 3.3 Singapur'da Kullanılan Matematik Ders Kitapları

SİNGAPUR			
Kitabın ismi	**Sayfa Sayısı**	**Yayınevi**	**Geometri ve Ölçme Konu Alanı ile İlgili Soru Adedi**
7.sınıf matematik ders kitabı (Form 1)	440	Marshall Cavendish Education	480
8.sınıf matematik ders kitabı (Form 2)	444	Marshall Cavendish Education	385

Tablo 3.3'e göre Singapur'a ait 7. sınıf matematik ders kitabına ait bilgiler incelendiğinde; sayfa sayısının 440, yayın isminin Marshall Cavendish Education, geometri ve ölçme öğrenme alanına ait tüm soruların sayısının 480 olduğu görülmektedir. 8. sınıf matematik ders kitabına ait bilgiler incelendiğinde; sayfa sayısının 444, yayın isminin Marshall Cavendish Education, geometri ve ölçme öğrenme alanına ait tüm soruların sayısının 385 olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, her iki sınıf düzeyinde geometri ölçme kısmına ait sayfa sayılarının yakın olmasına rağmen, 7. sınıf düzeyinde bulunan soru sayısının daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 3.4 Türkiye ve Singapur Ders Kitaplarında Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına Ayrılan Bölümlerin Oranı

	Türkiye			**Singapur**		
Sınıf düzeyi	**Sayfa sayısı**	**Yüzde**	**Toplam sayfa sayısı**	**Sayfa sayısı**	**Yüzde**	**Toplam sayfa sayısı**
7	91	29%	312	178	40%	440
8	110	34%	328	165	37%	444

Tablo 3.4'te görüldüğü üzere, Türkiye'de incelenen 7. sınıf matematik ders kitabında geometri ve ölçmeye ayrılan bölümün oranı %29 iken, bu oranın Singapur'da %40 olduğu görülmektedir. Bu durumda, 7. sınıf Singapur ders kitabında geometri ve ölçmeye ayrılan kısmın daha fazla olduğu söylenebilir. Aynı şekilde, Türkiye'de incelenen 8. sınıf matematik ders kitabında geometri ve ölçmeye ayrılan bölümün oranı %34 iken, bu oranın Singapur'da %37 olduğu görülmektedir. Bu durumda, Singapur'da 8. sınıf düzeyinde geometri ve ölçmeye ayrılan kısmın Türkiye'ye kıyasla biraz daha fazla olduğu söylenebilir. Türkiye'de geometri ve ölçmeye ayrılan

bölümlerin oranının 8. sınıf düzeyinde 7. sınıfa kıyasla biraz daha fazla olduğu görülmüştür. Singapur'da ise 7. ve 8. sınıf düzeyinde geometri ve ölçmeye ayrılan bölümlerin oranı kıyaslandığında, çok bir fark olmasa da bu oranın 7. sınıf düzeyinde daha fazla olduğu görülmüştür.

3.2 Verilerin Toplanması

Araştırmada Türk kitaplarının içerik bölümünde; çözülmüş örnekler, ''Etkinlik'', ''Sıra Sizde'' başlıkları incelenirken; Singapur ders kitaplarının içerik bölümünde, çözülmüş örnekler ve ''Class Activity'' başlıkları incelenmiştir. Türk ders kitaplarının değerlendirme bölümlerinde, ''Alıştırma ve Değerlendirme'' başlıklı sorular incelenirken, Singapur ders kitaplarında; ''Exercise'', ''Challenger'', ''Revision Exercise'', ''Miscellaneous Exercise'' ve ''Assessment'' değerlendirme başlıkları incelenmiştir.

Araştırmada verilerin toplanması aşamasında kitaplarda yer alan geometri ve ölçme öğrenme alanına ait sorular, içerik ve değerlendirme soruları şeklinde sınıflandırılmıştır. Aynı esnada, sorular alt öğrenme alanları şeklinde ayrılmıştır ve sorular PISA yeterlik düzeylerine göre incelenerek çetele tabloları oluşturulmuştur. Ardından, elde edilen bu verilerin frekans ve yüzdeleri hesaplanarak gerekli tablolar oluşturulmuştur. Daha sonra, geometri ve ölçme öğrenme alanındaki soru düzeylerinin her iki ülkenin farklı sınıf kademesinde nasıl değişkenlik gösterdiğini belirlemek amacıyla yüzde ve frekans tabloları düzenlenmiştir. Ardından, her iki ülkedeki kitapların aynı sınıf bazında soru düzeylerinin ve içerdiği alt öğrenme alanlarının nasıl bir değişiklik gösterdiğini belirlemek için, sorular yüzde ve frekans tabloları ile karşılaştırılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda ulaşılan verilere bulgular bölümünde geniş bir şekilde değinilmiştir.

3.2.1 Ders Kitaplarında Soruları Sınıflandırmak İçin Kullanılan PISA Matematik Yeterlik Ölçeği

Araştırmada soruların düzeylerini belirleyebilmek için, 2003 yılında PISA'nın geliştirdiği ve EARGED tarafından Türkçeye çevrilmiş olan ölçek kullanılmıştır.

PISA matematik yeterlik ölçeği nedir?

Altı yeterlik düzeyinden oluşan ve öğrencilerin matematik alanındaki genel düzeylerini değerlendirebilmek için kullanılan bir ölçektir. 2003 yılında PISA tarafından geliştirilerek, bu zamana kadar olan uygulamalarda öğrencilerin matematik yeterlik düzeylerini belirlemek için kullanılmıştır. Bu araştırmada, ölçeğin EARGED tarafından Türkçeye tercüme edilmiş hali kullanılmıştır. Bu ölçekte, en alt yeterlik düzeyi olarak 1. düzey, en üst yeterlilik düzeyi olarak 6. düzey belirlenmiştir. Ayrıca, 1. düzeye ait performansı sergileyemeyen öğrenciler ise "1. düzeyin altında" olarak kabul edilmiştir. Bu düzeylere göre 2. düzey yeterlik seviyesi tüm öğrencilerin ortaöğretim sonunda sahip olması gereken "asgari yeterlik seviyesi" olarak tanımlanırken, 1. ve alt düzeylerde bulunan öğrenciler "düşük başarılı ve riskli grup" olarak tanımlanmaktadır. Bununla birlikte, 5. ve daha üst düzeyde bulunan öğrenciler ise ''üst düzey'' olarak tanımlanmaktadır (Emin, 2019). Ancak bu araştırmada, 1. düzeyin altı değerlendirmeye alınmamıştır. Bu çalışmada, kullanılan ölçeğe dair her bir yeterlik düzeyine ait tanımlar da mevcuttur. Öğrencilerin ilgili yeterlikleri yapabilmelerine göre farklı düzeyleri belirlenmektedir. En karmaşık ve zor olan becerileri gerçekleştirebilen öğrenciler 6. düzeyde kabul edilmektedir. Çok kolay olan becerileri gerçekleştirebilenler 1. düzeyde kabul edilmiştir. 1. ve 2. düzeyde yer alan sorular ''Alt Düzey'', 3. ve 4. düzeyde yer alan sorular ''Orta Düzey'', 5. ve 6. düzeyde yer alan sorular ise ''Üst Düzey'' olarak sınıflandırılmıştır (Şaban, 2019).

Tablo 3.5 PISA 2018'de Matematik Alanında Yeterlik Düzeylerine Ait Puan Aralıkları

Yeterlik Düzeyi	Puan aralığı
1.düzey altı	357.77 puan altı
Düzey 1	257.77 - 420.07
Düzey 2	420.07 - 482.38
Düzey 3	482.38 - 544.68
Düzey 4	544.68 - 606.99
Düzey 5	606.99 - 669.30
Düzey 6	669.30 puan üstü

PISA 2018 Raporundaki verilere göre Tablo 3.5 incelendiğinde; matematik alanında sınava giren tüm ülkeler arasında Singapur 569 puanla 2. sırada yer alırken, Türkiye

454 puanla 42. sırada yer almaktadır. Bu alanda, Türkiye'de 2. yeterlik düzeyi ve üzerinde performans gösteren öğrenci oranı %63,4'tür. Singapur'da, 2. düzey ve üzerinde yeterlik gösteren öğrencilerin oranı %90 olarak tespit edilmiştir (MEB, 2019).

Tablo 3.6'da PISA matematik yeterlik düzeylerine ait beceriler tanımlanarak ifade edilmiştir (MEB, 2019).

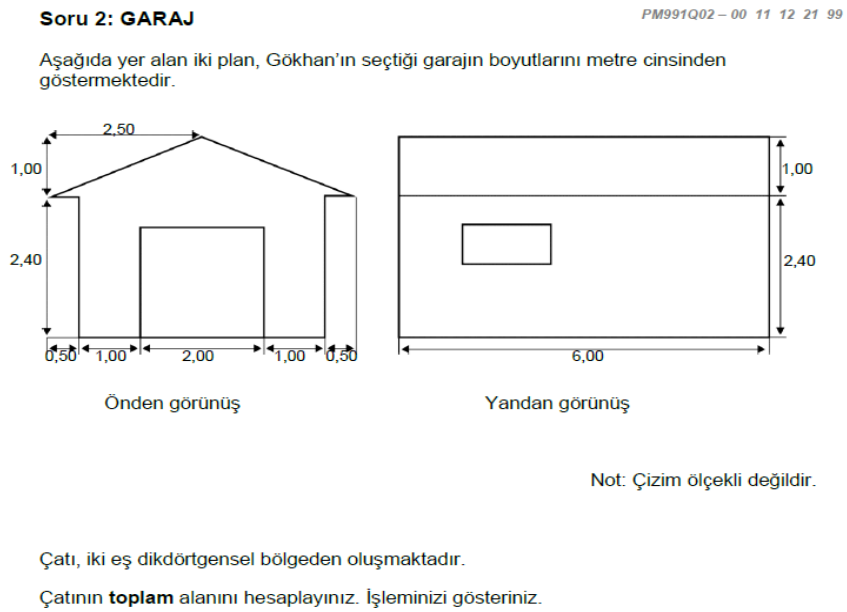
Tablo 3.6 PISA Matematik Yeterlik Düzeylerinde Bulunan Öğrenci Davranışları ve Alt Puanlar

Yeterlik Düzeyi	Alt puan limiti	Yeterlik düzeyinde bulunan öğrenci davranışları
6	669	Bu düzeyde bulunan öğrenciler, kendi bilgilerini kullanarak bunları genelleyebilir ve kavram haline getirebilirler. Değişik bilgiler arasında ileri düzey ilişkilendirme geliştirerek bu bilgileri birbirine dönüştürebilirler. Matematiksel düşünme ve akıl yürütme kapasiteleri oldukça geniştir. Yeni karşılaştıkları problemlere yönelik kendi bakış açılarını kullandıkları gibi farklı yaklaşımlar ve stratejiler geliştirebilirler. Kendi bulgularını, yorumlarını, eylemlerini formüle ederek argümanlara ulaşabilirler.
5	607	Bu düzeyde bulunan öğrenciler, karışık durumlarla ilgili kısıtlamalar ve varsayımlar geliştirebilirler. Karışık problem durumlarında modeller geliştirerek, bu modellere uygun problem çözme stratejileri seçip karşılaştırma yapabilirler. Düşünme ve akıl yürütme becerileri iyi yapılandırılmıştır. Birbiriyle ilişkili gösterimler, sembolik ve formel tanımlamalarda kendi bakış açılarını kullanarak kendi formüllerine ulaşabilirler.
4	545	Bu düzeyde bulunan öğrenciler, sınırlı olan karmaşık durumlarda varsayımlar üzerinde etkin çalışabilirler. Sınırlı olan karmaşık somut durumlarda çeşitli modellerle etkin şekilde çalışabilirler. Çeşitli gösterimler ile gerçek problemler arasında ilişki kurabilirler. Kendi becerilerini ve sezgilerini kullanarak basit anlamda akıl yürütebilirler. Bir problem karşısında kendi yorumlarını yaparak ve eylemlerini ilişkilendirerek açıklayabilirler.
3	482	Bu düzeyde bulunan öğrenciler, bir problem durumunda aşamalı kararlar vererek tanımlanmış işlemleri açıkça yapabilirler. Bir problem hakkında basit düzeyde bir model oluşturabilir veya basit düzeyde strateji seçip uygulayabilirler. Farklı kaynakları bir arada kullanarak çıkarımlar yapabilirler. Bir problemin çözümünde yüzdeleri, kesirleri, ondalık sayıları ve oran-orantıyı kullanarak işlem yapabilirler. Kendi yorumları ve akıl yürütmeleri sınırlı şekildedir.
2	420	Bu düzeyde bulunan öğrenciler, görülenin ötesine geçmeyen durumları fark ederek yorumlayabilirler. Tek bir kaynağa bağlı bilgileri fark ederek tek bir gösterim şeklinde yazabilirler. Problemlerde tam sayıların bulunduğu temel işlem, kurallar, algoritma ve formülleri kullanabilirler. Elde edilen sonuçlar hakkında sınırlı yorumlar yapabilirler.
1	358	Bu düzeyde bulunana öğrenciler, sorunun içinde gerekli tüm bilgilerin yer aldığı ve açık şekilde yönergeye sahip soruları cevaplayabilirler. Sorularda açıkça verilen yönergeleri takip ederek bilgiyi tanıyabilirler. Rutin işlemleri yapabilirler. Metin, grafik, tablo gibi materyallere bakarak istenen işlemleri yapabilirler.

3.3 Verilerin Kodlanması ve Analizi

Kitaplarda bulunan geometri ve ölçme öğrenme alanına ait sorular, araştırmacının kendisi ve bir uzman matematik eğitimcisi tarafından ayrı ayrı değerlendirilerek kodlanmıştır. Kodlama işlemlerinde sırasıyla; araştırılan sorunun hangi sınıf düzeyinde olduğu, hangi sayfada bulunduğu ve sayfada hangi sırada yer aldığı not edilmiştir. Örneğin, bir soru 7. sınıf matematik ders kitabında 214. sayfada ve sayfada üçüncü sırada yer alıyorsa, 7-214-3 şeklinde kodlanmıştır. Bu işlem, kitaplarda araştırma kapsamındaki bütün sorular için tekrar etmiştir. Daha sonra, geometri ve ölçme ile ilgili alt öğrenme alanlarında yer alan sorular teker teker incelenip çözümlenmiştir. Öğrencilerin sorularda hangi becerileri kullanması gerektiği belirlenerek, sorular yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılmıştır.

Soruların PISA matematik yeterlik ölçeğine göre hangi düzeyde olduğuna dair yapılan değerlendirmeler için, PISA'da çıkan bazı sorular üzerinden örnek değerlendirmeler aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.1 PISA 2012 sınavından uzay ve şekil bilgisine ait bir soru örneği

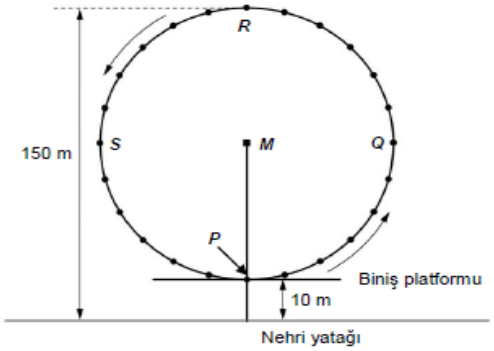
Şekil 3.1'e göre, bir garajın önden ve yandan görünüşleri kenar uzunlukları ile birlikte verilmiştir. Öğrencinin çatının alanını hesaplayabilmesi için, iki boyutlu verilen modelleri birleştirmesi ve üç boyutlu olan bir garaj haline dönüştürmesi gerekmektedir. Ardından dikdörtgensel bölgeden oluşan iki adet çatının alanının

bulunabilmesi için, önce dikdörtgenin kısa ve uzun kenarını bulması gerektiğini düşünmelidir. Garajın çatısının kısa kenarını ise Pisagor bağıntısını kullanarak elde edebileceğini zihninde canlandırarak bulmalıdır. Dolayısıyla, bu soruda öğrenci alan hesabıyla birlikte Pisagor bağıntısını da kullanmalıdır. Sonuca ulaşmak için ise ondalık sayıları kullanma ve karelerini alma, karekök alma ve yaklaşık değerini hesaplama gibi işlemleri kullanmalıdır. Bu bağlamda, öğrencinin kendi sezgilerinin kullanarak basit bağlamlarda akıl yürütmesi gereklidir. Soru, öğrenci için yabancı değildir fakat alışık olmadığı şekilde sunulması ve sıradan bir problem olmaması nedeniyle, 4. düzey olarak belirlenmiştir.

DÖNME DOLAP

Bir nehrin kenarında büyük bir dönme dolap bulunmaktadır. Aşağıdaki resme ve şekle bakınız.





Dönme dolabın dış yarıçapı 140 metre olup en yüksek noktası Thames nehri yatağının 150 metre üzerindedir. Oklarla gösterilen yönde dönmektedir.

Soru 1: LONDRA'NIN GÖZÜ *PM934Q01 – 0 1 9*

Şekildeki *M* harfi dönme dolabın merkezini göstermektedir.

M noktası Thames nehri yatağının kaç metre (m) üzerindedir?

Yanıt: ..... m

Soru 2: LONDRA'NIN GÖZÜ

Dönme dolap sabit bir hızla dönmektedir. Dolap bir tam dönmeyi 40 dakikada tamamlamaktadır.

Can'ın dönme dolap üzerindeki turu *P* biniş noktasından başlıyor.

Can yarım saat sonra nerede olacaktır?

A *R* noktasında
B *R* ve *S* noktaları arasında
C *S* noktasında
D *S* ve *P* noktaları arasında

Şekil 3.2 PISA 2012 sınavından uzay ve şekil bilgisine ait bir soru örneği

Şekil 3.2'ye göre, nehir yatağından 150 m yükseklikte çember şeklinde bir dönme dolap bulunmaktadır. Dönme dolabın dış yarıçapının 140 m olduğu görülmektedir. M noktası, çemberin merkezi konumundadır. Tek cevap yazılması istenen Soru 1'e göre, öğrencide P ile M noktaları arası çemberin yarıçapı olduğu bilgisi olmalıdır. Bu durumda, öğrenci için tek bir kaynağa dair bilgi gereklidir. Bu bağlamda, öğrenci 140 metrenin yarısını bularak M noktasının nehir yatağı ile mesafesine ulaşabilir. Elde ettiği sonuçlar üzerinde görülenin ötesine geçmeyen yorumlar yapabilir. Bu nedenle Soru 1, 2. yeterlik düzeyinde yer alır.

Şekil 3.2'deki çoktan seçmeli olan Soru 2'ye göre, çember şeklindeki dolabın bir tam turunu 40 dakikada tamamladığı ve yarım saat sonra hangi konumda olacağı ile ilgili öğrencinin ardışık kararlar verip, farklı bilgi kaynaklarını kullanması gerekmektedir. Bu durumda, öğrenci 24 eş parçaya ayrıldığı görülen çember ile bir turunu 40 dakikada tamamlaması arasında bir ilişki kurmalıdır. Dolayısıyla, öğrenci bu soruda kompleks olmayan bir problemle karşı karşıya kalmış ve sorunun çözümü için bir yöntem bulması gerekmektedir. Bu durumda, oran-orantı bilgisini kullanmalıdır ve çemberin ne kadar dönmesi gerektiğini hesaplayarak hangi noktaya gelebileceğini bulmalıdır. Bu bağlamda Soru 2, 3. yeterlik düzeyinde yer alır.

3.4 Araştırmanın Güvenirliği ve Geçerliği

Bilimsel bir araştırmanın geçerliği bulguların doğruluğunun değerlendirilmesi ile sağlanır (Creswell ve Plano Clark, 2011). Creswell ve Miller (2000)'a göre araştırmanın geçerliğini sağlamak için uzun süreli gözlem, üçgenleme (veri çeşitleme) ve dış denetim gerekir. Bu nedenle, çalışmanın amacı kapsamında ele alınan iki farklı kitaptaki çözümlü-çözümsüz tüm örnekler ile üçgenlemenin, yaklaşık 6 aylık analizler ile uzun süreli gözlemin ve soruların değerlendirilmesi aşamasında başka bir araştırmacının da sürece dahil olması ve dış denetim unsurlarının sağlanmasıyla araştırmanın geçerliği sağlanmıştır. Güvenilirlik için, araştırmadan elde edilen verilerin çoklu kodlayıcılar tarafından kodlanması ve kodlayıcılar arası görüş birliği sağlanması önemlidir (Creswell, 2002). Bu nedenle güvenirlik için sorular iki araştırmacı tarafından bağımsız bir şekilde ayrı ayrı kodlanarak, aradaki kodlama uyumuna bakılmıştır. Kodlamalar her kitap için ayrı ayrı yapılmış olup uzlaşma

yüzdeleri hesaplanmıştır. Çalışmanın güvenirliğini sağlamak için Miles ve Heberman'ın (1994) geliştirmiş olduğu uzlaşma yüzdesi formülü "Uzlaşma Yüzdesi (P) = görüş birliği (Na)/[görüş birliği (Na)+görüş ayrılığı (Nd)]x100" kullanılmıştır. Türkiye'ye ait kitaplar için uzlaşma yüzdeleri 7. sınıfta P = %89,28 ve 8. sınıfta P = %90,90 olarak bulunmuştur. Singapur'a ait kitaplar için uzlaşma yüzdeleri 7. sınıfta P = %89,78 ve 8. sınıfta P = %90,22 olarak bulunmuştur. Bulunan bu uzlaşılar ile çalışmanın tamamında %90'lık bir uzlaşma yüzdesi sağlanmıştır. Buna göre, araştırmanın güvenilir olduğu söylenebilir. Kodlamalar bu araştırmanın yürütücüsü ve PISA matematik yeterlik ölçeği hakkında araştırmalar yapmış uzman bir matematik öğretmeni tarafından yapılmıştır. İki araştırmacının da uzlaşamadığı sorularda, uzman görüşüne başvurularak bu sorular da analiz sonuçlarına dâhil edilmiştir.

3.5 Araştırmacının Rolü

Araştırmacı, Türkiye'de MEB'e bağlı bir ortaokulda 2013 yılından bu yana matematik öğretmeni olarak çalışmaktadır. Bu bağlamda, okullarda kullanılan MEB'in onayladığı farklı türde matematik ders kitaplarını kullanarak tecrübe etmiştir. Bu durumda, araştırmacı mevcut matematik ders kitapları ile önceki yıllarda kullanılan ders kitapları hakkında çeşitli bakış açısına ve tecrübelere sahip olduğundan, Türkiye'deki mevcut kullanılan ders kitaplarının güçlü ve eksik yönlerini fark etmiştir. Araştırmacı, bu öngörülerden yararlanarak problem durumunu belirlemiştir ve mevcut çalışmayı başlatmıştır. Ayrıca, araştırmacı her iki ülkeye ait kitapları analiz ederken veri toplama, verilerin analizi, bulguları sunma ve tartışma sürecinde objektif olmaya çalışmıştır. Bununla birlikte sonuçların daha güvenilir olması adına, verilerin analiz edilmesinde bu konuda çalışmalar yapmış olan diğer bir araştırmacıyı araştırmaya dahil etmiştir. Bu sayede araştırmacı, her iki kitabı da problem durumlarına bağlı kalarak objektif bir şekilde değerlendirmeye çalışmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde, Türkiye ve Singapur'da 7. ve 8. sınıf düzeyinde kullanılan matematik ders kitaplarının geometri ve ölçme öğrenme alanına ait soruların incelenmesi ile ilgili elde edilen bulgular, alt problemler şeklinde başlıklar halinde geniş bir şekilde paylaşılmıştır.

4.1 Birinci ve İkinci Alt Problemlere Ait Bulgular

4.1.1 Türkiye'deki Ders Kitaplarına Ait Bulgular

Bu bölümde, Türkiye'de kullanılan 7. ve 8. sınıf düzeylerine ait matematik ders kitabında içerik ve değerlendirme bölümünde bulunan soruların, alt öğrenme alanlarına göre ve PISA matematik yeterlik ölçeğine göre dağılımları yer almaktadır.

Tablo 4.1 7. Sınıf Türk Matematik Ders Kitabındaki Sorular

7. sınıf (Türkiye)						
	İçerik		**Değerlendirme**		**Toplam**	
Alt öğrenme alanı	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Doğrular ve Açılar	17	47,22	19	52,78	36	100,00
Çokgenler	53	48,62	56	51,38	109	100,00
Çember ve Daire	27	49,09	28	50,91	55	100,00
Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümü	7	31,82	15	68,18	22	100,00
Toplam	104	46,85	118	53,15	222	100,00

Tablo 4.1 incelendiğinde, 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan alt öğrenme alanlarına ait içerik ve değerlendirme bölümlerindeki soruların frekansları ve yüzde oranları verilmiştir. Tabloya göre, her bir alt öğrenme alanındaki içerik ve değerlendirme kısmında yer alan sorulara ait yüzde oranlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, ''Doğrular ve Açılar'' alt öğrenme alanına ait soruların 17 (%47,22) tanesi içerik kısmında, 19 (%52,78) tanesi de değerlendirme kısmında yer almaktadır. Toplamda ise 104 (%46,85) tane soru içerik kısmında yer alırken, 118 (%53,15) tane soru değerlendirme kısmında yer almaktadır. Buna göre, içerik ve değerlendirme kısmında yer alan toplam soru sayısının ve yüzde oranının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Tablo 4.2 7. Sınıf Türk Ders Kitabındaki Soruların PISA Matematik Yeterlik Düzeylerine Göre Analizi

Alt öğrenme alanı	7. sınıf (Türkiye)													
	PISA Matematik Yeterlik Düzeyleri													
	1		2		3		4		5		6		toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Doğrular ve Açılar	2	5,56	31	86,11	2	5,56	1	2,78	-	-	-	-	36	100,00
Çokgenler	4	3,67	68	62,39	35	32,11	2	1,83	-	-	-	-	109	100,00
Çember ve Daire	13	23,64	30	54,55	12	21,82	-	-	-	-	-	-	55	100,00
Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümü	8	36,36	5	22,73	4	18,18	5	22,73	-	-	-	-	22	100,00
Toplam	27	12,16	134	60,36	53	23,87	8	3,60	-	-	-	-	222	100,00

Tablo 4.2 incelendiğinde, alt öğrenme alanlarında yer alan soruların matematik yeterlik düzeylerine ait frekans ve yüzde oranları verilmiştir. Alt öğrenme alanlarına ait soruların 1., 2., 3. ve 4. düzeylerde olduğu görülürken 5. ve 6. düzeye ait soruların bulunmadığı belirlenmiştir. Tabloya göre; 222 sorudan 27 (%12,16) tanesi 1. yeterlik düzeyinde, 134 (%60,36) tanesi 2. yeterlik düzeyinde, 53 (%23,87) tanesi 3. yeterlik düzeyinde ve 8 (%3,60) tanesi 4. yeterlik düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, kitapta 2. düzeye ait soru sayısının (f=134) en fazla olduğu görülmüştür. Kitaptaki soruların yaklaşık %73'ü alt düzey olarak tanımlanan 1. düzey ve 2. düzey sorulardan oluşmaktadır. Kitaptaki soruların yaklaşık %27'si orta düzey olarak bilinen 3. düzey ve 4. düzey sorulardan oluşmaktadır. Kitapta, 5. düzey ve 6. düzey olan üst düzey sorulara rastlanılmamıştır. Elde edilen bu verilere göre soruların en çok 2. düzeye ait olması, bu alanda yapılan diğer çalışmalara benzemektedir. Örneğin Baki ve Aydoğdu İskenderoğlu'nun (2011) yaptığı çalışmaya göre soruların %47'sinin 2. düzeyde olması, elde edilen bu verilerle örtüşmektedir.

Tablo 4.3 8. Sınıf Türk Matematik Ders Kitabındaki Sorular

	8. sınıf (Türkiye)					
	İçerik		Değerlendirme		Toplam	
Alt öğrenme alanı	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Üçgenler	44	48,35	47	51,65	91	100,00
Eşlik ve Benzerlik	13	36,11	23	63,89	36	100,00
Dönüşüm Geometrisi	18	58,06	13	41,94	31	100,00
Geometrik Cisimler	42	53,85	36	46,15	78	100,00
Toplam	117	49,58	119	50,42	236	100,00

Tablo 4.3 incelendiğinde, 8. sınıf matematik ders kitabında alt öğrenme alanlarında yer alan içerik ve değerlendirme kısmındaki soru sayıları ve yüzde oranları verilmiştir. Tabloya göre, içerik ve değerlendirme kısmında yer alan soru sayılarının ve yüzde oranlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, ‘’Üçgenler’’ alt öğrenme alanına ait soruların 44 (%48,35) tanesi içerik kısmında yer alırken 47 (%51,65) tanesi değerlendirme kısmında yer almaktadır. Toplamda ise soruların 117 (%49,58) tanesi içerik kısmında, 119 (%50,42) tanesi değerlendirme kısmında yer aldığı görülmektedir.

Tablo 4.4 8. Sınıf Türk Ders Kitabındaki Soruların PISA Matematik Yeterlik Düzeylerine Göre Analizi

8. sınıf (Türkiye)														
Alt Öğrenme Alanı	**PISA matematik yeterlilik düzeyleri**													
	1		**2**		**3**		**4**		**5**		**6**		**Toplam**	
	f	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**
Üçgenler	6	6,59	49	53,85	35	38,46	1	1,10	-	-	-	-	91	100,00
Eşlik ve Benzerlik	3	8,33	2	5,56	29	80,56	2	5,56	-	-	-	-	36	100,00
Dönüşüm Geometrisi	5	16,13	25	80,65	-	-	1	3,23	-	-	-	-	31	100,00
Geometrik Cisimler	19	24,36	38	48,72	13	16,67	8	10,26	-	-	-	-	78	100,00
Toplam	33	13,98	114	48,31	77	32,63	12	5,08	-	-	-	-	236	100,0

Tablo 4.4 incelendiğinde, 8. sınıf matematik ders kitabındaki alt öğrenme alanlarına ait soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre frekansları ve yüzde oranları verilmiştir. Alt öğrenme alanlarındaki soruların 1., 2., 3. ve 4. düzeylerde olduğu görülürken 5. ve 6. düzeye ait soruya rastlanmamıştır. Ayrıca, ‘’Dönüşüm Geometrisi’’ alt öğrenme alanında 3. düzey soruya rastlanmamıştır. Tabloya göre; 236 sorudan 33 (%13,98) tanesi 1. yeterlik düzeyinde, 114 (%48,31) tanesi 2. yeterlik düzeyinde, 77 (%32,63) tanesi 3. yeterlik düzeyine ve 12 (%5,08) tanesi 4. yeterlik düzeyine aittir. Bu bilgiler ışığında, kitapta yer alan alt düzey soruların yüzdesi %62,29 iken, orta düzey soruların yüzdesi %37,71 olarak belirlenmiştir. Kitapta 2. düzeye ait soruların en fazla olması da bu alanda yapılmış çalışmaları desteklemektedir.

4.1.2 Singapur'daki Ders Kitaplarına Ait Bulgular

Bu bölümde, Singapur'da 7. ve 8. sınıf düzeyinde kullanılan matematik ders kitaplarındaki içerik ve değerlendirme bölümündeki soruların, alt öğrenme alanlarına göre ve PISA matematik yeterlik ölçeğine göre değerlendirmeleri yer almaktadır.

Tablo 4.5 7. Sınıf Singapur Matematik Ders Kitabındaki Sorular

7. sınıf (Singapur)						
Alt Öğrenme Alanı	**İçerik**		**Değerlendirme**		**Toplam**	
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Geometriye Giriş	21	25,30	62	74,70	83	100,00
Çokgenler	26	25,00	78	75,00	104	100,00
Simetri ve Katı Cisimlerin Açınımı	9	18,37	40	81,63	49	100,00
Alan ve Çevre	12	12,77	82	87,23	94	100,00
Hacim, Yüzey Alanı ve Yoğunluk	11	13,41	71	86,59	82	100,00
Eşlik ve Benzerlik	25	36,76	43	63,24	68	100,00
Toplam	104	21,67	376	78,33	480	100,00

Tablo 4.5 incelendiğinde, 7. sınıf matematik ders kitabında alt öğrenme alanlarında yer alan içerik ve değerlendirme kısmındaki soruların frekansları ve yüzde oranları verilmiştir. Tabloya göre, her bir alt öğrenme alanında bulunan içerik ve değerlendirme kısmındaki sorulara ait yüzde oranlarının birbirine yakın olmadığı saptanmıştır. Değerlendirme kısmında yer alan toplam soru oranlarının, içerik kısmına göre daha fazla olduğu görülmektedir. Örneğin, ''Geometriye Giriş'' alt öğrenme alanına ait soruların 21 (%25,30) tanesi içerik kısmında yer alırken, 62 (%74,70) tanesi değerlendirme kısmında yer almaktadır. Toplamda ise 480 adet sorudan 104 (%21,67) tanesi içerik kısmında yer alırken, 376 (%78,33) tanesi değerlendirme kısmında yer almaktadır.

Tablo 4.6 7. Sınıf Singapur Ders Kitabındaki Soruların PISA Matematik Yeterlik Düzeylerine Göre Analizi

7. sınıf (Singapur)														
Alt Öğrenme Alanı	**PISA matematik yeterlilik düzeyleri**													
	1		**2**		**3**		**4**		**5**		**6**		**toplam**	
	f	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**
Geometriye Giriş	2	2,41	47	56,63	18	21,69	14	16,87	2	2,41	-	-	83	100,00
Çokgenler	6	5,77	20	19,23	50	48,08	24	23,08	4	3,85	-	-	104	100,00
Simetri ve Katı Cisimlerin Açınımı	3	6,12	21	42,86	15	30,61	5	10,20	5	10,20	-	-	49	100,00
Alan ve Çevre	3	3,19	16	17,02	38	40,43	26	27,66	11	11,70	-	-	94	100,00
Hacim, Yüzey Alanı ve Yoğunluk	3	3,66	14	17,07	28	34,15	28	34,15	8	9,76	1	1,22	82	100,00
Eşlik ve Benzerlik	6	8,82	16	23,53	28	41,18	13	19,12	5	7,35	-	-	68	100,00
Toplam	23	4,79	134	27,92	177	36,88	110	22,92	35	7,29	1	0,21	480	100,00

Tablo 4.6 incelendiğinde, alt öğrenme alanlarında yer alan soruların matematik yeterlik düzeylerine göre frekans ve yüzde oranları verilmiştir. Alt öğrenme alanlarında yer alan soruların 1., 2., 3., 4. ve 5. düzeylerde olduğu görülürken, 6. düzeye ait 1 soru tespit edilmiştir. Tabloya göre; 480 sorudan 23 (%4,79) tanesi 1. yeterlik düzeyinde, 134 (%27,92) tanesi 2. yeterlik düzeyinde, 177 (%36,88) tanesi 3. yeterlik düzeyinde, 110 (%22,92) tanesi 4. yeterlik düzeyinde, 35 (%7,29) tanesi 5. yeterlik düzeyinde ve 1 (%0,21) tanesi 6. düzeyde yer almaktadır. Bu bağlamda, kitapta 2., 3. ve 4. düzeye ait soru sayılarının dengeli bir şekilde dağıldığı saptanmıştır. Kitaptaki soruların yaklaşık %33'ü alt düzey olarak tanımlanan 1. düzey ve 2. düzey sorulardan oluşmaktadır. Orta düzey olan 3. ve 4. düzeye ait sorular ise toplam soruların yaklaşık %60'ını oluşturmaktadır. Üst düzey olarak tanımlanan 5. ve 6. düzeyde ise yaklaşık %8 kadar soru bulunmaktadır. Yine üst düzey olarak tanımlanan 6. düzeyde 1 soru tespit edilmiştir. Kitaplarda bulunan soruların daha çok 2., 3. ve 4. düzeylerde dengeli şekilde yoğunlaştığı görülmektedir. Kitaptaki sorular, en fazla %59,80 oranla orta düzeyde yer almaktadır.

Tablo 4.7 8. Sınıf Singapur Matematik Ders Kitabındaki Sorular

8. sınıf (Singapur)						
	İçerik		Değerlendirme		Toplam	
Alt Öğrenme Alanı	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Eş ve Benzer Üçgenler	14	21,54	51	78,46	65	100,00
Ölçme	22	14,97	125	85,03	147	100,00
Pisagor Teoremi ve Trigonometri	19	17,59	89	82,41	108	100,00
Dönüşüm Geometrisi	18	27,69	47	72,31	65	100,00
Toplam	73	18,96	312	81,04	385	100,00

Tablo 4.7 incelendiğinde, 8. sınıf matematik ders kitabındaki alt öğrenme alanlarında yer alan içerik ve değerlendirme kısmındaki soruların frekansları ve yüzde oranları verilmiştir. Tabloya göre, her bir alt öğrenme alanına ait içerik ve değerlendirme kısmında yer alan sorulara ait yüzde oranlarının birbirine yakın olmadığı saptanmıştır. Toplam 385 adet sorudan, değerlendirme kısmında yer alan soru sayısı 312 (%81,04) iken içerik kısmında yer alan soru sayısı 73 (%18,96) olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla, her bir alt öğrenme alanına ait değerlendirme kısmında yer alan soru oranları da içerik kısmına göre daha fazladır. Örneğin, ‘’Ölçme’’ alt öğrenme alanına ait soruların 22 (%14,97) tanesi içerik kısmında yer alırken, 125 (%85,03) tanesi değerlendirme kısmında yer almaktadır.

Tablo 4.8 8. Sınıf Singapur Ders Kitabındaki Soruların PISA Matematik Yeterlik Düzeylerine Göre Analizi

8. sınıf (Singapur)														
	PISA matematik yeterlik düzeyleri													
Alt Öğrenme Alanı	**1**		**2**		**3**		**4**		**5**		**6**		**toplam**	
	f	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**
Eş ve Benzer Üçgenler	-	-	12	18,46	29	44,62	17	26,15	7	10,77	-	-	65	100,00
Ölçme	-	-	25	17,01	60	40,82	47	31,97	13	8,84	2	1,36	147	100,00
Pisagor Teoremi ve Trigonometri	5	4,63	34	31,48	40	37,04	23	21,30	6	5,56	-	-	108	100,00
Dönüşüm Geometrisi	3	4,62	14	21,54	35	53,85	10	15,38	3	4,62	-	-	65	100,00
toplam	8	2,08	85	22,08	164	42,60	97	25,19	29	7,53	2	0,52	385	100,00

Tablo 4.8 incelendiğinde, alt öğrenme alanlarında yer alan soruların matematik yeterlik düzeylerine göre frekans ve yüzde oranları verilmiştir. Alt öğrenme

alanlarındaki soruların tüm PISA matematik yeterlik düzeylerini kapsadığı görülmüştür. Ancak, ‘’Eş ve Benzer Üçgenler’’ ve ‘’Ölçme’’ alt öğrenme alanlarında 1. düzeyde soruya rastlanmamıştır. Tabloya göre; 385 sorudan 8 (%2,08) tanesi 1. yeterlik düzeyinde, 85 (%22,08) tanesi 2. yeterlik düzeyinde, 164 (%42,60) tanesi 3. yeterlik düzeyinde, 97 (%25,19) tanesi 4. yeterlik düzeyinde, 29 (%7,53) tanesi 5. yeterlik düzeyinde ve 2 (%0,52) tanesi 6. düzeyde olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, kitapta 3. düzeye ait soru sayısının en fazla olduğu saptanmıştır. Kitaptaki soruların yaklaşık %24’ü alt düzey olarak tanımlanan 1. düzey ve 2. düzey sorulardan oluşmaktadır. Orta düzey olan 3. ve 4. düzey sorular ise toplam soruların yaklaşık %68’ini oluşturmaktadır. Üst düzey olarak tanımlanan 5. ve 6. düzeyde ise yaklaşık %8 kadar soru bulunmaktadır. Kitapta soruların en fazla yoğunlaştığı düzey %67,79 oranla orta düzey olarak belirlenmiştir.

4.2 Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

4.2.1 Türkiye ve Singapur Ders Kitaplarının Aynı Sınıf Kademesi Baz Alınarak Karşılaştırılması

Bu bölümde, Türkiye ve Singapur matematik ders kitabında bulunan soruların değerlendirmelerinin aynı sınıf kademesi baz alınarak karşılaştırmalarına yer verilmiştir.

Tablo 4.9 7. Sınıf Düzeyine Ait Soruların Karşılaştırılması

	İçerik		Değerlendirme		Toplam	
7. sınıf	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Türkiye	104	46,85	118	53,15	222	100
Singapur	104	21,67	376	78,33	480	100

Tablo 4.9’a göre, Türkiye’de kullanılan ders kitaplarında geometri ve ölçme öğrenme alanında yer alan toplam soru sayısının 222, Singapur’da ise 480 olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, 7. sınıf düzeyinde Türkiye’deki soru sayısının Singapur’a göre daha az olduğu saptanmıştır. Türkiye’deki ders kitabında içerik ve değerlendirme bölümlerinde yer alan soru sayılarının oransal olarak birbirine yakın olduğu

görülürken, Singapur'a ait ders kitabında değerlendirme bölümündeki soru sayısının (n=376) içerik bölümüne (n=104) göre daha fazla olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.10 7. Sınıf Düzeyine Ait Soruların PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Karşılaştırılması

PISA matematik yeterlik düzeyi	1		2		3		4		5		6		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Türkiye	27	12,16	134	60,36	53	23,87	8	3,6	-	-	-	-	222	100,0
Singapur	23	4,79	134	27,92	177	36,88	110	22,92	35	7,29	1	0,21	480	100,0

Tablo 4.10'a göre, Singapur ders kitaplarında yer alan soruların Türkiye'ye kıyasla daha üst düzey olduğu saptanmıştır. Bu bağlamda, Singapur'da alt düzey olarak kabul edilen 1. ve 2. düzeylere ait soru dağılım yüzdesinin (%32,71) Türkiye'ye göre (%72,52) daha düşük olduğu görülmektedir. Singapur'da orta düzey olarak kabul edilen 3. ve 4. düzeylere ait soru dağılım yüzdesinin (%59,8) Türkiye'ye göre (%27,47) daha fazla olduğu görülmektedir. Singapur'da üst düzey olarak kabul edilen 5. ve 6. düzeye ait soru sayısı 36 (%7,5) olarak bulunmuştur. Türkiye'de ise üst düzey olarak kabul edilen 5. ve 6. düzeye ait soru saptanmamıştır.

Tablo 4.11 Türkiye ve Singapur'un 7. Sınıf Ders Kitaplarında Yer Alan Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanlarının Karşılaştırılması

7. sınıf düzeyinde yer alan geometri ve ölçme alt öğrenme alanları	
Türkiye	**Singapur**
➢ Doğrular ve Açılar ➢ Çokgenler ➢ Çember ve Daire ➢ Cisimlerin Farklı Yönden Görünümü	➢ Geometriye Giriş ➢ Çokgenler ➢ Simetri ve Katı Cisimlerin Açınımı ➢ Alan ve Çevre ➢ Hacim, Yüzey Alanı ve Yoğunluk ➢ Eşlik ve Benzerlik

Tablo 4.11'e göre Türkiye'de 7. sınıf geometri ve ölçme öğrenme alanı incelendiğinde; ''Doğrular ve Açılar'' alt öğrenme alanında eş açı, açıortay, ters açı, iç ters açı, dış ters açı ve yöndeş açı kavramları ile ilgili özellikler ve çözümlü örnekler yer almaktadır. ''Çokgenler'' alt öğrenme alanında, çokgenlerin köşegenleri, iç ve dış açıları ile birlikte düzgün çokgenlerin özellikleri de yer almaktadır. Ayrıca, dörtgenler başlığı

altında yamuk, paralelkenar, dikdörtgen, eşkenar dörtgen ve kare ile ilgili özellikler ve ilgili örnek ve problemlere yer verilmiştir. Daha sonra, yamuk ve eşkenar dörtgenin alan bağıntıları ile alan problemlerinin yer aldığı da görülmüştür. ‘’Çember ve Daire’’ alt öğrenme alanında; çemberde merkez açı ve gördüğü yaylar, çember - çember parçasının uzunluğu ve daire- daire dilimin alanını ile ilgili konular yer almaktadır. Bir diğer alt öğrenme alanı da ‘’Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümü’’ dür. Bu alanda, üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünümlerini çizebilme ve farklı yönlerden iki boyutlu görünümü verilen şekillerin üç boyutlu halini çizebilme ile ilgili konular ve ilgili problemler yer almaktadır.

Singapur’da 7. sınıf geometri ve ölçme öğrenme alanında yer alan ‘’Geometriye Giriş’’ alt öğrenme alanında; doğru, doğru parçası, komşu açı, ters açı, dik açı, paralel doğrular, bunların özellikleri ve çeşitli sorular ele alınmıştır. ‘’Çokgenler’’ alt öğrenme alanında; açılarına ve kenarlarına göre üçgen çeşitleri, çokgenlerin iç ve dış açıları ile dörtgenlerin (paralelkenar, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, kare, yamuk ve deltoid) özellikleri ve çeşitli problemler yer almaktadır. ‘’Simetri ve Katı Cisimlerin Açınımı’’ alt öğrenme alanında; doğru simetrisi, düzlem simetrisi, eksen simetrisi, desen ve süsleme, katı cisimler (küp, dikdörtgenler prizması, üçgen prizma, üçgen piramit, kare piramit, silindir, koni, küre) ve katı cisimlerin açınımı yer almaktadır. Katı cisimlerin başlıca özellikleri verilerek tanıtılmıştır. ‘’Alan ve Çevre’’ alt öğrenme alanında; dikdörtgenin alan ve çevre bağıntısı, paralelkenar, üçgen ve yamuğun alan bağıntısı, dairenin alan ve çevre bağıntısı ile birlikte alan ve çevre ile ilgili problemlere yer verildiği görülmüştür. ‘’Hacim, Yüzey Alanı ve Yoğunluk’’ alt öğrenme alanında; prizmaların hacim ve yüzey alan bağıntıları, silindirin hacim ve yüzey alan bağıntısı, yoğunluk formülü ile birlikte hacim ve yüzey alanı ile ilgili problemler yer almaktadır. ‘’Eşlik ve Benzerlik’’ alt öğrenme alanında; eş ve benzer şekiller, benzer olan geometrik şekillerde benzerlik oranını bulma, eş şekillerden tasarım ve mozaik döşeme yapma, ölçekli çizimler ile birlikte ilgili problemler yer almaktadır.

Türkiye ve Singapur 7. sınıf ders kitapları alt öğrenme alanları yönünden karşılaştırıldığında, bazı kazanımların ortak olduğu görülmüştür. Ancak, Singapur ders kitabında yer alan kazanımların içerik olarak Türkiye’ye kıyasla daha yoğun olduğu görülmüştür. Türkiye’de ‘’Doğrular ve Açılar’’ alt öğrenme alanı, Singapur’da

‘’Geometriye Giriş’’ şeklinde yer almaktadır. Türkiye ve Singapur’da ‘’Çokgenler’’ alt öğrenme alanlarının ortak olmasına rağmen, Singapur ders kitabında açılarına ve kenarlarına göre üçgenlerin özellikleri ile deltoidin özelliğine de yer verilmiştir. Ayrıca, Türkiye’de ‘’Çokgenler’’ alt öğrenme alanında yer alan yamuk ve eşkenar dörtgenin alanı ile ilgili konuların Singapur’da ‘’Alan ve Çevre’’ alt öğrenme alanı içerisinde yer aldığı görülmüştür. Türkiye’de ‘’Çember ve Daire’’ alt öğrenme alanı ayrı bir başlık halinde verilmişken, Singapur’da çember ve daire konusu ‘’Alan ve Çevre’’ alt öğrenme alanı içerisinde yer almaktadır. Ancak, Türkiye’deki ders kitabında yer alan ‘’Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümü’’ alt öğrenme alanının Singapur ders kitabında yer almadığı görülmüştür. Bununla birlikte, Singapur’a ait alt öğrenme alan sayısının Türkiye’ye kıyasla daha fazla ve kapsamlı olduğu görülmüştür. Ayrıca, Singapur’daki ders kitaplarında prizmaların ve silindirin hacmi ile yüzey alan bağıntıları, eşlik, benzerlik, süsleme ve ölçekli çizimlerle ilgili içeriklerin olduğu da görülmektedir.

Tablo 4.12 8. Sınıf Düzeyine Ait Soruların Karşılaştırılması

	İçerik		**Değerlendirme**		**Toplam**	
8. sınıf	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Türkiye	117	49,58	119	50,42	236	100
Singapur	73	18,96	312	81,04	385	100

Tablo 4.12’ye göre; ders kitaplarında geometri ve ölçme öğrenme alanında yer alan toplam soru sayısının Türkiye’de (n=236), Singapur’a kıyasla (n=385) daha az olduğu belirlenmiştir. Türkiye’de kullanılan ders kitabında içerik ve değerlendirme bölümlerinde yer alan soruların yüzdeleri sırasıyla %49,58 ve %50,42 olarak belirlenmiştir. Singapur’da kullanılan ders kitabında değerlendirme bölümündeki soru sayısının 312 (%81,04) ve içerik kısmındaki soru sayısının 73 (%18,96) olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda, 8. sınıf Singapur ders kitabındaki değerlendirme sorularının Türkiye’ye kıyasla oransal olarak daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.13 8. Sınıf Düzeyine Ait Soruların PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Karşılaştırılması

PISA matematik yeterlik düzeyleri	1		2		3		4		5		6		toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Türkiye	33	13,98	114	48,31	77	32,63	12	5,08	-	-	-	-	236	100
Singapur	8	2,08	85	22,08	164	42,6	97	25,19	29	7,53	2	0,52	385	100

Tablo 4.13'e göre, Singapur ders kitaplarında yer alan soruların Türkiye'ye kıyasla daha üst düzey olduğu saptanmıştır. Bu bağlamda, Singapur'da alt düzey olarak kabul edilen 1. ve 2. düzeylere ait soru dağılım yüzdesinin (%24,16) Türkiye'ye göre (%62,29) daha düşük olduğu görülmektedir. Singapur'da orta düzey olarak kabul edilen 3. ve 4. düzeylere ait soru dağılım yüzdesinin (%67,79) Türkiye'ye göre (%37,71) daha fazla olduğu görülmektedir. Singapur'da üst düzey olarak kabul edilen 5. ve 6. düzeye ait soru sayısı 31 (%8,05) olarak bulunmuştur. Türkiye'de ise üst düzey olarak kabul edilen 5. ve 6. düzeye ait soru saptanmamıştır.

Tablo 4.14 Türkiye ve Singapur'un 8. Sınıf Ders Kitaplarında Yer Alan Geometri ve Ölçme Alt Öğrenme Alanlarının Karşılaştırılması

8.sınıf düzeyinde yer alan geometri ve ölçme alt öğrenme alanları	
Türkiye	**Singapur**
➢ Üçgenler	➢ Eş ve Benzer Üçgenler
➢ Eşlik ve Benzerlik	➢ Ölçme
➢ Dönüşüm Geometrisi	➢ Pisagor Teoremi ve Trigonometri
➢ Geometrik Cisimler	➢ Dönüşüm Geometrisi

Tablo 4.14'e göre Türkiye'de 8. sınıf geometri ve ölçme öğrenme alanı incelendiğinde; ''Üçgenler'' alt öğrenme alanında üçgende yardımcı elemanlar (kenarortay, açıortay, yükseklik), üçgenin kenar uzunlukları arasındaki ilişkiler, üçgenlerin kenar uzunlukları ile açı ölçüleri arasındaki ilişkiler, üçgen çizimi ile Pisagor bağıntısı yer almakta olup, ilgili problemlerin çözülmesi beklenmektedir. ''Eşlik ve Benzerlik'' alt öğrenme alanında, öğrencilerin eş ve benzer olan geometrik şekillerin kenar ve açı özellikleri ile benzer şekiller arasındaki benzerlik oranını bulmaları ve benzer şekiller inşa etmeleri beklenmektedir. ''Dönüşüm Geometrisi'' alt öğrenme alanında, öteleme

ve yansıma ile ilgili bilgiler verilmiş olup, çokgenlerin öteleme ve yansıma sonucundaki görüntüleri ve ilgili çizimler ile ilgili problemler yer almaktadır. ‘’Geometrik Cisimler’’ alt öğrenme alanında, dik prizmaların (üçgen prizma, kare prizma, beşgen prizma… gibi) ve dik dairesel silindirin açınımı ile özellikler ile dik dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısı ve hacim bağıntısı yer almaktadır. Ayrıca, dik piramit ve dik koninin açınımları ve bunların özellikleri ile birlikte ilgili problemlere de yer verilmiştir.

Singapur’da 8. sınıf geometri ve ölçme öğrenme alanı incelendiğinde, ’’Üçgenlerde Eşlik ve Benzerlik’’ alt öğrenme alanında eş ve benzer üçgenlerin açı-kenar özellikleri ile ilgili problemler yer almaktadır. Bununla birlikte, benzer üçgenler arasında benzerlik oranını yazabilme ile ilgili örnek ve problemlerin olduğu görülmüştür. ‘’Ölçme’’ alt öğrenme alanında, daire diliminin alanı ile daire parçasında yay uzunluğunu bulmaya yönelik formül ve ilgili problemlerin yer aldığı görülmektedir. Koni, piramit, kürenin hacim ve yüzey alanları ile ilgili özellikler ve ilgili formüller yer almaktadır. Ayrıca, benzer olan geometrik şekillerin ve cisimlerin alan ve hacimlerini bulmaya yönelik kurallar ile birlikte gerekli örnekler verilmiştir. ‘’Pisagor Teoremi ve Trigonometri’’ alt öğrenme alanında, Pisagor bağıntısını bulmaya yönelik etkinlik ve modellemeler ile ilgili problemlerin yer aldığı görülmüştür. Bunun dışında, dolaylı ölçme olarak yer alan eğim açısı ile ilgili bilgiler de yer almaktadır. Trigonometrik oranlardan sadece sinüs, cosinüs ve tanjant ile ilgili bilgiler verilmiş olup, verilen bir açının trigonometrik oranını yazabilmek için hesap makinesinin kullanımını gerektiren örneklere de yer verilmiştir. Dik açılı üçgenlerde, trigonometrik oranları hesaplayarak kenar uzunluklarını bulma ile ilgili de problemlere yer verildiği görülmüştür. ‘’Dönüşüm Geometrisi’’ alt öğrenme alanında; geometrik şekillerin yansıma, dönme, öteleme ve genişleme sonucu oluşan görüntülerinin pozisyon, biçim, dış görünüş, açı ve kenar ölçüleri yönlerinden değişip değişmediği incelenmiştir.

Türkiye ve Singapur 8. sınıf ders kitapları alt öğrenme alanları yönünden karşılaştırıldığında bazı kazanımların ortak olduğu görülmüştür. Ancak, Singapur ders kitabında yer alan kazanımların içerik olarak Türkiye’ye kıyasla daha yoğun olduğu görülmüştür. Türkiye’de ‘’Üçgenler’ ’alt öğrenme alanı içerisinde yer alan Pisagor bağıntısı, Singapur’da ayrı bir alt öğrenme alanı altında incelenmiştir. Türkiye’de

üçgen çizimi, üçgenin yardımcı elemanları, üçgende açı-kenar bağıntıları ile ilgili kazanımlar yer alırken, Singapur'da bu kazanımların yer almadığı görülmüştür. Ayrıca Singapur ders kitabında, trigonometri ve trigonometrik oranlar ile ilgili kazanımlar yer alırken Türkiye ders kitabında bu kazanımın olmadığı görülmektedir. Türkiye'de yer alan ''Eşlik ve Benzerlik'' alt öğrenme alanında eş ve benzer olan tüm geometrik şekiller incelenirken, Singapur'da ''Eş ve Benzer Üçgenler'' alt öğrenme alanında sadece eş ve benzer üçgenlerin incelendiği görülmüştür. Türkiye'de 8. sınıf düzeyinde yer alan ''Eşlik ve Benzerlik'' alt öğrenme alanının, Singapur'da ilk defa 7. sınıf düzeyinde ele alındığı görülmektedir. Türkiye'de ve Singapur'da da ''Dönüşüm Geometrisi'' alt öğrenme alanı yer almaktadır. Ancak, Türkiye'de şekillerin sadece öteleme ve yansıma hareketleri yer alırken; Singapur'da öteleme, yansıma, dönme ve genişleme hareketlerinin daha kapsamlı bir şekilde yer aldığı görülmüştür. Türkiye'de ''Geometrik Cisimler'' alt öğrenme alanı, Singapur'da ''Ölçme'' alt öğrenme alanı şeklinde yer almaktadır. Bu alt öğrenme alanı içerisinde birtakım farklılıklar söz konusudur. Singapur 8. sınıf ders kitabında bu içeriğin daha kapsamlı bir şekilde sunulduğu görülmüştür. Örneğin, daire diliminin alanı ve yay parçasının uzunluğunu hesaplama ile ilgili kazanım Türkiye'de sadece 7. sınıf düzeyinde ele alınırken, bu kazanıma ilk defa Singapur 8. sınıf ders kitabında rastlanılmıştır. Başka bir taraftan, Türk ders kitabında geometrik cisimler elemanları ve özellikleri ile tanıtılırken, bu cisimlerin sadece açınımlarını çizmeye yönelik soruların olduğu görülmektedir. Türkiye 8. sınıf ders kitabında silindirin yüzey alan bağıntısı ile hacim bağıntısı yer alırken, piramit ve koni ile ilgili sadece açınım ve özelliklerin yüzeysel bir şekilde yer aldığı görülmüştür. Ancak, Singapur'da silindir ile ilgili hacim ve yüzey alan bağıntılarının olmadığı; koni, piramit ve küre ile ilgili hacim ve yüzey alan bağıntılarının ayrıntılı bir şekilde incelendiği görülmüştür. Ayrıca, Singapur ders kitabında benzer olan geometrik şekil ve cisimlerin alan - hacimlerini karşılaştırmaya yönelik bağıntılar ile kuralların da yer aldığı görülmüştür.

Tablo 4.15 Türkiye ve Singapur Ders Kitaplarındaki Geometri ve Ölçme Alt Öğrenme Alanlarındaki Kazanım Oranlarının Karşılaştırılması

	Türkiye		**Singapur**	
	f	**%**	**f**	**%**
7. Sınıf	12	25	16	27
8. Sınıf	16	31	13	32

Tablo 4.15'e göre 7. sınıf düzeyinde geometri ve ölçme öğrenme alanına ait kazanım oranları incelendiğinde, Türkiye'de bu oranın %25 ve Singapur'da %27 olduğu görülmektedir. Aynı şekilde 8. sınıf düzeyinde kazanım oranları incelendiğinde, Türkiye'de bu oranın %31 ve Singapur'da %32 olduğu görülmektedir. Bu durumda, her iki ülkede de aynı sınıf düzeyinde geometri ve ölçme öğrenme alanına ait kazanım oranlarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir.

4.3 Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

4.3.1 Türkiye ve Singapur Ders Kitaplarının Aynı Ülke Baz Alınarak Farklı Sınıf Düzeylerinin Karşılaştırılması

Bu bölümde, Türkiye ve Singapur ders kitaplarının aynı ülke baz alınarak farklı sınıf kademelerinde bulunan soruların, PISA matematik yeterlik ölçeğine göre karşılaştırılması ile elde edilen veriler aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.

Tablo 4.16 Türk Ders Kitaplarında Bulunan Soruların İçerik ve Değerlendirme Kapsamında Karşılaştırılması

	İçerik		Değerlendirme		Toplam	
Sınıf düzeyi	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
7	104	46,85	118	53,15	222	100
8	117	49,58	119	50,42	236	100

Tablo 4.16'ya göre Türkiye'de 7. ve 8. sınıf düzeyi kıyaslanacak olursa, geometri ve ölçme öğrenme alanında toplam soru sayılarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. 7. sınıf düzeyinde içerik bölümünde yer alan soruların oranı %46,85 iken, 8. sınıfta bu oran %49,58'dir. 7. sınıfta değerlendirme bölümünde yer alan soruların oranı %53,15 iken, 8. sınıfta bu oran %50,42 olarak bulunmuştur. Bu bağlamda, her iki sınıf düzeyinde de içerik ve değerlendirme bölümlerindeki soruların dengeli dağıldığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.17 Türk Ders Kitaplarında Bulunan Soruların PISA Matematik Yeterlik Ölçeği Kapsamında Karşılaştırılması

	PISA matematik yeterlik düzeyleri													
	1		2		3		4		5		6		toplam	
Sınıf düzeyi	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
7	27	12,16	134	60,36	53	23,87	8	3,6	-	-	-	-	222	100
8	33	13,98	114	48,31	77	32,63	12	5,08	-	-	-	-	236	100

Tablo 4.17'ye göre, Türkiye'de kullanılmış olan 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki geometri ve ölçme bölümlerinde yer alan toplam soru sayılarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. 7. sınıf matematik kitabında alt düzeyde toplam 161 (%72,52) soru, 8. sınıf matematik ders kitabında alt düzeyde toplam 147 (%62,29) soru bulunmaktadır. 7. sınıfta orta düzeyde toplam 61 (%27,47) soru bulunurken, 8. sınıfta orta düzeyde 89 (%37,71) soru bulunmaktadır. Ayrıca, her iki sınıf düzeyinde üst düzey sorulara rastlanmamıştır. Bu verilere bakılarak, her iki sınıf düzeyinde soruların heterojen bir dağılım sergileyerek 2. düzeyde yoğunlaştığı görülmektedir. Bununla birlikte, her iki sınıf düzeyinde soru düzeylerinin arasında %10'luk bir farkın olması sınıf düzeyi arttıkça soruların da yeterlik düzeylerinin arttığı düşüncesi olabilir.

Tablo 4.18 Singapur Ders Kitaplarında Bulunan Soruların İçerik ve Değerlendirme Kapsamında Karşılaştırılması

	İçerik		Değerlendirme		Toplam	
Sınıf düzeyi	n	%	n	%	n	%
7	104	21,67	376	78,33	480	100
8	73	18,96	312	81,04	385	100

Tablo 4.18'e göre Singapur'da 7. ve 8. sınıf düzeyi kıyaslandığında, geometri ve ölçme bölümlerinde yer alan 7. sınıftaki toplam soru sayısının 8. sınıfa göre daha fazla olduğu görülmektedir. 7. sınıf düzeyinde içerik bölümünde yer alan soruların oranı %21,67 iken, 8. sınıfta bu oran %18,96'dır. 7. sınıfta değerlendirme bölümünde yer alan soruların oranı %78,33 iken, 8. sınıfta bu oran %81,04 olarak bulunmuştur. Bu bağlamda, her iki sınıf düzeyinde de değerlendirme bölümlerinde yer alan soru oranlarının içerik bölümüne göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.19 Singapur Ders Kitaplarında Bulunan Soruların PISA Matematik Yeterlik Ölçeği Kapsamında Karşılaştırılması

Sınıf düzeyi	PISA matematik yeterlik düzeyleri													
	1		2		3		4		5		6		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
7	23	4,79	134	27,92	177	36,88	110	22,92	35	7,29	1	0,21	480	100,0
8	8	2,08	85	22,08	164	42,60	97	25,19	29	7,53	2	0,52	385	100,0

Tablo 4.19'a göre, Singapur'da 7. ve 8. sınıf kademesindeki kitaplarda geometri ve ölçme öğrenme alanı ile ilgili toplam soru sayısının 7. sınıfta daha fazla olduğu görülmektedir. Singapur 7. sınıf matematik kitabında alt düzeyde toplam 157 (%32,71) soru, 8. sınıf matematik ders kitabında alt düzeyde toplam 93 (%24,16) soru bulunmaktadır. 7. sınıfta orta düzeyde toplam 287 (%59,8) soru bulunurken, 8. sınıfta orta düzeyde 261 (%67,79) soru bulunmaktadır. 7. sınıfta üst düzeyde toplam 36 (%7,5) soru bulunurken, 8. sınıfta üst düzeyde toplam 31 (%8,05) soru bulunmaktadır. Bu verilere bakıldığında, her iki sınıf düzeyinde de soruların 2., 3. ve 4. düzeylerde homojen bir şekilde dağıldığı görülmektedir. Ayrıca, her iki sınıf düzeyinde düzeyler arasında oransal olarak çok bir fark olmasa da sınıf düzeyi arttıkça soruların yeterlik düzeylerinin arttığı söylenebilir.

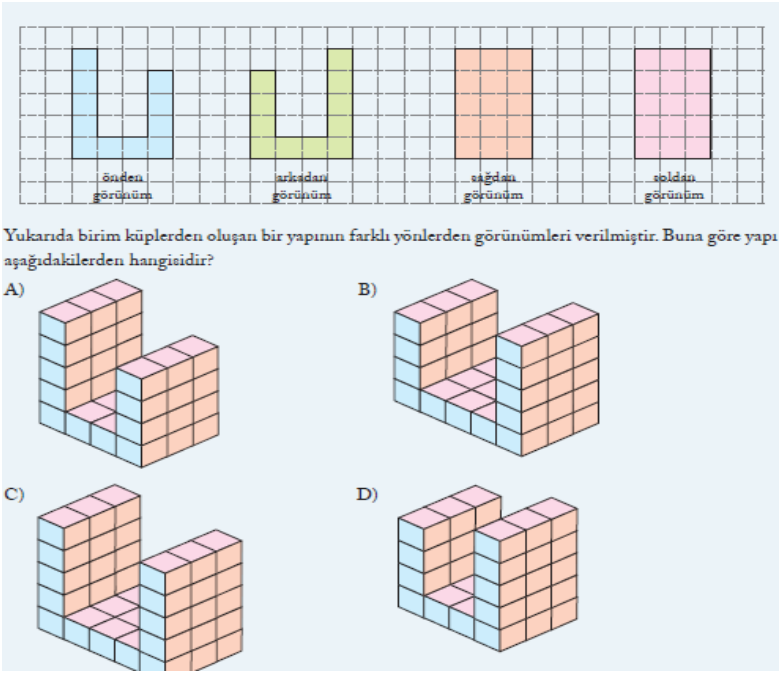
Türkiye ve Singapur'daki ders kitaplarında geometri ve ölçme öğrenme alanına ait soruların matematik yeterlik düzeyleri analiz edilmiş olup, elde edilen bulgular aşağıdaki örneklerde yer almaktadır.

4.4 Ders Kitaplarından Soru Örnekleri

Bu bölümde her iki ülkeye ait ders kitaplarında yer alan geometri ve ölçme öğrenme alanındaki soruların PISA matematik yeterlik ölçeğine göre belirlenmesi sonucu, her düzeyden alınan örnek sorular aşağıdaki gibi incelenmiştir.

4.4.1 Türkiye 7. Sınıf Ders Kitabında Yer Alan Soru Örnekleri

Türkiye'de 2019-2020 yıllarında kullanılmış olan EKOYAY Yayınları 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan ve 1. düzey olarak belirlenen değerlendirme bölümüne ait bir soru Şekil 4.1'de gösterilmektedir.



Şekil 4.1 EKOYAY yayınları 7. sınıf matematik ders kitabının Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümü alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf 291, 1.soru)

Çoktan seçmeli olan Şekil 4.1'deki soruda öğrenciden beklenen doğru cevabı şıklar arasından seçerek işaretlemesidir. Sorunun üst kısmında bir yapının farklı yönlerden görünümleri verilmiştir. Öğrenciden istenen ise, bu görünümlere uygun olan bütün yapının şıklarda uygun olanını bularak yorumlamasıdır. Şeklin farklı görünümlerinden yola çıkılarak bir çıkarımda bulunulması ve muhakeme becerisinin kullanılması beklenmektedir. Öğrenci bu durumda, iki boyutlu verilen bir yapıdan yola çıkarak üç boyutlu cisme ulaşmalıdır. Yani, öğrencinin uzay ve şekil bilgisine sahip olması gereklidir. Bu bağlamda, verilen bir temsilin farklı yönlerden görünümlerinin incelenip yorumlanması, verilen ifadelerde açık ve anlaşılır bir dil kullanılması, soruda ne istenildiğinin açık olması ve öğrencinin doğru cevabı şıklar arasından seçmesi yönünden bu soru, 1. seviyeyi yansıtmaktadır.

Türkiye'de 2019-2020 yıllarında kullanılmış olan EKOYAY Yayınları 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan ve 2. düzey olarak belirlenen içerik bölümüne ait bir soru Şekil 4.2'de gösterilmektedir.

Herhangi bir çokgenin iç açılarının ölçüleri toplamı 1800° ise bu çokgenin kenar sayısının kaç olduğunu bulalım.

Çözüm

Çokgenin iç açılarının ölçüleri toplamı $(n-2)\cdot 180^\circ = 1800^\circ$

$180^\circ n - 360^\circ = 1800^\circ$

$180^\circ n = 1800^\circ + 360^\circ$

$\frac{180^\circ \cdot n}{180^\circ} = \frac{2160^\circ}{180^\circ}$

$n = 12$ bulunur.

Şekil 4.2 EKOYAY yayınları 7. sınıf matematik ders kitabının Çokgenler alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf 291, 4.soru)

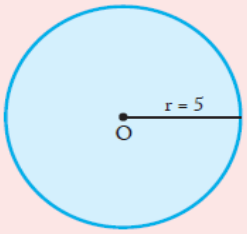
Açık bir şekilde cevap yazılması gereken Şekil 4.2'deki soruda öğrenciden beklenen gerekli olan formülü kullanmasıdır. Öğrenci bir çokgenin iç açıları toplamı formülünü kullanarak bu çokgenin kaç kenarlı olması gerektiğini bulacaktır. Bu düzeyde bulunan öğrenciler temel işlem yollarını, formülleri, rutin işlemleri yapabilirler. Basit bir sayısal algoritma veya basit cebirsel formül uygulamak için sayıları doğru bir şekilde yerine koyabilirler. Bu bağlamda soru, 2. düzey olarak kabul edilmiştir.

Türkiye'de 2019-2020 yıllarında kullanılmış olan EKOYAY Yayınları 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan ve 3. düzey olarak belirlenen değerlendirme bölümüne ait bir soru Şekil 4.3'te gösterilmektedir.

Yandaki şekilde O merkezli dairenin çapının uzunluğu $\frac{1}{5}$ oranında kısaltıldığında dairenin alanındaki değişim ne olur?

A) %25 artar. B) %36 azalır.

C) %20 artar. D) %45 azalır.

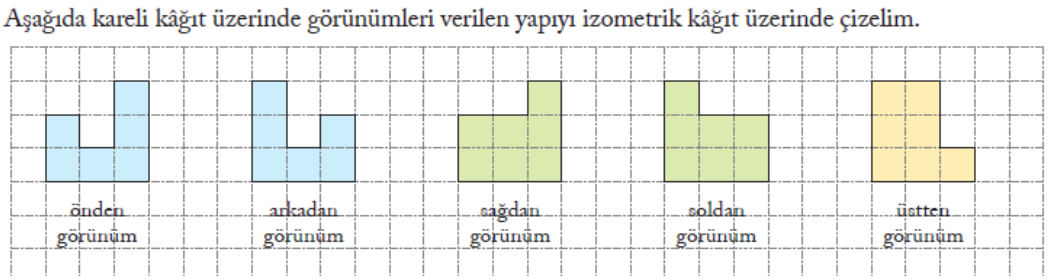


Şekil 4.3 EKOYAY yayınları 7. sınıf matematik ders kitabının Çokgenler alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf:253. 3.soru)

Verilen şıklar arasından doğru seçim yapılması gereken Şekil 4.3'teki soruda öğrenciden beklenen, dairenin alan formülü bilgisine sahip olması gerektiğidir.

Ardından çap uzunluğunu $\frac{1}{5}$ oranında kısalttıktan sonra oluşan yeni dairenin de alanını hesaplaması beklenmektedir. Daha sonra, oluşan daireler arasında karşılaştırma yapılması istenmektedir. Bu bağlamda, öğrencinin oran-orantı konusundan yararlanması beklenmelidir. Öğrencinin bu işlemleri yapabilmesi için ise ardışık kararlar vererek ilerlemesi gerekir. Bu becerileri gösterebilen öğrenciler, farklı bilgi kaynaklar içeren bilgileri kullanarak yorumlayabilirler. Bu bağlamda soru, 3. düzey olarak değerlendirilmiştir.

Türkiye'de 2019-2020 yıllarında kullanılmış olan EKOYAY Yayınları 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan ve 4. düzey olarak belirlenen içerik bölümüne ait bir soru Şekil 4.4'te gösterilmektedir.

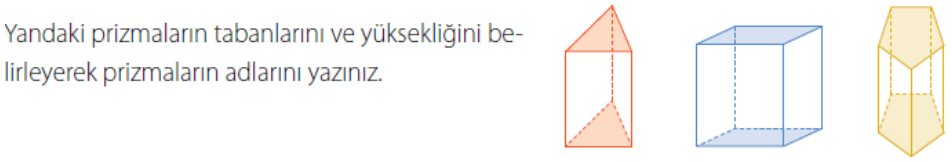


Şekil 4.4 EKOYAY yayınları 7. sınıf matematik ders kitabının Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümü alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf:285, 4.soru)

Öğrencilerin Şekil 4.4'te yer alan soruda istenen yapıyı çizebilmeleri için kendi yorumlarına, görüşlerine ve hareketlerine dayalı üç boyutlu düşünceler geliştirip, çizimler kurgulamaları gerekmektedir. Bunun yanı sıra, verilmiş olan somut şekilleri kullanarak belirgin bir model çizmeleri gerekmektedir. Dolayısıyla, öğrencilerin bu soruda modeller kullanması gerekebilir. Modelleri kullanarak her öğrenci farklı yapılar oluşturabilir. Bu bağlamda, öğrencilerin istenen modeli çizebilmeleri için konu ile ilgili sınırlılıkları ve varsayımları da dikkate almaları gerekmektedir. Ayrıca, sorunun çözümünde üç boyutlu bir şeklin farklı yönlerden görünümlerine dikkat edilmesi gerektiği için ilişkilendirme becerisinin de kullanılması gerekir. Bu durumda soru, 4. düzeyi yansıtmaktadır.

4.4.2 Türkiye 8. Sınıf Ders Kitabında Yer Alan Soru Örnekleri

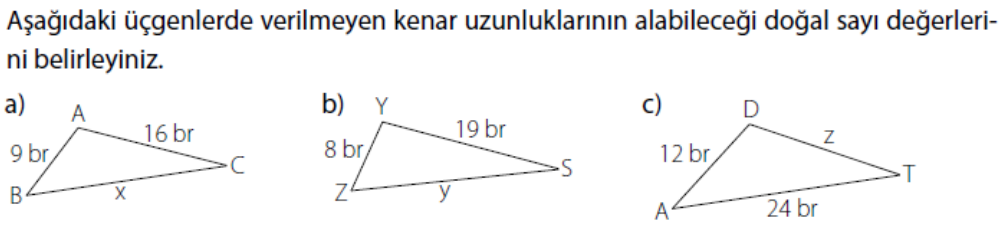
Türkiye'de 2019-2020 yıllarında kullanılmış olan KÖKE Yayınları 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan ve 1. düzey olarak belirlenen değerlendirme bölümüne ait bir soru Şekil 4.5'te gösterilmektedir.



Şekil 4.5 KÖKE yayınları 8.sınıf matematik ders kitabının Geometrik Cisimler alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf:285, 1.soru)

Açık cevap yazılması gereken Şekil 4.5'teki soruda öğrenci prizmalar konusuna ait temel bilgilere sahip olmalıdır. Dolayısıyla, prizmalara ait taban ve yükseklikleri belirleyerek prizmaların isimlerini de söylemelidir. Bu konuya dair olan temel düzeydeki bilgiler öğrencide mevcuttur. Öğrenciler, sadece bilinen konu ile ilgili karşılaştıkları basit düzeyde soruları cevaplayabilirler. Bu becerileri yapabilen öğrenciler, karmaşık olmayan ve rutin durumları ayırt ederek belirgin yönergeleri takip edebilirler. Sadece tek bir kaynaktan sunulan uyarıcıları dikkate alabilirler. Bundan dolayı soru, 1. düzey olarak belirlenmiştir.

Türkiye'de 2019-2020 yıllarında kullanılmış olan KÖKE Yayınları 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan ve 2. düzey olarak belirlenen içerik bölümüne ait bir soru Şekil 4.6'da yer gösterilmektedir.



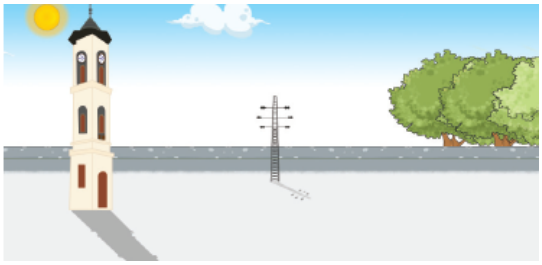
Şekil 4.6 KÖKE yayınları 8.sınıf matematik ders kitabının Üçgenler alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf:218, 1.soru)

Açık bir şekilde işlem yapılması gereken Şekil 4.6'daki soruda öğrenciden beklenen, üçgenlerin kenar uzunluklarını kullanarak üçgen eşitsizliğinden yararlanabilmesidir. Öğrenci, ''Bir üçgenin oluşabilmesi için bir kenar uzunluğu diğer iki kenar uzunlukları

toplamından küçük ve diğer iki kenar uzunlukları farkının mutlak değerinden büyük olmalıdır'' bilgisini kullanabilmelidir. Bu düzeye ulaşmış öğrenciler, tek bir kaynağa ait bilgileri fark edebilirler ve tek bir gösterim biçimini yazabilirler. Bu düzeyde bulunan öğrenciler temel işlemleri, rutin çözüm yollarını ve formülleri kullanarak işlem yapabilirler. Buldukları sonuçlar hakkında görülenin dışında yorum yapamazlar. Dolayısıyla bu soru, 2. düzey olarak belirlenmiştir.

Türkiye'de 2019-2020 yıllarında kullanılmış olan KÖKE Yayınları 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan ve 3. düzey olarak belirlenen içerik bölümüne ait bir soru Şekil 4.7'de gösterilmektedir.

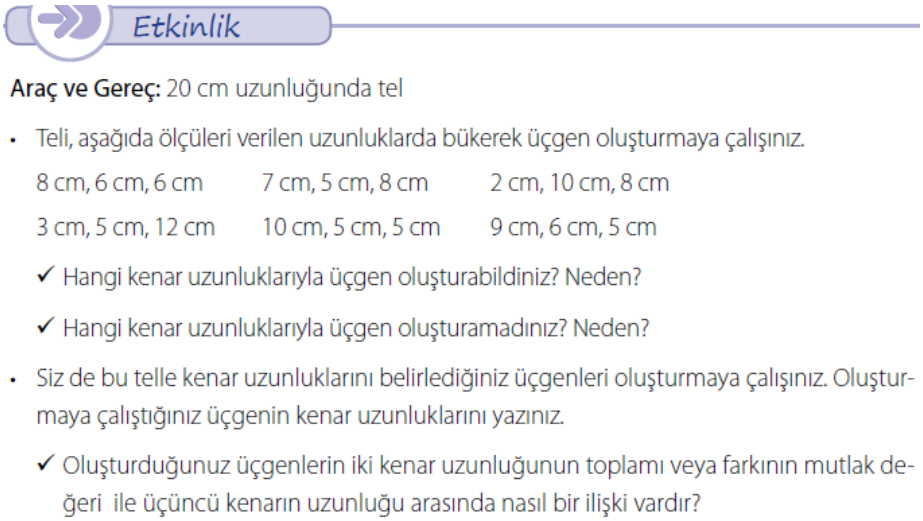
Bir saat kulesinin yüksekliği 30 m, gölgesinin uzunluğu 6 m'dir. Günün aynı saatinde bir elektik direğinin gölgesinin uzunluğu 60 cm ise yüksekliğinin kaç metre olduğunu bulalım.



Şekil 4.7 KÖKE yayınları 8. sınıf matematik ders kitabı Eşlik ve Benzerlik alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf:251, 1.soru)

Açık cevap istenen Şekil 4.7'deki soruda öğrenci karmaşık olmayan bir problemle karşılaşmıştır. Öğrenciden beklenen, soruda sözel olarak verilen ifadeleri kullanarak basit bir şekil oluşturabilmesidir. Bu soruda öğrenci, benzer üçgenler oluşturmalıdır ve ardından üçgenlerin benzerlik kuralından yararlanarak her iki üçgen arasındaki benzerlik oranını bulmalıdır. Her iki üçgen arasındaki benzerlik oranını kullanarak, elektrik direğinin yüksekliğini nasıl elde edebileceğine dair akıl yürütmelidir. Dolayısıyla, bu soruda öğrenci kişisel yorumları ve akıl yürütmeleri sınırlı şekilde kullanarak elde ettiği sonuçlar arasında ilişkiler kurabilir. Bu düzeye ulaşmış öğrenciler, açıkça tanımlanmış problemler üzerinde aşamalı kararlar verebilirler. Çeşitli bilgi kaynaklarını bir arada kullanarak bu kaynaklar arasında doğrudan çıkarım yapabilirler. Bu durumda bu soru, 3. düzey olarak belirlenmiştir.

Türkiye'de 2019-2020 yıllarında kullanılmış olan KÖKE Yayınları 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan ve 4. düzey olarak belirlenen içerik bölümüne ait bir soru Şekil 4.8'de gösterilmektedir.



Etkinlik

Araç ve Gereç: 20 cm uzunluğunda tel

- Teli, aşağıda ölçüleri verilen uzunluklarda bükerek üçgen oluşturmaya çalışınız.

  8 cm, 6 cm, 6 cm 7 cm, 5 cm, 8 cm 2 cm, 10 cm, 8 cm

  3 cm, 5 cm, 12 cm 10 cm, 5 cm, 5 cm 9 cm, 6 cm, 5 cm

  ✓ Hangi kenar uzunluklarıyla üçgen oluşturabildiniz? Neden?

  ✓ Hangi kenar uzunluklarıyla üçgen oluşturamadınız? Neden?

- Siz de bu telle kenar uzunluklarını belirlediğiniz üçgenleri oluşturmaya çalışınız. Oluşturmaya çalıştığınız üçgenin kenar uzunluklarını yazınız.

  ✓ Oluşturduğunuz üçgenlerin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkının mutlak değeri ile üçüncü kenarın uzunluğu arasında nasıl bir ilişki vardır?

Şekil 4.8 KÖKE yayınları 8. sınıf matematik ders kitabı Üçgenler alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf:216, 1.soru)

''Etkinlik'' başlığı altında açıkça cevaplanması gereken Şekil 4.8'deki geometrik etkinliği, öğrenci gerçek dünya ile ilişkilendirmelidir. Öğrenci, mevcut olan materyali kullanarak verilen üçgenleri yapıp yapamayacağını kendi belirlediği yöntemlerle deneyerek bulabilecektir ve ardından kendi fikirlerine dayalı açıklamalar yapabilecektir. Bu düzeyde olan öğrenciler çeşitli modellerle çalışabilirler. Ayrıca, bir problem durumunda kendi fikirlerini ve yorumlarını kullanarak açıklama ve görüşler oluşturdukları gibi bunları bir başkasıyla paylaşabilirler. Bu bağlamda soru, 4. düzey olarak belirlenmiştir.

4.4.3 Singapur 7. Sınıf Ders Kitabında Yer Alan Soru Örnekleri

Singapur'da Marshall Cavendish Education Yayınları 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan ve 1. düzey olarak belirlenen değerlendirme bölümüne ait bir soru Şekil 4.9'da gösterilmektedir.

Properties	Trapezium	Kite	Parallelogram	Rectangle	Rhombus	Square
(a) There is a pair of parallel sides.						
(b) There are two pairs of equal adjacent sides.						
(c) The diagonals are perpendicular to each other.		T				
(d) There is a pair of equal opposite angles.					T	T
(e) There is a diagonal which bisects a pair of opposite angles.						
(f) The opposite sides are parallel.			T			
(g) The opposite sides are equal.	F					
(h) The opposite angles are equal.						
(i) The diagonals bisect each other.		F				
(j) There are four right angles.			F	T		
(k) The diagonals are equal.	F				F	T
(l) The sides are all equal.						
(m) The diagonals are bisectors of opposite angles.				F		

Şekil 4.9 Marshall Cavendish Education yayınları 7.sınıf matematik ders kitabının Çokgenler alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf:282, 1.soru)

Şekil 4.9'daki soruda farklı dörtgenlere ait özellikler verilmiştir. Öğrenciden üst tarafta yazan dörtgenlerin yan tarafta harflendirilmiş şekilde yazan özelliklere sahip olup olmadığını belirlemesi istenmektedir. Bu özellikleri sağlayanlar için T (doğru), bu özellikleri sağlamayanlara F (yanlış) yazması istenmektedir. Sorudaki yönergeler net bir şekilde belirtilmiştir. Soruda verilmiş örneklerden yola çıkarak öğrenci soruyu cevaplamalıdır. Bu düzeydeki öğrenciler bir konu ile ilgili bilinen kolay ve temel düzeydeki soruları yanıtlayabilirler. Bu düzeyde bulunan öğrenciler istenilen yönergeleri takip ederek, karmaşık olmayan sorularda verileri kullanabilirler. Bundan dolayı bu soru, 1. yeterlik düzeyindedir.

Singapur'da Marshall Cavendish Education Yayınları 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan ve 2. düzey olarak belirlenen içerik bölümüne ait bir soru Şekil 4.10'da gösterilmektedir.

Worked Example 5

Find the radius of a circle

(a) if its circumference is 176 units,

(b) if its area is 2 464 square units.

$\left(\text{Take } \pi = \frac{22}{7}.\right)$

Solution:

(a) $2\pi r = 176$

$\therefore\ r = \frac{88}{\pi}$

$= \left(88 \times \frac{7}{22}\right)$

$= 28$

Thus, the radius is 28 units.

(b) $\pi r^2 = 2\ 464$

$r^2 = \left(2\ 464 \times \frac{7}{22}\right)$

$= 784$

$\therefore\ r = \sqrt{784}$

$= 28$

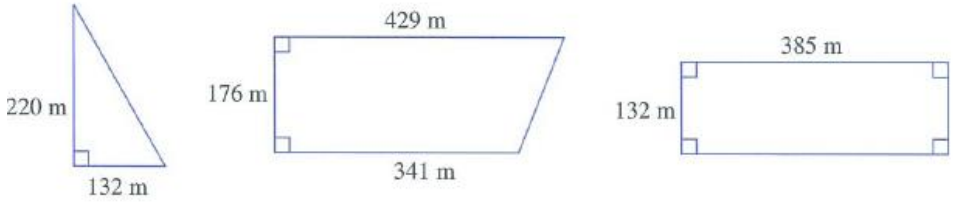
Thus, the radius is 28 units.

Şekil 4.10 Marshall Cavendish Education yayınları 7. sınıf matematik ders kitabının Alan ve Çevre alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf:341, 1.soru)

Açık uçlu olarak verilen Şekil 4.10'daki soruda, öğrenciden dairenin çevre ve alan formüllerini kullanması beklenmektedir. Öğrenci, dairenin çevre ve alan formülünü kullanarak birtakım işlemler sonucunda cevaba ulaşacaktır. Bu düzeyde bulunan öğrenciler temel işlemleri, rutin olan çözüm yollarını ve formülleri kullanabilirler. Bu bağlamda soru, 2. düzey olarak belirlenmiştir.

Singapur'da Marshall Cavendish Education Yayınları 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan ve 3. düzey olarak belirlenen değerlendirme bölümüne ait bir soru Şekil 4.11'de gösterilmektedir.

'. A farmer has three pieces of land as shown below. These lands are exchanged for a new piece of land of area 134 000 m^2. Find his gain or loss in land area.



Şekil 4.11 Marshall Cavendish Education yayınları 7. sınıf matematik ders kitabının Alan ve Çevre alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf:337, 5.soru)

Şekil 4.11'deki soruda verilen çokgensel bölgelerin 134.000 metrekarelik bir arazi parçası ile karşılıklı değiştirilmesi söz konusudur. Bu durum sonucunda, arazilerden elde edilecek kazanç veya kaybın hesaplanarak yorum yapılması beklenmektedir. Bu

bağlamda, öğrenci verilen arazilerin alanlarını bulmalıdır ve üçgen, yamuk ve dikdörtgen şeklindeki arazilerin kapladığı alanları hesaplama ön bilgisine sahip olmalıdır. Daha sonra, değiş-tokuş yapıldığında kazançlı mı zararlı mı çıktığı hakkında karar vermelidir. Öğrenciden kompleks olmayan bir problemin çözümünün yapılması istenmektedir. Bu becerilere sahip bir öğrenci akıl yürütme yoluyla bilgileri yorumlayıp uygun şekilde kullanabilir. Bu durumda öğrenci problemin çözümünde ardışık kararlar vermelidir. Bu düzeyde bulunan öğrenciler, elde ettikleri bulgulardan hareketle doğrudan akıl yürütme yapabildikleri için soru, 3. düzeydedir.

Singapur'da Marshall Cavendish Education Yayınları 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan ve 4. düzey olarak belirlenen değerlendirme bölümüne ait bir soru Şekil 4.12'de gösterilmektedir.

A polygon has only one unknown obtuse interior angle A. The remaining interior angles are each equal to 93°. John says, '$\hat{A}$ is 160°.' Ali says, 'Impossible!'. What do you think? If $\hat{A}$ is not equal to 160°, find the correct measure of $\hat{A}$. Explain your method.

Şekil 4.12 Marshall Cavendish Education yayınları 7. sınıf matematik ders kitabının Çokgenler alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf:287, 4.soru)

Öğrencinin açık bir şekilde cevap oluşturması gereken Şekil 4.12'deki soruda kişisel bir durum söz konusudur. Soruda bir çokgenin bir iç açısının geniş açı olduğu, diğer açıların ise birbirine eşit ve 93^0 olduğu belirtiliyor. Soruda yer alan iki kişiden John bu geniş açının 160^0 olduğunu iddia ederken, Ali ise bu açının 160^0 olamayacağını belirtmektedir. Bu durumla ilgili soruyu çözen öğrenciden görüşler bildirilmesi istenmektedir. Problem durumunda, çokgenlerde iç açılarla ilgili matematiksel yapının fark edilmesi beklenmektedir. Öğrenci bu problemi çözerken farklı çokgenlerin iç açıları ölçüleriyle çalışarak, bir geniş açısı 160^0 olan bir çokgene ulaşıp ulaşamadığını ispatlamalıdır. Soru, farklı çokgenler arasında karşılaştırma imkanı sunduğundan dolayı ilişkilendirme becerisini de içermektedir. Bu düzeye ulaşmış öğrenciler, gerçek bir problem karşısında kendi yorum ve fikirlerini üreterek açıklamalar yapabilirler. Elde ettikleri görüşleri diğer kişilere anlatabilirler. Bu soru aslında öğrencinin yabancı olmadığı bir kapsam içinde verilmiştir. Ancak, öğrenci daha önceki sınıf düzeylerinde bu tip bir soruyla karşılaşmamış olması yönüyle bu soru rutin bir problem değildir.

Dolayısıyla, öğrenci bu tip sorularda kendi akıl yürütme ve sezgilerini kullanarak soruyu yorumlamalıdır. Bundan dolayı, bu problem 4. düzey olarak belirlenmiştir.

Singapur'da Marshall Cavendish Education Yayınları 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan ve 5. düzey olarak belirlenen değerlendirme bölümüne ait bir soru Şekil 4.13'te gösterilmektedir.

(a) a, b and c are given line segments such $c > b > a$. Explain how you would construct a line segment equal to $a - b + c$ using ruler and compasses only.

(b) a and b $(a > b)$ are two given line segments. Explain how you would construct a line segment equal to $\frac{1}{2}[a - (2b - a)]$.

Şekil 4.13 Marshall Cavendish Education yayınları 7. sınıf matematik ders kitabının Geometriye Giriş alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf: 254, 1.soru)

Öğrencinin Şekil 4.13'teki problemi çözebilmesi için ilgili konuyla ilgili önceden yapmış olduğu alıştırmalar ile organize şekilde sunulmuş bilgilerden faydalanması gereklidir. Ayrıca, problemin çözümünde sembol ve formülleri değişikliğe uğratarak uygun ve gerekli matematiksel hesaplamaları yapması gereklidir. Bu soruyu çözerken öğrenci, doğru parçalarını uygun şekilde kullanarak verilen cebirsel ifadelere eşit olacak şekilde doğru parçaları inşa etmelidir. Bu düzeye ulaşmış öğrenciler, sembollerle ve formel yapıdaki matematiksel gösterimlerle stratejik çalışmalar yapabilirler. Muhakeme yeteneklerini doğru şekilde kullanarak yaptıkları işlemleri düşünerek analiz edebilirler. Kendi yorumlarını ve fikirlerini formülize ederek anlatabilirler. Öğrenci bu soruda gerçek yaşam problemi ile matematiksel kavramlar ve semboller arasında ilişki kuracağı için, bu soru 5. düzey olarak belirlenmiştir.

Singapur'da Marshall Cavendish Education Yayınları 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan ve 6. düzey olarak belirlenen değerlendirme bölümüne ait bir soru Şekil 4.14'te gösterilmektedir.

If you are given a bottle which is about a quarter filled with water, a marker pen and a ruler, can you make a mark on the bottle so that it can be used to measure half a bottle of water? Explain how you do it.



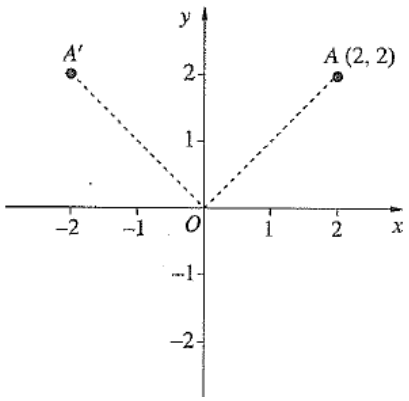
Şekil 4.14 Marshall Cavendish Education yayınları 7. sınıf matematik ders kitabının Hacim, Yüzey Alanı ve Yoğunluk alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf:368, 2.soru)

Öğrencinin açık bir cevap oluşturması gereken Şekil 4.14'teki soruda, bir şişenin çeyreği miktarda su ile dolu olduğu belirtiliyor. Soruya göre, öğrenciden şişeyi su ile doldurarak kendi geliştireceği yöntemlerle şişenin yarısını bulup işaretlemesi istenmiştir. Bu durumda, öğrenci ilgili konuya dair bu problem durumuyla ilk defa karşılaşmaktadır. Dolayısıyla, öğrenci bu sorunun çözümü için kendince yeni fikir ve düşüncelerle birlikte farklı stratejiler üreterek çözüm yolları bulabilir. Bu düzeye ulaşmış öğrencilerin matematiksel düşünme ve muhakeme yetenekleri üst düzeydedir. Öğrenci ilk kez karşılaştığı problem durumlarında dahi yeni fikirler üretebilir ve farklı yaklaşımlar geliştirebilir. Problemi çözmede öğrenci kendi bakış açısını kullanarak ileri düzeyde akıl yürütme kapasitesine sahip olmalıdır. Yeni durumlarda farklı çözüm stratejileri geliştirerek kendi argümanlarına ulaşabilmelidir. Yaptıkları çözümler arasındaki ilişkiyi sağlayarak bunları formüle edebilirler. Bu bilgiler ışığında, bu soru 6. düzeyde kabul edilebilecek bir sorudur.

4.4.4 Singapur 8.Sınıf Ders Kitabında Yer Alan Soru Örnekleri

Singapur'da Marshall Cavendish Education Yayınları 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan ve 1. düzey olarak belirlenen içerik bölümüne ait bir soru Şekil 4.15'te gösterilmektedir.

A is rotated 90° anticlockwise about the origin O. Its image is A'.
Write down the coordinates of A'.

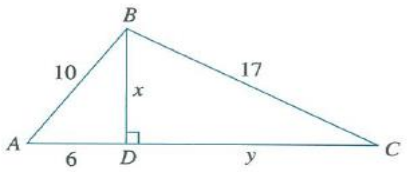


Şekil 4.15 Marshall Cavendish Education yayınları 8. sınıf matematik ders kitabının Dönüşüm Geometrisi alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf: 288, 1.soru)

Şekil 4.15'teki soruda koordinat düzlemi üzerinde A noktasının orijine göre saatin tersi yönünde 90° dönmesi söz konusudur. A noktası dönme hareketi sonunda A' konumuna gelmiştir ve öğrenciden bu konuma ait koordinatları yazması beklenmektedir. Soruda açık bir şekilde koordinatlar verilmiştir. Bu düzeyde bulunan öğrenciler, bilinen bir konuya ait bilgilerin soruda yer aldığı ve soruda ne istenildiğinin açıkça belirtildiği basit düzeyde soruları cevaplayabilirler. Karmaşık olmayan, rutin durumlarda belirgin yönergeleri takip edebilirler. Tek bir kaynağa ait bilgileri takip edebildikleri için bu soru, 1. düzey olarak kabul edilmiştir.

Singapur'da Marshall Cavendish Education Yayınları 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan ve 2. düzey olarak belirlenen içerik bölümüne ait bir soru Şekil 4.16'da yer gösterilmektedir.

Worked Example 2
Find x and y in the figure.



Solution:

In $\triangle ABD$, $10^2 = 6^2 + x^2$
$\therefore x^2 = 10^2 - 6^2$
$= (10 + 6)(10 - 6)$
$= (16)(4)$
$= 64$
$\therefore x = \sqrt{64}$
$= 8$

In $\triangle BDC$, $17^2 = x^2 + y^2$
$\therefore y^2 = 17^2 - x^2$
$= 289 - 64$
$= 225$
$\therefore y = \sqrt{225}$
$= 15$

Şekil 4.16 Marshall Cavendish Education yayınları 8. sınıf matematik ders kitabının Pisagor Teoremi ve Trigonometri alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf: 252, 1.soru)

Açık bir şekilde cevap oluşturulması gereken Şekil 4.16'daki soruda x ve y değerlerinin bulunabilmesi için, öğrenciden Pisagor bağıntısını kullanması beklenmektedir. Öğrenci, verilen dik üçgenlerde bilinen kenar uzunluklarını formülde uygun şekilde kullanarak x ve y değerlerini bulmalıdır. Bu durumda, sorunun çözümü için öğrenciye gerekli olan ilgili konuya ait formül bağıntısını kullanmaktır. Dolayısıyla, öğrenci bu problemde tek bir kaynağa ait bilgi ile karşılaşmıştır ve tek bir gösterim biçimini kullanması gerekir. Bunun yanı sıra, sorunun çözümü için gereken bilgiler öğrencinin tanıdığı formda verildiğinden doğrudan çıkarım yapması yeterlidir. Bu bağlamda soru, 2. düzey olarak belirlenmiştir.

Singapur'da Marshall Cavendish Education Yayınları 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan ve 3. düzey olarak belirlenen içerik bölümüne ait bir soru Şekil 4.17'de gösterilmektedir.

Worked Example 3

The perimeter of a right-angled triangle is 40 cm. If its shortest side is 8 cm, find the difference in lengths between the other two sides.

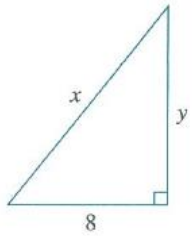
Solution:

We have:

$$x + y + 8 = 40$$
$$x + y = 32$$

Also $x^2 - y^2 = 8^2$

$$(x + y)(x - y) = 64$$
$$x - y = \frac{64}{32}$$
$$= 2$$

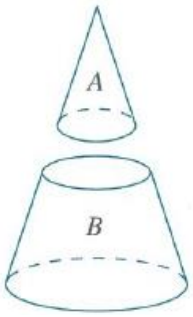


The difference between the other two sides is 2 cm.

Şekil 4.17 Marshall Cavendish Education yayınları 8. sınıf matematik ders kitabının Pisagor Teoremi ve Trigonometri alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf: 252, 2.soru)

Açık cevap oluşturulması gereken Şekil 4.17'deki soruda yer alan dik üçgenin çevresi ve dik kenarlardan birinin kenar uzunluğu bilinmektedir. Öğrenci bu durumda, üçgenin çevre bağıntısını ve Pisagor bağıntısını kullanarak iki kaynaktan elde ettiği bilgiler arasında ilişki kurarak soruyu çözmelidir. Daha sonra, sorunun çözüm aşamasında öğrenci cebir öğrenme alanından ''iki kare farkı'' kavramı ile karşılaşmaktadır. Dolayısıyla, öğrencilerin bu durumlarda farklı bağıntılar arasında ilişki kurarak akıl yürüttükleri görülmektedir. Bunun için öğrenci soruyu çözerken, Pisagor bağıntısını kullandığı esnada cebirsel ifadeler öğrenme alanındaki başka bir bilgiyi de kullanmalıdır. Öğrenci bu çözümleri yaparken ardışık kararlar vermesi gerekliliği de oluşmaktadır. Bu durumda soru, 3. düzey olarak belirlenmiştir.

Singapur'da Marshall Cavendish Education Yayınları 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan ve 4. düzey olarak belirlenen içerik bölümüne ait bir soru Şekil 4.18'de gösterilmektedir.



A cone is divided into parts A and B. The vertical heights of A and B are equal. The volume of cone A is x cm^3.

(a) Express the volume of the whole cone in terms of x.

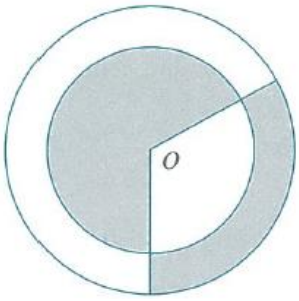
(b) If the volume of part B is 3 500 cm^3, calculate the volume of cone A.

Şekil 4.18 Marshall Cavendish Education yayınları 8. sınıf matematik ders kitabının Ölçme alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf: 225, 4.soru)

Açık bir şekilde cevap oluşturulması gereken Şekil 4.18'deki problemin çözümünde, öğrencilerin kendi görüş ve yorumlarını kullanarak hareket etmeleri gerekmektedir. Bu soruda verilen, sadece konilerin yüksekliklerinin eşit olduğu bilgisidir. Öğrenci bu soruyu sahip olduğu diğer bilgilerini de kullanarak yorumlamalıdır. Aynı zamanda, konilerin yarıçapları oranını üçgen benzerliğinden bulabileceğini fark ederek koninin hacmine geçiş yapmalıdır. A konisinin hacmini bularak x değişkeni arasında bir ilişki kurmalı ve tüm şeklin hacmine ulaşmalıdır. Ya da kesilmiş koni ile büyük koninin arasında benzerlik kurarak hacimleri oranını da bulabilir. Dolayısıyla, bu düzeye ulaşmış öğrenciler esnek düşünerek sınırları olan karmaşık somut problem durumlarında çeşitli modelleri kullanarak çalışabilirler. Matematiksel sembolleri ve farklı gösterimler arasındaki ilişkileri birleştirebilirler. Bu sembol ve gösterimleri gerçek dünyadaki durumlarla ilişkilendirebilir. Bu bağlamda soru, 4. düzey olarak belirlenmiştir.

Singapur'da Marshall Cavendish Education Yayınları 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan ve 5. düzey olarak belirlenen değerlendirme bölümüne ait bir soru Şekil 4.19'da gösterilmektedir.

Two circles have a common centre O and radii a and b ($a < b$). If the total area of the shaded part is $\frac{1}{2}$ of the area of the bigger circle, find the ratio a^2 to b^2.

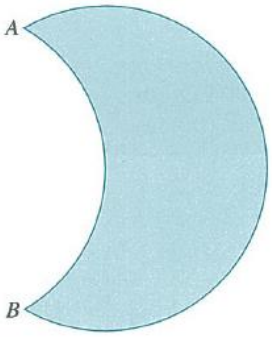


Şekil 4.19 Marshall Cavendish Education yayınları 8. sınıf matematik ders kitabının Ölçme alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf: 244, 3.soru)

Açık bir cevap oluşturulması gereken Şekil 4.19'daki soruda, öğrenci karmaşık bir durumla karşılaşmıştır. Soru üzerinde bazı bilgiler sözel olarak ifade edilmiştir. Soruda verilen bilgilere göre, öğrenciden birtakım yorumlar yapabilmesi ve gerekli formülleştirmeyi kendisinin oluşturması beklenmektedir. Bu durumda, öğrenci taralı alanlar ile büyük dairenin alanı arasında bir ilişki kurmalı ve aynı zamanda cebirsel olarak verilen yarıçapları da uygun şekilde kullanarak daire diliminin alan formülünü kullanması gerekmektedir. Öğrenci uygun denklemi yazarak çözüm aşamasında birden fazla bilinmeyen ifade ile karşılaşacaktır. Bu düzeye ulaşmış öğrenciler karmaşık problemlerle uğraşabilirler. Karmaşık problem durumlarında, verilen bilgileri değerlendirerek farklı stratejiler geliştirebilirler. Ayrıca, sembollerle ve formel yapıdaki matematiksel gösterimlerle stratejik çalışmalar yapabilirler. Muhakeme yeteneklerini doğru şekilde kullanarak, yaptıkları işlemleri düşünerek analiz edebilirler. Kendi yorumlarını ve fikirlerini formülize ederek anlatabilirler. Öğrenci bu soruda gerçek yaşam problemi ile matematiksel kavramlar ve semboller arasında ilişki kuracağı için bu soru, 5. düzey olarak belirlenmiştir.

Singapur'da Marshall Cavendish Education Yayınları 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan ve 6. düzey olarak belirlenen değerlendirme bölümüne ait bir soru Şekil 4.20'de gösterilmektedir.

The shaded region is bounded by two arcs of the same radius 7 cm. Find the perimeter of the shaded region. $\left(\text{Take } \pi = \frac{22}{7}.\right)$



Şekil 4.20 Marshall Cavendish Education yayınları 8. sınıf matematik ders kitabının Ölçme alt öğrenme alanında yer alan soru örneği (syf: 245, 2.soru)

Açık bir cevap oluşturulması gereken Şekil 4.20'deki soruda, öğrenciden taralı bölgenin çevresinin uzunluğunu bulması istenmektedir. Sorunun çözümünde kullanılabilecek bilgi, sadece dairelerin yarıçaplarının birbirine eşit olduğudur. Öğrenci bu durumda, daireleri kullanarak farklı yapıda inşalar oluşturması gereklidir. Bu anlamda, yarıçapları eşit olan iki daireyi kesiştirdiğinde kesişim noktaları arasında kalan yay uzunlukları toplamının tam bir dairenin çevre uzunluğuna eşit olduğunu bulması gerekmektedir. Öğrenci ilgili konuya ait bu türde bir soruyla ilk kez karşılaşmıştır. Dolayısıyla, öğrenci bu sorunun çözümü için kendince yeni fikir ve düşüncelerle birlikte farklı stratejiler üreterek çözüm yolları bulması gereklidir. Bu düzeye ulaşmış öğrencilerin matematiksel düşünme ve muhakeme yetenekleri üst düzeydedir. Öğrenci ilk kez karşılaştığı problem durumlarında dahi yeni fikirler üretebilir ve farklı yaklaşımlar geliştirebilir. Problemi çözmede öğrenci kendi bakış açısını kullanarak ileri düzeyde akıl yürütme kapasitesine sahip olmalıdır. Yeni durumlarda farklı çözüm stratejileri geliştirerek kendi argümanlarına ulaşabilir. Yaptıkları çözümler arasındaki ilişkiyi sağlayarak bunları formüle edebilir. Bu bilgiler ışığında bu soru, 6. düzeyde kabul edilebilecek bir sorudur.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmada belirlenen problemlere bağlı kalınarak, araştırma sonucunda elde edilen bulgular ile ilgili tartışma ve değerlendirmeler yer almaktadır. Araştırmadan elde edilen bulgular sayesinde, seçilmiş olan matematik ders kitaplarının içerik ve değerlendirme bölümleri hakkında öneriler bölümü ile araştırmacılara sunulan öneriler yer almaktadır.

5.1 Tartışma ve Sonuçlar

Bu kısımda, her iki ülkeye ait 7. ve 8. sınıf kademesinde kullanılan matematik ders kitaplarındaki geometri ve ölçme öğrenme alanında yer alan soruların PISA matematik yeterlik düzeyleri değerlendirilmiştir. Aynı zamanda düzeyleri belirlenen bu sorular, aynı ve farklı sınıf kademelerinde karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Her iki ülkenin matematik ders kitaplarında bulunan toplam 1.323 soru, PISA matematik yeterlik ölçeğine göre incelenmiştir. Türkiye'deki 7. ve 8. sınıf ders kitapları incelendiğinde, düzey 5 ve düzey 6'da soruya rastlanılmamıştır. Bu kitaplarda, en fazla 2. düzey soruların yer aldığı görülmüştür. Singapur 7. ve 8. sınıf matematik ders kitapları incelendiğinde ise üst düzey olarak kabul edilen 5. ve 6. düzeye ait soruların bulunduğu tespit edilmiştir. Singapur 7. sınıf ve 8. sınıf ders kitaplarında daha çok 3. düzey soruların olduğu görülmekle birlikte soruların düzeyinin Türkiye'ye kıyasla daha üst düzey olduğu tespit edilmiştir.

Türkiye'ye ait ders kitaplarında toplam 458 soru incelenmiştir. Bunun sonucunda, soru düzeylerinin en fazla 2. düzeyde yoğunlaştığı görülmüştür. Bu bağlamda Türkiye'nin PISA'da matematik alanında elde ettiği ortalama puanları incelendiğinde; 2003'te 423 puan, 2006'da 424 puan, 2009'da 445 puan, 2012'de 448 puan, 2015'te 420 puan ve 2018'de 454 puana sahip olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla PISA'daki bu sonuçlar ile yapılan bu çalışma sonucunda, Türk ders kitaplarındaki soruların büyük oranda 2. düzeyde yer alması arasında paralellik olduğu görülmektedir. Bu çalışmada elde edilen veriler ile Aydoğdu İskenderoğlu ve Baki'nin (2011) 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki sorular üzerinde yaptığı çalışmanın da benzerlik gösterdiği görülmüştür.

Aydoğdu İskenderoğlu ve Baki (2011) yaptıkları çalışmada, kitaplardaki soruların %47 oranla en fazla 2. düzeyi kapsadığını ifade etmiştir. Ayrıca, 8. sınıf kitaplarında üst düzey soruların yer almadığı sonucuna ulaşmışlardır. Buna benzer yapılan başka bir çalışmada Şaban (2019), Türkiye'de 6-8. sınıf düzeylerinde kullanılan matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarını araştırmıştır. Araştırmanın sonunda elde edilen verilerde, ders kitaplarındaki soruların büyük bir kısmının alt düzey olarak kabul edilen 1. düzey ve 2. düzey sorulardan oluştuğu görülürken, 5. ve 6. düzey sorular içermediği görülmüştür. Ayrıca, sınıf seviyesi artıkça soruların zorluk düzeylerinin arttığını gözlemlemiştir. Başka bir çalışmada Seis (2011), 6-8. sınıf ders kitaplarındaki olasılık ve istatistik konularının PISA 2003 yeterlik seviyelerini ne derecede yansıttığına yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışma sonucunda, en üst düzey olarak kabul edilen 6. düzeye ait hiçbir soru bulunmadığını ve 5. düzeye ait sorulara ise çok az yer verildiğini tespit etmiştir. İncelenen bu ders kitaplarında bulunan soruların düzeylerinin daha çok 2. ve 3. düzeylerde yoğunlaştığı görülmüştür. Bu bağlamda, literatürdeki çalışmaların geometri ve ölçme öğrenme alanında yapılan bu çalışmanın sonuçlarıyla tutarlılık gösterdiği görülmüştür.

Singapur'a ait incelenen matematik ders kitaplarında bulunan 865 sorunun daha çok 2., 3. ve 4. düzeylerde dengeli şekilde yoğunlaştığı görülürken, üst düzey soruların olduğu da görülmüştür. Singapur'a ait soruların Türkiye'ye kıyasla daha üst düzeyde, düşündürücü ve ispata dayalı olduğu saptanmıştır. Singapur ders kitaplarında, konunun girişinde bilgi ya da formülün hemen verilmediği, bilgiye öğrencinin ulaşmasını sağlamak için bilgilerin aşamalı ve uygulamalı bir şekilde verildiği, daha çok ispata dayalı soruların yer aldığı saptanmıştır. Bu sonuca benzer olarak Toprak (2019), Singapur matematik kitaplarının daha fazla muhakeme ve ispat gerektiren sorular içerdiğini tespit etmiştir. Ayrıca, Singapur ders kitaplarında konu sonlarında farklı düzeyde ve giderek zorlaşan üst düzeyde değerlendirme sorularının yer aldığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda, ''Challenger'' başlığı altında değerlendirilen soruların çoğunlukla orta ve üst düzey olarak kabul edilen sorulardan oluştuğu görülmüştür. Bununla birlikte, Türkiye'de matematik ders kitaplarındaki soruların konuyu pekiştirmek adına daha çok alıştırma türünde alt düzey sorulardan oluştuğu görülmüştür. Singapur'a ait matematik ders kitaplarındaki soruların ise PISA yeterlik düzeylerinin tümünü kapsayacak şekilde düzenlendiği tespit edilmiştir.

Yapılan incelemeler sonucunda Türkiye ve Singapur ders kitaplarında içerik bölümündeki sorular incelendiğinde, örneklerin hepsinin çözülmüş durumda olduğu, herhangi boşluk doldurma vb. soruların olmadığı tespit edilmiştir. Singapur ders kitabında örneklerin çözümünde görsel öge adına modellemelerin daha çok yer aldığı, farklı çözüm yollarının daha fazla olduğu görülürken, Türk ders kitabında ise günlük hayattan çözümlü örneklerin ve resimlerin daha fazla yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. İçerik kısmında yer alan soruları pekiştirmek amacıyla Türkiye'de ''Sıra Sizde'', ''Öğrendiklerimizi Uygulayalım'' ya da ''Alıştırmalar'' kısmı yer alırken, Singapur'da ''Class Activitiy'' kısmı yer almaktadır. Bununla birlikte, Singapur ders kitaplarında öğrencileri her düzey sorularla sınayan çeşitli değerlendirme bölümleri yer almaktadır. Bu kitaplarda ''Exercise'', ''Challenger'', ''Revision Exercise'', ''Miscellaneous Exercise'' ve ''Assessment'' değerlendirme başlıkları incelenmiştir. Ayrıca, Türkiye 8. sınıf ders kitaplarında ''Etkinlik'' başlığı altında incelenen soruların çoğu 4. düzey olarak belirlenmiştir. Bu sonucu destekler nitelikte olacak şekilde Toprak (2019), Türk ders kitaplarının içerik kısmında fazla sayıda yapı (hazır mıyız?, hatırlayalım!, birlikte yapalım! gibi) kullanıldığını, Singapur ders kitabında ise modellemelerin ve farklı çözüm yollarının daha sık kullanıldığını ancak buna rağmen, Türk ders kitabında daha alışıldık çözümler yapıldığını belirtmiştir. Bu sonuca benzer olarak Karancı (2011) da, Türk kitaplarında konu anlatımlarının daha çok sınıf içi etkinlikler içerdiğini, Singapur kitaplarında ise sınıf içi aktivitelerle birlikte farklı yöntemlerin de kullanıldığını belirtmiştir. Başka bir taraftan, Türkiye 8. sınıf kitaplarında öğrencilerin uygulamalı olarak dinamik geometri yazılımını (GeoGebra) kullanmaya yönelik örneklerin yer aldığı da görülmüştür. Singapur ders kitaplarında ise hesap makinesinin kullanımına yönelik alıştırmaların olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda elde edilen verilerde, Türkiye'deki kitaplara ait soruların büyük oranda alt düzeyde olduğu görülmüştür. Araştırmada, 7. sınıf kademesinde yer alan alt düzey soruların oranının 8. sınıfa kıyasla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Alt düzey olarak kabul edilen soruların oranı 7. sınıfta %72,52 iken, 8. sınıfta %62,29 olarak bulunmuştur. Bu durumda, oransal olarak çok bir fark olmasa da sınıf seviyesi arttıkça soruların düzeylerinin de arttığı görülmüştür. Ancak, bu soruların üst düzey becerileri gerektirecek yeterliğe sahip olmadığı tespit edilmiştir. Seis (2011)'e göre de, sınıf düzeyinin yükselmesi ile soruların düzeylerinde artış olmuştur fakat, soruların üst

düzey becerileri kazandırabilecek yeterliğe sahip olmadığı bu sonucu desteklemektedir. Aynı şekilde Yıldırım (2019) soruları sınıf seviyesine göre incelediğinde, sınıf seviyesinin yükselmesiyle soruların düzeyinde artış olduğunu ancak, soruların üst düzey yeterlikte olmadığını tespit etmesi bu çalışmanın sonucunu destekler niteliktedir.

Başka bir sonuca göre, incelenen Türk ve Singapur ders kitaplarında her sınıf düzeyinde de aynı kazanıma ait farklı düzeylerde soruların yer aldığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda, Singapur ders kitaplarında birden fazla konuyu kapsayan, ardışık kararlar gerektiren ve geometriyle ilgili işlenen önceki kazanımları destekleyici sorulara daha sık rastlanmaktadır. Ayrıca, Singapur kitaplarında konuların sıralanışının ve anlatımının daha düzenli olduğu, iç tutarlılık dengesinin çok iyi olduğu ve konuların bitiminde işlenen konu ile ilgili bütün formüllerin ve önemli bilgilerin özetlendiği tespit edilmiştir. Bu sonucu benzer olarak Karancı (2011), Singapur matematik kitaplarında önceki ünitelerde yer alan bilgilerin bir sonraki diğer konu içerisinde yeri geldiğinde hatırlatıldığını, konuların bitiminde işlenen konu ile ilgili bütün formüllerin ve önemli bilgilerin özetlendiğini belirtmesi bu sonucu destekler niteliktedir. Diğer bir bulguya göre ise, Singapur'da incelenen soruların birden fazla geometri alt öğrenme alanını kapsadığı görülmüştür. Bu durumda soru, içerik olarak hangi alt öğrenme alanında yoğunlaşmışsa o kazanım kapsamında incelenmiştir. Bu bağlamda, Türkiye'deki soruların genellikle tek kazanım düzeyini içerdiği ve bir önceki kazanımla ilişkilendirilmediği sonuçları elde edilmiştir.

Araştırmadaki başka bir sonuca göre, Türkiye'ye ait kitapların içerik kısmındaki soruların açık uçlu, değerlendirme kısmındaki soruların çoktan seçmeli olduğu görülmüştür. Fakat, Singapur'a ait kitaplarda tüm soruların açık uçlu ve genellikle birbiriyle ilişkili şekilde ilerleyen öncüllü sorular olduğu saptanmıştır. Bu durum, öğrencide akıl yürütme, işlem yeteneği ve birden fazla bilgiyi kullanabilme gibi becerileri geliştirecektir. Dolayısıyla öğrenciyi ezberci eğitimden uzaklaştırarak, öğrencide özgüven gelişimini ve düşüncelerini açıkça ifade edebilme özelliklerini geliştirmiş olacaktır.

Türkiye'ye ait ders kitaplarındaki soruların farklı sınıf kademesine göre benzerlik ve farklılıkları incelendiğinde, 7. sınıf ders kitaplarında orta düzey olarak tespit edilen soruların oranı %27,47 iken, 8. sınıf ders kitaplarındaki bu oran %37,71 olarak tespit edilmiştir. İki sınıf kademesinde orta düzey soru oranları arasında yaklaşık %10'luk bir fark oluşmuştur. Sınıf düzeyinin yükselmesi ile birlikte kazanımların kapsam ve düzeyinin de artması bu farkı oluşturmuş olabilir.

Singapur'a ait ders kitaplarındaki soruların farklı sınıf kademesine göre benzerlik ve farklılıkları incelendiğinde, 7. sınıf ders kitaplarında alt düzey olarak tespit edilen soruların oranı %32,71 iken, 8. sınıf ders kitaplarında bu oran %24,16 olarak belirlenmiştir. Aynı ülkeye ait 7. sınıfta orta düzey olarak belirlenen soruların oranı %59,80 iken, 8. sınıf ders kitaplarındaki bu oran %67,79 olarak bulunmuştur. Aynı şekilde, 7. sınıfta üst düzey olarak tespit edilen soruların oranı %7,5 iken, 8. sınıf ders kitaplarında bu oran %8,05 olarak belirlenmiştir. Bu bulgulardan hareketle, oransal olarak çok bir fark olmasa da Singapur'da da sınıf düzeyi arttıkça soruların yeterlik düzeylerinde artış olduğu görülmüştür.

Türkiye'ye ait 8. sınıf matematik ders kitabındaki soruların incelenmesi ile elde edilen sonuçlara bakıldığında, alt düzey soruların oranı %62,29 olduğu görülmüştür. Elde edilen bu sonuç ile MEB'in 8. sınıf öğrencileri için hazırladığı LGS uygulaması arasında bir ilişki kurulabilir. Dolayısıyla, ülkemizde okullardaki eğitim programlarının ve uygulanan sınavların uluslararası düzeyde uygulanan sınavlardaki başarı seviyesine etkisinin bulunduğu söylenebilir. Bu bağlamda, 2019 LGS'ye katılan 8. sınıf öğrencilerinin matematik testindeki performansları incelendiğinde, öğrencilerin %74,5 oranla en fazla 0 ile 6 doğru arasında cevap oluşturdukları tespit edilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin matematik alt testinden elde ettikleri ham puan ortalaması ise 2,80'dir (Indartono ve Hamidy, 2019; Şaban, 2019). Başka bir yönden, 2020 LGS'ye katılan 8. sınıf öğrencilerinin performansı incelendiğinde ise matematik alt testi ortalamasının 4,89 olduğu görülmektedir. Matematik alt testinde %76,14 oranla öğrencilerin doğru cevap sayılarının 0 ile 6 arasında olduğu görülmüştür. Öğrencilerin matematik alt testinde elde ettikleri ham puan ortalaması 2,55'tir (MEB, 2020). Bu bağlamda Öztürk (2020), LGS 2018 ve 2019'da sorulan matematik testindeki soruların PISA yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması üzerinde bir

çalışma yapmıştır. LGS 2018'de 4 sorunun 1. düzeyde, 9 sorunun 2. düzeyde, 4 sorunun 3. düzeyde ve 3 sorunun da 4. düzeyde olduğu tespit edilmiştir. LGS 2019'da 11 sorunun 2. düzeyde, 7 sorunun 3. düzeyde ve yalnızca birer sorunun 4. ve 5. düzeyde olduğu tespit edilmiştir. LGS 2018'de 5. ve 6. düzeyde, LGS 2019'da ise 1. ve 6. düzeyde sorulara yer verilmediği saptanmıştır. Bu inceleme kapsamında, soruların PISA matematik yeterlik düzeylerinin tamamını kapsamadığı görülmüştür. LGS sorularının genel olarak temel işlemlerin gerçekleştirildiği 2. düzeyde yoğunlaştığı sonucu elde edilmiştir. Ayrıca, LGS 2018'daki matematik sorularının %85'inin ve LGS 2019'daki matematik sorularının %90'ının ilk üç düzeyde bulunduğu belirlenmiştir (Öztürk, 2020). Bununla birlikte, 2018 yılından önce yapılan sınavlarda MEB'in hazırladığı matematik sorularının basit, rutin olan matematiksel işlemler içeren ve ayırt ediciliğinin düşük olduğu bilinmektedir. 2018 yılından beri uygulanan LGS'de, öğrencilerden daha çok muhakeme, yorumlama ve şekil okuma gibi biraz daha üst düzey beceri gerektiren soruların yer aldığı görülmektedir. Bu sorular yakından incelendiğinde, PISA uygulamasındaki sorularla benzerliklerinin olduğu ve gerçek yaşama ilişkin sorulara daha çok yer verildiği görülmektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin LGS'de matematik testinde başarı düzeylerinin düşük olmasının sebeplerinden biri de ders kitabının bu konudaki yetersizliği gösterilebilir. Dolayısıyla, 8. sınıf ders kitapları yeni sınav sistemi baz alınarak orta ve üst düzeyde yeterlik içeren sorularla kapsamı artırılabilir ve bu durum sonucunda da öğrencilerin performansları artış gösterebilir (Şaban, 2019).

Araştırma kapsamında Türkiye ve Singapur ders kitaplarında aynı sınıf düzeyinde bulunan soruların yeterlik düzeylerinin karşılaştırması yapıldığında, 7. sınıf Türk ders kitaplarında alt düzey olarak tespit edilen soruların oranı %72,52 iken, Singapur 7. sınıfa ait alt düzey soruların oranı %32,71 olarak belirlenmiştir. Aynı şekilde, Türkiye'de 7. sınıfta orta düzey olarak tespit edilen soruların oranı %27,47 iken Singapur'da bu oran %59,80 olarak belirlenmiştir. Türkiye'de 7. sınıfta üst düzey olarak kabul edilen 5. ve 6. düzeye ait soruya rastlanmamıştır. Singapur'da ise üst düzey olarak belirlenen soruların oranı 7. sınıfta %7,5 olarak ölçülmüştür. Bu bilgiler ışığında, Singapur 7. sınıf ders kitaplarındaki soruların Türkiye'ye kıyasla daha üst düzey yeterlikler içerdiği söylenebilir. Aynı şekilde, 8. sınıf Türk ders kitaplarında alt düzey olarak belirlenen soruların oranı %62,29 iken, Singapur 8. sınıfa ait alt düzey

soruların oranı %24,16'dır. Türkiye'de 8. sınıfta orta düzey olarak tespit edilen soruların oranı %37,71 iken, Singapur'da bu oran %67,79 olarak belirlenmiştir. Türkiye'de 8. sınıfta üst düzey olarak kabul edilen 5. ve 6. düzeye ait soruya rastlanmazken, Singapur'da ise üst düzey olarak belirlenen soruların oranı %8,05 olarak belirlenmiştir. Bu bilgiler ışığında, Singapur 8. sınıf ders kitaplarında yer alan soruların Türkiye'ye kıyasla daha üst düzeyde olduğu söylenebilir.

Araştırma bulgularına göre, Türkiye'deki ders kitaplarında yer alan uzay ve şekil bilgisine ait soruların büyük çoğunluğunun PISA yeterlik ölçeğine göre alt düzeyde olduğu görülmüştür. Bu durum öğretmenlerin en çok kullandıkları kitaplardaki uzay ve şekil konularında makul ölçüde üst düzey yeterliklere ulaşmalarını engellemektedir. Bu kapsamda, ders kitapları tekrar düzenlenip üst düzey yeterlikler içeren sorularla geliştirilebilir.

Araştırma bulgularına göre, Singapur'daki ders kitaplarında yer alan uzay ve şekil bilgisine ait soruların büyük çoğunluğunun PISA yeterlik ölçeğine göre orta düzeyde olduğu görülmüştür. Soruların genellikle 2., 3. ve 4. düzeylerde dengeli dağıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca 5. ve daha üst düzeyde kabul edilen sorulara da yer verildiği görülmüştür.

5.2 Öneriler

5.2.1 Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

Bu araştırmada, PISA'nın uzay ve şekil bilgisi içerik alanı kapsamında geometri ve ölçme öğrenme alanı üzerinde çalışılmıştır. PISA'nın kapsamında bulunan diğer içerik alanlarına ait (değişim ve ilişkiler, çokluk, belirsizlik ve veri) soruların da matematiksel yeterliklerinin incelenerek, PISA'da başarılı olan diğer ülkelerle karşılaştırılması ders kitaplarının iyileştirilmesine daha çok katkı sağlayabilir.

Araştırma sonucunda Türkiye'deki ders kitaplarında belirlenen eksiklerden biri, üst düzey olarak kabul edilmiş olan 5. ve 6. düzeylerde sorular içermemesi olmuştur. Orta düzey olarak belirlenen 4. düzeye ait soru sayısının da az olması ve soruların en fazla alt düzey olan 1. ve 2. düzeyde bulunması dikkat çeken noktalardandır. Bu bağlamda,

Singapur'un PISA'daki başarısı da göz önüne alınırsa, Türkiye'deki matematik ders kitapları soru düzeyleri bakımından Singapur ders kitaplarına benzer şekilde düzenlenebilir. Ayrıca, bu kitaplarda kazanımların fazla olduğu öğrenme alanları için daha fazla sayıda ve çeşitli soru türlerine yer verilebilir (Balcı, 2005). Kitaplarda bilgi düzeyini ölçen sorularla birlikte kavrama, uygulama ve daha üst düzeyleri ölçen sorular yer alabilir (Yanpar Şahin ve Yıldırım, 1999). Ders kitapları öğrencilerin öz değerlendirme becerilerini ve motivasyonlarını geliştirici, öğrencilerin gelişim düzeylerine uygun hazırlanmış ödev ve etkinlikler ile değerlendirme soruları içerebilir (Argüden, 2003). Bununla bağlamda Türkiye'de 2005-2006 yılı itibari ile uygulanmaya başlanan yapılandırmacı eğitim modeline göre, öğrencinin kendi cevabını zihninde tasarlayıp oluşturduğu yapılandırılmış yanıtlı soru türlerinde artış olması beklenmektedir.

Singapur 7. ve 8. sınıf ders kitaplarında bulunan soruların yeterlik dağılım yüzdesi incelendiğinde, soruların daha çok orta düzeye ait olduğu fakat Türkiye'ye kıyasla daha üst düzey olduğu saptanmıştır. Ayrıca, Singapur ders kitabında Türk kitaplarına göre daha fazla muhakeme ve ispat içeren sorulara yer verildiği görülmüştür. Türkiye 7. ve 8. sınıf ders kitaplarında bulunan soruların dağılım yüzdesi incelendiğinde, soruların daha çok 2. düzeye ait olduğu ve geleneksel soru tiplerinden oluştuğu belirlenmiştir. Toprak ve Özmantar (2019)'ın yaptıkları çalışmanın sonucu da bu verileri desteklemektedir. Bu bağlamda, Türkiye'deki kitaplarda yer alan soruların düzeyi PISA yeterlik düzeyleri baz alınarak artırılabilir. Yeterlik düzeylerini artırabilmek için ders kitaplarında bulunan sorular PISA'daki sorulara benzer, günlük hayat problemlerini içerecek ve öğrencinin muhakeme, ilişkilendirme becerilerini sorgulayacak, ispata dayalı aynı zamanda birden fazla bilgi ve kazanımı yoklayacak şekilde hazırlanabilir. Toluk ve Olkun (2002) matematik ders kitaplarını incelediklerinde, soruların geleneksel türde problemler içerdiğini saptamışlardır. Bundan yola çıkarak, alıştırma ve değerlendirme bölümlerinde yer alan soruların yeterliliklerin artırılması ve üst düzey olması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu bağlamda, ders kitaplarında analiz, sentez, değerlendirme basamaklarını içeren kapsamın genişletildiği değerlendirme sorularının yer alması kitapların kullanımını artıracaktır.

Yapılan araştırmada elde edilen başka bir sonuca göre, Türk ve Singapur ders kitapları aynı sınıf kademesinde alt öğrenme alanları yönünden incelendiğinde içeriğin neredeyse aynı olduğu görülürken, Singapur'daki ders kitaplarının Türkiye'deki ders kitaplarına kıyasla daha kapsamlı olduğu ve konuların derinlemesine incelendiği görülmüştür. Dolayısıyla, Singapur matematik müfredatının Türk eğitim müfredatına uygun olduğu söylenebilir. Bu bağlamda, Singapur matematik ders kitapları farklı bir örnek teşkil etmesi amacıyla Türkiye'de MEB'de görev yapan matematik öğretmenlerinin bu kitapları incelemeleri sağlanabilir. Bu sayede, öğretmenlerin ve öğrencilerin matematik dersine karşı ulusal düzeyde daha geniş bir bakış açısı kazanması sağlanabilir.

Türkiye'de LGS, PISA, TIMSS gibi sınavlara katılan 8. sınıf öğrencileri için ders kitaplarındaki uzay ve şekil bilgisine ait geometri konularının daha çok orta düzey ve üst düzey soruları kapsayacak şekilde örnek türleri ile dengeli bir şekilde artırılması önerilebilir. Bununla birlikte, 8. sınıf öğrencileri için her öğrencinin ulaşabildiği LGS'ye ve uluslararası sınavlara yönelik olacak şekilde bakanlığın belirlediği çalışma kitapları da yayımlanabilir.

Geometri ve ölçme öğrenme alanında konu ile ilgili şekillerin, resimlerin, bilgilerin, bağıntıların öğrenci tarafından keşfedilip tamamlanması ya da çizilmesi gereken soruların yanında, etkinlik temelli ve öğrenciyi araştırmaya sevk edici soru türlerine de yer verilebilir. Öğrenciler konu ile ilgili bilgileri gerçek yaşama uyguladıklarında daha kalıcı öğrenmeler elde ederler. Bu yüzden, öğretmenler her ünite tamamlandığında öğrenilenlerin bilgi düzeyinde kalmaması için, öğrencilere uygulamaya dönük proje ödevleri vererek öğrencilerin materyaller üzerinde çalışmasını sağlayabilir.

Matematik ders kitaplarında yer alan ölçme ve değerlendirme soruları, öğrencileri sadece formül kullanmaya, öğrenilen konuyu tekrar etmeye ve ya ezberlemeye yöneltmenin dışında yorum gücünü ve ifade gücünü geliştirecek türden olmalıdır. Ayrıca, geometri ve ölçme öğrenme alanında öğrencilerin şekilleri, işlemleri, kuralları ve diğer durumları kullanarak problem kurma becerilerini geliştirecek türde etkinliklere yer verilmesi ders kitaplarını daha kullanışlı hale getirebilir.

Bu çalışmanın sonuçları incelendiğinde kitap yazarlarına belirli öneriler sunulabilir. Matematik ders kitapları geliştirilirken, çözümlü örnek ve sorular öğrencilerin gerçek hayat durumlarıyla ilişki kurmalarını, çoklu temsilleri ve çoklu çözüm yolları kullanmalarını teşvik edici olabilir. Çözümlü örneklerdeki görseller, dekoratif öğeler şeklinde değil de daha çok öğrencinin matematiği anlamasına katkıda bulunacak şekilde modeller şeklinde sunulabilir. Ayrıca, matematik ders kitapları ilköğretimin hangi seviyesi olursa olsun, gerekli düzeyde muhakeme ve ispat gerektiren sorular içerebilir. Kitaplardaki sorular, öğrencilerin yorumlama gücünü geliştirici olmalıdır. Öğrencilerin gelecek sınıflarda muhakeme-ispat yapma gibi becerileri kazanmalarını ve kendilerini güvende hissedebilmeleri için ilkokul ders kitaplarından itibaren muhakeme ve ispat içeren problemlerin yer alması yararlı olacaktır (Toprak ve Özmantar, 2019).

Türkiye'deki ders kitaplarının hazırlık aşamasında öğretmen deneyimlerinden, literatürde yapılan araştırmalardan, PISA'da başarılı ülkelerin ders kitaplarından ve farklı türde kaynaklardan yararlanılabilir. Bu sayede, Türkiye'deki ders kitapları bilginin özgün olarak keşfedildiği ve kullanıldığı bir materyal haline dönüşebilir (Erbaş ve Alacacı, 2009).

5.2.2 Araştırmacılara Öneriler

Türkiye'de merkezi olarak uygulanmakta olan LGS ve YKS sınav sonuçlarıyla PISA sonuçlarının benzerlik göstermesi bu konuda yapılacak araştırmalara yol gösterebilir. PISA 2018 sonuçlarına göre, Türkiye'nin her alanda yükselme gösterdiği bilinse de okullar ve bölgeler arası farklar, öğrencilerin sosyoekonomik düzeylerinde farklılık ve üst düzey becerilere ulaşabilen öğrenci oranının düşük olması gibi etkenler Türkiye'de farklı yapısal sorunların olduğunu göstermektedir. Bu durumda, PISA sonuçlarının daha ayrıntılı incelenmesi, elde edilen sonuçların tüm etkenlerle birlikte değerlendirilmesi gereklidir. Ayrıca, eğitimde eşitlik ve adalet kavramlarını dikkate alıp, eksiklikler tespit edilerek etkili politikalar geliştirilebilir (Emin, 2019).

- Lise yaş grubunda bulunan öğrencilerin PISA sınavlarına katıldığı bilinmektedir. Lise düzeyinde kullanılan matematik kitaplarına ait geometri ve

ölçme öğrenme alanındaki soruların da aynı şekilde incelenmesi bu çalışmaya yol gösterebilir.

- Günümüzde ilkokul, ortaokul ve lise düzeyinde kullanılan matematik ders kitaplarında geometri ve ölçme öğrenme alanındaki soruların ne oranda muhakeme ve ispat etkinlikleri içerdiği konusunda karşılaştırmalı bir çalışma yapılabilir.
- PISA'da başarılı olan ülkeler ile Türkiye'de ortaokul ve lise düzeyinde kullanılan matematik ders kitaplarının yatay ve dikey yönlerden analiz edilerek karşılaştırılması, ülkemizdeki ders kitaplarının iyileştirilmesine yol gösterebilir.
- Aynı zamanda hem LGS'ye hem de PISA uygulamasına katılan 8. sınıf öğrencilerinin matematik alanında elde ettikleri başarı durumları arasındaki ilişkiyi gösteren bir çalışma yapılabilir.
- PISA ve TIMSS sınavlarına katılan 8. sınıf öğrencilerinin geometri ve ölçme öğrenme alanında elde ettiği başarı durumları, kullanılan ders kitapları ile ilişki kurularak karşılaştırılabilir.
- PISA'ya katılan öğrencilerin matematik alanında hangi tür becerilerinin eksik olduğunu belirlemeye dair bir çalışma yapılarak, PISA'daki başarıyı artırmaya yönelik uygulamalar yapılabilir.
- PISA'da yüksek başarı düzeyi ile dikkat çeken diğer ülkelerin matematik ders kitaplarındaki geometri ve ölçme öğrenme alanlarında yer alan soruların, Türkiye'deki ders kitapları ile kıyaslanması da bu çalışmayı destekler nitelikte olabilir.
- Matematik alanında LGS soruları ile PISA uygulamasında yer alan sorular; soru türü, matematik yeterlik düzeyleri, içerdiği öğrenme alanları ve kazanımlar gibi yönlerden karşılaştırılabilir. Buna göre, soruların düzeyleri ve kapsamı dikkate alınarak bakanlığın düzenleyeceği çalışma kitapları yayımlanabilir ve her öğrenciye ulaştırılabilir.
- Öğrencileri PISA'ya hazırlayabilmek adına, okullarda yapılan yazılı değerlendirme soruları PISA düzeyinde standart olarak geliştirilerek merkezi bir şekilde uygulanması sağlanabilir.
- LGS, YKS ya da uluslararası sınavlarda üstün başarı elde etmiş öğrencilerle geometri ve ölçme öğrenme alanında ne gibi düzenlemeler ya da değişiklikler

yapılması gerektiği ile ilgili görüşmeler veya anketler düzenlenerek, kitapların iç düzenlemesinin bu yönde yeniden yapılandırılması söz konusu olabilir.

- Ülkemizde 2018'den bu yana uygulanmakta olan ve muhtemel uygulanması devam edecek olan LGS'de matematik alanındaki soruların PISA matematik yeterlik ölçeğine göre düzeylerinin belirlenmesi, kullanılmakta olan matematik ders kitaplarının düzenlenmesi için yol gösterici olabilir.
- Ülkemizde, 2017–2018 döneminden itibaren uygulanmakta olan YKS uygulamasındaki TYT ve AYT sınavlarında yer alan matematik ve geometri alanındaki soruların PISA yeterlik düzeylerine göre incelenmesi, kullanılan matematik ders kitaplarının bu sınavları ne derece yordadığı hakkında bilgi verebilir.
- Geometri ve ölçme ile ilgili sorular hazırlanırken, öğretmenlerin ve öğrencilerin dinamik geometri yazılımlarını kullanmaya yönelik, yeni teknolojiden yararlanacak şekilde öğretim programlarının buna uygun düzenlenmesi tavsiye edilebilir.
- Okullarda çok kapsamlı materyaller içeren, öğrencinin yaparak yaşayarak öğrenebileceği çok fonksiyonlu geometri sınıfları oluşturulabilir.
- Singapur'da olduğu gibi Türkiye'de de kullanılan teknolojik aletlerin daha çok geometri ve matematik derslerinde mevcut olan yazılımları kullanma yönünde, eğitim materyali olarak kullanılmasına yönelik eğitimler ve çalışmalar yapılabilir.
- Öğrenciler geometride kullanılan sembollerin, formüllerin, teoremlerin ve bağıntıların nasıl oluştuğuna ve nereden geldiğine dair merak içerisindedirler. Bundan dolayı, öğrencilerin geometri ve ölçme öğrenme alanında daha kalıcı, ezberden çok mantığa, gerekçelendirmelere dayalı öğrenmeler gerçekleştirebilmesi için kitaplarda kullanılan semboller, bağıntılar, teoremler ve formüller tarihsel gelişim süreçleri ile birlikte hikayeleştirilerek sunulabilir.

KAYNAKLAR

Acar, O. (2008). PISA sonuçları ışığında Türkiye'nin rekabet gücünün değerlendirilmesi. *www.tepav.org.tr/ tur/admin/dosyabul/upload/Politika_notu_ozan_acar.pdf, Erişim tarihi; 03/01/2021* .

Adams, R., & Wu, M. (2002). PISA 2000 Technical Report. *OECD: Paris*.

Akınoğlu, O., Şahin, F., & Gürdal, A. (2002). Fen Bilgisi Ders Kitaplarının Kavram Haritası Çizilerek Değerlendirilmesi. *V. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara*.

Aksu, H. H. (2005). İlköğretimde Aktif Öğrenme Modeli ile Geometri Öğretiminin Başarıya, Kalıcılığa, Tutuma ve Geometrik Düşünme Düzeyine Etkisi. *Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir*.

Alex, J. K., & Mammen, K. J. (2012). A survey of South African grade 10 learners' geometric thinking levels in terms of the Van Hiele theory. *Anthropologist, 14(2),* 123-129.

Altun, M. (2002). İlköğretim İkinci Kademede (6, 7 ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi. *Bursa: Alfa Yayınları*.

Altun, M. (2005). Matematik öğretimi. *Erkan Matbaacılık, Bursa*.

Altun, M. (2007). Liselerde Matematik Eğitimi. *Bursa: Alfa Aktüel Yayınları*.

Altun, M. (2008). Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi. *Bursa: Alfa Basım Yayım*.

Altun, M., Arslan, Ç., & Yazgan, Y. (2004). Lise matematik ders kitaplarının kullanım şekli ve sıklığı üzerine bir çalışma. *Eğitim Fakültesi Dergisi*(17(2)), 131-147.

Amerika Ulusal Eğitimin Gelişimini Değerlendirme Dairesi (NAEP) . (1996). NAEP 1996 Mathematics Report Card for the Nation and the States. *Author: Clyde M. Reese, ANONIMO*.

Anderson, E. (2002). Enhancing Visual Literacy Through Cognitive Activities: Proceedings of the 2002 ASEE/SEF/TUB Colloquium. *Carnegie Mellon University: American Society for Engineering Education*.

Anıkaydın, Ö. (2017). Öğrencilerin geometriye yönelik öz yeterlik algıları, geometri tutumları ve geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın*.

Apaydın, Ç. (2013). Singapur eğitim sistemi, Balcı, A. (Ed.). Karşılaştırmalı eğitim sistemleri, 4. Baskı. *Ankara: Pegem Akademi*.

Argüden, Y. (2003). Okul Kitapları. *Dünya Gazetesi http://www.arge.com/Yayinlarimiz/Makaleler/Turkiye/OkulKitaplari.asp, Erişim tarihi; 31/08/2020*.

Arseven, A. (2003). İlköğretim 7. Sınıf Matematik Ders Kitaplarına İlişkin Öğretmen, Öğrenci ve Uzman Görüşleri. *Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara*.

Arslan, S., & Özpınar, İ. (2009). İlköğretim 6. sınıf matematik ders kitaplarının öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 12*, 97-113.

Asil, M., & Gelbal, S. (2012). PISA öğrenci anketinin kültürler arası eşdeğerliği. *Eğitim ve Bilim, 37 (166)*, 236-249.

Ata Özer, A. (2018). Türkiye 8. sınıf matematik konularına göre Türkiye, Singapur ve ABD matematik ders kitaplarının içerik ve görsellik açısından karşılaştırılması. *Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu*.

Atasoy, M. (2017). Türkiye ve Singapur Ortaokul Son Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Analizi: Gerçekçi Matematik Eğitimi Perspektifi. *Yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.

Aycan, Ş., Kaynar, Ü. H., Türkoğuz, S., & Arı, E. (2002). İlköğretimde kullanılan fen bilgisi ders kitaplarının bazı kriterlere göre incelenmesi. *Celal Bayar Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Manisa*.

Aydın, A., Sarıer, Y., & Uysal, Ş. (2012). Sosyoekonomik ve Sosyokültürel Değişkenler Açısından PISA Matematik Sonuçlarının Karşılaştırılması. *Eğitim ve Bilim, Cilt 37, Sayı: 164*.

Aydın, İ. (2010). 8. sınıf matematik ders kitabı hakkında öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Yüksek lisans tezi, Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak*.

Aydoğdu İskenderoğlu, T., & Baki, A. (2011). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitabındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması. *Eğitim ve Bilim, Cilt: 36, sayı: 161*, 287-301.

Baki, A. (2001). Bilişim teknolojisi ışığı altında matematik eğitiminin değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*(149), 26-31.

Baki, A. (2006). Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi. *Trabzon: Derya Kitabevi*.

Baki, A. (2014). Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi. *Harf Eğitim Yayıncılığı*, 333.

Baki, A. (2018). Matematiği Öğretme Bilgisi.

Bakioğlu, A., & Göçmen, G. (2014). Singapur eğitim sistemi. Bakioğlu, A. (Ed.) Karşılaştırmalı eğitim yönetimi / PISA'da başarılı ülkelerin eğitim sistemleri, 3.Baskı. *Ankara: Nobel Akademik*.

Bakioğlu, A., & Göçmen. G. (2013). Singapur eğitim sistemi. Ayşen Bakioğlu (Ed.) Karşılaştırmalı eğitim yönetimi. *Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık*, 127-155.

Bakırcı, G. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin veri öğrenme alanına dair yazılı sınav soruları ile PISA sorularının karşılaştırmalı analizi. *Yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep*.

Balcı, A. (2005). Sosyal Bilimlerde Araştırma, Yöntem, Teknik ve İlkeler. *Pegema Yayıncılık, 5. baskı, Ankara*.

Bardakçıoğlu, P. (2016). PISA 2012 matematik sorularının değerlendirilmesi. *Yüksek lisans tezi, Uşak Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak*.

Başer, N., Köroğlu, H., Özbellek, S. G., & Tezcan, C. (2002). İlköğretim geometri öğretiminde karşılaşılan güçlükler ve giderme yolları. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 14*, 38-47.

Başışık, H. (2010). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin çokgenler ve dörtgenler konularındaki kavram yanılgılarının belirlenmesi. *Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın*.

Baykul, Y. (1998). İlköğretim Birinci Kademede Matematik Öğretimi. *İstanbul: Milli Eğitim Yayınevi*.

Baykul, Y. (2005). İlköğretimde matematik öğretimi. *Pegem A Yayıncılık: Ankara*.

Baykul, Y. (2009). İlköğretimde matematik öğretimi (6-8. Sınıflar). *Ankara: Pegem Akademi*.

Bayrakçı, M. (2005). Ders Kitapları Konusu ve İlköğretimde Ücretsiz Ders Kitabı Dağıtımı Projesi. *Milli Eğitim Dergisi*(165), 1-10.

Beaton, A. E., Mullis, I. V. S., Martin, M. O., ve diğerleri. (1996). Mathematics Achievement in Middle School Years: IEA's Third International Mathematics and Science Study (TIMMS). *Boston, MA: Center for the study of Testing, Evaluation and Educational Policy, Boston College*.

Biber, A. Ç., & Tuna, A. (2017). Ortaokul Matematik Kitaplarındaki Öğrenme Alanları ve Bloom Taksonomisine Göre Karşılaştırmalı Analizi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 36(1)*, 161-174.

Bostancı, Ü. Y., Kuzu, O., & Sıvacı, S. Y. (2020). Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları ve geometrik akıl yürütme becerilerinin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı: 54, e-ISSN:2146-5983*, 282-310.

Boydak Özan, M., & Yaraş, Z. (2017). Türk eğitim sisteminin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *International Journal of Social Science, Doi number:http://dx.doi.org/10.9761/JASSS6996, Number: 57*, 263-280.

Bozkurt, A., Çırak Kurt, S., & Tezcan, Ş. (2020). Türkiye ve Singapur Ortaokul Matematik Öğretim Programlarının Cebir Öğrenme Alanı Bağlamında Karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (PAU Journal of Education) 48: 152-173*.

Brown, S. I., & Walter, M. I. (1993). Problem posing in mathematics education, In S. I. Brown & M. I. Walter (Eds.), Problem posing: Reflection and applications (pp. 16-27). *New Jersey: Lawrence Erlbaum*.

Bütün, M., & Gültepe, T. (2016). Ortaokul matematik dersi öğretim programının uygulamaya yansıtılması ile ilgili öğretmen görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, Cilt:5, Özel Sayı Makale No: 10, ISSN: 2146-9199*.

Bütüner, S. Ö. (2019). Türk ve Singapur Matematik Ders Kitaplarında Problem Analizi: Kesirlerle Bölme İşlemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (PAU Journal of Education) 47, doi: 10.9779/pauefd.522909*, 370-394.

Ceyhan, E., & Yiğit, B. (2005). Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi (3. Baskı). *Anı Yayıncılık*.

Chick, H. L., Baker, M., Pham, T., & Cheng, H. (2006). Aspects of teachers' pedagogical content knowledge for decimals. *In 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education 2, Prague, Czech Republic*, 297-304.

CIU. (2008). Learning from Singapore. *http://d2lvn0a00hwoiz.cloudfront.net/wp-content/uploads/2013/05/Learning-from-Singapore-Spring-2008.pdf, Erişim tarihi; 17/09/2020* .

Clements, D. H., & Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning, In D. Grouws (Ed.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning (420-464), Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics*.

Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). Learning and Teaching Erly Math: The Learning Trajectories Approach. *New York: Routledge*.

Corbin, J., & Strauss, A. (2008). Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory. *Thousand Oaks: Sage*.

Coşar, N. (2010). İlköğretim 6. sınıf ders kitaplarındaki problemlerin analizi. *Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa*, 2-4.

Coşkun, E. (2005). İlköğretim Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğretmen ve Öğrencilerinin Yeni Türkçe Dersi Öğretim Programıyla İlgili Görüşleri Üzerine Nitel Bir Araştırma. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimler, c. 5., S.2, Ankara*.

Creswell, J. W. (2002). Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative. *Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall*, 146-166.

Creswell, J. W., & Miller, D. L. (2000). Determining validity in qualitative inquiry. *Theory into practice, 39(3)*, 124-130.

Creswell, J., & Plano Clark, V. (2011). The foundations of mixed methods research. Creswell J, Plano Clark V, editors. Designing and conducting mixed methods research. *London: Sage*, 19-52.

Çakır, İ. (2009). İlköğretim 5. sınıf matematik ders kitaplarının öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. *Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana*.

Çelebi Akkaya, S. (2006). Van Hiele Düzeylerine Göre Hazırlanan Etkinliklerin İlköğretim Öğrencilerinin Geometri Başarısına ve Tutumuna Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi, Abant izzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler, Enstitüsü, Bolu*.

Çelen, F. K., Çelik, A., & Seferoğlu, S. S. (2011, Şubat 2-4). Türk Eğitim Sistemi ve PISA Sonuçları. *Akademik Bilişim'11 - XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*.

Çelik, S., Kul, Ü., & Çalık Uzun, S. (2018). Ortaokul matematik dersi öğretim programındaki kazanımların yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18 (2)*, 775-795.

Çepni, S. (2014). Araştırma ve proje çalışmalarına giriş (7. Baskı). *Trabzon: Celepler* .

Çepni, S. (2016). PISA ve TIMMS Mantığını ve Sorularını Anlama. *Ankara: Pegem Akademi*.

Çil, B. (2019). Geometri öğretiminde öğretim teknolojilerinin kullanımı: 2000-2018 yılları arasında yazılan lisansüstü tezlerin Bloom Taksonomisine göre incelenmesi. *Yüksek lisans tezi, Bayburt Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bayburt*.

Çil, O., Kuzu, O., & Şimşek, A. S. (2019). 2018 Ortaöğretim matematik programının revize edilmiş Bloom taksonomisine ve programın ögelerine göre incelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi, 16(1)*, 1402–1418.

Çıldır, M. (2007). Geometrilerin ve geometri öğretiminin gelişimi, çeşitleri ve karşılaştırılması. *Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir*.

Çoban, M. (2018). PISA 2012 bağlamında 9. sınıf öğrencilerinin matematiksel okuryazarlığının incelenmesi. *Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir*.

Çontay, E. G. (2012, Ocak). Geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konusunda yazma etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve geometriye yönelik öz-yeterliklerine etkisi. *Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli*.

Dağdelen, İ. (2012). İlköğretim geometri öğretiminde simetri kavramının origami ile modellenmesi. *Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun*.

Dağdeviren Çay, E. (2012). Yeni 9. sınıf geometri öğretim programının uygulamasında matematik öğretmenlerinin karşılaştığı sorunlar ve çözüm önerileri. *Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*.

Dane A., Doğar, Ç., & Balkı, N. (2004). İlköğretim 7. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Değerlendirmesi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt-Sayı: 6-2*.

Dane, A., Çetin, Ö. F., Sağırlı Özturan, M., & Baş, F. (2015). Cebirsel ifade, geometrik şekil ve geometrik yer arasındaki ilişkiler: Doğru parçası ve ışın örneği. *Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 26*, 44-61.

Danişman, Ş., & Karadağ, E. (2015). Öğrenme Alanları ve Kazanımlar Bağlamında 2005 ve 2013 Beşinci Sınıf Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 6(3),* 380-398.

De Lange, J. (2003). Matematics for literacy. In B. L. Madison, & L. A. Steen, Quantitative literacy: Why numeracy matters for schools and colleges. *Princeton: National Council on Education and the Disciplines*, 75-89.

Demir, E. (2010). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) bilişsel alan testlerinde yer alan soru tiplerine göre Türkiye'de öğrenci başarıları. *Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara*.

Demiraslan, Y., & Koçak Usluel, Y. (2006). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonunun etkinlik kuramına göre incelenmesi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi, 23*, 38-49.

Demirel, Ö. (1999). Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı. *Pegem Yayıncılık, Ankara*.

Develi, H. M., & Orbay, K. (2003). İlköğretimde niçin ve nasıl bir geometri öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi, Sayı: 157 (1), http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/157/develi.htm, Erişim tarihi; 25/10/2020*.

Dindyal, J. (2006). The Singaporean Mathematics Curriculum: Connections to TIMSS. *https://repository.nie.edu.sg/handle/10497/14374, Erişim tarihi; 15/09/2020*.

Doğan, N. (2006). Davranışların ölçülmesi, (ed. H. Atılgan) . *Eğitimde ölçme ve değerlendirme, Anı Yayıncılık, Ankara*, 140–155.

Döş, İ., & Atalmış, E. H. (2016). OECD verilerine göre PISA sınav sonuçlarının değerlendirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 16(2)*, 432-450.

Duman, T., Karakaya, N., Çakmak, M., Eray, M., & Özkan, M. (2001). Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu Matematik 1-8. Leyla Küçükahmet, (Ed.). (1. Basım). *Nobel Yayınları*.

Durmuş Akgeyik, S. (2019). PISA 2015 uygulamasında Türk öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerine ilişkin durumu. *Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.

EARGED. (2005). PISA 2003 Projesi Ulusal Nihai Raporu. *MEB - OECD*.

EARGED. (2010a). Uluslararası öğrenci değerlendirme programı PISA 2009 ulusal ön raporu. *MEB, Ankara*.

EARGED. (2010b). PISA 2006 Projesi Ulusal Nihai Raporu. *MEB - OECD*.

Edge, G. (2003). New Literacy's in Mathematics: Imlications For Teacher Education. *https://www.aare.edu.au/data/publications/2001/edg01125.pdf, Erişim tarihi; 25/08/2020*.

Emin, M. N. (2019, Aralık). PISA 2018 Sonuçları Nasıl Okunmalıdır? *sayı: 251, www.setav.org, Erişim tarihi; 29/08/2020*.

Erbaş, A. K., & Alacacı, C. (2009). 6. ve 7. sınıf Türk matematik ders kitaplarının Amerikan ve Singapur ders kitapları ile karşılaştırmalı bir analizi (Rapor özeti). *TÜBİTAK*, 122-129.

Erbaş, A. K., Alacacı, C., & Bulut, M. (2012). A comparison of mathematics textbooks from Turkey, Singapore, and the United States of America. *Educational Sciences:Theory and Practice, 12(3),* 2324-2329.

Ersoy, Y. (2003). Matematik Okuryazarlığı I-II: Hedefler, Geliştirilecek Yetiler ve Beceriler, Matematikçiler Derneği. *www.matder.org.tr, Erişim tarihi; 20/11/2020*.

Ersoy, Y. (1997). Okullarda matematik eğitimi ve matematikte okuryazarlık. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 13, 115-120*.

Ersoy, Y. (2002). Matematik Okuryazarlığı II. Hedefler, Geliştirilecek Yetiler ve Beceriler. *Matematik Sempozyumu, Ankara: Milli Kütüphane Salonu*.

Ertl, H. A. (2014). An Analysis and Comparison of the Common Core State Standards for Mathematics and the Singapore Mathematics Curriculum Framework. *M. Sc. Thesis, University of Wisconsin-Milwaukee, Science and Mathematics Education Commons, Wisconsin*.

Ev Çimen, E., & Yıldız, Ş. (2017). Ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen problem kurma etkinliklerinin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi, 8(3),* 378-407.

Fan, L. (2010). Principles and processes for publishing textbooks and alignment with standards: A case in Singapore. *https://www.apec.org/, Erişim tarihi; 20/12/2020*.

Fan, L., & Kaeley, G. S . (2000). The influence of textbooks on teaching strategies: An empirical study. *Mid-Western Educational Researcher, 13(4), 2-9*.

Fidan, Y. (2009). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ve buluş yoluyla geometri öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisi. *Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir*.

Fidan, Y., & Türnüklü, E. (2010). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Eğitim Fakültesi Dergisi*(27), 185-197.

Fong, A. (2015). Educational resource development in Singapore. *https://www.internationalpublishers.org., Erişim tarihi; 20/02/2020*.

Foong, P. Y. (2009). Review of Research on Mathematical Problem Solving in Singapore, In W. K.Yoong, L. P. Yee, B. Kaur, F. P. Yee, & N. S. Fong (Eds.), Mathematics education: the Singapore journey. *World Scientific Publishing: Singapore*, 263-300.

Foxman, D. (1999). Mathematics textbooks across the world: Some evidence from the third international mathematics and science study.

Ginsburg, A., Leinwand, S., Anstrom, T., & Pollock, E. (2005). What the United States can learn from Singapore's world-class mathematics system (and what Singapore can learn from the United States): An exploratory study. *https://files.eric.ed.gov., Erişim tarihi; 20/12/2020*.

Goh, C. T. (2001). Shaping lives, moulding nation. *Speech at the Teachers' Day Rally, Friday 31st August 2001, Singapore: Ministry of Education*.

Göksu, M. (2020). 5. sınıf geometri öğretiminde EBA destekli matematik öğretiminin öğrenci başarısına ve görüşlerine etkisi. *Yüksek lisans tezi, Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Ensitüsü, Giresun*.

Gracin, D. G., & Matić, L. J . (2016). The role of mathematics textbooks in lower secondary education in Croatia: An empirical study . *The Mathematics Educator, 16(2), 31-58*.

Gutiérrez, A. (2014). MasterClass in mathematics education. International perspectives on teaching and learning. *Geometry, In Andrews, P., Rowland, T. (eds.), London: Bloomsbury*, 151-164.

Güler, H. (2013). Türk Öğrencilerin PISA' da Karşılaştıkları Güçlüklerin Analizi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 26(2), 501-522*.

Gümüş, E., & Şişman, M. (2012). Eğitim ekonomisi ve planlaması. *Ankara: Pegem Akademi Yay.*

Güneş, F. (2000). Okuma-Yazma Öğretimi ve Beyin Teknolojisi. *Ankara: Ocak*.

Güneş, G., & Gökçek, T. (2013). Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlık Düzeylerinin Belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 20*, 70-79.

Gür, H. (2005). Güncel Gelişmeler Işığında Matematik, Fen, Teknoloji, Yönetim. *Ankara: Anı Yayıncılık*.

Gürbüz, M. Ç. (2014). PISA Matematik Okuryazarlığı Öğretiminin PISA Soru Yazma ve Matematik Okuryazarlığı Üzerine Etkisi. *Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Ensitüsü, Bursa*.

Güven, B., & Öztürk, T. (2014, Eylül 11-14). Öğrencilerin özel dörtgenler ile ilgili anlamalarının şekilsel kavram teorisi kapsamında değerlendirilmesi. *XI. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 93-94.

Güzel, İ. Ç . (2006). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı'nda (PISA 2003) insan ve fiziksel kaynakların öğrencilerin matematik okuryazarlığına olan etkisinin kültürler arası karşılaştırılması. *Doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Öğretimi Bölümü, Ankara*.

Güzel, İ., Karataş, İ., & Çetinkaya, B. (2010). Ortaöğretim matematik öğretim programlarının karşılaştırılması: Türkiye, Almanya ve Kanada. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education,1(3)*, 309-325.

Hacısalihoğlu, H. H., Mirasyedioğlu, Ş., & Akpınar, A. (2004). İlköğretim 6-8 Matematik Öğretimi: Matematikte İşbirliğine Dayalı Yapılandırıcı Öğrenme ve Öğretme. *Ankara: Asil Yayın Dağıtım*.

Halat, E. (2006). Sex-related differences in the acquisition of the van Hiele levels and motivation in learning geometry. *Asia Pacific education review, 7(2),* 173-183.

Han, H. (2007). Middle School Students' Quadrilateral Learning: A Comparision Study. *Unpublished Doctoral Thesis, The Faculty of the Graduate School, University of Minnesota*.

Hopf, D. (1980). Mathematikunterricht. Eine empirische Untersuchung zur Didaktik und Unterrichtsmethode in der 7. Klasse des Gymnasiums. *Stuttgart: Klett-Cotta*.

Ibrahim, Z. B., & Othman, K. I. (2010). Comparative Study of Secondary Mathematics Curriculum between Malaysia and Singapore. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 8,* 351–355.

İleritürk, D., Çelik Ercoşkun, N., & Kıncal, R. Y. (2017, Nisan). Farklı ülkelerin PISA 2012 problem çözme becerileri sonuçlarının karşılaştırılması. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, Yıl: 5, Sayı: 43*, 406-422.

İlhan, A., & Aslaner, R. (2019). 2005'ten 2018'e ortaokul matematik dersi öğretim programlarının değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (PAU Journal of Education) 46: 394-415*.

Indartono, S., & Hamidy, A. (2019). The Contribution of Test Type and Curriculum Difference on the Effect of the National Test Score at International Mathematic Test Score: The Challenge of IR 4.0 Curriculum. *Eurasian Journal of Educational Research, 19(82),* 191-202.

Işık, C. (2008). İlköğretim ikinci kademesinde matematik öğretmenlerinin matematik ders kitabı kullanımını etkileyen etmenler ve beklentileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi,16(1),* 163-176.

Johansson, M. (2003). Textbooks in mathematics education: A study of textbooks as the potentially implemented curriculum . *Doktora tezi, Lulea University of Technology Department of Mathematics*.

Jones, K. (2003). Issues in the teaching and learning of geometry. *Aspect of teaching secondary mathematics: perspectives on practice (In L. Haggarty ed., pp.121–139), London: RoutledgeFalmer*.

Karaaslan, S. N. (2019). 8. sınıf matematik ders kitabındaki geometri örneklerinin türlerine göre analizi. *Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır*.

Karaçay, T. (1985). Ortaöğretimde matematik öğretimi. *Ortaöğretim kurumlarında matematik öğretimi ve sorunları, Türk Eğitim Derneği III. Öğretim Toplantısı, 13 - 14 Haziran 1985, Ankara*.

Karancı, O. (2011). 7. ve 8. sınıf Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarının karşılaştırmalı analizi. *Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*.

Karasar, Ş. (2004). Eğitimde yeni iletişim teknolojileri-internet ve sanal yüksek eğitim. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, (TOJET) 3(4), 16*.

Karataş, Z. (2019). 11. ve 12. sınıf temel düzey ders kitaplarındaki örnek ve soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre incelenmesi. *Yüksek lisans tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak*.

Katipoğlu, M., & Katipoğlu, S. N. (2016). Matematik öğretmenlerinin öğrenci ders kitabı hakkındaki görüşleri. *Uluslararası Eğitim, Bilim ve Teknoloji Dergisi, Cilt 2, Sayı 3, 156-165*.

Kaur, B. (2014). Mathematics education singapore - An insider's perspective. *IndoMS-JME, Volume 5, No. 1, January 2014, pp. 1-16*.

Kaur, B., Soh, C. K., Wong, K. Y., Tay, E. G., Toh, T. L., Lee, N. H., Ng, F. S.,Dindyal, J., Yen, Y. P., Loh, M. Y., Tan, H. C. J., & Tan, L. C. (2015). Mathematics education in Singapore. Cho, S. J. (Ed.), The proceedings of the 12th international congress on mathematical education: Intellectual and attitudinal challenges. *Cham Heidelberg: Springer*, 311-316.

Kaya, R. (1978). Projektif Geometri, c.I, Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları. *Matematik:1, Ankara*.

Kaya, Z. (2002). Uzaktan Egitim. *Ankara: Pegem A. Yayıncılık*.

Kazancı Dede, S. Ç. (2020). 11. sınıf matematik ders kitabının içerik yönünden incelenmesi ve öğretmen görüşlerinin belirlenmesi. *Yüksek lisans tezi, Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon*.

Keleş, E. (2001). Fizik Ders Kitaplarını Değerlendirme Ölçeği. *Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon*.

Keleş, T. (2014). MEB 2005 öğretim programına göre hazırlanan 9. sınıf matematik ders kitaplarının öğretmen görüşüyle değerlendirilmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 38*, 57-78.

Kılıç, A., & Seven, S. (2002). Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi. *Ankara: Pegem A Yayıncılık*.

Kılıç, A., & Seven, S. (2003). Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi. *Ankara: Pegem A Yayıncılık*.

Kılıç, A., & Seven, S. (2005). Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi (5. Baskı). *Pegem Yayınları*.

Kıral, B. (2020). Nitel bir veri analizi yöntemi olarak doküman analizi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı: 15*, 170-189.

Kızılsekili, N. (2019, Aralık). Ortaöğretim matematik ve geometri dersi öğretim programlarındaki üçgenler alt öğrenme alanı ile ilgili kazanımların ve içeriğin karşılaştırmalı analizi. *Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.

Koçak, B. B. (2009). Süsleme Etkinliklerinin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir*.

Konan, N., Çetin, R. B., & Bozanoğlu, B. (2018, Ekim 29). PISA'da başarılı olan bazı ülkelerde okul müdürlerinin seçilme, yetiştirilme ve görevlendirilmesi. *Çağdaş Yönetim Bilimleri Dergisi, Sayı: 2, Cilt:5*.

Korkmaz, İ. (2006). Yeni İlköğretim Programının Öğretmenler Tarafından Değerlendirilmesi. *Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi, Gazi Üniversitesi, Ankara, Bildiriler Kitabı, Cilt:2*, 249-259.

Kul, Ü., & Aksu, Z. (2016). Türkiye, Singapur, Güney Kore Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının Pedagojik Alan Bilgisi Bileşenleri Bağlamında Karşılaştırılması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt -Sayı: 18 - 2*.

Kula, O. B. (1988). Ders Kitabının Yapımında Gözetilen Bilim, Kuramsal ve Didaktik Çerçeve. *Ç.Ü. Egitim Fakültesi Dergisi 2, 1(2)*, 97-107.

Kulm, G. (1999). Evaluating Mathematics Textbooks. *Basic Education, 43 (9)*.

Kurtoğlu Çolak, S. (2006). Materyal Kullanımının Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Geometri Kavramları Bağlamında Matematiksel Okuryazarlığına Etkisi Üzerine Deneysel Bir Çalışma. *Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara*.

Labuschagne, A. (2003). Qualitative research: Airy fairy or fundamental? *The Qualitative Report, 8(1)*.

Levent, F., & Yazıcı, E. (2014). Singapur eğitim sisteminin başarısına etki eden faktörlerin incelenmesi. *Eğitim Bilimleri Dergisi / Journal of Educational Sciences, Cilt-Sayı / Volume-Issue: 39*, 121-143.

Lietz, P., Cresswell, J. C., Rust, K. F., & Adams, R. J. (2017). Implementation of largescale education assessments. *Wiley Publication*.

Love, E., & Pimm, D . (1996). This is so: A text on texts. *International Handbook of Mathematics Education, 1, 371-409*.

Lutzer, C. V. (2005). Fostering Mathematical Literacy. *PRIMUS, 15(1), 1-6*.

Mammana, C., & Villani, V. (1998). Geometry and geometry-teaching through the ages. *New Icmı Studıes Serıes, 5, 1-3*.

Martin, H. (2007). Mathematical Literacy . *Academic Reseach Library, 7: 28*.

Martin, W. G., & Strutchens, M. E. (2000). Geometry and Measurement. In E. A. Silver & P. A. Kenney (Eds.), Results from the Seventh Mathematics Assessment of the National Assessment of Educational Progress (193–234). *Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics*.

McCrone, S. S., & Dossey, J. A. (2007). Mathematical Literacy – IT'S BECOME FUNDAMENTAL. *Academic Reseach Library, Jan: 7- 5*.

McNaught, M. D., Tarr, J. E., & Sears, R. (2010). Conceptualizing and measuring fidelity of implementation of secondary mathematics textbooks: Results of a three-year study. *https://files.eric.ed.gov., Erişim tarihi; 20/12/2020*.

MEB. (2005). İlköğretim matematik 6-8. sınıflar öğretim programı kitabı. *Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara*.

MEB. (2016). PISA 2015 ulusal nihai raporu. *Ankara: MEB Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü*.

MEB. (2018a). İlkokul ve ortaokul matematik dersi (5-8.) sınıflar öğretim programı. *Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı*.

MEB. (2018b). Matematik dersi öğretim programı (1 - 8.). *Ankara*.

MEB. (2019, Aralık). PISA 2018 Türkiye Ön Raporu. *Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi, No:10*.

MEB. (2020, Temmuz). Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav. *Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi, No:12, s. 24*.

Meissner, H. (2006). Creativity and Mathematics Education, (Çeviren: Gür, H. ve Kandemir, M. A.). *Elementary Education Online, 5(1), 65-72*.

Mercik, V. (2015). Eğitimde Fırsat Eşitliği, Toplumsal Genel Başarı ve Adalet İlişkisi: Pısa Projesi Kapsamında Finlandiya ve Türkiye Deneyimlerinin Karşılaştırması. *Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir*.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis: an expanded sourcebook. (2. Ed). *Thousand Oaks: Sage*.

MOES. (2003). Mission Statement of the Singapore education service. *https://beta.moe.gov.sg/about-us/ , Erişim tarihi; 17/11/2020*.

MOES. (2010). International OECD study affirms the high quality of Singapore's education system. *http://www.moe.gov.sg/media/press/2010/12/programme-forinternational-student-assessment-2009.php, Erişim tarihi; 17/11/2020*.

MOES. (2012). Mathematics syllabus: primary one to five. *https://www.moe.gov.sg/docs/defaultsource/document/education/syllabuses/sciences/files/primary_mathematics_syllabus_pri1_to_pri 5.pdf, Erişim tarihi; 15/09/2020*.

MOES. (2017). Compulsory education. *https://www.moe.gov.sg., Erişim tarihi; 26/12/2020*.

MOES. (2020). Mathematics Syllabuses Secondary One to Four (Normal Academic Course). *https://www.moe.gov.sg/education/syllabuses/sciences, Erişim tarihi; 13/11/2020*.

Moulton, J. (1997). How do teachers use textbooks?: A review of the research literature. *http://citeseerx.ist.psu.edu., Erişim tarihi; 18/12/2021*.

Mullis, I. V., Martin, M. O., Foy, P., & Arora, A. (2012). TIMSS 2011 international results in mathematics. *https://timssandpirls.bc.ed, Erişim tarihi; 17/09/2020*.

Mutluoğlu, A. (2019). 6. sınıf matematik dersi geometri ve ölçme öğrenme alanında geliştirilen bir sanal manipülatif takımının öğrencilerin akademik başarılarına ve geometrik muhakeme süreçlerine etkisi. *Doktora tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya*.

NCTM. (1989). Commission on Standards for School Mathematics. *Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston, VA: Author*.

NCTM. (1999). Geometry and Geometric Thinking (NCTM 1999 Yearbook). *Reston, VA.*

NCTM. (2004). Principles and Standarts for School Mathematics. *Reston: Virginia*.

Neuman, W. L. (2006). Social research methods: Qualitative and quantitative approaches. *Toronto: Allyn ve Bacon*.

O'Keeffe, L. (2013). A framework for textbook analysis. *International Review of Contemporary Learning Research, 1, 1-13*.

Oberdorf, C. D., & Cox, J. T. (1999). Shape Up! Teaching Children Mathematics. *National Council of Teachers of Mathematics, Teaching Children Mathematics (Vol. 5, Issue 6),* 340-345.

OECD. (2003). The PISA 2003 Assessment Framework – Mathematics, Reading, Science And Problem Solving Knowledge And Skills. *http://www.oecd.org/dataoecd/46/14/33694881.pdf, Erişim Tarihi; 25/08/2020*.

OECD. (2004). Learning For Tomorrow's World. First Result From PISA 2003, Programme For International Student Assessment. *http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/1/60/34002216.pdf, Erişim tarihi; 25/08/2020*.

Oguzkan, F. (1993). Egitim Terimleri Sözlügü. *Ankara: Emel Matbaacılık*.

Okatan, Ö. (2017). PISA'ya göre öğrencilerin matematik başarıları ile ilişkili değişkenlerin incelenmesi. *Yüksek lisans tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur*.

Okur, T. (2006). Geometri dersindeki başarısızlıkların nedenleri ve çözüm yolları. *Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü,Sakarya*.

Olkun, S. (2003). Öğrencilere hacim formülü ne zaman anlamlı gelir? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25*, 160-165.

Olkun, S., & Aydoğdu, T. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS) nedir? neyi sorgular? örnek geometri soruları ve etkinlikler. *İlköğretim Online, 2(1)*, 28-35.

Olkun, S., & Toluk, Z. (2003). Matematik öğretimi. *Ankara: Anı Yayıncılık*.

Olkun, S., & Toluk, Z. (2007). İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi. *Ankara: Maya Akademi Yayın Dağıtım*.

Oral, B., & İlhan, M. (2012, Haziran). İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından

İncelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED), Cilt 6, Sayı 1*, 201-219.

Ötken, Ş. (2019). PISA uygulamalarında okuma-matematik-fen okuryazarlığı puanlarındaki değişimin çok değişkenli-çok düzeyli model ile incelenmesi. *Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.

Özcan, B. N. (2012). İlköğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin geliştirilmesinde bilgiyi oluşturma süreçlerinin incelenmesi. *Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir*.

Özdemir, S. (2013). Eğitim Yönetiminde Kuram ve Uygulama . *Ankara: Pegem Akademi*.

Özdemir, S. M., Altıok, S., & Baki, N. (2015). Bloom'un yenilenmiş taksonomisine göre sosyal bilgiler öğretim programı kazanımlarının incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 4(3)*, 363-375.

Özden, Y. (2008). Eğitimde Yeni Değerler. *Ankara: Pegem Akademi Yayınları*.

Özden, Y. (2010). Öğrenme ve Öğretme . *Ankara: Pegem Akademi Yayınları*.

Özdoğan, S. (2010). Türkiye, Singapur ve Amerika ülkelerinden seçilen 6 , 7 ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında çevre, alan ve hacim konularının karşılaştırmalı analizi. *Yüksek lisans tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Eğitimi, Ankara*.

Özen, D. (2015, Nisan). Ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik düşünmelerinin geliştirilmesi: Bir Ders İmecesi. *Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir*.

Özer, E. (2012). Türkiye 8. sınıf matematik konularına göre Türkiye, Singapur ve ABD kitaplarındaki soruların karşılaştırmalı analizi. *Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.

Özgeldi, M., & Esen, Y. (2010). Analysis of mathematical tasks in Turkish Elemantary school mathematics textbooks. *Procedia-Social and behavioral Sciences*(2(2)), 2277-2281.

Özgen, B. (1993). Türkiye'de ders kitapları sorunu ve çözüm yolları. *Eğitim ve Bilim, 17(87)*.

Özgen, K., & Bindak, R. (2008). Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 16(2)*, 517-528.

Özgenç, İ. (2012). 9. sınıf matematik ders kitabının öğrenci gelişimini değerlendirmesi açısından incelenmesi. *Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.

Özmantar, M. F., Dapgın, M., Çırak Kurt, S., & İlgün, Ş. (2017). Matematik Öğretmenlerinin Ders Kitabı Dışında Kaynak Kullanımları: Nedenler, Sonuçlar ve Çıkarımlar. *Gaziantep University Journal of Social Sciences, 16 (3), 741-758*.

Özmusul, M., & Kaya, A . (2014). Türkiye'nin PISA 2009 ve 2012 Sonuçlarına ilişkin Karşılaştırılmalı Bir Analiz. *Journal of European Education, 4(1)*.

Özsoy, N., & İkikardeş, N. (2004). Matematik eğitiminde işbirlikli öğrenmenin yeri ve önemi. *Standart: Teknik ve Ekonomik Dergi, 8, 51–55*.

Özsoy-Güneş, Z., Çıngıl-Barış, Ç., & Kırbaşlar, F, G. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik düzeyleri ile eleştirel düşünme eğilimleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı: 19,* 47-64.

Öztürk, C., & Otluoğlu, R. (2002). Sosyal Bilgiler Öğretiminde Edebi Ürünler ve Yazılı Materyaller. *Pegema Yayıncılık, 1. baskı, Ankara*.

Öztürk, N. (2020). Liselere geçis sistemi kapsamında gerçekleştirilen merkezi sınav matematik sorularının PISA matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyleri açısından sınıflandırılması. *Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya*.

Öztürk, N., & Masal, E. (2020). Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav Matematik Sorularının PISA Matematik Okuryazarlığı Yeterlilik Düzeyleri Açısından Sınıflandırılması. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education, 4(1),* 17-33.

Pesen, C. (2003). Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi. *Ankara: Nobel Yayın Dağıtım*.

Pesen, C. (2006). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre matematik öğretimi . *Pegem A Yayıncılık: Ankara*.

Pesen, C. (2008). Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri için Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Göre Matematik Eğitimi. *Pegem Akademi Yayınları: Ankara*.

Piaget, J., & Inhelder, B. (1956). The Child's Conception of Space. *London Routledge & Kegan Paul*.

Porter, A. (1989). Curriculum out of Balance: The Case of Elementary School. *Mathematics Educational Researcher, 18 (5),* 9-15.

Psacharopoulos, G. (1981). Returns to education: an updated international comparison. *Comparative education, 17(3), 321-341*.

Pugalee, D. K. (1999). Constructing A Model of Mathematical Literacy. *Academic Reseach Library, 73: 19*.

Reçber, H. (2012). Türkiye 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeylerinin programdakilerle ve ülkeler arası karşılaştırılması. *Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.

Reys, B. J., Reys, R. E., & Chavez, O. (2004). Why mathematics textbooks matter. *Educational Leadership*(61(5)), 61-66.

Rezat, S. (2006). A model of textbook use. *Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 4, 409–416, Prague: PME*.

Sadoski, M. (2001). “Resolving the Effects of Concreteness on Interest, Comprehension and Learning Important Ideas From Text” . *Educational Psychology Review, Vol. 13, No. 3*.

Sağlam, R. (2012). A comparative analysis of quadratics in mathematics textbooks from Turkey, Singapore, and the International Baccalaureate Diploma Programme. *Yüksek lisans tezi, Bilkent Üniveristesi, Ankara*.

Savaş, E. (1999). Matematik Öğretimi. *Kozan Ofset Matbaacılık San. ve Tic. Ltd.şti., Ankara*, 3-4.

Schleicher, A. (2007). Can Competencies assessed by PISA be Considered The Fundamental School Knowlodge 15-Year-Olds hould possess? *J Educ Change(2007), 8, 349-357*.

Schmidt, W. H., McKnight, C. C., & Raizen, S. A . (1997). A splintered vision: An investigation of U.S. science and mathematics education. *Boston: Kluwer*.

Seguin, R. (1989, December). The elaboration of school textbooks: Methodological guide. *Division of educational sciences, Contents and Methods of Education, UNESCO. 1- 66*.

Seis, A. (2011). 6. - 8. sınıf matematik ders kitaplarının PISA 2003 belirsizlik ölçeğine göre incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu*.

Semerci, Ç. (2004). İlköğretim Türkçe ve matematik ders kitaplarını genel değerlendirme ölçeği. *C. Ü., Sosyal Bilimler Dergisi, 28(1), 49–54*.

Semerci, Ç., & Semerci, N. (2004). İlköğretim (1.-5. sınıflar) matematik ders kitaplarının genel bir değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi, sayı: 162*, 1-5.

Singapore in Figures. (2016). https://www.singstat.gov.sg/publications/reference/singapore-in-figures, Erişim tarihi; 18/11/2020.

Soh, C. K. (2008). An overview of Matematics Education in Singapore. Z. Usiskin & E. Willmore (Eds.), Mathematics Curriculum in Pacific Rim Countries-China, Japan, Korea, and Singapore: Proceedings of a conference (Research in mathematics education). *Charlotte: Information Age Publishing*, 23-36.

Stodolsky, S. S. (1989). Is teaching really by the book? In P. W. Jackson & Haroutunian, Gordon (Eds.). *From socrates to software: The teacher as text and the text as teacher (159-184), Chicago: University of Chicago Press*.

Strutchens, M. E., Haris, K. A., & Martin, W. G. (2001). Geometri ve Ölçmeyi Değerlendirme, Manipulative Kullanma,(Çev: A. Duatepe). *Ortaokulda Matematik Öğretimi, 6-7*.

Şaban, H. İ. (2019). Matematik ders kitapları cebir öğrenme alanındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre incelenmesi. *Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.

Şahin, C. (2003). Sosyal Bilgiler Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Klavuzu. *Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara*.

Şenses, A. (2008). İlköğretim 6. sınıf sosyal bilgiler ders kitaplarındaki soruların kapsam-geçerlik ve Bloom Taksonomisine göre analizi. *Yüksek lisans tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat*.

Şirin, B. (2019, Haziran). Ortaokul 7. ve 8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının PISA Temel Matematik Beceri Seviyelerine Göre İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak*.

Tekin, B., & Tekin , S. (2004). Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Okuryazarlık Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma, MATDER. *http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=77:matematikogretmenadaylarinin-matematikselokuryazarlikduzeyleriuzerine-birarastirma&catid=8:matematik-kosesimakaleleri&Itemid=172, Erişim tarihi; 25/08/2020*.

Tekışık, H. H. (1986). Ders Kitabı Nedir, Seçimi Nasıl Olmalı? *Çagdaş Eğitim, 11(110),* 1-3.

Tertemiz, N., Ercan, L., & Kayabaşı, Y. (2001). Ders Kitabı ve Egitimdeki Önemi Konu Alanı Ders Kitabı inceleme Kılavuzu (Sosyal Bilgiler 4-8, Vatandaslık ve insan Hakları Egitimi 4-8, T.C. inkılap Tarihi ve Atatürkçülük 4-8). *Ankara: Nobel Yayınevi*.

Tertemiz, N., Ercan, L., & Kayabaşı, Y. (2004). Ders Kitabı ve Eğitimdeki Önemi. *Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu (2. baskı), Ankara: Nobel Yayınevi*.

Toluk, Z. ve Olkun, S. (2002). Türkiye'de Matematik Egitiminde Problem Çözme: 1.-5.Sınıflar Matematik Ders Kitapları. *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri, 2(2),* 563-581.

Toprak, Z. (2019). Türkiye ve Singapur 5. sınıf matematik ders kitaplarının karşılaştırmalı analizi. *Doktora tazi, Gaziantep Üniveristesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep*.

Toprak, Z., & Özmantar, M. F. (2019). Türkiye ve Singapur 5. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Çözümlü Örnekler ve Sorular Açısından Karşılaştırmalı Analizi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, Vol. 10, No. 2,* 539-566.

Tor, H. (2003). İlköğretim Öğrencilerinin Bilgi Teknolojilerinden Yararlanma Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma. *The Turkish Online Journal of Educational Technology TOJET, January 2004, c.3. S.1. Article16*.

Tosunoğlu, M., Arslan, M., & Karakuş, İ. (2005). Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme. *Anıttepe Yayıncılık, 2. baskı, Ankara*.

Törnroos, J. (2005). Mathematics textbooks, opportunity to learn and student achievement. *Studies In Educational Evaluation, 31(4), 315-327*.

Tutak, T. (2008). Somut Nesneler ve Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine, Tutumlarına ve Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi. *Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon*.

Türkoğlu, A. (1998). Karşılaştırmalı eğitim sistemleri. *Adana: Baki Kitabevi*.

Tyson, H., & Woodward, A. (1989). Why students' aren't learning very much from textbooks. *Educational Leadership*(61(5)), 14-17.

Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği . *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 234–243*.

URL-1. (2020). https://tr.wikipedia.org/wiki/Geometri, Erişim tarihi; 22/11/2020.

Usiskin, Z. (1982). Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry. *University of Chicago, ERIC Document Reproduction Service*.

Uysal, E. (2009). İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlık Düzeyleri. *Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir*.

Uysal, E., & Yenilmez, K. (2011, Aralık). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Düzeyi. *Sosyal Bilimler Dergisi, 12(2)*, 1-15.

Ülger, A. (2006). Matematiğin Kısa Bir Tarihi. *Tüba Akademi Forumu, 46, Ankara*.

Ünsal, Y., & Güneş, B. (2003). Bir Kitap İnceleme Çalışması Örneği Olarak MEB İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabına Fizik Konuları Yönünden Eleştirel Bir Bakış. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 11(2)*, 387-394.

Üstün, I., & Ubuz, B. (2004). Geometrik kavramların Geometer‟s Sketchpad yazılımı ile geliştirilmesi. *Eğitimde İyi Örnekler Konferansı, 17*.

Valverde, G. A., Bianchi, L. J., Wolfe, R. G., Schmidt, W. H., & Houang, R. T. (2002). According to the book - using timss to investigate the translation of policy into practice through the world of textbooks. *Dordrecht: Kluwer*.

Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2012). İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim.

Van Hiele, D. (1957). The Didactics of Geometry in the Lowest Class of Secondary School (translated). *Doctoral Thesis, Utrecht University, Netherlands*.

Van Hiele, P. M. (1957). The Problem of Insight in Connection with School Children's İnsight into the Subject Matter of Geometry (English summary by P. M. van Hiele). *Unpublished Doctoral Thesis, Utrecht University, Netherlands*.

Wach, E. (2013). Learning about qualitative document analysis. *IDS Practice Paper in Brief, https://www.ids.ac.uk/*.

Watanabe, T. (2014). Transformation of Japanese elementary mathematics textbooks: 1958–2012. Y. Li, E. A. Silver, S. Li, (Eds.), Transforming mathematics instruction . *London: Springer International Publishing, (ss. 199-215)* .

Wong, K. Y., & Lee, N. H. (2009). Singapore Education and Mathematics Curriculum. *In W. K. Yoong L. P. Yee, B. Kaur, F. P. Yee, & N. S. Fong (Eds.), Mathematics education: the Singapore journey , World Scientific Publishing: Singapore*, 13-47.

Woodward, A., ve Elliott, D. L. (1990). Textbook use and teacher professionalism. In D. L. Elliott & A. Woodward (Eds.). *Textbooks and schooling in the united states, 89 (1) (178-193), Chicago: The University of Chicago Press*.

Yanpar Şahin, T., & Yıldırım, S. (1999). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. *Ankara: Anı Yayıncılık.*

Yeap, B. H. (2005). Building foundations and developing creativity: An analysis of Singapore mathematics textbooks. *Third East Asia Regional Conference on Mathematics Education, 7-12 August 2005, Shanghai*.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2005). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (5. baskı). *Seçkin Yayınları*.

Yıldırım, İ. (2019). 5-8. sınıf matematik ders kitaplarının PISA değişim ve ilişkiler ölçeğine göre incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın*.

Yıldız, Ş. (2018). 2009, 2013 ve 2017 ortaokul matematik öğretim programlarının karşılaştırılması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt/Volume: 2,* 1-23.

Yılmaz, A., Seçken, N., & Morgil, İ. (1998). Lise 11. Sınıf Kimya Ders Kitaplarının Kimya Eğitimine Uygunluklarının Araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14: 73-83.*

Yılmaz, S., Keşan, C., & Nizamoğlu, Ş. (2000). İlköğretimde ve ortaöğretimde geometri öğretimi-öğreniminde öğretmenler-öğrencilerin karşılaştıkları sorunlar ve çözüm önerileri. *Ankara: Hacettepe Üniversitesi, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildirileri içinde (ss. 569-573).*

Yoong, W. K. & Hoe, L. N. (2009). Singapore education and mathematics curriculum W., K. Yoong, L.P. Yee, B. Kaur, F.P. Yee, N. S. Fong (Eds.) Mathematics education: The Singapore journey. *World Scientific Publishing: Singapore*, 13-47.

Yücel, C., Karadağ, E., & Turan, S. (2013, Şubat). TIMSS 2011 ulusal ön değerlendirme raporu. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitimde Politika Analizi Raporlar Serisi I, Eskişehir*.

Yüksel, E. (2010). İlköğretim 6. sınıf matematik ders kitaplarının öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. *Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana*.

Zeybek, Z., Üstün, A., & Birol, A. (2018). Matematiksel İspatların Ortaokul Matematik Ders Kitaplarındaki Yeri. *Elementary Education Online, 17(3),* 1317-1335.