



**TÜRKİYE VE SİNGAPUR MATEMATİK DERS KİTAPLARININ TIMSS
BİLİŞSEL ALANLARINA VE BİLİŞSEL İSTEM DÜZEYLERİNE GÖRE
İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Hilal SEZER

Eskişehir 2024

**TÜRKİYE VE SİNGAPUR MATEMATİK DERS KİTAPLARININ TIMSS
BİLİŞSEL ALANLARINA VE BİLİŞSEL İSTEM DÜZEYLERİNE GÖRE
İNCELENMESİ**

Hilal SEZER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Hüseyin Bahadır YANIK

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Temmuz 2024

JÜRI VE ENSTİTÜ ONAYI



ÖZET

TÜRKİYE VE SİNGAPUR MATEMATİK DERS KİTAPLARININ TIMSS BİLİŞSEL ALANLARINA VE BİLİŞSEL İSTEM DÜZEYLERİNE GÖRE İNCELENMESİ

Hilal SEZER

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Temmuz 2024

Danışman: Prof. Dr. Hüseyin Bahadır YANIK

Bu çalışmanın amacı Türkiye ve Singapur 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan cebir öğrenme alanına yönelik görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına, temsil biçimlerine, yanıt türlerine, bağlamsal özelliklerine ve bilişsel istem düzeylerine göre incelenerek karşılaştırılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda ders kitaplarında bulunan görevler TIMSS 2019 bilişsel alanlarına (bilme, uygulama, akıl yürütme), temsil biçimlerine (sembolik, sözel, görsel, karma), yanıt türlerine (açık uçlu, kapalı uçlu), bağlamsal özelliklerine (bağlama dayalı, bağlam temelli olmayan) ve bilişsel istem düzeylerine (ezberleme, ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem, ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem, matematik yapma) göre incelenmiştir. Araştırmada nitel araştırma yöntemi benimsenmiş ve ders kitaplarının karşılaştırılması için analitik araştırma modeli seçilmiştir. Çalışmanın sonunda tüm sınıf düzeylerinde bilme ve akıl yürütme bilişsel alanındaki görevlerin Singapur ders kitaplarında ağırlıkta olduğu, uygulama bilişsel alanındaki görevlerin Türkiye ders kitaplarında ağırlıkta olduğu görülmüştür. Temsil biçimleri açısından iki ülkede de sembolik temsil türünde görevlerin, yanıt türleri açısından kapalı uçlu görevlerin, bağlamsal özellikleri açısından bağlam temelli olmayan görevlerin ağırlıkta olduğu belirlenmiştir. Bilişsel istem düzeyleri açısından iki ülkede de düşük düzey bilişsel istem gerektiren görevlerin oranının daha fazla olduğu, iki ülke kıyaslandığında Singapur ders kitaplarında Türkiye ders kitaplarına göre yüksek düzey bilişsel istem gerektiren görevlerin oranının daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: TIMSS bilişsel alanları, Bilişsel istem düzeyleri, Matematik ders kitapları.

ABSTRACT

EXAMINATION OF TURKISH AND SINGAPORE MATHEMATICS TEXTBOOKS IN TERMS OF TIMSS COGNITIVE DOMAINS AND COGNITIVE DEMANDS

Hilal SEZER

Department of Mathematics and Science Education

Anadolu University, Graduate School, July 2024

Supervisor: Prof. Dr. Hüseyin Bahadır YANIK

The aim of this study is to examine and compare the tasks related to algebra learning in the 6th, 7th and 8th grade mathematics textbooks of Turkey and Singapore according to TIMSS cognitive domains, representation styles, response types, contextual features and cognitive demand levels. For this purpose, the tasks in the textbooks are classified according to TIMSS 2019 cognitive domains (knowing, applying, reasoning), representation styles (symbolic, verbal, visual, mixed), response types (open-ended, closed-ended), their contextual characteristics (application, non-application) and cognitive demand levels (memorization, procedures without connections mathematical method, procedures with connections mathematical method, doing mathematics). Qualitative research method was adopted in the research and analytical research model was chosen for the comparison of textbooks. At the end of the study, it was seen that the tasks in the cognitive field of knowing and reasoning at all grade levels were predominant in the Singapore textbooks, and the tasks in the application cognitive field were dominant in the Turkish textbooks. In terms of representation types, it was determined that in both countries, tasks in the symbolic representation type, closed-ended tasks in terms of response types, and non-context-based tasks in terms of contextual characteristics were determined. In terms of cognitive demand levels, it was concluded that the ratio of tasks requiring low-level cognitive demand was higher in both countries, and when the two countries were compared, the proportion of tasks requiring high-level cognitive demand was higher in Singapore textbooks than in Turkish textbooks.

Keywords: TIMSS cognitive domains, Cognitive demand levels, Mathematics textbooks.

TEŞEKKÜR

Tezin oluşturulma sürecinin her aşamasında akademik anlamda destek sağlayan, bilgisinden ve tecrübelerinden faydalandığım, eksiklerimi görmemi sağlayıp düzeltmem için gereken desteği veren ve kişiliği ile örnek edindiğim değerli öğretmenim, tez danışmanım Prof. Dr. Hüseyin Bahadır YANIK’a teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez jürimde yer alarak çalışmamı detaylı bir biçimde inceleyen, görüş ve önerileriyle tezimin şekillenmesine katkı sunan değerli öğretmenlerim Prof. Dr. Tuba ADA ve Doç. Dr. Candaş UYGAN’a teşekkürlerimi sunuyorum.

Lisans ve lisansüstü eğitimim boyunca bilgi birikimlerinden faydalandığım, ders aldığım tüm öğretmenlerime teşekkür ediyorum.

Sevgileri ve verdikleri destek ile her zaman yanımda olan, en büyük destekçim aileme teşekkür ediyorum.

Hilal SEZER

Eskişehir, 2024

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Hilal SEZER

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiv
KISALTMALAR DİZİNİ	xvii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	7
1.2.1. Araştırma problemleri	8
1.3. Araştırmanın Önemi.....	8
1.4. Varsayımlar/Sayıtlar	11
1.5. Sınırlılıklar.....	11
1.6. Tanımlar	11
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	12
2.1. Matematik Ders Kitapları.....	12
2.2. TIMSS	14
2.2.1. e-TIMSS.....	16
2.2.2. TIMSS bilişsel alanları.....	17
2.3. Temsil Biçimleri	19
2.4. Yanıt Türleri.....	20

	<u>Sayfa</u>
2.5. Bağlamsal Özellikler	20
2.6. Bilişsel İstem ve Düzeyleri.....	21
2.6.1. Matematiksel görev	21
2.6.2. Matematiksel görevlerin önemi.....	21
2.6.3. Matematiksel görevlerin bilişsel düzeyleri.....	22
2.7. Cebir Öğretimi	26
2.8. İlgili Araştırmalar	27
2.8.1. Matematik ders kitapları ile ilgili araştırmalar.....	28
2.8.2. TIMSS bilişsel alanları ile ilgili araştırmalar	34
2.8.3. Bilişsel istem düzeyleri ile ilgili araştırmalar	38
2.8.4. Cebir öğretimi ile ilgili araştırmalar.....	42
3. YÖNTEM.....	44
3.1. Araştırma Modeli.....	44
3.2. Araştırmada Ele Alınan Ders Kitaplarının ve Konuların Seçimi	44
3.3. Veri Toplama Süreci.....	48
3.4. Veri Analizi.....	49
3.5. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği	61
4. BULGULAR.....	63
4.1. Türkiye ve Singapur Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Görevlerin TIMSS Bilişsel Alanlarına Göre İncelenmesinden Elde Edilen Bulgular ...	65
4.1.1. Altıncı sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı	66
4.1.2. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı	72
4.1.3. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı	78

4.1.4. Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarının alt boyutlarına göre dağılımı	83
4.2. Türkiye ve Singapur Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Görevlerin Temsil Biçimlerine Göre İncelenmesinden Elde Edilen Bulgular	90
4.2.1. Altıncı sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin temsil biçimlerine göre dağılımı	93
4.2.2. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin temsil biçimlerine göre dağılımı	94
4.2.3. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin temsil biçimlerine göre dağılımı	96
4.3. Türkiye ve Singapur Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Görevlerin Yanıt Türlerine Göre İncelenmesinden Elde Edilen Bulgular	98
4.3.1. Altıncı sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin yanıt türlerine göre dağılımı	100
4.3.2. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin yanıt türlerine göre dağılımı	101
4.3.3. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin yanıt türlerine göre dağılımı	102
4.4. Türkiye ve Singapur Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Görevlerin Bağlamsal Özelliklerine Göre İncelenmesinden Elde Edilen Bulgular	103
4.4.1. Altıncı sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bağlamsal özelliklerine göre dağılımı	106
4.4.2. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bağlamsal özelliklerine göre dağılımı	107
4.4.3. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bağlamsal özelliklerine göre dağılımı	108
4.5. Türkiye ve Singapur Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Görevlerin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre İncelenmesinden Elde Edilen Bulgular ..	110

	<u>Sayfa</u>
4.5.1. Altıncı sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre dağılımı.....	112
4.5.2. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre dağılımı	117
4.5.3. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre dağılımı	123
4.5.4. Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bilişsel istem düzeylerinin göstergelerine göre dağılımı.....	131
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	139
5.1. Sonuç	139
5.1.1. TIMSS bilişsel alanları.....	140
5.1.2. Temsil biçimleri	141
5.1.3. Yanıt türleri	142
5.1.4. Bağlamsal özellikleri	142
5.1.5. Bilişsel istem düzeyleri	143
5.2. Tartışma.....	145
5.2.1. TIMSS bilişsel alanları.....	145
5.2.2. Temsil biçimleri	149
5.2.3. Yanıt türleri	151
5.2.4. Bağlamsal özellikleri	152
5.2.5. Bilişsel istem düzeyleri	154
5.3. Öneriler	159
5.3.1. Ders kitaplarının geliştirilmesine yönelik öneriler	159
5.3.2. İleride yapılacak araştırmalara yönelik öneriler.....	159
KAYNAKÇA.....	161
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 2.1. TIMSS bilişsel alanları (Mullis vd., 2017)	18
Tablo 2.2. Bilişsel istem düzeyleri (Smith ve Stein, 1998, s. 348)	23
Tablo 3.1. Araştırma için kullanılan ders kitaplarına yönelik bilgiler	45
Tablo 3.2. Türkiye ve Singapur matematik ders kitabı cebir öğrenme alanında yer alan ve analize dahil edilen konular ile sayfa aralıkları	46
Tablo 3.3. İncelenen sayfa aralıkları ve ders kitaplarının toplam sayfa sayıları	47
Tablo 3.4. Verilerin analizi için matematiksel görevlerin türleri	49
Tablo 3.5. TIMSS bilişsel alanları ve örnek sorular	52
Tablo 3.6. Matematiksel görevlerin sınıflandırılmasına yönelik örnek sorular	56
Tablo 3.7. Bilişsel istem düzeylerinin göstergelere göre derecelendirilmesi	61
Tablo 4.1. Ders kitaplarında yer alan görev sayıları	63
Tablo 4.2. Ders kitaplarında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı	66
Tablo 4.3. Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı	67
Tablo 4.4. Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki bilme bilişsel alanındaki görevler	69
Tablo 4.5. Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki uygulama bilişsel alanındaki görevler	70
Tablo 4.6. Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki akıl yürütme bilişsel alanındaki görevler	70
Tablo 4.7. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı	72
Tablo 4.8. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki bilme bilişsel alanındaki görevler	75
Tablo 4.9. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki uygulama bilişsel alanındaki görevler	76
Tablo 4.10. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki akıl yürütme bilişsel alanındaki görevler	76

Tablo 4.11. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı	78
Tablo 4.12. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki bilme bilişsel alanındaki görevler.....	80
Tablo 4.13. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki uygulama bilişsel alanındaki görevler	81
Tablo 4.14. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki akıl yürütme bilişsel alanındaki görevler	82
Tablo 4.15. Ders kitaplarındaki görevlerin TIMSS bilişsel alanlarının alt boyutlarına göre dağılımı	83
Tablo 4.16. Ders kitaplarındaki görevlerin temsil biçimlerine göre dağılımı.....	90
Tablo 4.17. Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin temsil biçimlerine göre dağılımı	93
Tablo 4.18. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin temsil biçimlerine göre dağılımı.....	94
Tablo 4.19. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin temsil biçimlerine göre dağılımı	96
Tablo 4.20. Ders kitaplarındaki görevlerin yanıt türlerine göre dağılımı	98
Tablo 4.21. Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin yanıt türlerine göre dağılımı.....	100
Tablo 4.22. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin yanıt türlerine göre dağılımı.....	101
Tablo 4.23. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin yanıt türlerine göre dağılımı	102
Tablo 4.24. Ders kitaplarındaki görevlerin bağlamsal özelliklerine göre dağılımı.....	104
Tablo 4.25. Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin bağlamsal özelliklerine göre dağılımı.....	106
Tablo 4.26. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin bağlamsal özelliklerine göre dağılımı.....	107
Tablo 4.27. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin bağlamsal özelliklerine göre dağılımı.....	109
Tablo 4.28. Ders kitaplarındaki görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre dağılımı ..	110

Tablo 4.29. Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre dağılımı	112
Tablo 4.30. Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki ezberleme düzeyindeki görevler.....	114
Tablo 4.31. Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler.....	115
Tablo 4.32. Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler.....	115
Tablo 4.33. Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki matematik yapma düzeyindeki görevler	116
Tablo 4.34. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre dağılımı.....	117
Tablo 4.35. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki ezberleme düzeyindeki görevler.....	119
Tablo 4.36. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler.....	120
Tablo 4.37. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler.....	121
Tablo 4.38. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki matematik yapma düzeyindeki görevler	122
Tablo 4.39. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre dağılımı	124
Tablo 4.40. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki ezberleme düzeyindeki görevler.....	126
Tablo 4.41. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler.....	127
Tablo 4.42. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler.....	128
Tablo 4.43. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki matematik yapma düzeyindeki görevler	130
Tablo 4.44. Ders kitaplarındaki görevlerin bilişsel istem düzeylerinin göstergelerine göre dağılımı.....	131
Tablo 4.45. Ders kitaplarındaki görevlerin düzeylere göre temsil edilme dereceleri ..	137

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1. TIMSS 4. sınıf matematik başarı durumu	4
Şekil 1.2. TIMSS 8. sınıf matematik başarı durumu	4
Şekil 2.1. Öğretim programı modeli (Valverde vd., 2002, s. 13)	12
Şekil 2.2. Ders kitabı kullanımının üç boyutlu temsili (Rezat, 2006, s. 413).....	13
Şekil 2.3. Ders kitapları üzerine yapılan araştırmaların odak alanlarına göre dağılımı (Fan, Zhu ve Miao, 2013, s. 635).....	14
Şekil 2.4. Matematiksel görev çerçevesi (Stein ve Smith, 1998).....	25
Şekil 3.1. Veri toplama süreci	49
Şekil 3.2. Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabından görev (s. 128)	51
Şekil 3.3. Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabından görev (s. 132)	51
Şekil 4.1. Singapur 8. sınıf matematik ders kitabından görev (s. 54).....	64
Şekil 4.2. Singapur 6. sınıf ders kitabından örnek görev (s. 10)	68
Şekil 4.3. Singapur 7. sınıf matematik ders kitabından örnek görev (s. 93).....	74
Şekil 4.4. Singapur 8. sınıf ders kitabından bir görev örneği (s. 3).....	79
Şekil 4.5. Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabı sunma/modelleme alt boyutunda görev (s. 132).....	84
Şekil 4.6. Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabı sonuç çıkarma alt boyutunda görev (s. 113).....	86
Şekil 4.7. Türkiye 8. sınıf matematik ders kitabı uygulama alt boyutunda görev (s. 93)	86
Şekil 4.8. Singapur 6. sınıf matematik ders kitabı değerlendirme alt boyutunda görev (s. 23).....	87
Şekil 4.9. Singapur 7. sınıf matematik ders kitabı genelleme alt boyutunda görev (s. 93)	88
Şekil 4.10. Singapur 8. sınıf matematik ders kitabı analiz etme alt boyutunda görev (s. 9).....	89
Şekil 4.11. Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabı sembolik temsilde görev (s. 134)....	91
Şekil 4.12. Singapur 6. sınıf matematik ders kitabı sözel temsilde görev (s. 23).....	92

Şekil 4.13. Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabı görsel temsilde görev (s. 118).....	92
Şekil 4.14. Singapur 7. sınıf matematik ders kitabı karma temsilde görev (s. 175).....	92
Şekil 4.15. Türkiye 8. sınıf matematik ders kitabı açık uçlu görev (s. 133).....	99
Şekil 4.16. Singapur 6. sınıf matematik ders kitabı açık uçlu görev (s. 22).....	99
Şekil 4.17. Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabı kapalı uçlu görev (s. 137).....	99
Şekil 4.18. Singapur 7. sınıf matematik ders kitabı kapalı uçlu görev (s. 132).....	100
Şekil 4.19. Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabı bağlama dayalı görev (s. 134).....	104
Şekil 4.20. Singapur 6. sınıf matematik ders kitabı bağlama dayalı görev (s. 23).....	105
Şekil 4.21. Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabı bağlam temelli olmayan görev (s. 127)	105
Şekil 4.22. Singapur 7. sınıf matematik ders kitabı bağlam temelli olmayan görev (s. 132)	105
Şekil 4.23. Singapur 6. sınıf ders kitabından bir görev örneği (s. 23).....	114
Şekil 4.24. Singapur 7. sınıf ders kitabından bir görev örneği (s. 190).....	119
Şekil 4.25. Singapur 8. sınıf ders kitabından bir görev örneği (s. 3).....	126
Şekil 4.26. Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabı Düşük-E-K2 göstergesini içeren görev (s. 138)	132
Şekil 4.27. Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabı Yüksek-İ-K3 göstergesini içeren görev (s. 135)	133
Şekil 4.28. Türkiye 8. sınıf matematik ders kitabı Yüksek-İ-K2 göstergesini içeren görev (s. 121)	134
Şekil 4.29. Singapur 6. sınıf matematik ders kitabı Düşük-İ-K3 göstergesini içeren görev (s. 4)	134
Şekil 4.30. Singapur 7. sınıf matematik ders kitabı Yüksek-M-K1 göstergesini içeren görev (s. 190)	135
Şekil 4.31. Singapur 8. sınıf matematik ders kitabı Yüksek-M-K1 göstergesini içeren görev (s. 3)	136
Şekil 5.1. Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarındaki görevlerin TIMSS bilişsel alanları	140
Şekil 5.2. Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarındaki görevlerin temsil biçimleri	141

	<u>Sayfa</u>
Şekil 5.3. Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarındaki görevlerin yanıt türleri	142
Şekil 5.4. Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarındaki görevlerin bağlamsal özellikleri.....	143
Şekil 5.5. Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarındaki görevlerin bilişsel istem düzeyleri	144



KISALTMALAR DİZİNİ

Düşük-E	: Ezberleme
Düşük-İ	: İlişkilendirmeye Dayanmayan Matematiksel Yöntem
IEA	: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu)
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Teşkilatı)
PISA	: Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
PSI	: Problem Solving Inquiry (Problem Çözme ve Sorgulama)
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Çalışmalarında Trendler)
QUASAR	: Quantitative Understanding: Amplifying Student Achievement and Reasoning (Öğrenci Başarısı ve Muhakeme Etmesi Üzerine Nicel Anlamlandırma)
Yüksek-İ	: İlişkilendirmeye Dayanan Matematiksel Yöntem
Yüksek-M	: Matematik Yapma

1. GİRİŞ

Bu kısımda problem durumuna, araştırmanın amacına, araştırma problemlerine, araştırmanın önemine yer verilmiş, araştırmaya yönelik varsayımlar ve araştırmanın sınırlılıkları ortaya konulmuş ve çalışmada kullanılan kavramların tanımlarına yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Eğitim ve öğretim faaliyetlerinin etkili bir biçimde sürdürülebilmesi, sürecin şekillendirilmesinde etkili olan unsurlara bağlıdır. Öğretmen, öğretim materyali bu unsurlardan bazılarıdır. Matematik öğretmenleri, sınıf etkinliklerini planlarken ve uygularken sınıf içinde ve dışında çeşitli kaynaklar kullanır (Gueudet vd., 2018). Matematik öğretim sürecine etkisi olan en önemli unsurlardan biri ders kitaplarıdır. Araştırmalar ortaokullardaki matematik öğretmenlerinin çoğunun matematik ders programlarını planlarken ve uygularken ders kitabını takip ettiğini göstermiştir (Thomson ve Fleming, 2004). Bunun yanında uluslararası araştırmalar, öğretmenlerin ders kitaplarını derslerini planlamak, ödev vermek ve öğretim programlarını uygulamak için birincil kaynak olarak kullandığını göstermektedir (Valverde vd., 2002). Öğretmenler ders içeriğini hazırlama sürecinde ders kitaplarını rehber edinir. Ders kitapları ders sırasında içerisinde barındırdığı konu anlatımı, çözümlü örnekler ve farklı karmaşıklık düzeylerinde hazırlanmış problemler ile öğrencilerin konuyu daha kolay anlamlandırabilmesine yardımcı olur. Ders kitapları ne öğretildiğine ve nasıl öğretilbileceğine ilişkin bir çerçeve sağlar (Nicol ve Crespo, 2006). Bu sebeplerden dolayı öğrencilerin öğrenmesi için fırsatlar sunan nitelikli ders kitaplarına sahip olmak önemlidir (Basyal, Jones ve Thapa, 2022).

Ders kitabı kullanımı, ders kitabı içeriği ve öğrenci performansı unsurları arasında güçlü bir ilişki vardır (Basyal, Jones ve Thapa, 2022). Ders kitabının içeriği ders kitabı kullanımını ve öğrenci performansını etkiler. Öğrencilerin matematiksel kavramları daha kolay bir şekilde anlamlandırabileceği, farklı bilişsel düzeylerde soruları içerisinde barındıran ve öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerini geliştirecek tarzda hazırlanmış ders kitaplarına yönelim daha fazla olur. Bu şekilde hazırlanan ders kitapları sınıf ortamında daha sık tercih edilir.

Öğretmenler öğretim sürecinde önemli ölçüde ders kitaplarından faydalanır. Dolayısıyla ders kitapları hangi konunun nasıl sunulduğunu etkiler (Alajmi, 2012). Öğretmenlerin öğretim sürecinde farklı kaynaklara başvurmadan doğrudan ders kitaplarından faydalanması, ders kitaplarının öğrenci başarısı üzerindeki etkisinin daha fazla olmasına neden olur. Ders kitabında yer almayan bir konunun sınıfta sunulması pek mümkün değildir (Schmidt, McKnight ve Raizen, 1997; Alajmi ve Reys, 2007; Alajmi, 2012). Bu durumda hazırlanışı bakımından eksiklikleri olan ders kitapları, öğretmenin sürece ek uygulamalar katmadan ders kitaplarını birebir takip etmesi durumunda öğrenciler için öğrenme eksikliklerine sebep olur. Bu noktada ders kitaplarının doğru hazırlanması önemlidir. Ders kitaplarının hazırlanması sürecinde her aşamada gözden geçirilip gerekli düzenlemelerin yapılması ders kitaplarının her aşamada kalitesinin artmasına katkı sağlar. Dolayısıyla ders kitaplarının tasarım, görsellik, içerik gibi farklı unsurları açısından analiz edilmesi gerekir. Ders kitabı analizi, öğrenci performansı ile ders kitabı arasındaki ilişkiyi görmede birçok bilgi sunar (Törnroos, 2005). Öğrenci başarısını etkilediğinden (Törnroos, 2005; Zhu ve Fan, 2006) ders kitaplarının farklı özellikleri açısından incelenmesi, öğrenci başarısına yönelik çıkarım yapmayı sağlar.

Küresel çapta ülkelerin düzenli aralıklarla başarı durumlarını görebilmesi, diğer ülkelerin eğitim sistemleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları belirleyebilmesi ve alınan sonuçlardan hareketle eğitim sistemini geliştirme çalışmaları yapabilmesine imkân tanıyan çeşitli uluslararası başarı izleme çalışmaları yapılmaktadır. Uluslararası düzeyde düzenlenen ve ülkemizin de katıldığı PISA (Programme for International Student Assessment-Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı), TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study- Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) gibi bu uygulamalar ülkelerin dünya çapındaki eğitsel durumlarını değerlendirmelerini zorunlu hale getirmektedir (Kula, 2021). TIMSS ve PISA gibi uygulamalarda ortalamaya göre yüksek başarı düzeyine sahip ülkelerde öğretim programının nasıl olduğu ve hangi uygulamaların yapıldığı merak konusu olmakta ve bu durum uluslararası karşılaştırma çalışmalarının artmasına neden olmaktadır (Engin, 2015). TIMSS sonuçları, öğretmenlerin öğretim yöntemlerini seçerken temel kaynak olarak matematik ders kitabını kullandıklarını göstermektedir (Beaton vd., 1996; Schmidt, McKnight ve Raizen, 1997; Alajmi, 2012). Bu doğrultuda ders kitaplarının incelenmesi, farklı ülkelerdeki öğrencilerin TIMSS başarılarında etken olan ders kitaplarının bu bağlamdaki özelliklerine yönelik yorum yapılabilmesine katkı sağlar.

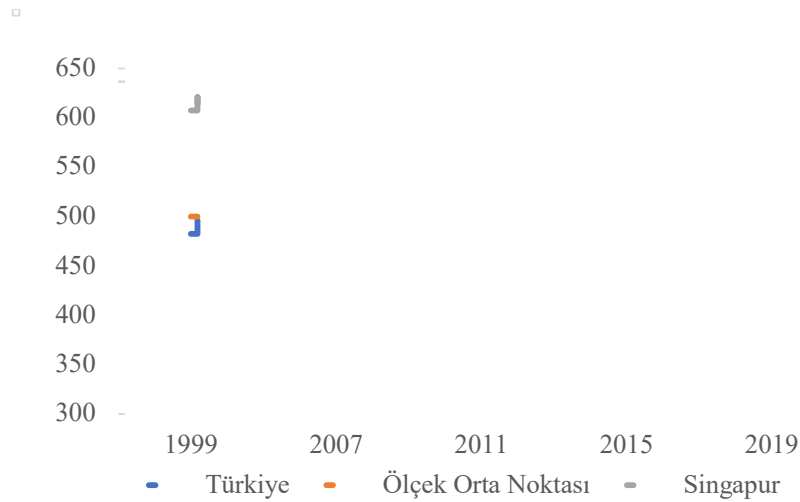
Son yıllarda, ülkeler arası karşılaştırmalı araştırmalar, sürekli olarak Çin, Hong Kong, Tayvan, Singapur, Kore ve Japonya gibi ülkelerdeki öğrencilerin, matematikte diğer coğrafi bölgelerdeki akranlarından, özellikle de Amerika Birleşik Devletleri'ndeki öğrencilerden önemli ölçüde daha iyi performans gösterdiklerini belirlemiştir (Zhu ve Fan, 2006).

Ülkelerin başarı durumlarını karşılaştırabilmesine olanak tanıyan karşılaştırma çalışmalarından biri olan PISA uygulaması OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development- Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Teşkilatı) tarafından üçer yıllık aralıklarla uygulanmaktadır. Uygulama ilk 2000 yılında yapılsa da Türkiye uygulamaya 2003 yılında katılmaya başlamıştır. PISA öğrencilerin matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerileri alanlarındaki becerilerini ölçmektedir. PISA 2022 uygulamasında Türkiye'nin matematik alanındaki ortalama puanının 453 olduğu ve tüm katılımcı ülkelerinin ortalamasının üstünde olduğu belirlenmiştir (PISA Türkiye Raporu, 2022). TIMSS sonuçları incelendiğinde bu durumun daha farklı olduğu, Türkiye'nin uzun bir süre boyunca ölçek orta noktasının (500 puan) altında puan aldığı görülmüştür. Türkiye'nin de katıldığı bu uygulamalarda Singapur'un başarı düzeyi Türkiye'den yüksek olmuştur. 1995 yılında ilk uygulaması yapılan TIMSS'e Türkiye dördüncü sınıf düzeyinde ilk defa 2011 yılında, sekizinci sınıf düzeyinde ilk defa 1999 yılında katılmıştır. Türkiye'nin 4. sınıf TIMSS matematik başarı durumuna bakıldığında 2019 uygulamasına kadar ölçek orta noktasının altında kaldığı, Singapur'un ise Türkiye ve ölçek orta noktasına göre yüksek başarı gösterdiği görülmektedir (Bkz. Şekil 1.1). 2011 yılında Türkiye 469 puanla ölçek orta noktasının gerisinde kalırken Singapur 606 puanla ilk sırada yer almıştır. Türkiye 2015 yılında yapılan uygulamada 483 puan almış, Singapur ise 618 puanla birinci sırada yer almıştır. 2019 yılında Türkiye 523 puan alarak ölçek orta noktasını geçse de çoğu ülkenin gerisinde kalmıştır. Singapur 625 puanla birinciliğini sürdürmüştür.



Şekil 1.1. TIMSS 4. sınıf matematik başarı durumu

Türkiye'nin 8. sınıf TIMSS matematik başarı durumuna bakıldığında başarı düzeyinin fazla yükselmediği, ölçek orta noktasının altında kaldığı görülmektedir (Bkz. Şekil 1.2). 2011 yılında yapılan TIMSS'te Türkiye 452 puan alarak ölçek orta noktasının altında kalmıştır. Singapur ise 611 puanla ikinci sırada yer almıştır. 2015 yılında Türkiye TIMSS'ten 458 puan almıştır. Singapur 621 puan alarak birinci sıraya geçmiştir. 2019 yılında yapılan uygulamada ise Türkiye 496 puan almış ve dördüncü sınıf düzeyinde gösterdiği başarıyı sergileyememiştir. Singapur 614 puanla birinci sırada yer almıştır.



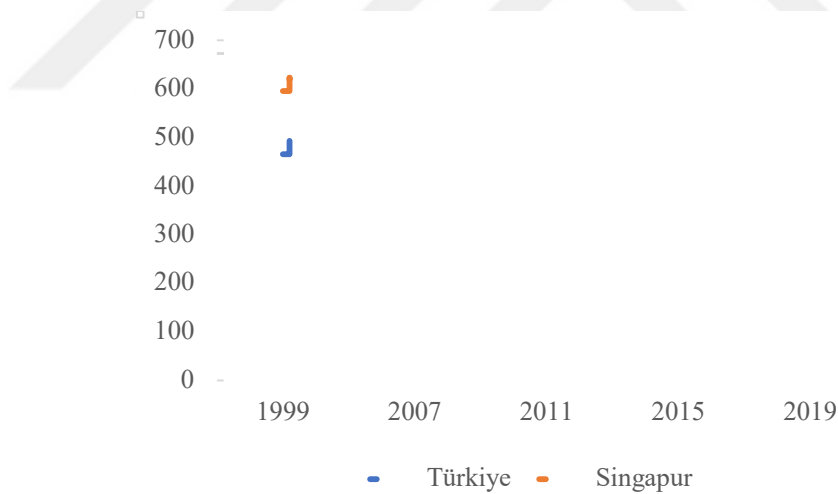
Şekil 1.2. TIMSS 8. sınıf matematik başarı durumu

Türkiye'nin katıldığı sınavlarda dördüncü ve sekizinci sınıf düzeylerinde aldığı puanlara bakıldığında uluslararası ölçek orta noktasının altında puan aldığı

görülmektedir. Türkiye'nin elde ettiği sonuçlar, TIMSS uygulamalarında birinciliğini koruyan Singapur'un sonuçları ve ölçek orta noktası ile kıyaslandığında farkın fazla olduğu görülmektedir.

Singapurlu öğrencilerin başarısını açıklamak için olası nedenler aranırken, bazı insanlar Singapur ders kitaplarının öğrencilerin başarısında önemli bir faktör olduğunu belirtmişlerdir (Fan ve Zhu, 2000). Bu noktada Singapur matematik ders kitaplarının incelenmesi, Türkiye ders kitaplarıyla ne gibi benzerlik ve farklılıklarının olduğunun ortaya çıkarılması açısından önemlidir.

Farklı ülkelerin başarı değerlendirme uygulamalarında gösterdikleri performanslar öğrenme alanları açısından farklılaşmaktadır. TIMSS uygulamasında sekizinci sınıf düzeyinde sayılar öğrenme alanına yönelik sorular tüm soruların %30'unu, cebir alanındaki sorular %30'unu, geometri alanına yönelik sorular %20'sini, veri ve olasılık alanına yönelik sorular %20'sini oluşturmaktadır. Uygulamanın önemli bir kısmını oluşturan cebir öğrenme alanında Türkiye 1999 yılından 2019 yılına kadar uygulamaya katıldığı yıllarda Singapur'a kıyasla düşük performans göstermiştir (Bkz. Şekil 1.3).



Şekil 1.3. TIMSS 8. sınıf matematik cebir öğrenme alanı başarı durumu

NCTM (1989) standartlarında aritmetik ile cebir arasındaki ilişkiye vurgu yapılmıştır ve bu vurguya göre ortaokul matematik öğretim programı, somut ilkökul matematik öğretim programı ile soyut ortaöğretim matematik öğretim programı arasında, aritmetik ile cebir arasındaki geçiş niteliğinde bir köprüdür. 5-8. sınıflarda okuyan öğrenciler sonraki dönemlerde öğrenecekleri soyut cebir konularına temel

oluşturabilecek cebirsel kavramları bu geçiş döneminde informal yolla alırlar. Bu noktada 6-8. sınıf düzeylerinde ele alınan cebirin ileri düzey cebir için temel oluşturduğu söylenebilir. Bu nedenle cebir öğrenme alanının Singapur ders kitaplarında nasıl ele alındığının incelenmesi, ders kitaplarında bu öğrenme alanına yönelik yapılması gereken düzenlemeler konusunda yol gösterir.

TIMSS uygulamalarına katılan ülkeler matematik öğretim programlarını TIMSS bilişsel alanlarına göre düzenlediklerinde daha başarılı olmaktadır (Delil, Özcan ve Işlak, 2020). Ders kitapları da programlar doğrultusunda hazırlandığından ders kitaplarının da TIMSS bilişsel alanlarına göre düzenlenmesi önemlidir. Bu doğrultuda ders kitaplarında yer alan görevlerin hangi TIMSS bilişsel alanına yönelik olduğunun belirlenmesi için görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre incelenmesi gerekir.

Eğitimciler, matematiğin öğretimi ve öğrenimi için öğrencilere, öğrendiklerini uygulamalarına imkân veren ve problem çözümünde istenilen düzeye ulaşmalarını sağlayacak biçimde farklı birçok matematik problemi sağlamalıdır (Yang ve Sianturi, 2022). Ders kitabı matematik problemleriyle ilgili yapılmış daha önceki çalışmalar, problemlerin temsil biçimlerinin (örn. görsel temsil), yanıt türlerinin (örn. açık uçlu problemler) ve bağlamsal özelliklerinin (örn. gerçek dünya problemleri) matematik problemlerinin analizi için üç önemli boyut olduğunu ve bu üç boyutun öğrencilerin matematik problemlerini çözmedeki performanslarını etkileyebileceğini göstermiştir (Yang, Tseng ve Wang, 2017). Basyal, Jones ve Thapa (2022) ders kitaplarında yer alan problemlerin temsil biçimleri, bağlamsal özellikleri, tek adımlı veya çok adımlı olması, yanıt türü gibi ders kitaplarının farklı önemli yönleriyle analiz edilmesi ile ilgili araştırmaları genişletmenin daha bilgilendirici sonuçlar sağlayabileceğini belirtmiştir. Bu noktada ders kitaplarındaki görevlerin temsil biçimleri, yanıt türleri, bağlamsal özellikleri açısından nasıl ele alındığının belirlenmesi gerekir.

2019 yılında kâğıt-kalem tabanlı TIMSS uygulamasına ek olarak e-TIMSS uygulamasına geçilmiştir. e-TIMSS, öğrencilerin akıl yürütme ve sorgulama becerilerini ölçen problemlerin dijital ortama taşınmasıyla oluşturulmuş bilgisayar tabanlı bir uygulamadır. Uygulamayla öğrencilerin problem çözme ve sorgulama becerileri öne çıkarılmıştır. TIMSS uygulamasına katılan ülkelerin yarısı bilgisayar tabanlı e-TIMSS uygulamasına geçmiş, diğer ülkeler kâğıt-kalem tabanlı TIMSS uygulamasına devam etmiştir. e-TIMSS 2019 uygulamasından elde edilen sonuçlarda Türkiye'nin diğer ülkelere kıyasla başarı düzeyinin düşük kaldığı görülmüştür. e-TIMSS 2019, içerisinde

problem çözüme görevlerinde gösterilen performansın sonuçlarının da dahil edildiği sonuçlara bakıldığında dördüncü sınıf düzeyinde Türkiye'nin 521 puan aldığı görülmüştür. Singapur ise 623 puan alarak ilk sırada yer almıştır. Sekizinci sınıf düzeyinde Türkiye'nin 495 puan aldığı, Singapur'un 616 puan alarak birinci sırada yer aldığı görülmüştür. Problem çözüme görevlerinden alınan sonuçların yansıtılmadığı genel e-TIMSS sonuçlarında Singapur'un yine 616 puan aldığı ve puanın değişmediği görülmüştür. Türkiye'de ise her iki sınıf düzeyinde de problem çözüme ve sorgulama becerileri genel puana yansıtıldığında puanının düştüğü görülmüştür. Bu durum Singapurlu öğrencilerin problem çözüme görevlerinde Türkiye'den ve genel tabloya bakıldığında diğer ülkelerden daha başarılı olduğunu göstermektedir. Yapılan uluslararası uygulamalar öğrencilerin aktif biçimde düşünebilme becerilerinin sonuçlarını ortaya çıkarmaktadır. Matematik ders kitaplarında yer alan etkinliklerin öğrencileri düşünme yönünden ne derecede aktif hale getirdiğinin görülebilmesi için bilişsel istem düzeylerinin belirlenmesi gerekir (Engin, 2015). Matematik ders kitaplarındaki görevlerin incelenmesi, matematiksel görevlerin doğasını belirleyebilir ve öğretim programlarının uygulamaları hakkında bir bakış açısı verebilir (Özgeldi ve Esen, 2010). Dolayısıyla matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bilişsel istem düzeylerinin incelenmesi gerekir.

Ders kitaplarının hazırlanma biçiminin öğrenci performansını etkilediği olduğu göz önüne alındığında bu çalışmanın, ders kitaplarındaki görevlerin TIMSS bilişsel alanları, temsil biçimleri, yanıt türleri, bağlamsal özellikleri, bilişsel istem düzeyleri açısından nasıl ele alındığının, Singapur ders kitaplarında yer alan görevler ile ne gibi benzerlik ve farklılıklarının olduğunun belirlenmesinde ve gereken düzenlemelerde yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Bunun yanında çalışmanın, öğretmenlerin ders planı hazırlarken öğretim sürecine ne tür görevleri dahil edebileceklerine yönelik katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada Türkiye ve Singapur 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitapları cebir öğrenme alanında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanları (bilme, uygulama, akıl yürütme), temsil biçimleri (sembolik, sözel, görsel, karma), yanıt türleri (açık uçlu, kapalı uçlu), bağlamsal özellikleri (bağlama dayalı, bağlam temelli olmayan) ve bilişsel istem düzeyleri (ezberleme, ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem,

ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem, matematik yapma) açısından incelenerek karşılaştırmasının yapılması amaçlanmıştır.

1.2.1. Araştırma problemleri

Çalışmada “Türkiye ve Singapur 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitapları cebir öğrenme alanında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanları, temsil biçimleri, yanıt türleri, bağlamsal özellikleri ve bilişsel istem düzeyleri açısından karşılaştırılması nasıldır?” sorusunun yanıtı aranmıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda yanıt aranan probleme yönelik alt problemler şunlardır:

1. Türkiye ve Singapur 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitabı cebir öğrenme alanında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanları açısından karşılaştırılması nasıldır?
2. Türkiye ve Singapur 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitabı cebir öğrenme alanında yer alan görevlerin temsil biçimleri açısından karşılaştırılması nasıldır?
3. Türkiye ve Singapur 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitabı cebir öğrenme alanında yer alan görevlerin yanıt türleri açısından karşılaştırılması nasıldır?
4. Türkiye ve Singapur 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitabı cebir öğrenme alanında yer alan görevlerin bağlamsal özellikleri açısından karşılaştırılması nasıldır?
5. Türkiye ve Singapur 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitabı cebir öğrenme alanında yer alan görevlerin bilişsel istem düzeyleri açısından karşılaştırılması nasıldır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) Matematik Dersi Öğretim Programı’nın özel amaçları arasında “Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilecek, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilecektir.” ifadesi ile öğrencilerin problem çözme ve matematiksel akıl yürütme becerilerinin önemine işaret edilmiştir (MEB, 2018, s. 9). Öğretim süreçleri, öğretim programlarındaki yaklaşımlardan faydalanılarak düzenlenmektedir. Matematik Öğretim Programı’nda öğrencilerin kendi matematiksel akıl yürütmelerinin farkında olması ve bunu rahatlıkla ifade edebilmesine yönelik yapılan vurgu, öğretim süreçlerinin öğrencilerin matematiksel akıl yürütmelerine katkı sağlayacak şekilde geliştirilmesini gerektirir. Öğretim süreçleri, öğretmenin ders anlatımı, derste kullanılan materyaller gibi unsurları içerisinde tutmaktadır. Öğretim süreçlerinin en önemli öğelerinden biri de ders

kitaplarıdır. Matematik ders kitapları, ders öncesinde, ders sırasında ve ders sonrasında öğrencilerin eğitim yaşamlarıyla iç içe geçmiş bir parça olarak düşünülebilir (Başer, 2012).

Ders kitapları öğrenci başarısını etkilediğinden (Törnroos, 2005; Zhu ve Fan, 2006) ders kitaplarının görsellik, tasarım, içerik gibi farklı özellikleri açısından nasıl hazırlandığına yönelik araştırmalar da önemini sürdürmektedir. Fan, Zhu ve Miao (2013) tarafından yapılan çalışmada matematik ders kitaplarına yönelik yapılan araştırmaların son 30 yılda arttığı belirlenmiştir. Ders kitapları üzerine yapılan araştırmalara genel bir bakış sundukları çalışmalarında ders kitaplarına yönelik yapılan araştırmaların ders kitaplarının rolü, ders kitabı analizi ve karşılaştırılması, ders kitaplarının kullanımı üzerine odaklandığı görülmüştür. Fan (2013), ders kitapları üzerine yapılan öğretim programı standartlarının ders kitapları ile ilişkisi, ders kitaplarının tarihsel gelişimi, öğrencilerin ders kitaplarını kullanımı, ders kitaplarının matematiği öğretme ve öğrenmedeki rolü, ders kitaplarındaki matematik içeriği gibi çeşitli araştırma alanlarını belirlemiştir.

PISA, TIMSS gibi uluslararası başarı izleme uygulamalarından elde edilen sonuçlar, Singapur gibi başarılı olan ülkelerde uygulanan eğitim politikalarının, kullanılan araç gereç ve materyallerin ne derecede farklı olduğu ne gibi benzerlik ve farklılıklarının olduğu sorusunu akla getirmektedir. Bir ülkenin öğretim programını, ders kitaplarını anlamak önemlidir çünkü öğretim programları, öğretimi geliştirmek için matematik öğretmenlerine fırsatlar sunmaktadır (Li, 2008). Matematik öğretim programlarındaki farklı yaklaşımlar, ülkedeki matematik ders kitaplarının hazırlanışını da etkiler (Yang ve Sianturi, 2017). Dolayısıyla ders kitaplarının incelenmesi bir ülkenin öğretim yaklaşımlarının belirlenmesini sağlar. Ders kitapları, öğrenme fırsatlarını oluşturmak için iyi bir kaynaktır ve okullar için hedeflenen programı yansıttıklarından dolayı öğrencilerin matematik öğrenme fırsatlarını değerlendirmek için iyi bir gösterge niteliğindedir (Yang, Tseng ve Wang, 2017). Dolayısıyla ders kitaplarının incelenmesi farklı ülkelerin eğitim anlayışlarını, öğrenme ve öğretme sürecini nasıl düzenlediklerini görmek konusunda yol gösterir.

Farklı ülkelerdeki öğretmenler aynı konuyu öğretirken farklı yöntem izlerler ve bunun sonucunda öğrenciler konuları farklı öğrenirler (Shimizu ve Kaur, 2013). Öğretmenler öğretim sürecinde ders kitabından faydalandığından ders kitaplarının nasıl hazırlandığı, dersin akışını ve bunun sonucunda öğrenci öğrenmesini etkiler. Törnroos'a

(2005) göre ders kitaplarının analizini yapmak öğrencilerin matematikte gösterdikleri başarıları açıklamak için faydalı bilgiler sağlayabilir. Beckmann (2004), TIMSS sekizinci sınıf çalışmasına katılan öğrencilerin problem çözme başarısını inceleyen araştırmasında, Singapurlu öğrencilerin, diğer ülkelerin öğrencilerinden önde olmalarını, kullandıkları ders kitaplarına bağlamıştır. Yeap (2005) Singapurlu öğrencilerin matematikte gösterdikleri başarının arkasındaki etmenlerden birinin ders kitapları olduğunu belirtmiştir. Ders kitaplarının incelenmesi, uluslararası başarı izleme çalışmalarında Singapur gibi yüksek performans gösteren ülkelerdeki öğrencilerin ne tür görevler ile uğraştıklarına dair bilgi verebilir. Bu doğrultuda Singapur ders kitaplarının farklı özellikleri açısından incelenmesi, nitelikli bir ders kitabının nasıl hazırlanması gerektiğine yönelik fikir verebilir.

Ders kitapları sınıflarda matematik öğretiminde önemli bir rol üstlenir (Huntley ve Terrell, 2014). Ders kitaplarının önemi göz önüne alındığında ders kitapları üzerine yapılan araştırmalar da önemlidir (Reys vd., 2004; Jones ve Fujita, 2013). Li, Zhang ve Ma (2009), farklı eğitim sistemlerinde ders kitabı geliştirme uygulamalarını, öğrenme sürecini inceleyen ve tartışan sınırlı sayıda çalışmanın mevcut olduğunu belirtmiştir. Ders kitaplarının incelenmesi ve karşılaştırılması yoluyla farklı ülkelerdeki öğrencilerin matematiği öğrenme fırsatlarına yönelik birçok veri ortaya konulabilir çünkü ders kitapları matematik öğretim programlarının somutlaşmış bir hali olarak kabul edilir (Choi ve Park, 2013). Ders kitapları öğretim programı ile öğretim içeriği ve kapsamı arasında köprü kurar ve öğrencilerin öğreneceği içeriği belirler (Wang ve McDougall, 2019). Benzer araştırmalar da ders kitaplarının öğrencilerin matematik başarılarının yanı sıra matematiği nasıl öğrendiklerini de etkileyebileceğini ileri sürmüştür (Zhu ve Fan 2006; Fan 2013). Öğrencilerin öğrenme içeriklerine ve bu doğrultuda öğrenci başarısına etkisi nedeniyle Singapur ders kitaplarının incelenmesi ve Türkiye ders kitapları ile bir karşılaştırmasının yapılmasının gerekli olduğu görülmüştür.

Ders kitaplarının eğitim sürecini şekillendirmede etkili olması ve öğretmenlere konuların aktarımı sırasında yol gösterici olması sebebiyle öğrenci başarısına da etkisinin olduğu söylenebilir. Yapılan araştırmalar, bir ülkenin matematik ders kitaplarının içerdiği soruların üst düzey bilişsel seviyede olmasının TIMSS'teki öğrenci başarısını arttırdığını göstermektedir (Güner, 2015). Uluslararası başarı izleme uygulamalarındaki başarı farklılıklarını anlamak için Türkiye ve Singapur matematik ders kitapları cebir öğrenme alanının TIMSS bilişsel alanlarına, temsil biçimlerine, yanıt türlerine, bağlamsal

özelliklerine ve bilişsel istem düzeylerine göre incelenmesi ve karşılaştırılmasının gerekli olduğu görülmüştür.

1.4. Varsayımlar/Sayıtlar

Araştırma için seçilen ders kitaplarının, araştırmaya konu olan ülkelerdeki ders kitaplarının genel özelliklerini yansıttığı kabul edilmiştir.

1.5. Sınırlılıklar

İncelenen kitaplar Türkiye ve Singapur'da bakanlık tarafından onaylanmış kitaplardır. Ancak bakanlık tarafından onaylanan tek yayınevine ait kitap olmayıp farklı yayınevlerine ait kitaplar da kullanılmaktadır. Dolayısıyla çalışma, seçilen yayınevlerine ait ders kitapları ile sınırlıdır. Ders kitaplarında yer alan etkinliklerin incelenmesi cebir öğrenme alanı kapsamında gerçekleştirildiğinden, çalışma seçilen öğrenme alanı açısından sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Ders Kitabı: Öğretim programında yer alan öğrenme ve öğretme süreçleri ile ilgili hedeflere ulaşmak için hazırlanan yazılı ve görsel materyallerdir (Demirel ve Kiroğlu, 2006).

TIMSS: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS), (TIMSS-Trends in International Mathematics and Science Study), Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (IEA-International Association for the Evaluation of Educational Achievement) tarafından dört yıllık periyotlarda gerçekleştirilen bir başarı izleme araştırmasıdır (MEB, 2020).

Bilişsel Alan: Bireyin zihinsel beceri düzeyidir (Krathwohl, 2002).

Bilişsel İstem Düzeyi: Öğrencilerin bir görevi başarıyla tamamlayabilmeleri için gereken düşünme biçimidir (Stein vd., 2000).

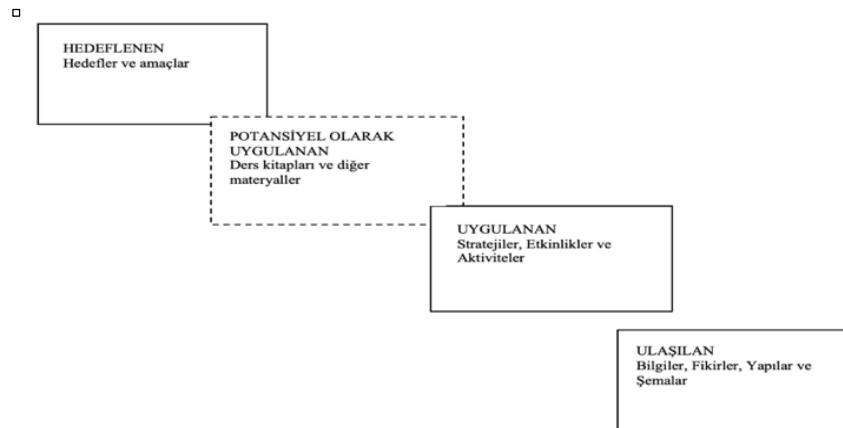
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırmanın amacının dayandığı kavramsal çerçevelere yönelik bilgilere yer verilmiştir. Bu kapsamda ilk aşamada matematik ders kitaplarına yönelik bilgilere yer verilmiş, daha sonra sırasıyla TIMSS, temsil biçimleri, yanıt türleri, bağlamsal özellikleri, bilişsel istem düzeyleri ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

2.1. Matematik Ders Kitapları

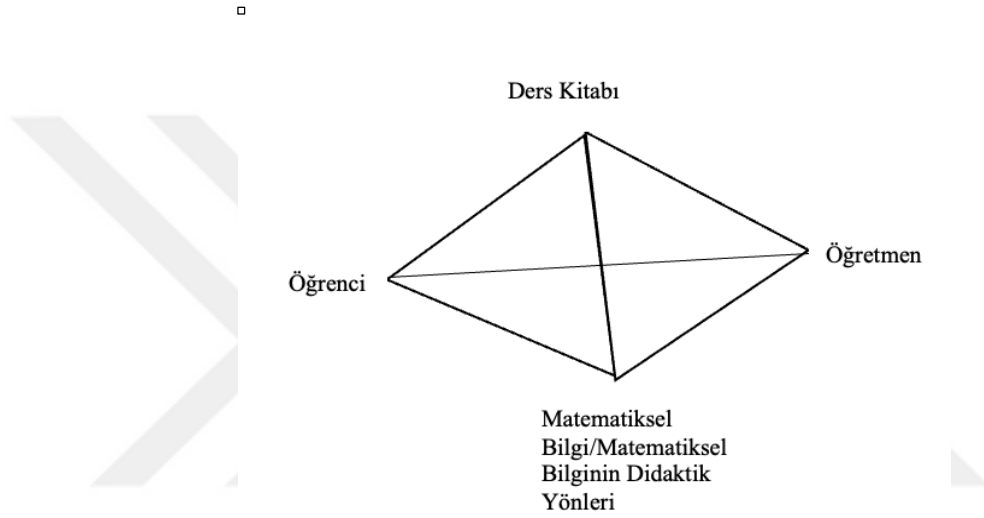
1950 ile 1970'li yılların ortalarına kadar, Avrupa ülkeleri zorunlu eğitimin süresini artırma, farklı düzeydeki öğrenciler için farklı öğretim kurumları oluşturma, ulusal bir öğretim programı hazırlama gibi pek çok yenilik içeren temel reformlar gerçekleştirmişlerdir (Reçber, 2012). Öğretim programının yenilenmesi farklı içeriklerin farklı tarzda öğretilmesini gerektirir. Ders kitapları ise reform hareketleri sonucu hazırlanan öğretim programının en önemli aracıdır (Valverde vd., 2002).

Valverde vd. (2002, s. 13) eğitim sisteminin öğeleri olan hedeflenen program, uygulanan program ve ulaşılan program unsurlarından oluşan üçlü modele potansiyel olarak uygulanan program olarak ders kitaplarını eklemişlerdir (Bkz. Şekil 2.1). Modelde hedeflenen program, öğrenciler tarafından kazanılması hedeflenen kazanımları içerir. Uygulanan program, ders sürecinde kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerini içerir. Potansiyel olarak uygulanan program olarak ders kitapları ise hedeflenen ve uygulanan program arasında aracı görevini üstlenmektedir. Ulaşılan program ders sonunda öğrencilerin ulaştığı bilgi düzeyi ve şemalarına karşılık gelir. Ders kitaplarının doğru biçimde tasarlanması ve etkili kullanımı ulaşılan program üzerinde etkilidir.



Şekil 2.1. Öğretim programı modeli (Valverde vd., 2002, s. 13)

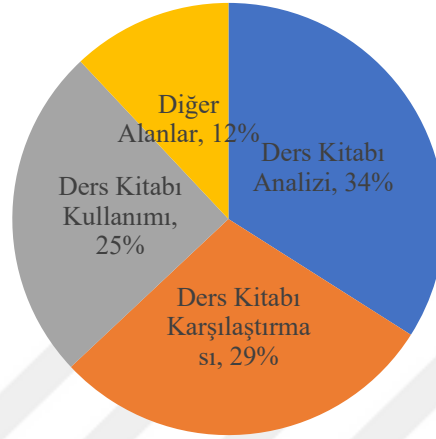
Rezat (2006), matematik ders kitaplarının öğrenme ve öğretme süreci içindeki rolünün daha iyi anlaşılması için etkinlik modeli geliştirmiştir. Modele göre ders kitabı üçgenin üç tarafında bir araç olarak kullanılmaktadır. Öğretmenler derste ders kitaplarını kullanır ve derslerini hazırlar, öğrenciler ders kitaplarından öğrenir (Rezat, 2010). Bu nedenle ders kitapları öğrenme ve öğretme süreci için bir araç olarak tasarlanmıştır. Rezat (2006, s. 413) tarafından sunulan dörtyüzlü modelde ders kitapları öğretmen-öğrenci-matematiksel bilgi unsurlarını tamamlayan bir aracı görevi görmektedir (Bkz. Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Ders kitabı kullanımının üç boyutlu temsili (Rezat, 2006, s. 413)

Öğrenme ve öğretme sürecinde önemli bir etkisi olan ders kitaplarının incelenmesine yönelik birçok çalışma bulunmaktadır. Son otuz yılda, matematik ders kitaplarının incelenmesi, bir araştırma konusu olarak giderek daha fazla ilgi görmektedir (Fan, 2013). Fan, Zhu ve Miao (2013) yaptıkları çalışmada son 30 yılda yapılmış 111 çalışmayı incelemiş ve ders kitapları üzerine yapılan araştırmaların bir analizini sunmuşlardır. Ders kitapları üzerine yapılan çalışmaları dört kategoriye ayırmışlardır. Matematik ders kitapları üzerine yapılan çalışmaların %34'ünün ders kitabı analizi, %29'unun ders kitaplarının karşılaştırılması, %25'inin ders kitaplarının kullanımı ve %12'sinin diğer alanlara odaklandığı sonucuna ulaşmışlardır (Bkz. Şekil 2.3). Sınıflandırmaya göre ders kitaplarının rolü, matematik öğretiminde ders kitaplarının rolünün belirlenmesine yönelik araştırmalardır. Ders kitaplarının analizi ve karşılaştırılması, ders kitabı serileri arasındaki benzerlik ve farklılıkları belirlemeye

yönelik araştırmalardır. Ders kitabı kullanımı ile ilgili çalışmalar, ders kitaplarının sınıf ortamında öğretmen ve öğrenciler tarafından nasıl kullanıldığını belirler. Diğer alanlar, elektronik ders kitaplarının incelendiği ve ders kitabı ile öğrenci başarısı arasındaki ilişkinin belirlendiği çalışmalara karşılık gelir (Fan, Zhu ve Miao, 2013, s. 635).



Şekil 2.3. Ders kitapları üzerine yapılan araştırmaların odak alanlarına göre dağılımı (Fan, Zhu ve Miao, 2013, s. 635)

Ders kitapları öğrenme ve öğretme sürecinde en temel kaynaklardan biri olarak kullanılmaktadır. Ders kitapları, birçok ülkede hem öğrencilerin anlamasını hem de öğretmen eğitimini kolaylaştırmak amacıyla öğretim için temel kaynak olarak kullanılmaktadır (Yang ve Sianturi, 2017). Matematik eğitiminde de hem hedeflenen programı yansıtan bir araç olduğundan hem de öğrencilerin farklı soru türlerini görmelerini sağladığından öğretim sürecinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Matematik ders kitapları, öğrencilerin matematik öğrenme ve öğretme süreçlerinin desteklenmesinde kilit bir rol oynamaktadır (Stein, Remillard ve Smith 2007; Cai ve Ni, 2011; Fan, Zhu ve Miao, 2013; Shield ve Dole, 2013; Yang, 2018).

2.2. TIMSS

Birçok ülke, eğitim alanında farklı ülkeler arasındaki gelişme ve ilerlemeleri izleyebilmek, değişikliklerin altında yatan sebepleri araştırabilmek ve diğer ülkeler arasındaki sıralamasını takip etmek için uluslararası değerlendirme çalışmalarına katılmaktadır (Akyüz, 2014). Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) (TIMSS-Trends in International Mathematics and Science Study) da bunlardan

biridir. TIMSS, Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (IEA-International Association for the Evaluation of Educational Achievement) tarafından dört yıllık periyotlarda gerçekleştirilen bir başarı izleme araştırmasıdır. Çalışmanın dört yıllık periyotlarla yapılması önceki uygulamada dördüncü sınıfta olan öğrenciler, bir sonraki uygulamada sekizinci sınıfta olduğundan dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinin bulguları arasında karşılaştırma yapılmasına ve dolayısıyla boylamsal çalışmalara da imkân vermektedir. İlk uygulaması 1995 yılında gerçekleştirilen TIMSS, yaklaşık 25 yıllık geçmiş sahip olan ve uluslararası ölçekte gerçekleştirilen bir çalışmadır. TIMSS, dördüncü ve sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin matematik ve fen alanlarındaki başarılarını değerlendirmektedir. TIMSS uygulamasıyla öğrencilerin yalnızca başarı puanları değil, uygulamaya katılan öğrencilerin öğretmenlerine, velilerine ve okul idarecilerine verilen anketlerle öğrencilerin başarılarına etki eden değişkenlerin de incelenmesi sağlanmaktadır (MEB, 2020).

Türkiye TIMSS'e dördüncü sınıf düzeyinde 2011, 2015 ve 2019 yıllarında, sekizinci sınıf düzeyinde 1999, 2007, 2011, 2015 ve 2019 yıllarında katılmıştır. Ancak öğrenciler TIMSS 2019 uygulamasına yaş ölçütlerinden dolayı beşinci sınıf düzeyinde katılmıştır (MEB, 2020). Türkiye'nin genel başarı durumuna bakıldığında TIMSS 2019 araştırmasına kadar başarı düzeyini yükselttiği ancak TIMSS değerlendirmelerinde referans olarak kabul edilen ölçek orta noktasının (500 puan) altında kaldığı ya da ölçek orta noktası düzeyinde olduğu görülmüştür.

TIMSS 2019 uygulamasına dördüncü sınıf düzeyinde 58 ülke, sekizinci sınıf düzeyinde ise 39 ülke katılmıştır. Türkiye'nin TIMSS 2019 uygulamasındaki dördüncü sınıf düzeyinde başarı durumuna bakıldığında 523 puanla 23. sırada olduğu görülmüştür. Singapur, 625 puanla birinci sıradadır. Singapur gibi Hong Kong, Güney Kore, Tayvan, Japonya gibi ülkelerin de yüksek başarı düzeyine sahip olduğu görülmüştür. (MEB, 2020). Türkiye uygulamasında gösterdiği performansla başarılı ülkelerin gerisinde kalmıştır. Türkiye'nin TIMSS 2019 uygulamasındaki sekizinci sınıf düzeyinde başarı düzeyine bakıldığında 496 puanla 20. sırada yer almıştır. Singapur 616 puanla birinci sırada, Tayvan, Güney Kore, Japonya, Hong Kong gibi ülkeler başarı sıralamasında üst sıralardadır. (MEB, 2020). Türkiye uygulamasında aldığı puanla ölçek orta noktasının (500 puan) gerisinde kalmıştır. Türkiye sekizinci sınıf düzeyinde ölçek orta noktasından daha geri kaldığından dördüncü sınıf ile kıyaslandığında daha düşük performans gösterdiği görülmüştür.

2.2.1. e-TIMSS

2019 yılında TIMSS test uygulamasını kolaylaştırmak, farklı soru içeriklerini kullanabilmek ve puanlamaları otomatik olarak yapabilmek için bilgisayar tabanlı değerlendirmeye (e-TIMSS) geçiş yapılmıştır. e-TIMSS uygulamasının sağladığı olanaklarla öğrencilerin sürükleyip bırakma ve açılır menü gibi yeni özellikleri kullanabildiği soru çeşitlerinden ve otomatik puanlamadan faydalanılmıştır. e-TIMSS'in kâğıt-kalem tabanlı TIMSS değerlendirmesiyle karşılaştırılabilir olması için çaba gösterilmiştir. Bu kapsamda sorular oluşturulurken kâğıt-kalem tabanlı TIMSS uygulaması ile e-TIMSS'in aynı matematik ve fen içeriklerini ölçmesi amaçlanmıştır (MEB, 2020).

e-TIMSS 2019 uygulaması dijital değerlendirmeye geçişin bir parçası olarak 4. ve 8. sınıf düzeylerinde matematik ve fen alanlarında genişletilmiş ek yenilikçi Problem Çözme ve Sorgulama (PSI) görevleri içermektedir. Bu görevler öğrencilerin matematik problemlerini çözmek için süreç becerileri ve içerik bilgilerini birleştirip uygulama yapabilecekleri gerçek yaşam durumlarını içermektedir. Aynı zamanda bu uygulamayla öğrencilerin problem çözme adımlarını dijital olarak takip edebilme imkânı bulunmaktadır (Mullis vd., 2020).

Dolayısıyla öğrencilerin problem çözme ve akıl yürütme becerilerinin öne çıkarıldığı bu uygulamayla yalnızca TIMSS'in kâğıt-kalem uygulamasında öğrencilerden beklenen bilişsel becerileri ölçülmemekte, aynı zamanda öğrencilerin farklı türde problemlere yönelik çözüm stratejisi geliştirme becerileri de ölçülerek uluslararası düzeyde bir karşılaştırılmasının yapılması amaçlanmaktadır.

2019 yılında yapılan e-TIMSS uygulamasına katılan ülkelerin yarısı dijital tabanlı uygulamaya geçmiş, diğer yarısı kâğıt-kalem uygulamasına katılım göstermiştir. Dijital formata geçişle birlikte uygulamada problem çözme ve sorgulama süreçlerinin kapsamını genişleten yenilikçi değerlendirme ölçütlerinin geliştirilmesi için fırsat sağlanmıştır. 2017'den itibaren TIMSS & PIRLS Uluslararası Çalışma Merkezi, "TIMSS 2019 Problem Çözme ve Sorgulama" görevlerini geliştirmeye başlamıştır. Her sınıf düzeyinden matematik ve fen alanlarında olmak üzere toplam sekiz görev geliştirilmiştir (Mullis vd., 2020).

Bu bölümde TIMSS ve e-TIMSS uygulamasına yönelik bilgilere yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde TIMSS uygulamasında sorulan soruların hangi bilişsel alanlara yönelik olduğuna ve bilişsel alanların hangi özellikleri kapsadığına yönelik bilgilere yer verilmiştir.

2.2.2. TIMSS bilişsel alanları

İnsan öğrenmesinin öğelerini algılama çabaları sonucunda, öğrenme olayının üç tür alandan oluştuğu belirlenmiştir: bilişsel (bilgi temelli alan), duyuşsal (tutum temelli alan) ve psikomotor (beceri temelli alan). Öğrencilerin öğrenmedeki bilişsel süreçlerini incelemek amacı ile öğrenme ürünleri üzerinden bir sınıflamaya gidilebilir. Öğrencilerin bilişsel öğrenmelerini sınıflandırmada literatürde çeşitli ölçütlerin kullanıldığı görülmektedir (Engin, 2015). Bunların arasında en bilineni bilişsel alanı altı kategori altında toplayan Bloom Taksonomisidir. Bloom ve meslektaşları bilişsel terimini “bilgiyi hatırlama, düşünme, problem çözme, oluşturma gibi etkinlikleri içermek için” kullanmışlardır (Bloom vd., 1956, akt: Delil, 2019). Bloom Taksonomisi gibi çeşitli bilişsel alanları sınıflandıran birçok çalışma bulunmaktadır. TIMSS bilişsel alanları Bloom Taksonomisinden yararlanılarak geliştirilen bir sınıflandırmadır. Ancak Bloom Taksonomisinin aksine TIMSS bilişsel alanları hiyerarşik olarak sınıflandırılmamaktadır (Delil, 2019).

TIMSS uygulaması öğrencilerin hem öğrenme alanına hakimiyetini hem de soruların gerektirdiği bilişsel becerilere sahip olup olmadığını ölçen uluslararası bir uygulamadır. Bilme alanı öğrencilerin belli matematiksel kavramları, formülleri ve terminolojiyi hatırlamasını, tanımasını ve diğerlerinden ayırt edebilmesini, belirli algoritmaları kullanabilmesini ölçer. Bilme alanı sahip olunan matematiksel kavram, sembol ve formüllere yönelik hatırlama sürecini kapsar. Uygulama alanında ise öğrencilerden problemler için çözüm stratejileri seçebilmeleri ve bunları uygulayabilmeleri, elde ettiği verileri tablo ve grafikte, çeşitli temsil araçlarıyla gösterebilmeleri beklenir. Öğrencinin sahip olduğu bilgileri kullanarak rutin problemleri çözebilme becerilerini kapsar. Akıl yürütme alanı öğrencilerin problemleri çözmek için ilgili gösterimler arasında bağlantı kurabilmesini, problem çözme stratejilerini değerlendirebilmesini, bilgiye ve kanıta dayalı çıkarım yapabilmesini ölçer. Rutin

olmayan problemlere çözüm getirebilme ve problemlere matematiksel yorum yapabilme süreçlerini içerir.

TIMSS uygulamalarında 2007 yılından önce bilişsel alanlar bilgi, kavramları kullanma, rutin problem çözümü ve akıl yürütme şeklinde sınıflandırılmıştır. (Mullis vd., 2005). Ancak 2007 yılından sonra yapılan uygulamalarda bilişsel alanlar bilme, uygulama ve akıl yürütme olmak üzere üç boyuttan oluşmaktadır (Mullis vd., 2009).

TIMSS 2019 uygulamasında temel boyutların yanında belirli alt boyutlar bulunmaktadır. Bu alt boyutların hangi becerileri temsil ettiği TIMSS uluslararası değerlendirme raporunda ifade edilmiştir. Bu boyutlara ve alt boyutlara yönelik bilgiler tablodaki gibidir (Bkz. Tablo 2.1).

Tablo 2.1. TIMSS bilişsel alanları (Mullis vd., 2017)

Bilişsel Alan	Alt Boyutlar	Özellik
Bilme	Hatırlama	Tanımları, terminolojiyi, sayı özelliklerini, ölçme birimlerini, geometrik özellikleri ve formülleri hatırlar (ör. $axb=ab$, $a+a+a=3a$).
	Tanıma/Ayırt Etme	Sayıları, ifadeleri, nicelikleri ve şekilleri ayırt eder. Matematiksel açıdan eşit olan olguları (ör. Denk kesirler, ondalık sayılar ve yüzdeler, basit geometrik şekillerin farklı konumları) ayırt eder.
	Sınıflandırma/Sıralama	Sayıları, ifadeleri, nicelikleri ve şekilleri ortak özelliklerine göre sınıflandırır.
	İşlem Yapma	$+$, $-$, $\times$, $\div$ için veya bunların doğal sayılar, kesirler, ondalık sayılar ve tam sayılar ile kombinasyonu için algoritma yöntemleri kullanır. Basit cebirsel süreçleri uygular.
	Bilgiyi Alma/Okuma	Grafiklerdeki, tablolardaki, metinlerdeki ve diğer kaynaklardaki bilgileri anlar.
	Ölçme	Ölçme araçlarını kullanır ve uygun ölçme birimlerini seçer.
Uygulama	Belirleme/Karar Verme	Yaygın çözüm yöntemleri olan problemler için etkili/uygun işlemleri, stratejileri ve araçları belirler.
	Sunma/Modelleme	Verileri tablo veya grafiklerle gösterme, eşitlikler, eşitsizlikler, geometrik şekiller, problem durumları için diyagramlar oluşturur ve matematiksel ilişkinin denk gösterimlerini üretir.
	Uygulama	Matematiksel kavramları ve prosedürleri içeren problemleri çözmek için stratejiler uygular.
Akıl Yürütme	Analiz Etme	Sayılar, ifadeler, nicelikler ve şekiller arasındaki ilişkileri belirler, tanımlar ve kullanır.
	Sentez Yapma	Problemleri çözmek için bilgi, ilgili gösterimler ve prosedürlerin farklı unsurları arasında bağlantı kurar.
	Değerlendirme	Alternatif problem çözme stratejilerini ve çözümleri değerlendirir.

Tablo 2.1. (Devam) TIMSS bilişsel alanları (Mullis vd., 2017)

Bilişsel Alan	Alt Boyutlar	Özellik
	Sonuç Çıkarma	Bilgi ve kanıta dayalı geçerli çıkarımlar yapar.
	Genelleme	İlişkileri, daha genel ve geniş uygulanabilir şartlarda gösteren ifadeler kurar.
	Doğrulama	Bir stratejiyi veya bir çözümü desteklemek için matematiksel iddialar sunar.

Soruların bilişsel alanlarının dağılımı sınıf düzeylerine göre farklılık göstermektedir. Dördüncü sınıfta soruların %40'ı bilme, %40'ı uygulama, %20'si akıl yürütme türünde iken, sekizinci sınıfta %35'i bilme, %40'ı uygulama, %25'i akıl yürütme türündedir. Dolayısıyla sınıf düzeyi yükseldikçe bilme türü soruların oranının azaldığı, akıl yürütme türü sorulara daha fazla yer verildiği görülmektedir.

TIMSS uygulamasında matematik alanında sınıf düzeylerine göre öğrenme alanlarının dağılımı da farklılık göstermektedir. Dördüncü sınıfta sayılar, ölçme ve geometri, veri öğrenme alanlarından soru gelirken, sekizinci sınıfta sayılar, cebir, geometri, veri ve olasılık öğrenme alanlarından soru gelmektedir. Dördüncü sınıfta sayılar öğrenme alanına yönelik sorular tüm soruların %50'sini, ölçme ve geometri alanına yönelik sorular %30'unu, veri alanına yönelik sorular %20'sini oluşturmaktadır. Sekizinci sınıf düzeyinde ise sayılar öğrenme alanına yönelik sorular tüm soruların %30'unu, cebir alanındaki sorular %30'unu, geometri alanına yönelik sorular %20'sini, veri ve olasılık alanına yönelik sorular %20'sini oluşturmaktadır. Sınıf düzeyi yükseldikçe sayılar alanına daha az yer verildiği ve cebir öğrenme alanına yönelik soruların uygulamanın önemli bir kısmını oluşturduğu görülmektedir. Sayılar alanına yönelik soruların daha az olmasının nedeni cebire giriş konularının dördüncü sınıf düzeyinde sayılar alanı içinde yer almasıdır. Bunun yanında geometri sorularının yüzdesi de azalmıştır (MEB, 2020).

Bu bölümde TIMSS bilişsel alanlarına yönelik bilgilere yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde daha önce yapılan çalışmalarda görevlerin temsil biçimlerinin nasıl sınıflandırıldığına yönelik bilgilere yer verilmiştir.

2.3. Temsil Biçimleri

Temsil biçimlerine göre görevler daha önce yapılan çalışmalarda sembolik temsil, sözel temsil, görsel temsil ve karma temsil olarak ayrılmıştır (Zhu ve Fan, 2006; Yang,

Tseng ve Wang, 2017; Yang ve Sianturi, 2022). Sembolik temsilde görev yalnızca matematiksel ifadeleri içerir. Sözel temsilde görev yalnızca sözcükleri içerir. Görsel temsilde görev şekil, resim, grafik, çizelge, tablo ve diyagram gibi görsel unsurları içerir. Karma temsilde görev sembolik, sözel veya görsel temsil biçimlerinden en az ikisini içerir (Zhu ve Fan, 2006; Yang, Tseng ve Wang, 2017; Yang ve Sianturi, 2022).

Bu bölümde daha önce yapılan çalışmalarda görevlerin temsil biçimlerine göre nasıl sınıflandırıldığına yönelik bilgilere yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde daha önce yapılan çalışmalarda görevlerin yanıt türlerine göre nasıl sınıflandırıldığına yönelik bilgilere yer verilmiştir.

2.4. Yanıt Türleri

Daha önce yapılan çalışmalarda görevlerin yanıt türleri açık uçlu veya kapalı uçlu olma durumuna göre incelenmiş ve görevlere yaklaşım açısından olmamakla birlikte göreve verilen yanıt açısından görevler değerlendirilmiştir (Zhu ve Fan, 2006; Yang, Tseng ve Wang, 2017; Yang ve Sianturi, 2022). Açık uçlu görevler verilen yanıtın çeşitlendirilebildiği, tek doğru yanıt içermeyen görevlerdir. Açık uçlu bir görevin en az birden fazla olası yanıtı vardır ve çözüm çözücüye açıktır (Fan ve Zhu, 2000). Kapalı uçlu görevler ise tek doğru yanıt gerektiren görevlerdir (Zhu ve Fan, 2006; Yang, Tseng ve Wang, 2017; Yang ve Sianturi, 2022). Çözümü kesin ve sabittir (Fan ve Zhu, 2000).

Bu bölümde daha önce yapılan çalışmalarda görevlerin yanıt türlerine göre nasıl sınıflandırıldığına yönelik bilgilere yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde daha önce yapılan çalışmalarda görevlerin bağlamsal özelliklerine göre nasıl sınıflandırıldığına yönelik bilgilere yer verilmiştir.

2.5. Bağlamsal Özellikler

Daha önce yapılan çalışmalarda görevlerin bağlamsal özellikleri uygulama veya uygulama dışı olma durumuna göre incelenmiştir (Zhu ve Fan, 2006; Yang, Tseng ve Wang, 2017; Yang ve Sianturi, 2022). Bir görev gerçek hayat durumları içeriyorsa uygulama görevi, gerçek hayat durumuyla ilgisi yoksa uygulama dışı matematik görevidir (Zhu ve Fan, 2006; Yang, Tseng ve Wang, 2017; Yang ve Sianturi, 2022). Larina'nın (2016) çalışmasında uygulama problemleri iki teorik model parametresine göre sınıflandırılmıştır. Durumsal uygunluk parametresi, problemin öğrencinin günlük

yaşamıyla ilişkisini ifade etmektedir. Matematiksel modelleme parametresi, problem koşullarının günlük dilden matematiksel dile çevrilmesi ile ilgilidir (Frejd, 2012; Larina, 2016; Yang ve Sianturi, 2022). Sianturi, Ismail ve Yang (2021) çalışmalarında aynı anlama karşılık gelen problem türlerini bağlama dayalı ve bağlam temelli olmayan olarak ifade etmişlerdir.

2.6. Bilişsel İstem ve Düzeyleri

Bu bölümde matematiksel görevin ne olduğuna, matematiksel görevlerin önemine, matematiksel görevlerin bilişsel istem düzeylerinin neler olduğuna ve bu düzeylerin özelliklerine yönelik bilgilere yer verilmiştir.

2.6.1. Matematiksel görev

Doyle (1983), akademik görevleri öğrencilerin üretmesi beklenen ürünler, bu ürünleri üretmeleri için kullanması gereken işlemler ve ürünleri üretirken öğrencilere sunulan kaynaklar olarak tanımlamıştır. Matematiksel görev, amacı öğrencilerin dikkatini belirli bir matematiksel fikre odaklamak olan sınıf etkinliğidir (Stein vd., 1996). Boston ve Smith (2009) matematiksel görevleri, öğrencilerin dikkatini belirli bir matematiksel fikir, kavram veya beceriye odaklayan bir dizi problem veya tek bir karmaşık problem olarak tanımlamıştır. Dolayısıyla matematiksel görevlerin öğrencileri ilgili konuda düşünmeye teşvik ettiği söylenebilir. Görevlerin doğası öğrencilerin düşünme biçimlerini potansiyel olarak etkileyebilir ve ilgilendikleri konu hakkındaki fikirlerini sınırlandırmalarına veya geliştirmelerine imkân tanıyabilir (Henningsen ve Stein, 1997). Matematiksel görevler, öğrencilerin düşünme süreçlerine etki eden öğretim unsurlarındandır. Öğrenme ve öğretme süreçlerini şekillendiren önemli kaynak görevi görür.

2.6.2. Matematiksel görevlerin önemi

Sınıfta kullanılan görevler öğrencilerin öğrenmesinin temelini oluşturur (Stein ve Smith, 1998). Öğrencilerin daha önce öğrendikleri bilgileri hatırlayarak doğrudan yanıt verebilecekleri bir görev öğrencilerin yalnızca akılda tutma kapasitesini geliştirirken, öğrencilerin tek yolla çözemeyeceği ve kavramlar arasında gerekli ilişkilendirmeleri kurmalarını gerektiren bir görev ise onların akıl yürütme ve problem çözme becerilerinin

gelişimini sağlar. Öğretmenlerin matematik dersinde seçtikleri matematik görevleri, öğrencilerin yalnızca hangi içeriği öğreneceklerini değil, aynı zamanda nasıl düşündüklerini, matematiği nasıl kullandıklarını ve geliştirdiklerini, kavramlar arasında nasıl bağlantı kurduklarını, matematiğin özünü nasıl anlamlandırdıklarını belirler (Stein, Grover ve Henningsen, 1996).

2.6.3. Matematiksel görevlerin bilişsel düzeyleri

Akademik görevin bilişsel düzeyi, öğrencilerin bir görevi tamamlayabilmeleri için gereken bilişsel sürece karşılık gelir (Doyle, 1988). Doyle (1983) çeşitli okul derslerindeki öğretim görevlerini ezberleme görevleri, prosedürel veya rutin görevler, kavrama veya anlama görevleri ve düşünce görevleri olarak ayırmıştır. Ezberleme görevleri öğrencilerin daha önceden karşılaştığı bilgileri tanımlarına ve yeniden üretmelerine dayalıdır. İşlemsel veya rutin görevler öğrencilerin bir soruya yanıt bulmak için formülleri uyguladığı görevlerdir. Kavrama veya anlama görevleri ise öğrencinin daha önceden edindiği bilgilerin değiştirilmiş veya yeniden üretilmiş çeşitlerini tanımlarına ve belli bir sorunun çözümü için en uygun yöntemi seçmesine dayalıdır. Düşünce görevlerinde öğrencinin bir durum için tercih belirtmeleri beklenir. Doyle (1983) tarafından yapılan sınıflandırma daha sonraki birçok çalışmada matematiksel görevlerin karmaşıklık düzeylerinin tanımlanmasında etkili olmuştur. QUASAR (Quantitative Understanding: Amplifying Student Achievement and Reasoning- Öğrenci Başarısı ve Muhakeme Etmesi Üzerine Nicel Anlamlandırma) projesinin bir parçası kapsamında matematiksel görevlerin bilişsel istem düzeyleri tanımlanmıştır. Bilişsel istem, görevi başarıyla yerine getirmek ve çözmek için öğrencilerden beklenen tür ve düzeyde düşünme anlamına gelir (Stein vd., 2000). Bunlar düşük düzey bilişsel istem (ezberleme türü görevler, ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem türü görevler) ve yüksek düzey bilişsel istem (ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem türü görevler, matematik yapma türü görevler) şeklindedir (Bkz. Tablo 2.2). Ezberleme gibi düşük düzey bilişsel istem gerektiren görevlerde öğrencilerin daha önce gördükleri bilgiyi yeniden üretmeleri veya tanımları, problemlere yanıt üretmek için önceden öğrendiği formül ve algoritmaları kullanmaları gerekir. Düşük bilişsel istem düzeyindeki görev türlerinden ezberleme görevleri, öğrencinin daha önce öğrendiği bilgilerin yeniden üretilmesini içerir. Diğer düşük bilişsel istem düzeyindeki görev türü olan ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerde çözüm için

kullanılan kavram ve işlemler arasında bir bağlantı bulunmamaktadır. Yüksek düzey bilişsel istem gerektiren görevler özellikle problemleri yorumlama ve cevap üretme yeteneği için bilginin nasıl kullanılacağına dair karar verme süreçlerini içerir (Doyle, 1988). Yüksek bilişsel istem düzeyindeki görev türlerinden ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerde prosedürlerin kullanılması gerekir ancak prosedürler uygulanırken matematiksel kavramlar arasında bağlantı kurulması gerekir. Bu tür görevler görevlerin çözümü için farklı gösterim türlerinin kullanılmasını gerektirir. Diğer yüksek bilişsel istem düzeyindeki matematik yapma görevlerinde öğrencilerin matematiksel ilişkileri keşfetmesi ve çözüme ulaşmak için çözüm yolları üretmesi beklenir. Öğrencilerden yalnızca hatırlamaya dayalı bilinen prosedürlerin uygulanmasını gerektiren görevler öğrenciyi tek türde düşünme sürecine yönlendirirken, matematiksel kavramlar arasında bağlantı kurmasını destekleyen görevler öğrencileri daha üst düzey düşünme süreçlerine girmeye teşvik eder (Stein ve Smith, 1998). En iyi matematiksel görevler, öğrencileri anlam ve yapı oluşturmaya, amacın ne olduğu ve bu amaca nasıl ulaşılacağına dair yargılarda bulunmaya, çözümlerinin ve işlemlerinin uygun olup olmadığını yorumlamaya zorlar (Stein, 1996). Matematiksel görevlerin yapısı öğrenci düşünmesini etkileyebilir, öğrencilerin konuya yönelik fikirlerinin sınırlanmasına veya gelişmesine neden olabilir (Henningsen ve Stein, 1997).

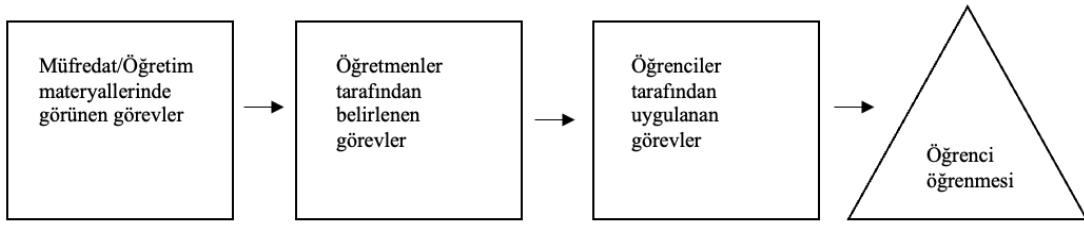
Tablo 2.2. *Bilişsel istem düzeyleri (Smith ve Stein, 1998, s. 348)*

Bilişsel İstem Düzeyi	Özellik
Ezberleme	-Daha önce öğrenilmiş gerçekleri, kuralları, formülleri veya tanımları hatırlamayı ya da gerçekleri, kuralları, formülleri veya tanımları ezberlemeyi içerir. -Bir işlem olmadığı için veya görevde işlemleri kullanmak ve tamamlamak için yeterli zaman olmaması nedeniyle işlemler kullanılarak çözülemez. -Belirsiz değildir. Bu tür görevler, daha önce görülen materyalin tam olarak yeniden üretilmesini içerir ve neyin yeniden üretileceği açık ve doğrudan belirtilir. -Öğrenilen veya yeniden üretilen tanımlar, kurallar, formüller ve gerçeklerin altında yatan kavramlar veya anlamlarla hiçbir bağlantısı yoktur.
Düşük Düzey Bilişsel İstem	

Tablo 2.2. (Devam) Bilişsel istem düzeyleri (Smith ve Stein, 1998, s. 348)

Bilişsel İstem Düzeyi	Özellik
İlişkilendirmeye Dayanmayan Matematiksel Yöntem	-Algoritmiktir. İşlemlerin kullanımı ya önceki açıklamalardan, deneyimlerden, görevlerin sıralanışından gereklidir ya da bunların kanıtıdır. -Görevlerin tamamlanması için sınırlı bilişsel çaba gereklidir. Ne yapılması gerektiği ve nasıl yapılacağı konusunda çok az belirsizlik vardır. -Kullanılan işlemlerin altında yatan kavramlar veya anlamlar arasında hiçbir bağlantı yoktur. -Matematiksel anlayışı geliştirmek yerine doğru cevapları bulmaya odaklanır. -Hiçbir açıklama istemez ya da açıklamalar yalnızca kullanılan işlemlerin tanımlanması ile ilgilidir.
İlişkilendirmeye Dayanan Matematiksel Yöntem	-Matematiksel kavram ve fikirlerin daha derin anlaşılmasını sağlamak amacıyla öğrencilerin dikkatini işlemlerin kullanımına odaklayın. -Altta yatan kavramlarla ilgili anlaşılmayan sınırlı algoritmalara karşılık altta yatan kavramsal fikirler ile bağlantı kurduran genel işlemleri takip etmek için açık ya da dolaylı gidiş yolları önerin. -Genellikle görsel diyagramlar, manipülatifler, semboller ve problem durumları gibi çeşitli şekillerde temsil edilir. Çoklu temsiller arasında bağlantı kurmak, anlamın geliştirilmesine yardımcı olur. -Bir dereceye kadar bilişsel çaba gerektirir. Genel işlemler takip edilebilse de bilinçli bir şekilde takip edilemez. Öğrencilerin, görevi başarıyla tamamlamak için işlemlerin altında yatan ve anlayışı geliştiren kavramsal fikirlerle meşgul olmaları gerekir.
Yüksek Düzey Bilişsel İstem	-Matematik Yapma -Karmaşık ve algoritmik olmayan düşünme gerektirir; tahmin edebilme, iyi hikayelendirme yaklaşımı ya da gidiş yolu, görevlerde, görev yönergesinde ya da alıştırılmalarda açıkça belirtilmemiştir. -Öğrencilerin matematiksel kavramların, süreçlerin veya ilişkilerin doğasını keşfetmelerini ve anlamalarını gerektirir. -Kendi bilişsel süreçlerini izlemeleri ve bu süreçleri düzenlemeleri beklenir. -Öğrencilerin ilgili bilgi ve deneyimlere erişmeleri ve bunları görev boyunca çalışırken uygun şekilde kullanmaları istenir.

Matematiksel görevler, müfredat veya öğretim materyallerinde (yani ders kitaplarında) başlar (Viera, 2020). Bir görevin bilişsel talebi öğretmenler tarafından ders sırasında öğrencilere aktarılırken ve öğrenciler matematiksel görevle etkileşime girdikçe değişebilir (Stein vd., 1996). Stein ve Smith (1998) tarafından matematiksel görevlerin kurulum aşaması, uygulama aşaması ve öğrencinin öğrenmesi olmak üzere temel boyutlardan oluşan matematiksel görev çerçevesi tanımlanmıştır (Bkz. Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Matematiksel görev çerçevesi (Stein ve Smith, 1998)

Matematiksel Görev Çerçevesi görevlerin geçtiği üç aşamayı belirtir. Birinci aşama matematiksel görevlerin ders kitaplarında veya basılı materyallerde olduğu hali, ikinci aşama öğretmenler tarafından sınıfta uygulandığı zamandaki hali, üçüncü aşama öğrencilerin görev üzerinde nasıl çalıştıkları ve öğrencilerin öğrenme durumuna yansımaları halidir (Stein ve Smith, 1998). Stein ve Smith (1998), matematiksel görevlerin bir aşamadan diğerine geçerken değişebildiğini belirtmiştir. Buna göre ders kitabında yer alan bir görevin bilişsel düzeyi, sunum aşamasında öğretmenin amacı, konuyla ilgili alan bilgisi, öğrenciler ile ilgili bilgisi ölçüsünde değişebilir. Görevlerin bilişsel düzeyi, sunum aşamasından uygulamaya geçiş sürecinde sınıf kuralları, öğretmen ve öğrencilerin tutumları, sınıf içi tartışmalar doğrultusunda değişebilir. Öğretmenler, öğrencilerin yaptığı işi tanımlayarak ve yapılandırarak, bir işi başarmak için gereken süreci açıklayarak görevleri ve dolayısıyla öğrencilerin öğrenmesini etkiler (Doyle, 1988). Sınıf normları, görev koşulları, öğretmenin öğretim alışkanlıkları ve eğilimleri ile öğrencilerin öğrenme alışkanlıkları ve eğilimleri, matematiksel görevin uygulanmasını ve anlaşılmasını etkileyecek faktörlerdir (Viera, 2020). Bir matematiksel görevin bilişsel talebi, görevler öğretmenler tarafından öğrencilere sunuldukça ve öğrenciler öğretim sırasında matematiksel görevle etkileşime girdikçe değişebilir (Stein, Grover ve Henningsen, 1996). Öğretmenin görevin tamamlanabilmesi için gereken ana noktaları öğrencilerle paylaşması görevin bilişsel talebinin düşmesine neden olur. Bilişsel düzeyi yüksek bir görevle öğretime başlamak, bilişsel düzeyin süreç içinde aynı seviyede kalabileceği anlamına gelmemekle birlikte düşük düzeyde görevlerin bilişsel düzeyi öğretimle yüksek seviyeye gelmemektedir (Stein ve Smith, 1998). Daha yüksek bilişsel düzeydeki görevler, daha yüksek düzeyde öğrenme seviyeleri ile, bilişsel düzeyi daha düşük görevler, düşük düzeyde öğrenme seviyeleri ile sonuçlanır (Viera, 2020). QUASAR ortaokullarında alınan puanlar, proje tabanlı akıl yürütme ve problem çözmede en iyi performansı gösteren öğrencilerin, görevlerin bilişsel taleplerinin daha yüksek

düzeyde oluşturulup uygulanma olasılığının daha yüksek olduğu sınıflarda olduğunu göstermiştir (Stein ve Lane, 1996). Dolayısıyla görevlerin oluşturulma aşamasında bilişsel istem düzeyinin yüksek tutulması gerekir.

2.7. Cebir Öğretimi

Matematiğin önemli öğrenme alanlarından biri olan cebir ortaokul kademesinde 6. sınıftan itibaren öğrencilere tanıtılmakta ve daha sonra öğrenilen birçok konunun temelini oluşturmaktadır. Bu kadar önemli bir konu alanı olan cebir için alanyazında farklı tanımlamalar mevcuttur. Usiskin (1997), cebirin matematiğin dili olduğunu belirtmiştir. Bu kapsamda dil, bilinmeyenler, formüller, örüntüler, yer tutucular ve ilişkiler olmak üzere beş ana bileşenden oluşur. Kieran (1992) cebirin, genel sayı ilişkilerini ve özelliklerini gösteren, polinom ve denklem çözümleri gibi konuları sembolize eden matematiğin bir alanı olduğunu, cebirin hem harf sembolleriyle nicelikleri ve sayıları temsil ettiği hem de bu sembollerle hesap yapılabilen bir araç olduğunu belirtmiştir.

Matematik öğreniminde cebirin önemli bir alan olması cebirsel düşünme becerilerinin geliştirilmesini gerektirmektedir. NCTM'e (2000) (National Council of Teachers of Mathematics-Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi) göre cebirsel düşünme, nicel ilişkilerin anlaşılması ve temsil edilmesi için matematiksel modelleri kullanmayı, fonksiyonların anlaşılmasını, cebirsel sembollerin kullanılarak matematiksel durumların farklı şekillerde temsil ve analiz edilmesini, gerçek yaşamda karşılaşılan farklı durumlardaki değişimin analiz edilmesini gerektirir. Driscoll'e (1999) göre cebirsel düşünme, nicel durumlara göre değişken kullanımı ve bu değişkenler arasındaki ilişkiyi açık hale getirebilme kapasitesidir. Kieran'a (2004) göre cebirsel düşünme şu özellikleri içermelidir: sadece hesaplamalara değil ilişkilere odaklanmak; işlemleri yapma ve geri alma fikrine odaklanmak; sorunun yalnızca çözümüne değil hem temsil edilmesine hem çözülmesine odaklanmak; sayılar ve harflerle çalışmak, bilinmeyenleri, değişkenleri ve parametreleri anlamak; eşittir işaretinin anlamına odaklanmaktır. Langrall ve Swafford (1997) cebirsel düşünmeyi, bilinen nicelikler üzerinde işlem yapmayı içeren aritmetik düşünmenin aksine, bilinmeyen nicelikler üzerinde nicelik biliniyormuş gibi işlem yapma yeteneği olarak ifade etmiştir. Kieran (1990) öğrencilerin cebirsel düşünme becerilerinin gelişimi sürecinde geçirdiği evreleri tanımlamıştır. Buna göre öğrenciler cebirsel düşünme becerilerinin gelişimi sürecinde birbirinin devamı niteliğinde üç evreden

geçmektedir. Birinci evrede semboller kullanılmaz, matematiksel kavramların tanımlanması için sıradan bir dil kullanılır. İkinci evrede bilinmeyen nicelikler için kısaltmalar kullanılır. Üçüncü evrede bilinen ve bilinmeyen nicelikler için harfler kullanılır ve problemlerin çözümü için semboller kullanılır.

Matematikte cebirsel düşünmenin temelleri ilköğretim döneminde aritmetikte atılmaktadır. Aritmetik dört işlemde bilinen den bilinmeyene ulaşmayı, sayıları, sayılar arasındaki ilişkileri, sayılarla yapılan dört işlemi ve bu dört işleme bağlı olarak yapılan hesaplamaları içerir (Akkan, 2009). Öğrencilerin cebirde başarılı olabilmeleri, aritmetik bilgilerinin yeterli düzeyde olması ve aritmetikten cebire geçişin etkili biçimde gerçekleşmesine bağlıdır. Aritmetikten cebire geçiş dönemini kapsayan cebir öncesi dönemi öğrencilerin aritmetik ve geometri bilgilerinden faydalanarak cebirsel kavramları informal biçimde anlamlandırılmalarına imkân tanıyan bir süreçtir (Kieran ve Chalouh, 1993). Öğrencilerin cebir alanındaki başarıları cebir öncesi dönemde yapılan etkili öğretime bağlıdır. Kieran (1990) öğrencilerin cebiri anlamalarının geliştirilmesi için öğrencilere sayılar arasındaki ilişkileri incelemeleri, bu ilişkileri kendi ifadeleriyle tanımlamaları ve bu tanımlamaları semboller kullanarak ifade etmeleri için fırsat verilmesi gerektiğini belirtmiştir.

İlköğretim kademesinde ve özellikle cebir öncesi dönemde öğrencilerin, onların cebirsel düşüncelerinin gelişimini destekleyen türde öğretim etkinlikleriyle uğraşmalarının sağlanması, daha sonraki dönemde cebirin daha karmaşık bir alan olarak görülmemesini sağlaması açısından önemlidir.

Bu bölümde matematik ders kitapları, TIMSS, temsil biçimleri, yanıt türleri, görevlerin bağlamsal özellikleri, bilişsel istem düzeyleri ve cebir öğretimi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde matematik ders kitapları, TIMSS bilişsel alanları, bilişsel istem düzeyleri ve cebir öğretimi ile ilgili yapılmış alanyazındaki çalışmalara yer verilmiştir.

2.8. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde araştırmanın amacı doğrultusunda matematik ders kitapları, TIMSS bilişsel alanları, bilişsel istem düzeyleri ve cebir öğretimi ile ilgili yapılmış alanyazındaki çalışmalara yer verilmiştir.

2.8.1. Matematik ders kitapları ile ilgili araştırmalar

Bu bölümde matematik ders kitaplarının farklı özellikleri açısından incelendiği ve uluslararası karşılaştırmasının yapıldığı alanyazındaki çalışmalara yer verilmiştir.

Fan ve Zhu (2000) tarafından yapılan çalışmada Singapur’da ortaöğretim düzeyinde iki matematik ders kitabında problemlerin nasıl ele alındığı araştırılmıştır. Bu kapsamda problemler türleri (rutin-rutin olmayan, geleneksel-geleneksel olmayan, açık uçlu-kapalı uçlu, uygulama-uygulama dışı, temsil biçimleri, tek adımlı-çok adımlı) açısından incelenmiştir. Aynı zamanda kitapta yer alan problemlerin çözümlerinin problem çözme sürecinin (problemi anlama, plan oluşturma, çözümü uygulama, kontrol etme) kaç adımını içerdiği incelenmiştir. Çalışmanın sonunda kitaplardaki problemlerin %96’sının rutin problem, %97’sinin geleneksel problem olduğu belirlenmiştir. Problemlerin %98’inin kapalı uçlu olduğu görölmüştür. Temsil biçimleri açısından problemlerin çoğunun pür matematiksel biçimde olduğu görölmüştür. Çok adımlı problemlere, tek adımlı problemlere kıyasla daha çok yer verilmiştir. Problemlerin %2’sinden azının gerçek uygulama problemi olduğu görölmüştür. Çözömlü problemlerin %92,5’inin tek yöntemle çözüldüğü görölmüştür.

Zhu ve Fan (2006) tarafından yapılan diğeri bir çalışmada Çin ve ABD matematik ders kitaplarında yer alan problemler rutin olup olmamasına göre, geleneksel olup olmamasına göre (geleneksel problemler problem kurma, bulmaca, proje, günlük problemleri olarak ayrılmaktadır), açık veya kapalı uçlu oluşuna göre, uygulama veya uygulama dışı oluşuna göre (uygulama problemleri hayali uygulama problemleri ve otantik uygulama problemleri olarak ayrılmaktadır), tek adımlı veya çok adımlı oluşuna göre, yeterli veri, fazladan veri veya eksik veri içirme durumuna göre, pür matematiksel, sözel, görsel veya karma temsil biçiminde oluşuna göre incelenmiştir. Çalışmanın sonunda her iki ülkenin ders kitabında da rutin ve geleneksel problemlerin kitabın çoğunluğunu oluşturduğu görölmüştür. Her iki ülkenin kitaplarında da kapalı uçlu problemlerin baskın olduğu görölmüştür. ABD ders kitaplarında daha yüksek oranda uygulama probleminin olduğu görölmüştür. Öte yandan Çin ders kitaplarında çok adımlı problemlerin ABD ders kitaplarına göre daha fazla olduğu görölmüştür. Her iki ülkenin ders kitaplarının problemlerde yeterli veriyi bulundurduğu belirlenmiştir. ABD ders kitaplarında daha fazla oranda görsel temsil biçiminde problemin olduğu görölmüştür.

Alanyazında ders kitabı analizinin yapıldığı çalışmaların bazılarında bir konuya odaklanıldığı görülmüştür. Kesirler konusuna odaklanılan Yang, Reys ve Wu (2010) tarafından yapılan çalışmada Singapur, Tayvan ve ABD’de 5. ve 6. sınıf öğrencileri tarafından kullanılan matematik ders kitaplarında yer alan problemler bağlamsal özelliklerine, matematiksel bilgi türlerine ve konuların içeriğine göre incelenmiştir. Çalışmanın sonunda ABD ders kitaplarında bağlamsal problemlere Tayvan ve Singapur ders kitabından daha fazla yer verildiği görülmüştür. ABD ders kitabındaki problemlerin daha çok kavramsal bilgi türünde, Tayvan ve Singapur ders kitaplarındaki problemlerin ise daha çok işlemsel bilgi türünde olduğu görülmüştür. Kesirler konusunu Singapur ders kitabının ABD ve Tayvan’a göre bir yıl önce tanıttığı görülmüştür.

Kesirler konusuna odaklanılan bir başka çalışma Yang (2018) tarafından yapılmıştır. Yang (2018) tarafından yapılan çalışmada Tayvan ve Finlandiya matematik ders kitaplarında bulunan kesirler konusuna yönelik problemler incelenmiştir. Kitaplarda kesirler konusundaki benzerlik ve farklılıkların neler olduğu, problemlerin temsil biçimleri, bağlamsal özellikleri ve kitapların özellikleri belirlenmiştir. Kesirler konusuna yönelik problemler kesirlerin temel tanımı, kesirleri sıralama, denk kesirler, kesirlerde toplama ve çıkarma, çarpma ve bölme şeklinde kodlanmıştır. Çalışmanın sonunda iki ders kitabında da kesirlerin temel tanımlarını içeren problemlerin en fazla olduğu görülmüştür. Finlandiya ders kitaplarında sembolik temsil türündeki problemlerin oranı daha fazladır. Tayvan ders kitaplarında temsil türlerinin dağılımı birbiriyle benzerdir. Tayvan ders kitaplarında bağlama dayalı problemlerin oranı %55, bağlam temelli olmayan problemlerin oranı %45’tir. Finlandiya ders kitaplarında bağlama dayalı problemlerin oranı %23 iken, bağlam temelli olmayan problemlerin oranı %77’dir.

Kesirler konusunda yer alan görevlerin incelendiği başka bir çalışmada konunun bir bölümünü oluşturan kesirlerde çarpma işlemine yönelik görevler incelenmiştir. Bütüner (2021) tarafından yapılan çalışmada, Singapur ve Türkiye matematik ders kitaplarında kesirlerde çarpma işleminin nasıl ele alındığı incelenmiştir. Bu kapsamda ilgili bölümde yer alan problemler adım sayısı (tek adımlı, çok adımlı), yanıt türü (sadece sayısal yanıt, sayısal ifade gerekli, açıklama veya çözüm gerekli), gerçek hayatla ilişkili/ilişkisiz, problem sunumu (sembolik, sözel, görsel, karma), bilişsel talep (kavramsal bilgi, prosedürel bilgi, matematiksel muhakeme, temsil, problem çözme ve problem kurma) özellikleri açısından incelenmiştir. Çalışmanın sonunda ders kitaplarındaki problemlerin çoğunun, sayısal cevaplar gerektiren tek adımlı problem olduğu görülmüştür. Bilişsel

talep açısından incelediğinde ders kitaplarındaki problemlerin çoğunun işlemsel bilgiyi ölçtüğü görülmüştür. Singapur ders kitapları muhakeme gerektiren problemler açısından daha geniş içerikte olmasına rağmen, her iki kitapta da kavramsal bilgi türünde problemin az olduğu görülmüştür. İki ülke kitabında da problem kurma türünde problem görülmemiştir.

Öğrenme alanlarından cebirde yer alan konuların incelendiği çalışmalardan biri doğrusal denklem sistemleri konusuna yönelik problemlerin incelendiği Yang ve Lin (2015) tarafından yapılan çalışmadır. Yang ve Lin (2015) tarafından yapılan çalışmada Finlandiya ve Tayvan 7-9. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan doğrusal denklem sistemleri konusuna yönelik problemler konuların öğretim sırası, uygulama türleri, temsil biçimleri, yanıt türleri ve bilişsel istem düzeyleri açısından incelenmiştir. Çalışmanın sonunda Finlandiya ders kitaplarının konuyu grafiksel bir yaklaşımla tanıtırken, Tayvan ders kitaplarının cebirsel yaklaşım kullandığı görülmüştür. Finlandiya ders kitapları Tayvan'a göre uygulama problemlerine daha çok yer vermektedir. Temsil biçimleri açısından incelendiğinde Tayvan ders kitaplarında Finlandiya ders kitaplarına kıyasla daha fazla sembolik türde problemin olduğu görülmüştür. Görsel temsil türü için her iki ülkenin ders kitaplarındaki problem yüzdeleri benzerdir. Karma temsil türündeki problemlerin oranı Finlandiya kitaplarında, Tayvan'a göre daha fazladır. Finlandiya ders kitapları, Tayvan ders kitaplarından daha yüksek oranda sözel temsil biçimine yer vermiştir. Yanıt türleri açısından Tayvan ders kitaplarının Finlandiya ders kitaplarına göre daha fazla açık uçlu problem içerdiği görülmüştür. Bilişsel istem düzeyleri açısından incelendiğinde iki ülkede de ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki problemlere ağırlık verildiği görülmüştür.

Yang ve Sianturi (2017) tarafından yapılan çalışmada trigonometri konusuna odaklanılmış ve Singapur ve Endonezya matematik ders kitaplarında trigonometri konusunun nasıl ele alındığı ve konuya yönelik problemlerin bilişsel istem düzeylerinin nasıl olduğu incelenmiştir. Çalışmanın sonunda trigonometri konusunun Singapur ders kitabında 9. sınıfta tanıtılmaya başlandığı, Endonezya ders kitabında 10. sınıfta tanıtılmaya başlandığı görülmüştür. Singapur ders kitabında trigonometriye Endonezya ders kitabına göre daha fazla yer ayrılmıştır. Bilişsel istem düzeyleri açısından Singapur ders kitaplarındaki problemlerin %68,99'u, Endonezya ders kitaplarındaki problemlerin %39,82'si yüksek düzey bilişsel istem gerektirmektedir. Singapur ders kitabındaki problemlerin %31,01'i, Endonezya ders kitaplarındaki problemlerin %60,18'i düşük

düzyer bilişsel istem gerektirmektedir. Singapur ders kitabında ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem, Endonezya ders kitabında ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki problemlerin oranı en fazladır.

Olasılık konusunda yer alan problemlerin incelendiğı çalışma Yang ve Sianturi (2019) tarafından yapılan çalışmadır. Yang ve Sianturi (2019) tarafından yapılan çalışmada Singapur, ABD ve Endonezya matematik ders kitaplarındaki olasılık konusuna yönelik problemler temsil biçimleri, bilişsel istem düzeyleri, bağlamsal özellikleri ve konu içeriğı ve sıralaması açısından incelenmiştir. Singapur olasılık öğretimine ortaokulda başlarken ABD ve Endonezya ilkokulda başlamaktadır. Singapur ders kitabının sembolik ve görsel temsil türünde problem içermediğı, sözel temsil biçimindeki problemleri karma temsile göre daha fazla içerdiği görülmüştür. ABD'nin sembolik temsilde problem içermediğı, en fazla görsel temsil, sonra sırasıyla karma ve sözel temsil biçimindeki problemleri içerdiği görülmüştür. Endonezya kitaplarının ise sembolik temsil biçiminde problem içermediğı, en çok sözel temsil, sonra sırasıyla görsel temsil ve karma temsil biçiminde problem içerdiği görülmüştür. Bilişsel istem düzeyleri açısından Singapur kitaplarındaki problemlerin %77,01'inin yüksek düzey bilişsel istem gerektirdiğı, %74,71'inin ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyinde olduğı görülmüştür. ABD ders kitaplarındaki problemlerin %75,86'sının, Endonezya ders kitaplarındaki problemlerin %57,14'inin düşük düzey bilişsel istem gerektirdiğı görülmüştür. Bağlamsal özellikler açısından Singapur ders kitabındaki problemlerin %96,55'inin, ABD ders kitabındaki problemlerin %95,17'sinin, Endonezya ders kitabındaki problemlerin tamamının bağlamsal olduğı görülmüştür.

Toprak (2019) tarafından yapılan çalışmada farklı öğrenme alanlarına yönelik konular incelenmiştir. Çalışmada Türkiye ve Singapur 5. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan çözümlü örnekler ve çözümü beklenen sorular yatay ve dikey analiz çerçevesinde incelenmiştir. Kitaplarda ortak olan yüzdeler, üçgenler ve dörtgenler konuları analiz kapsamına alınmıştır. Yatay analiz kapsamında kitaplarda konulara ayrılan ortalama sayfa sayısı, konuların yapısal düzeni, başlıklar ve sıralanışı gibi özellikler incelenmiştir. Dikey analiz kapsamında konuların kazanımlarla uyumu, konuların öğrencilere sunumu, potansiyel bilişsel istem düzeyi, beklenen yanıt türü, muhakeme ve ispat, hata ve muğlaklıklar açısından karşılaştırılmıştır. Yatay analiz kapsamında Türkiye ders kitabında konulara ayrılan sayfa sayısının daha fazla olduğı görülmüştür. Dikey analiz kapsamında her iki kitapta da konuların kazanımlarla uyumlu

olduğu görülmüştür. Çözümlü örneklerde Singapur ders kitabının daha fazla görsel temsil içerdiği görülmüştür. Singapur ders kitabında modellemeye daha sık başvurulmuş ve farklı çözüm yollarına yer verilmiştir. Türkiye ders kitabında günlük hayatla ilişkili çözümlü örneklerle daha fazla yer verilmiştir. Singapur ders kitabı daha çok yüksek düzeyde bilişsel istem gerektirmesine rağmen iki ülkede de hatırlama düzeyindeki sorular çoğunluktadır. Singapur ders kitabında daha fazla muhakeme ve ispat gerektiren sorunun olduğu görülmüştür.

Alanyazında tek konu ile sınırlandırılmamış, farklı öğrenme alanlarında yer alan görevlerin incelendiği çalışmalar bulunmaktadır. Wang ve Yang (2016) tarafından yapılan çalışmada Finlandiya, Çin, Singapur, Tayvan ve ABD matematik ders kitaplarında yer alan geometri problemleri temsil biçimleri, bağlamsal özellikleri, yanıt türleri açısından incelenmiş, TIMSS 2011-4 geometrisi, TIMSS 2011-8 geometrisi ve PISA 2012 geometrisi sonuçları ile bu değişkenler arasında bir ilişkinin olup olmadığı belirlenmiştir. Çalışmanın sonunda ders kitapları temsil biçimleri açısından değerlendirildiğinde Çin ders kitaplarının en fazla sembolik ve sözel temsil oranlarına sahip olduğu görülmüştür. Finlandiya ders kitaplarının en yüksek görsel temsil yüzdesine, Singapur ders kitaplarının en yüksek karma temsil yüzdesine sahip olduğu görülmüştür. Bağlamsal özellikleri açısından değerlendirildiğinde Çin ve Tayvan ders kitaplarında bağlama dayalı problemlerin yüzdesinin en yüksek olduğu, Singapur ve ABD’de bağlam temelli olmayan problemlerin yüzdesinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Yanıt türleri açısından değerlendirildiğinde Çin ve ABD ders kitaplarında açık uçlu problemlerin yüzdesinin daha yüksek olduğu, Finlandiya ve Singapur ders kitaplarında kapalı uçlu problemlerin yüzdesinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Görsel temsil ile TIMSS-4 geometrisi arasında güçlü pozitif bir ilişki, TIMSS-8 geometrisi ile orta düzeyde bir ilişki, PISA 2012 geometrisi ile zayıf düzeyde bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Karma temsil ile TIMSS-4 geometrisi, TIMSS-8 geometrisi ve PISA geometrisinde gösterilen performans arasındaki ilişkinin sınıf düzeyi arttıkça azaldığı, bağlamsal problemler ile TIMSS-4 geometrisi, TIMSS-8 geometrisi ve PISA geometrisinde gösterilen performans arasındaki ilişkinin sınıf düzeyi yükseldikçe arttığı, açık uçlu sorular ile TIMSS-4 geometrisi, TIMSS-8 geometrisi ve PISA geometrisinde alınan düşük puanlar arasında pozitif bir ilişkinin olduğu görülmüştür.

Yang, Tseng ve Wang (2017) tarafından yapılan çalışmada Tayvan, Singapur, Finlandiya ve ABD matematik ders kitaplarında yer alan geometri problemleri temsil

biçimleri (pür matematiksel, sözel, görsel, karma), bağlamsal özellikler (uygulama problemleri, uygulama dışı problemler), yanıt türleri (açık uçlu, kapalı uçlu) açısından incelenmiştir. Çalışmanın sonunda tüm ders kitaplarının sözel, görsel veya karma temsil biçimindeki problemlere daha fazla vurgu yaptığı ancak pür matematiksel problemlere daha az vurgu yaptığı görülmüştür. Uygulama problemleri için tüm ders kitaplarının gereken vurguyu yapmadığı, Tayvan ders kitaplarının gerçek dünya problemi açısından bağlamsallaştırılmadığı görülmüştür. Daha çok gerçek dünya problemi bulunduran kitapların Finlandiya, ABD ve Singapur ders kitapları olduğu görülmüştür. Tüm ders kitaplarında kapalı uçlu problemlerin daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Sayılar ve işlemler öğrenme alanında yer alan görevlerin analiz için seçildiği bir diğer çalışma ise Sianturi, Ismail ve Yang (2021) tarafından yapılan çalışmadır. Çalışmada Finlandiya, Endonezya, Malezya, Singapur ve Tayvan 1-6. sınıf matematik ders kitaplarında sayılar ve işlemler öğrenme alanına yönelik problemler temsil biçimleri, bağlamsal özellikleri, bilişsel istem düzeyleri ve yanıt türleri açısından incelenmiştir. Çalışmanın sonunda temsil biçimleri açısından değerlendirme yapıldığında Finlandiya, Endonezya, Malezya ve Singapur ders kitaplarında bulunan problemlerin %40'ından fazlasının sembolik temsil türünde olduğu görülmüştür. Tayvan ders kitaplarında ise problemlerin %37,75'inin karma temsil türünde olduğu görülmüştür. Singapur ders kitabında sembolik temsilde problemlerin kitapların %43,6'sını oluşturduğu ve en fazla problemin bu temsil türünde olduğu, karma temsil türünde problemlerin de kitabın %32,35'ini oluşturduğu görülmüştür. Malezya ders kitabında sözel ve karma temsile, Tayvan ders kitabında karma temsile az yer verilmiştir. Endonezya ders kitabında temsil türlerinin dağılımı daha dengelidir. Bağlamsal özellikleri açısından değerlendirildiğinde Finlandiya, Endonezya, Malezya ve Singapur ders kitaplarında problemlerin %55'ten fazlasının bağlam temelli olmadığı görülmüştür. %52,71 ile Tayvan ders kitaplarında bulunan problemlerin bağlama dayalı olduğu görülmüştür. Bilişsel istem düzeylerine göre değerlendirildiğinde Finlandiya ders kitaplarında ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki problemlere daha fazla yer verildiği görülmüştür. Endonezya ve Singapur ders kitaplarında ezberleme düzeyindeki problemlere ağırlık verilmiştir. Malezya ve Tayvan ders kitaplarında da ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki problemlere daha fazla yer verilmiştir. Yanıt türleri açısından değerlendirildiğinde beş ülkenin ders kitaplarında da kapalı uçlu problemlere

daha fazla yer verildiği görülmüştür. Singapur ders kitaplarında en fazla sayıda açık uçlu problem bulunmaktadır.

Yang ve Sianturi (2022) tarafından yapılan çalışmada cebir öğrenme alanına odaklanılmıştır. Finlandiya, Endonezya, Malezya, Singapur ve Tayvan matematik ders kitaplarında yer alan cebir öğrenme alanına yönelik problemler temsil biçimleri (sembolik, sözel, görsel, karma), bilişsel istem düzeyi (ezberleme, ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem, ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem ve matematik yapma), bağlamsal özellikler (uygulama, uygulama dışı), yanıt türleri (açık uçlu, kapalı uçlu) açısından incelenmiştir. Çalışmanın sonunda ülkeler arasında en fazla soru sayısının Finlandiya ders kitaplarında olduğu görülmüştür. Finlandiya ve Singapur ders kitaplarında sembolik temsil biçimine daha fazla vurgu yapıldığı belirlenmiştir. Endonezya ders kitaplarında görsel temsil biçimine ağırlık verildiği, Malezya ve Tayvan ders kitaplarında karma temsil biçimine ağırlık verildiği görülmüştür. Finlandiya, Singapur ve Tayvan ders kitaplarında düşük düzey bilişsel istem gerektiren sorulara yer verilirken, Endonezya ve Malezya ders kitaplarında daha çok yüksek düzey bilişsel istem gerektiren sorulara yer verilmiştir. Malezya ve Tayvan ders kitaplarının bağlamsal problemlere daha fazla vurgu yaptığı, Finlandiya, Endonezya ve Singapur ders kitaplarının ise bağlamsal olmayan problemlere daha fazla vurgu yaptığı görülmüştür. Tüm ülkelerin ders kitaplarında kapalı uçlu problemlerin çoğunlukta olduğu görülmüştür.

Çalışmalara bakıldığında uluslararası alanyazında farklı ülkelerin ders kitaplarının analize dahil edildiği birçok çalışma yer almaktadır. Ancak bu çalışmalarda Türkiye’de kullanılan ders kitaplarının incelemeye dahil edilmediği görülmüştür. Türkiye’de kullanılan ders kitaplarının uluslararası karşılaştırmasının yapılarak değerlendirilmesi, ders kitaplarında yapılması gereken düzenlemeleri görmek açısından yol gösterir.

2.8.2. TIMSS bilişsel alanları ile ilgili araştırmalar

Bu bölümde farklı değerlendirme uygulamalarında sorulan soruların ve ders kitaplarında yer alan soruların TIMSS bilişsel alanlarına göre incelendiği alanyazındaki çalışmalara yer verilmiştir.

Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde matematik öğretim programı ile TIMSS uygulamasında yer alan soruların karşılaştırıldığı çalışmaların olduğu görülmüştür. Baysura (2017) tarafından yapılan çalışmada TIMSS 2015 matematik dersi

kazanımlarının, ilköğretim 8. sınıf matematik öğretim programı ve 2014-2015 dönemi TEOG matematik sorularının kazanımları ile bilişsel alan ve içerik açısından uyumluluğu değerlendirilmiştir. Aynı zamanda matematik öğretmenlerinin TIMSS uygulamasına ilişkin görüşleri alınmıştır. Çalışmanın sonunda TIMSS 2015 ile TEOG ve matematik öğretim programının kazanım ve içerik açısından uyumunun en fazla cebir, en az sayılar öğrenme alanında olduğu görülmüştür. Sayılar, cebir ve geometri alanlarında bilme alanında TIMSS 2015, TEOG ve öğretim programı 8. sınıf düzeyine göre daha yüksek bir dağılıma sahip olduğu, veri ve olasılık alanında ise TIMSS 2015 ve öğretim programının bilme alanında eşit dağılıma sahip olduğu görülmüştür. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerin sonunda öğretmenler TIMSS sorularının TEOG sorularından daha kolay görüldüğünü ancak TIMSS sorularının daha çok akıl yürütmeyi gerektiren sorular olduğunu belirtmişlerdir.

Bunun yanında çeşitli uygulamalarda ve ulusal ve uluslararası sınavlarda yer alan soruların TIMSS bilişsel alanları açısından incelendiği çalışmalar bulunmaktadır. Delil (2019) tarafından yapılan çalışmada 1999-2018 yılları arasında tamamı çoktan seçmeli olan beşinci sınıf bursluluk sınavında yer alan matematik soruları, TIMSS 2019 değerlendirme çerçevesinin bilişsel ve içerik alanları temel alarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonunda tüm beşinci sınıf bursluluk sınavlarının %60'ının sayı, %33'ünün ölçme ve geometri ve %6'sının veri öğrenme alanlarında olduğu görülmüştür. Sayı, ölçme ve geometri öğrenme alanları olarak sırasıyla 50, 30 ve 20 olan TIMSS öğrenme alanı hedef yüzdeleri ve veriler ile karşılaştırıldığında, sayı ile ölçme ve geometride benzerlik varken, veri öğrenme alanında farklılık olduğu bulunmuştur. Tüm sınavlar incelendiğinde genel olarak TIMSS bilişsel alanlarından uygulama ve akıl yürütme alanlarına yaklaşık %74 oranında vurgu yapıldığı görülmüştür. Bu durumun TIMSS'te hedeflenen yüzdelerle uyuşmadığı görülmüştür.

Alanyazında matematik ders kitaplarında yer alan soruların incelendiği çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmalarda farklı öğrenme alanlarında yer alan sorulara odaklanılmıştır. Geometri öğrenme alanına odaklanılan Delil (2006) tarafından yapılan çalışmada 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan problemler TIMSS 2003 bilişsel alanlarına göre incelenmiştir. Çalışmanın sonunda 6. sınıf ders kitabında uygulama, hesaplama, hatırlama, analiz etme, araç kullanma, temsil etme ve sınıflandırma gibi davranışları gerektiren soruların kitabın %97,5'ini oluşturduğu görülmüştür. Doğrulama, tahmin etme, değerlendirme, genelleme ve gerekçelendirme

bilişsel alanlarından soru bulunmamaktadır. 7. sınıf ders kitabında uygulama, hesaplama, araç kullanma, analiz etme, sınıflandırma, bağlantı kurma sorularının kitabın %97,21'ini oluşturduğu görülmüştür. Tanıma, formüle etme, seçme, modelleme, yorumlama, doğrulama, tahmin etme, genelleme, rutin olmayan problemleri çözme ve gerekçelendirme bilişsel alanlarından soru bulunmamaktadır. 8. sınıf ders kitabında hesaplama, uygulama, araç kullanma, analiz etme, gerekçelendirme ve bağlantı kurma sorularının kitabın %98,45'ini oluşturduğu görülmüştür. Tanıma ve ayırt etme kitapta yer alan diğer soru türleridir. Ders kitaplarında yer alan sorular ile TIMSS 1999 uygulamasında yer alan sorular karşılaştırıldığında TIMSS uygulamasında yer alan soruların bilişsel alanlara dağılımının birbirine daha yakın olduğu görülmüştür. En sık görülen bilişsel alanlar %29,41 ile uygulama ve %17,65 ile analiz etmedir. Ders kitabında hesaplama görevlerinin oranı %35,98 iken TIMSS uygulamasında %5,88 olarak bulunmuştur. Ders kitaplarında her sınıf düzeyinde en yaygın iki bilişsel alan gerçekleri ve prosedürleri bilme ile rutin problemleri çözmedir. TIMSS uygulamasında ise bu alanlar rutin problemleri çözme ve muhakeme etme şeklindedir.

Güner (2015) tarafından yapılan çalışmada ise hem geometri hem veri ve olasılık öğrenme alanı incelenmiştir. Çalışmada matematik öğretim programı değişikliği öncesi basılan ders kitapları ile değişiklik sonrası basılan ders kitaplarında (2004 ve 2008 yıllarında basılan matematik ders kitapları) geometri, veri ve olasılık öğrenme alanında yer alan soruların 2007 ve sonrasında kullanılan TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı incelenmiştir. Çalışmanın sonunda 2004 yılı ders kitaplarında geometri öğrenme alanında yer alan bilme düzeyi soru sayısının 2008 yılı ders kitaplarında düştüğü görülmüştür. Uygulama ve akıl yürütme türü soru sayısının ise yükseldiği görülmüştür. Veri ve olasılık öğrenme alanında iki yılda basılan ders kitaplarında bilme, uygulama ve akıl yürütme türü soru sayısının birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Sayılar öğrenme alanında yer alan soruların incelendiği Keskin (2018) tarafından yapılan çalışmada Türkiye, Singapur ve ABD 5-8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan sorular TIMSS bilişsel alanları açısından incelenmiştir. Bu kapsamda matematik ders kitabı sayılar ve işlemler öğrenme alanında yer alan soruların sınıf düzeyleri açısından TIMSS bilişsel alanlarına göre incelendiğinde dağılımlarının nasıl olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın sonunda tüm sınıf düzeylerine bakıldığında sayılar öğrenme alanında akıl yürütme türünde en fazla soru yüzdesinin Singapur'da olduğu, uygulama türü soruların

ise en fazla Türkiye’de olduğu, bilme türü soruların ders kitaplarında en fazla olduğu ülkenin ABD olduğu görülmüştür.

Yılmaz, Ay ve Aydın (2021) tarafından yapılan çalışmada veri ve olasılık öğrenme alanı seçilmiştir. Bunun yanında matematik öğretim programında yer alan kazanımlar da analiz kapsamına alınmıştır. 2019-2020 eğitim-öğretim yılında 4-8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan veri ve olasılık öğrenme alanına yönelik sorular ve 2018 öğretim programında yer alan kazanımlar TIMSS bilişsel alanlarına göre değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonunda 4. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan etkinliklerin çoğunun uygulama bilişsel alanında yer aldığı, 5. sınıf ders kitabındaki etkinliklerin çoğunun akıl yürütme bilişsel alanında olduğu, 6., 7. ve 8. sınıf düzeylerinde uygulama bilişsel alanındaki görevlerin ağırlıkta olduğu görülmüştür. Öğretim programına bakıldığında 7. sınıf hariç diğer sınıf düzeyi kazanımlarının hiçbirinin bilme türü olmadığı, ağırlıklı olarak akıl yürütme türünde olduğu görülmüştür.

Ders kitaplarında yer alan veri ve olasılık öğrenme alanına yönelik soruların incelendiği diğer bir çalışma ise Mağden (2022) tarafında yapılan çalışmadır. Çalışmada Singapur, ABD ve Türkiye 5-8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan veri ve olasılık öğrenme alanına yönelik sorular TIMSS bilişsel alanlarına göre incelenmiştir. Bu kapsamda matematik ders kitabı veri ve olasılık öğrenme alanında yer alan etkinliklerin sınıf düzeyleri açısından TIMSS bilişsel alanlarına göre incelendiğinde dağılımlarının nasıl olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın sonunda 5. sınıf düzeyinde akıl yürütme bilişsel alanındaki soruların en fazla olduğu ülkenin Türkiye olduğu görülmüştür. 6. sınıf düzeyinde akıl yürütme bilişsel alanındaki soruların en çok ABD, sonra Singapur ve ardından Türkiye ders kitaplarında olduğu, 7. sınıf ders kitaplarına bakıldığında akıl yürütme bilişsel alanında en yüksek oranın sırasıyla Singapur, ABD ve Türkiye’de olduğu görülmüştür. ABD ders kitaplarında 8. sınıf düzeyinde veri ve olasılık öğrenme alanına yönelik sorunun yer almadığı görülmüştür.

Taşpınar-Şener ve Bulut (2022) tarafından yapılan çalışmada tüm öğrenme alanları analize dahil edilerek kapsam genişletilmiştir. Dördüncü ve sekizinci sınıf matematik ders kitaplarında bulunan sorular TIMSS 2019 bilişsel alanlarına göre incelenmiştir. Çalışmanın sonunda dördüncü sınıf ders kitabındaki soruların %42’sinin bilme, %46’sının uygulama, %11’inin akıl yürütme alanında olduğu görülmüştür. Sekizinci sınıf ders kitabındaki soruların %49’unun bilme, %48’inin uygulama, %3’ünün akıl yürütme alanında olduğu görülmüştür. Kitaplarda bilme ve uygulama bilişsel alanındaki soruların

oranının TIMSS uygulamasına göre daha fazla, akıl yürütme bilişsel alanındaki soruların oranının ise daha az olduğu görülmüştür.

Çalışmalara bakıldığında matematik öğretim programı kazanımlarının, ulusal sınavlarda sorulan soruların, ders kitaplarında yer alan soruların TIMSS bilişsel alanları açısından incelendiği görülmüştür. Bu çalışmalarda cebir öğrenme alanına odaklanılmadığı belirlenmiştir. Bu noktada ders kitaplarında cebir öğrenme alanında yer alan görevlerin incelenmesi ve TIMSS bilişsel alanları açısından bir değerlendirmesinin yapılması alanyazındaki boşluğu doldurması açısından önemlidir.

2.8.3. Bilişsel istem düzeyleri ile ilgili araştırmalar

Bu bölümde matematik ders kitaplarının bilişsel istem düzeylerine göre incelendiği alanyazındaki çalışmalara yer verilmiştir.

Alanyazında yer alan çalışmaların bazılarında tek bir sınıf düzeyine odaklanıldığı görülmüştür. Reçber (2012) tarafından yapılan çalışmada matematik öğretim programı 8. sınıf düzeyinin ve ders kitabının bilişsel istem düzeyleri açısından uygun olup olmadığı karşılaştırılmış ve Türkiye’de 8. sınıf matematik konularının Singapur ve ABD matematik ders kitaplarında bilişsel istem düzeyleri bağlamında nasıl ele alındığı incelenmiş ve bunun Türkiye ile karşılaştırması yapılmıştır. Çalışmanın sonunda etkinlikler analiz edildiğinde öğretim programında yüksek düzey bilişsel istem gerektiren etkinlik oranının, ders kitabına göre daha fazla olduğu görülmüştür. Ülkeler arası karşılaştırmada her üç ülkenin kitaplarında yer alan etkinliklerin ezberleme düzeyinde olmadığı görülmüştür. ABD ders kitabında yer alan etkinliklerin tamamına yakınının yüksek düzey bilişsel istem gerektirdiği, Singapur’da ise sayılar ve cebir konularında etkinliklerin yarısının, geometri ve ölçme alanlarında ise yarıya yakınının matematik yapma düzeyinde olduğu saptanmıştır.

Engin (2015) tarafından yapılan çalışmada matematik öğretim programı 7. sınıf düzeyinde yer alan etkinlikler ile matematik ders kitabında yer alan etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri açısından karşılaştırması yapılmıştır. Aynı zamanda bu konulardan TIMSS 2011 8. sınıf konuları ile ortak olan konular kapsamında Türkiye, Singapur ve ABD matematik ders kitapları bilişsel istem düzeyleri açısından karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonunda matematik öğretim programında yüksek düzey bilişsel istem gerektiren görevlerin daha fazla olduğu görülmüştür. Matematik ders kitabında yer alan

soruların da öğretim programında öngörüldüğü gibi daha çok yüksek düzey bilişsel istem gerektirdiği saptanmıştır. Veri analizi konusunda matematik yapma türü görevin olmadığı görülmüştür. Yüksek düzey bilişsel istemde etkinlik bulundurma oranları açısından Türkiye ve Singapur'un birbirine yakın ve ABD'den fazla oranda olduğu görülmüştür. Cebir öğrenme alanında yüksek düzey bilişsel istemde görev içermeye oranı sırasıyla Singapur, Türkiye ve ABD'dedir.

Ecemiş (2017) tarafından yapılan çalışmada matematik öğretim programı 5. sınıf düzeyinde ve ders kitaplarında yer alan etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri açısından karşılaştırmasının yapılması amaçlanmıştır. Aynı zamanda Türkiye öğretim programı 5. sınıf düzeyinde ve TIMSS 2011 8. sınıf düzeyinde yer alan kazanımlardan ortak olanlar seçilerek, Türkiye, Singapur ve ABD ders kitaplarında bu kazanımlara ait etkinlikler bilişsel istem düzeylerine göre karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonunda öğretim programında yer alan etkinliklerin çoğunun düşük düzeyde bilişsel istem gerektirdiği görülmüştür. Ders kitabında yer alan etkinliklerin ise daha çok yüksek düzey bilişsel istem gerektirdiği belirlenmiştir. Ülkeler arası karşılaştırmaya bakıldığında Türkiye ders kitaplarına benzer olarak Singapur ve ABD ders kitaplarında da ezberleme türü etkinliklere çok az yer verildiği ve düşük düzey etkinliklerin çoğunun bağlantısız yöntemlerden oluştuğu görülmüştür. Yüksek düzey bilişsel istem gerektiren etkinliklerin en fazla olduğu ülkenin Singapur olduğu belirlenmiştir.

Olasılık konusuna yönelik görevlerin analiz için seçildiği çalışma Jones ve Tarr (2007) tarafından yapılan çalışmadır. Çalışmada biri popüler diğeri alternatif seri olmak üzere dört dönemden (Yeni Matematik, Temel Dönme, Problem Çözme, Standartlar) toplam sekiz matematik ders kitabında yer alan olasılık görevleri bilişsel istem düzeyleri açısından incelenmiştir. Çalışmanın sonunda Standartlar serisindeki görevlerin diğerlerine göre yüksek bilişsel istem düzeyinde olduğu, altı seri ders kitabındaki görevlerin %85'inden fazlasının düşük düzey bilişsel istem gerektirdiği görülmüştür.

Basyal, Jones ve Thapa (2022) çalışmalarında üç sınıf düzeyine birden odaklanmış ve Nepal 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan etkinlikleri bilişsel istem düzeyleri açısından incelemişlerdir. Çalışmanın sonunda etkinliklerin çoğunun düşük düzey bilişsel istem gerektirdiği görülmüştür. Görevlerin çoğu ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem kategorisindedir. Sınıf düzeyleri açısından bakıldığında 6. ve 7. sınıf ders kitabındaki görevlerin çoğunun ezberleme düzeyi, 8. sınıf kitabında yer alan görevlerin çoğunun ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel

yöntem kategorisinde olduğu görülmüştür. Bununla birlikte alıştırma görevlerinin çoğunun benzer çözümlü örneklerle desteklendiği görülmüştür.

Farklı öğrenme alanlarında yer alan görevlerin bilişsel istem düzeylerinin incelendiği çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Erkoç-Özçetin (2022) tarafından yapılan çalışmada sekizinci sınıf matematik ders kitabı ve EBA’da yer alan cebir, geometri ve ölçme öğrenme alanlarında bulunan görevlerin bilişsel istem düzeyleri incelenmiştir. Çalışmanın sonunda konuya hazırlık görevlerinin yüksek bilişsel istem gerektiren görevlerden oluştuğu, çözümlü örnek, alıştırma ve ünite sonu değerlendirme görevlerinin ise çoğunlukla düşük düzey bilişsel istem gerektiren görevler olduğu görülmüştür. Ders kitabında bulunan görevlerin genellikle ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyinde görevler olduğu, EBA’daki interaktif olmayan görevlerin düşük düzey bilişsel istem gerektiren görevlerden oluştuğu görülmüştür.

Çalışmaların bazılarında cebir öğrenme alanında yer alan görevler analiz için seçilmiştir. Ancak bu çalışmaların bazılarında öğretim programı kılavuz kitabında yer alan görevler incelenmiştir. Ubuz ve diğerleri (2010) tarafından yapılan çalışmada 6-8. sınıflar öğretim programı kılavuz kitabındaki cebir görevlerinin bilişsel istem düzeyleri belirlenmiştir. Görevlerin çoğu yüksek düzey bilişsel istem gerektirmektedir. 6. ve 7. sınıflarda ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler ağırlıktayken, 8. sınıfta hem ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem hem matematik yapma düzeyindeki görevler ağırlıktadır. İlişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyi görevleri 7. sınıfta daha fazla, ezberleme düzeyindeki görevler 6. ve 8. sınıfta daha fazladır.

Bununla birlikte matematik öğretim programında yer alan kazanımlar ile ders kitaplarında yer alan görevlerin incelendiği ve karşılaştırmasının yapıldığı çalışmalar da bulunmaktadır. Polat (2021) tarafından yapılan çalışmada 2005, 2009, 2013 ve 2018 matematik öğretim programlarına göre hazırlanan ders kitaplarında cebir öğrenme alanında yer alan görevlerin türleri ve bilişsel istem düzeyleri incelenmiştir. Bu kapsamda matematik görev türlerinin belirlenmesi için matematik görevleri analiz şablonu geliştirilmiş, bilişsel istem düzeylerinin belirlenmesi için Stein ve Smith (1998) tarafından geliştirilen çerçeve kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda 2005, 2009, 2013 ve 2018 matematik öğretim programlarına göre hazırlanan ders kitaplarındaki görevlerin türleri bakımından dengeli dağılmadığı, klasik soru ve çoktan seçmeli soru türlerine daha fazla yer verildiği görülmüştür. Ders kitaplarındaki görevlerin genel olarak

ilişkilendirmeye dayanmayan ve ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyinde olduğu, bazı sınıf düzeylerinde görevlerin bilişsel istem düzeylerinin öğretim programı kazanımlarının amaçladığı bilişsel istem düzeyleri ile örtüşmediği belirlenmiştir.

Ders kitaplarında yer alan görevlerin incelendiği çalışma ise Özgeldi ve Esen (2010) tarafından yapılan çalışmadır. Çalışmada 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarının bilişsel istem düzeylerine göre incelenmesi amaçlanmıştır. Etkinliklerde, uygulama sorularında ve örneklerde yer alan görevler matematiksel kavramlar hakkında bilgi vermeyi, matematiksel fikirler arasında ilişki kurmayı ve matematiksel işlemleri netleştirmeyi amaçladığı için araştırmacılar tarafından “açıklama görevleri” olarak kategorize edilerek tanımlanmıştır. Konu değerlendirme ve ünite değerlendirmede yer alan görevler “değerlendirme görevleri” olarak ele alınmış ve tanımlanmıştır; çünkü matematiksel fikirleri, kavramları ve prosedürleri değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Bu kapsamda etkinliklerin bilişsel düzeylerinin açıklama görevlerinde ve değerlendirme görevlerinde nasıl olduğu, sınıf düzeylerine göre nasıl değiştiği incelenmiştir. Çalışmanın sonunda ders kitabında yer alan görevlerin matematik öğretim programının amacına uygun olmadığı görülmüştür. Ders kitaplarında yer alan görevlerin çoğunun düşük düzey bilişsel istem gerektirdiği, görevlerin büyük çoğunluğunun ilişkilendirmeye dayanmayan işlemler düzeyinde sınıflandığı görülmüştür.

Sarpkaya (2011) tarafından yapılan çalışmada ise ders kitaplarında yer alan görevlerin incelenmesiyle birlikte uygulama sırasında görevlerin bilişsel istem düzeylerinin nasıl değiştiğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında cebir öğrenme alanında yer alan görevler ve dört matematik öğretmenin sınıf uygulamaları bilişsel istem düzeyleri açısından incelenmiştir. Çalışmanın sonunda tüm sınıf düzeylerinde ders kitaplarında yer alan görevlerin genel olarak ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyinde yer aldığı, sınıf uygulamalarında görevlerin bilişsel istem düzeylerinin düştüğü ve genel olarak ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyinde yer aldığı görülmüştür.

Görevlerin bilişsel istem düzeylerinin belirlendiği birçok çalışma bulunmakla birlikte ders kitaplarının uluslararası karşılaştırmasının yapıldığı ve karşılaştırma için cebir öğrenme alanında yer alan görevlerin seçildiği bir çalışmanın bulunmadığı görülmüştür.

2.8.4. Cebir öğretimi ile ilgili araştırmalar

Bu bölümde cebir öğretimi üzerine yapılmış alanyazındaki çalışmalara yer verilmiştir.

Alanyazında cebir öğretiminin incelendiği birçok çalışma bulunmaktadır. Akkuş-Çıkla (2004) tarafından yapılan çalışmada çoklu temsil temelli öğretimin geleneksel öğretime kıyasla yedinci sınıf öğrencilerinin cebir performanslarına, matematiğe karşı tutumlarına, temsil tercihlerine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Aynı zamanda cebirsel problemlerle karşılaştıkları zaman öğrencilerin çoklu temsilleri nasıl kullandıkları ve temsilleri tercihlerinin nedenlerinin de incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonunda cebir başarı testinden alınan puanların çoklu temsil temelli öğretimin yapıldığı grubun lehine olduğu, matematiğe karşı tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görölmüştür. Çoklu temsil temelli öğretim yapılan grupta öğrencilerin farklı temsil biçimlerini kullanabildikleri ve bunlar arasında en uygun olanını seçebildikleri görölmüştür.

Akkan (2009) tarafından yapılan çalışmada 5-8. sınıf düzeylerindeki öğrencilerin problem çözme süreçlerinin, genelleme süreçlerinin, sembolleri kullanımının, harflerin anlamını yorumlama biçimlerinin nasıl değiştiği incelenmiştir. Bu kapsamda farklı sınıf düzeylerinde yer alan 285 öğrenciye yazılı sınav uygulanmış, 24 öğrenciyle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonunda farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerin sınıf düzeyleri arttıkça dört temel boyut bakımından aritmetikten cebire geçiş sürecinin olumlu yönde değiştiği ancak bu değişimin çok az olduğu belirlenmiştir.

Baş, Erbaş ve Çetinkaya (2011) tarafından yapılan çalışmada ortaöğretim matematik öğretmenlerinin, öğrencilerinin cebirsel düşünme yapılarını ortaya çıkarmalarının sağlanması ve bilgilerinin öğrencilerin cebirsel düşünme yapılarını ne derecede yansıttığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda 49 öğrenci ve üç matematik öğretmeni ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonunda öğretmenlerin, öğrencilerinin cebirsel düşünme yapılarına yönelik bilgileri ile öğrencilerin performansları arasında farklılıkların olduğu ve öğrencilerin çözüm kağıtlarını incelediklerinde öğretmenlerin, öğrencilerin cebirsel düşünme yapılarını daha iyi anladıkları görölmüştür.

Usta ve Gökkurt-Özdemir (2018) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda 12 öğrenciye dört cebirsel düşünme düzeyinin her birinden ikişer soru içeren toplam sekiz

sorudan oluşan Cebirsel Düşünme Düzeyi Tespit Formu uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin genel olarak 1. ve 2. düzeye yönelik sorulara doğru yanıt verdikleri, 3. ve 4. düzeye yönelik sorularda zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilerin tümünün 1. düzeydeki sorulara, çoğunun 2. düzeydeki sorulara, yedinci sınıf düzeyinde bir öğrencinin, sekizinci sınıf düzeyinde öğrencilerin 3. ve 4. düzeydeki sorulara doğru yanıtlar verdiği görülmüştür.

Akkan ve Çakıroğlu (2012) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin örüntüleri genelleme sürecinde kullandıkları stratejilerin belirlenmesine odaklanılmıştır. Çalışmada 6-8. sınıf öğrencilerinin doğrusal ve ikinci dereceden örüntüleri genelleştirme stratejilerini belirlemek ve karşılaştırmak amaçlanmıştır. Bu kapsamda 6., 7. ve 8. sınıfta öğrenim gören 18 öğrenciye dört soru yöneltilmiş ve alınan veriler araştırmalardaki genelleme stratejileri dikkate alınarak sınıflandırılmıştır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin öğrenim düzeyi arttıkça örüntüleri genelleme stratejilerindeki çeşitliliğin ve doğru genellemeye ulaşma yeterliliklerinin arttığı görülmüştür. Öğrencilerin örüntü genellemesi sırasında genel olarak yinelemeli ve eklemeli stratejiyi kullandığı, fonksiyonel stratejiyi kullanan öğrencilerin az olduğu görülmüştür.

Girit ve Akyüz (2016) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin örüntülerde genelleme yaparken kullandıkları stratejilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda farklı sınıf düzeylerinde toplam 154 ortaokul öğrencisine altı sorudan oluşan sayı, şekil ve tablo şeklinde verilmiş örüntü testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda 6. sınıf öğrencilerinin örüntünün kuralını sözel olarak açıkladıkları ancak değişken kullanarak cebirsel olarak ifade edemedikleri görülmüştür. Bunun yanında öğrenciler genelleme yaparken terim sırasını dikkate almamışlardır. 7. sınıf öğrencileri cebirsel ifadeleri kullanarak genelleme yapmışlar ancak terim sırasını dikkate almadıklarından yanlış genellemelere ulaşmışlardır. 8. sınıf öğrencileri cebirsel ifadeleri kullanarak genelleme yapmaya çalışmışlardır. Terim sırasını dikkate aldıklarından doğru yanıtta daha çok ulaştıkları görülmüştür.

Ders kitaplarının öğrencilerin cebirsel düşünme becerilerini geliştirme noktasında önemi göz önüne alındığında ders kitaplarında yer alan cebir öğrenme alanına yönelik görevlerin analiz için seçilmesinin ve farklı özellikleri açısından incelenmesinin gerekli olduğu görülmüştür.

3. YÖNTEM

Bu kısımda araştırmanın modeli, analiz etmek için seçilen ders kitapları ve konular, veri toplama süreci, veri analizi ve araştırmanın geçerliği ve güvenilirliğine yönelik bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmanın amacı Türkiye ve Singapur 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan cebir öğrenme alanına yönelik görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına, temsil biçimlerine, yanıt türlerine, bağlamsal özelliklerine ve bilişsel istem düzeylerine göre incelenmesi ve farklı görev türlerinin araştırmanın alt problemleri açısından hangi sınıflandırmaya girdiğinin belirlenmesi olduğundan araştırmada nitel araştırma yöntemi benimsenmiştir. Nitel araştırma süreci, yapılan gözlemlerden, görüşmelerden ve metinlerden elde edilen verilerdeki kavramları ve aralarındaki ilişkileri, bütüncül ve gerçekçi bir şekilde sunmayı amaçlamaktadır (Merriam, 1998). Fraenkel ve Wallen (2006) ise konu ile ilgili daha detaylı bilgi edinilmesi ve konuya yönelik daha bütüncül bir tablo elde edilmesi amacıyla nitel araştırma yönteminin tercih edildiğini belirtmiştir. Araştırmada Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarının belirlenen çerçeveler etrafında karşılaştırmalı bir şekilde incelenmesi amaçlandığından analitik araştırma modeli (McMillan, 2004) seçilmiştir. Analitik araştırma modeli doğrudan etkileşim gerektirmeyen, dokümanlara dayalı veri toplanması ve analizi sürecini kapsamaktadır. Doğrulanmış belgeler, araştırma için seçilen analitik araştırma modelinde ulaşılan verilerin kaynağını oluşturmaktadır (McMillan ve Schumacher, 2014). Bu kapsamda Türkiye ve Singapur matematik ders kitapları veri kaynağı olarak seçilmiştir.

3.2. Araştırmada Ele Alınan Ders Kitaplarının ve Konuların Seçimi

Çalışmada Türkiye ve Singapur 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitapları cebir öğrenme alanında yer alan görevlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Singapur'da 2013 yılında ve Türkiye'de 2018 yılında yürürlüğe giren matematik öğretim programında cebir konusuna 6. sınıfta geçiş yapılmaktadır. Singapur'da ilköğretim okullarında zorunlu eğitim altı sene sürmektedir. Bunun ilk dört senesi temel aşama, sonraki iki senesi

yönlendirme aşamasıdır (Apaydın, 2021). Ortaöğretim kurumları 4-5 sene eğitim vermektedir (Apaydın, 2021). Singapur’da 6. sınıf düzeyi, Türkiye’de 6. sınıf düzeyi ile aynı içerik alanlarını kapsamaktadır. Singapur’da 6. sınıftan sonra ortaöğretime geçilmekte, ortaöğretime geçildikten sonraki iki yıl kazanımlar açısından bakıldığında Türkiye’de ilköğretim 7. ve 8. sınıflara karşılık gelmektedir. Singapur’da ortaöğretim kademesinde ilk iki yıldan sonraki üçüncü yılın cebir konuları Türkiye’de ortaöğretim kademesine denk gelmektedir. Ancak bu çalışmada Türkiye’deki ortaokul ders kitaplarının değerlendirilmesi ve görev türleri açısından Türkiye ve Singapur ders kitaplarının her bir sınıf düzeyine göre ayrı ayrı karşılaştırmasının yapılması amaçlandığından Türkiye 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitapları ve Singapur 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitapları inceleme kapsamına alınmıştır. İnceleme için Türkiye’den MEB Yayınevine ait Ortaokul Matematik 6, Ortaokul Matematik 7 ve Ortaokul Matematik 8 ders kitapları, Singapur’dan 2018-2025 yılları arasındaki yıllar için onaylanmış New Syllabus Primary Mathematics 6, 2020-2024 yılları arasındaki yıllar için onaylanmış Think! Mathematics 1, Think! Mathematics 2 ders kitapları seçilmiştir. İncelenen ders kitaplarına yönelik bilgiler tablodaki gibidir (Bkz. Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Araştırma için kullanılan ders kitaplarına yönelik bilgiler

Ülke/Sınıf Düzeyi	Kitap İsmi	Yazarlar (Yıl)	Yayınevi
Türkiye/6. Sınıf	Ortaokul Matematik 6	Neziha Çağlayan, Aybike Dağıstan, Betül Korkmaz (2018)	MEB Yayınevi
Türkiye/7. Sınıf	Ortaokul Matematik 7	Arzu Keskin Oğan, Soner Öztürk (2019)	MEB Yayınevi
Türkiye/8. Sınıf	Ortaokul Matematik 8	Hadi Böge, Ramazan Akıllı (2018)	MEB Yayınevi
Singapur/6. Sınıf	New Syllabus Primary Mathematics 6A	Chang Suo Hui, Foong Pui Yee, Oh Boon Seng, Brandon, Pearlyn Gan, Yeap Ban Har (2018)	Shing Lee Yayınevi
Singapur/7. Sınıf	Think! Mathematics 1A	Choy Ban Heng, Joseph Yeo, Ong Chan Hong, Sharon Lee, Teh Keng Seng, Wong Lai Fong (2020)	Shing Lee Yayınevi

Tablo 3.1. (Devam) Araştırma için kullanılan ders kitaplarına yönelik bilgiler

Ülke/Sınıf Düzeyi	Kitap İsmi	Yazarlar (Yıl)	Yayınevi
Singapur/8. Sınıf	Think! Mathematics 2A	Choy Ban Heng, Joseph Yeo, Sharon Lee, Teh Keng Seng, Wong Lai Fong, Wong-Ng Siew Hiong (2020)	Shing Lee Yayınevi

Çalışmada Türkiye ilköğretim matematik ders kitaplarında cebir öğrenme alanına 6., 7. ve 8. sınıfta yer verilmektedir. Türkiye matematik ders kitaplarında cebir öğrenme alanında yer alan görevlerin Singapur kitaplarındaki görevler ile karşılaştırmasının yapılması amaçlandığından ve sınıf düzeyleri açısından karşılaştırılması sonucunda da çeşitli bulgulara ulaşılması amaçlandığından Singapur 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitapları analize dahil edilmiştir. Analiz kapsamına alınan ders kitaplarında her sınıf düzeyinde cebir öğrenme alanında analize dahil edilen ünite ve bölüm başlıkları ve sayfa aralıkları tablodaki gibidir (Bkz. Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Türkiye ve Singapur matematik ders kitabı cebir öğrenme alanında yer alan ve analize dahil edilen konular ile sayfa aralıkları

Sınıf Düzeyi	Türkiye	Singapur
6. Sınıf	4. Ünite/1. Bölüm: Cebirsel İfadeler (129-138, 153) 4. Ünite/1. Bölüm: Cebirsel İfadeler (130-135) 4. Ünite/1. Bölüm: Cebirsel İfadeleri Modelleme (136-138, 153)	1. Bölüm: Cebir (1-24)
7. Sınıf	3. Ünite: Cebirsel İfadelerden Eşitlik ve Denklemlere (111-140) 1. Bölüm: Cebirsel İfadeler (113-125) 2. Bölüm: Eşitlik ve Denklem (126-136)	4. Bölüm: Temel Cebir ve Cebirsel İşlemler (91-122) 5. Bölüm: Doğrusal Denklemler (123-140) 6. Bölüm: Doğrusal Fonksiyonlar ve Grafikler (141-176) 7. Bölüm: Sayı Örüntüleri (179-204)
8. Sınıf	3. Ünite/2. Bölüm: Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler (86-108) 4. Ünite/1. Bölüm: Doğrusal Denklemler (109-131) 4. Ünite/2. Bölüm: Eşitsizlikler (132-142)	1. Bölüm: Doğrusal Grafikler ve Doğrusal Denklemler (1-32) 2. Bölüm: Doğrusal Eşitsizlikler (33-46) 3. Bölüm: Cebirsel İfadelerin Çarpımı ve Cebirsel İfadelerin Çarpanlara Ayrılması (47-82) 4. Bölüm: Özdeşliklerin Çarpımı ve Özdeşliklerin Çarpanlara Ayrılması (83-102) 5. Bölüm: İkinci Dereceden Denklemler ve Grafikleri (107-130) 6. Bölüm: Cebirsel Kesirler ve Formüller (131-154, 187-188)

Ders kitaplarında cebir öğrenme alanında yer alan ve incelemek için seçilen konuların sayfa aralıkları ve seçilen ders kitaplarının toplam sayfa sayılarına yönelik bilgiler aşağıdaki tabloda sunulmuştur (Bkz. Tablo 3.3). Bu kapsamda “İncelenen” satırındaki sayılar iki ülkenin ders kitaplarında her sınıf düzeyinde cebir öğrenme alanına yönelik görevlerin hangi sayfa aralıklarında yer aldığını ve kaç sayfadan oluştuğunu, “toplam” satırındaki sayılar incelenen ders kitaplarının toplam kaç sayfadan oluştuğunu göstermektedir.

Tablo 3.3. *İncelenen sayfa aralıkları ve ders kitaplarının toplam sayfa sayıları*

Sınıf Düzeyi		Türkiye	Singapur
6. Sınıf	İncelenen	129-138, 153 (11 sayfa)	1-24 (24 sayfa)
	Toplam	240 sayfa	1. cilt: 130 sayfa, 2. cilt: 152 sayfa
7. Sınıf	İncelenen	111-140 (30 sayfa)	91-204 (113 sayfa)
	Toplam	296 sayfa	1. cilt: 212 sayfa, 2. cilt: 248 sayfa
8. Sınıf	İncelenen	86-142 (57 sayfa)	1-102, 107-154, 187-188 (152 sayfa)
	Toplam	238 sayfa	1. cilt: 199 sayfa, 2. cilt: 220 sayfa

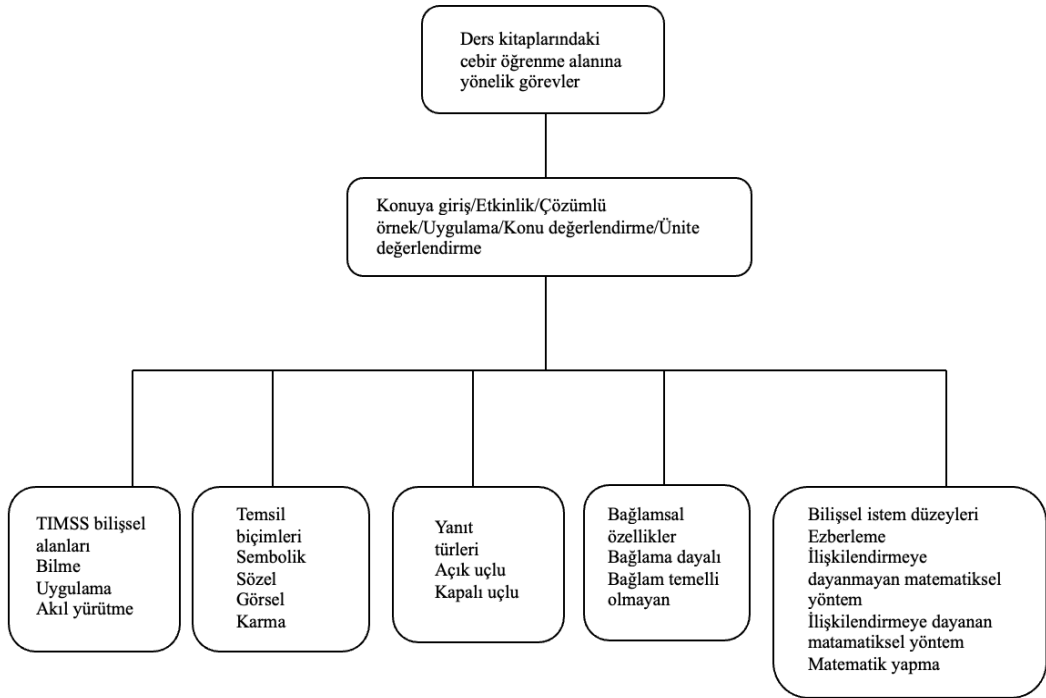
Türkiye matematik ders kitapları Ortaokul Matematik 6, Ortaokul Matematik 7 ve Ortaokul Matematik 8 olmak üzere her sınıf düzeyinde bir ciltten oluşmaktadır. Singapur matematik ders kitapları ise her sınıf düzeyinde ikişer ciltten oluşmaktadır. Singapur 6. sınıf matematik ders kitapları New Syllabus Primary Mathematics 6A ve New Syllabus Primary Mathematics 6B, 7. sınıf matematik ders kitapları Think! Mathematics 1A ve Think! Mathematics 1B, 8. sınıf matematik ders kitapları Think! Mathematics 2A ve Think! Mathematics 2B olmak üzere ikişer adettir. Singapur ders kitaplarında cebir öğrenme alanına yönelik görevler her sınıf düzeyinde kitapların 1. cildinde yer almaktadır. Araştırmada cebir öğrenme alanında yer alan görevlerin incelenmesi amaçlandığından Singapur ders kitaplarında 6. sınıf düzeyinde New Syllabus Primary Mathematics 6A, 7. sınıf düzeyinde Think! Mathematics 1A ve 8. sınıf düzeyinde Think! Mathematics 2A kitapları inceleme kapsamına alınmıştır.

Bu bölümde araştırmanın amacı kapsamında incelemek için seçilen ders kitapları, ünite ve konu başlıklarına yönelik bilgilere yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde veri toplama süreci ve veri toplama araçları ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.3. Veri Toplama Süreci

Veri toplama süreci araştırmanın her bir alt problemi kapsamında beş aşamada gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda ilk olarak ders kitaplarında yer alan görevler TIMSS bilişsel alanlarına (1. alt problem kapsamında), temsil biçimlerine (2. alt problem kapsamında), yanıt türlerine (3. alt problem kapsamında), bağlamsal özelliklerine (4. alt problem kapsamında), bilişsel istem düzeylerine (5. alt problem kapsamında) göre incelenmiştir.

Veri toplama sürecinde ilk olarak iki ülkenin ders kitaplarında cebir öğrenme alanına yönelik görevlerin kitaplarda hangi ünite ve bölümlere karşılık geldiği belirlenmiştir. Görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına ve bilişsel istem düzeylerine göre incelenmesi için gösterge tabloları oluşturulmuş ve bu tablolarda temsili örneklere yer verilmiştir. Görevlerin türleri, temsil biçimleri, yanıt türleri ve bağlamsal özellikleri açısından incelenmesi için temsili örnekler verilmiş ve veri analizi sürecine geçilmiştir. Veri toplamada izlenen süreç aşağıdaki şekilde özetlenmiştir (Bkz. Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Veri toplama süreci

3.4. Veri Analizi

Araştırmada Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlere yönelik verilere ulaşmak ve görevleri araştırmanın amacı doğrultusunda belirlenen çerçevelere göre inceleyerek iki ülkenin ders kitaplarını yorumlayabilmek için araştırmada içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi araştırma kapsamında elde edilen verilere yönelik yorum yapabilmek için veriler arasındaki ilişkileri ortaya çıkarma sürecini içerir (Creswell, 2014). Araştırmanın alt problemleri doğrultusunda oluşturulan gösterge tabloları aracılığıyla ders kitaplarından veriler elde edilmesi sürecinde nitel yaklaşım izlenirken, elde edilen verilere yönelik nesnel bulguların verilmesi amacıyla sayısal sonuçlara yer verilmiştir.

Türkiye ve Singapur matematik ders kitapları cebir öğrenme alanında yer alan görevlerin analizi TIMSS bilişsel alanlarına, temsil biçimlerine, yanıt türlerine, bağlamsal özelliklerine ve bilişsel istem düzeylerine göre yapılmıştır. Ders kitaplarında yer alan matematiksel görevler ilk aşamada tür açısından konuya giriş, etkinlik, çözümlü örnek, uygulama soruları, konu değerlendirme, ünite değerlendirme soruları olarak ayrılmıştır. Sonraki aşamada her bir görev türü TIMSS bilişsel alanları, temsil biçimleri, yanıt türleri, bağlamsal özellikleri ve bilişsel istem düzeyleri açısından incelenmiştir. Konuya giriş türü görevler, öğrencileri zihinsel olarak harekete geçirecek konuya hazırlık kapsamındaki görevlerdir. Etkinlik türü görevler, öğrencileri belirli matematiksel kavramları keşfettirecek türde hazırlanmış sorulardan oluşan görevlerdir. Çözümlü örnekler, çözümü kitapta yer alan görevler olarak seçilmiştir. Analiz sürecinde çözümlü örnekler sorunun kurgulanması açısından belirlenen kategorilere ayrılmıştır. Uygulama soruları öğrencilerin öğrendikleri konuyu pekiştirebileceği tarzda hazırlanmış görevlerdir. Konu değerlendirme görevleri konuların alt başlıklarının sonunda ve ünite değerlendirme görevleri konunun sonunda hazırlanmış sorulardan oluşan görevlerdir. Her bir matematiksel görev türüne yönelik örnek sorular Tablo 3.4'te verilmiştir.

Tablo 3.4. Verilerin analizi için matematiksel görevlerin türleri

Görev Türü

Örnek

Konuya Giriş

Hazır mıyız?

Yandaki kabın içinde ve dışında fındık bulunmaktadır. Kabın içinde bulunan fındıkların sayısını bilemeyiz. Ancak dışında bulunan fındıkları rahatlıkla sayabiliriz. Kabın içinde sayısını bilmediğimiz kadar fındık, dışında ise iki tane fındık vardır. Bütün fındıkların sayısını matematiksel olarak nasıl ifade edebiliriz? Düşününüz ve açıklayınız.



(MEB Yayınevi 6. sınıf matematik ders kitabından konuya giriş türü görev, s. 130)

Etkinlik

ETKİNLİK

Araç-Gereçler: kâğıt, kalem

Uygulama Basamakları:

Sözel İfade	Cebirsel İfade	Sözel İfade	Matematik Cümlesi
Bir sayının 3 fazlası		Bir sayının 3 fazlası 8'dir.	
Bilyelerimin 5 eksiği		Bilyelerimin 5 eksiği 29'dur.	
Mehmet'in yaşının 4 katı		Mehmet'in yaşının 4 katı 48'dir.	
Beyza'nın kalemünün 3 fazlasının 2 katı		Beyza'nın kalemünün 3 fazlasının 2 katı 20'dir.	
Seda'nın tokalarının 3 katının 2 fazlası		Seda'nın tokalarının 3 katının 2 fazlası 17'dir.	

Yukarıda verilen bilgileri inceleyerek

- Mavi sütundaki ifadelerle yeşil sütundaki ifadeler arasındaki farklılığı belirleyiniz.
- Tabloda mavi sütunda verilen sözel ifadelere uygun cebirsel ifadeleri yanındaki sütuna yazınız.
- Tabloda yeşil sütunda verilen sözel ifadelerin matematik cümlelerini yanındaki sütuna yazınız.

(MEB Yayınevi 7. sınıf matematik ders kitabından etkinlik türü görev, s. 126)

Çözümlü Örnek

Birlikte Öğrenelim

$4x$ ve $6y + 1$ cebirsel ifadelerini sözel olarak nasıl ifade edebileceğimizi bulalım.

$4x$: Bir kenarının uzunluğu x olan karenin çevre uzunluğu

$6y + 1$: Bir sayının 6 katının 1 fazlası

(MEB Yayınevi 6. sınıf matematik ders kitabından çözümlü örnek türü görev, s. 132)

Uygulama

Sıra Sizde - 15

$\frac{108}{x} - 36$ cebirsel ifadesinin $x = 2$ ve $x = 3$ için değerini bulunuz.

(MEB Yayınevi 6. sınıf matematik ders kitabından uygulama türü görev, s. 133)

Konu Değerlendirme

6. Kısa kenarı 7 cm ve uzun kenarı a cm olan dikdörtgenin 3 eşit parçaya ayrıldığında oluşacak dikdörtgenin alanını veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

A) $7a - 3$

B) $3a + 7$

C) $\frac{7a}{3}$

D) $\frac{3a}{7}$

(MEB Yayınevi 6. sınıf matematik ders kitabından konu değerlendirme görevi, s. 138)

Ünite Değerlendirme

15. $5a - 3$ cebirsel ifadesinin $a = 5$ için değeri kaçtır?

A) 21

B) 22

C) 23

D) 24

(MEB Yayınevi 6. sınıf matematik ders kitabından ünite değerlendirme görevi, s. 153)

Verilerin analizi sırasında bazı görevlerin sıralı olarak alt sorulardan oluştuğu görülmüştür. Bu tür görevlerde alt sorular birbirinin devamı niteliğinde olduğundan ve öğrencilerin bir matematiksel kavrama ulaşmasına yönelik olduğundan bir görev olarak kabul edilmiştir (Bkz. Şekil 3.1).

ETKİNLİK
Araç-Gereçler: terazi, birbirine eş bilyeler
Uygulama Basamakları:
 • 5-6 kişilik gruplar oluşturunuz. Gruplar olarak birer terazi ve bir miktar eş bilye alınız.
 • Terazilerin her iki kefesine altışar bilye koyunuz ve denge durumu hakkında yorum yapınız.



Dengedeki teraziler için aşağıdaki sorgulamaları yapınız.

- Dengedeki terazinin sol kefesine 1 bilye eklerseniz denge durumu bozulur mu? Bozulursa ne yapmalısınız?
- Terazinin dengedeki kefeslerine ikişer adet bilye eklediğinizde dengeye dair ne gözlemlediniz?
- Terazinin dengedeki kefeslerinden birer adet bilye aldığınızda denge durumu nasıl olur?
- Terazinin dengedeki kefeslerinin birinden bir miktar bilye aldığınızda dengenin bozulmaması için ne yapmalısınız? Bu durumu matematiksel olarak ifade ediniz.
- Terazinin her kefesindeki bilye sayısını 2 katına çıkarırsanız denge durumu nasıl değişir? Bu durumu matematiksel olarak ifade ediniz.
- Terazinin kefeslerindeki bilyelerin yarısını her iki kefedenden alırsanız denge durumu nasıl değişir? Bu durumu matematiksel olarak ifade ediniz.





Şekil 3.2. Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabından görev (s. 128)

Bazı görevlerde ise alt sorular birbirinden ayrı olarak çözülebildiğinden her bir alt soru bir matematiksel görev olarak alınmıştır (Bkz. Şekil 3.2). Şekil 3.2'deki görevde her denklem birbirinden ayrı olarak çözülebileceğinden ve birinin yanıtı diğerini etkilemeyeceğinden toplam altı görev bulunmaktadır.

□

1) Aşağıdaki denklemlerde bilinmeyenleri bulunuz.

a) $x - 3 = -14$

ç) $-120 = -5n$

b) $-27 + x = -20$

d) $-12 = -p + 9$

c) $-3n = 17$

e) $16 = 25 - 3p$

Şekil 3.3. Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabından görev (s. 132)

Ders kitaplarında yer alan etkinliklerin TIMSS bilişsel alanlarının belirlenmesi için TIMSS 2019 Değerlendirme Çerçevesinden (Mullis vd., 2017) faydalanılarak hazırlanan gösterge tablosu kullanılmıştır. Gösterge tablosunda TIMSS bilişsel alanları olan bilme, uygulama ve akıl yürütme bilişsel alanlarına ve bu bilişsel alanların alt boyutlarına

(bilme: hatırlama, tanıma-ayırt etme, sınıflandırma-sıralama, işlem yapma, bilgiyi alma-okuma, ölçme; uygulama: belirleme-karar verme, sunma-modelleme, uygulama; akıl yürütme: analiz etme, sentez yapma, değerlendirme, sonuç çıkarma, genelleme, doğrulama) yönelik göstergeler belirlenmiştir. Ders kitaplarında cebir öğrenme alanında yer alan görevler incelendiğinden çerçeve cebir öğrenme alanı ile uyumlu hale getirilmiş ve tabloya her bir alt boyuta yönelik örnek sorular eklenmiş ve gerekçeleri verilmiştir (Bkz. Tablo 3.5). Ders kitaplarında yer alan görevler gösterge tablosunda belirlenen göstergelere (K1, K2, K3...) göre kodlanmıştır.

Tablo 3.5. TIMSS bilişsel alanları ve örnek sorular

Bilişsel Alanlar	Açıklamalar	Örnek Sorular	Gerekçe	
Bilme	Hatırlama	K1-Görev cebirsel kavramların (denklem, özdeşlik, sabit terim gibi) tanımlarının ve cebirsel formüllerin hatırlanmasına dayalıdır.	Aşağıdaki boşlukları uygun kelimelerle doldurunuz. En az bir değişken ve işlem içeren ifadelere ... denir. Cebirsel ifadelerde toplama veya çıkarma işlemiyle ayrılan her bir bölüme ... denir. Değişkenin başındaki çarpım olarak yazılan sayıya ... denir.	Görev öğrencinin daha önceden öğrendiği cebirsel kavram ve formülleri hatırlamasını gerektirmektedir.
	Tanıma-Ayırt Etme	K2-Görevde değişkenleri ve türü açısından benzer veya farklı olan cebirsel ifadeler belirlenir.	Aşağıdaki terimlerden benzer olanları belirleyiniz. $5xy$, $6x^2$, $3z$, $15x^2$, $2xy$, $20z$	Görev öğrencinin cebirsel ifadelerde yer alabilen bazı terimleri karşılaştırmasını gerektirmektedir.
	Sınıflandırma-Sıralama	K3-Görevde verilen matematiksel ifadelerden cebirsel anlamda ortak niteliğe sahip olanlar belirlenir.	Aşağıdaki ifadelerden hangileri cebirsel ifade, hangileri denklem, hangileri özdeşlik belirtir? $x+5$ $5x-6$ $2x-6=10$ $3x+2=11$ $(x+2)^2=x^2+4x+4$ $(x-5)^2=x^2-10x+25$	Görev öğrencinin matematiksel ifadeleri daha önceden öğrendiği cebirsel özelliklere göre kıyaslamasını gerektirmektedir.
	İşlem Yapma	K4-Görevde basit cebirsel işlemler yapılarak sonuca ulaşılır.	Aşağıda verilen cebirsel işlemleri yaparak sonuçlarını bulunuz. $(2x+5)-(6x-10)=$ $(3x+15)+(5x-2)=$ $(5x+1)-(6x+15)=$	Görev öğrencinin yalnızca basit işlemleri uygulamasını gerektirmektedir.

Tablo 3.5. (Devam) TIMSS bilişsel alanları ve örnek sorular

Bilişsel Alanlar	Açıklamalar	Örnek Sorular	Gerekeçe										
Uygulama	Bilgiyi Alma-Okuma	<table><tr><td>Pazartesi</td><td>Salı</td><td>Çarşamba</td></tr><tr><td>2x-3</td><td>5x+1</td><td>3x-6</td></tr></table> Tabloda bir öğrencinin haftanın ilk üç günü çözdüğü soru sayıları cebirsel olarak verilmiştir. Pazartesi günü çözdüğü soru sayısı, çarşamba günü çözdüğü soru sayısından fazladır. Buna göre duruma uygun eşitsizliği gösteriniz.	Pazartesi	Salı	Çarşamba	2x-3	5x+1	3x-6	Görev öğrencinin grafik, tablo ve şekil gibi temsiller üzerinde verilen bilgileri anlamasını gerektirir.				
	Pazartesi	Salı	Çarşamba										
	2x-3	5x+1	3x-6										
	Ölçme	K6-Görevde ölçme araçları kullanılır ve sonuçlar cebirsel olarak ifade edilir.	Koordinat sisteminde köşeleri (2,3), (6,10), (5,-1), (6,-3) noktaları üzerinde bulunan şeklin çevre uzunluğunu cetvel kullanarak ölçünüz.	Görev öğrencinin çeşitli ölçüm araçlarını cebirsel problem durumlarında kullanmasını gerektirir.									
Belirleme-Karar Verme	K1-Görevde yaygın çözüm yöntemleri olan cebir problemlerinin çözümü için etkili stratejiler belirlenir.	$(2x+3)-(x+5)$ işleminin çözümü için hangi yöntemler kullanılabilir?	Görev öğrencinin farklı çözüm yolları kullanılarak çözülebilecek bir probleme yönelik uygun stratejiler geliştirmesini gerektirir.										
Sunma-Modelleme	K2-Görevde bir cebirsel problem durumuna yönelik tablo, grafik, eşitlik gibi farklı temsiller oluşturulur.	$“3x-15\leq 5x-30”$ eşitsizliğinin çözümünü sayı doğrusu üzerinde gösteriniz.	Görev öğrencinin cebirsel ifadeleri ve ilişkileri farklı temsil türlerini kullanarak ifade etmesini gerektirir.										
Akıl Yürütme	Uygulama	K3-Görevde cebirsel kavramları içeren problemleri çözmek için stratejiler uygulanır.	Bir giyim mağazasında satılan gömleğin fiyatı $(2x+3)$ TL’dir. Bu giyim mağazasında satılan pantolonun fiyatı ise gömlekten $(x-2)$ TL fazladır. Buna göre pantolonun fiyatı kaç TL’dir?	Görev öğrencinin verilen bilgilerden hareketle çözüm için gereken stratejiyi uygulamasını gerektirmektedir.									
	Analiz Etme	K1-Görevde cebirsel kavram ve ifadeler arasındaki ilişkiler belirlenir.	Tablo bir aracın verilen süre içinde gittiği yolu vermektedir. <table><tr><td>Yol (km)</td><td>0</td><td>100</td><td>200</td><td>300</td></tr><tr><td>Zaman (saat)</td><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr></table> Tabloya göre gidilen yol ve geçen zaman arasındaki ilişkiyi gösteren bir grafik çizin ve aracın 10 saat sonunda kaç km yol gittiğini bulunuz.	Yol (km)	0	100	200	300	Zaman (saat)	0	2	4	6
Yol (km)	0	100	200	300									
Zaman (saat)	0	2	4	6									

Tablo 3.5. (Devam) TIMSS bilişsel alanları ve örnek sorular

Bilişsel Alanlar	Açıklamalar	Örnek Sorular	Gerekeçe
Sentez Yapma	K2-Görevde cebirsel problemleri çözmek için verilen bilgi ve ilgili gösterimler arasında bağlantı kurulur.	Çözümü için $3x+6=15$ denkleminin kurulmasını gerektiren üç adet cebirsel problem durumu oluşturunuz.	Görev öğrencinin öğeler arasında bağlantı kurup bir ilişki ve kurala göre birleştirerek farklı bir bütün oluşturmalarını gerektirmektedir.
Değerlendirme	K3-Görevde cebir problemine getirilen alternatif çözüm önerileri değerlendirilir.	$(2x+3)-(5x-6)$ çıkarma işlemini modelleme yapmadan nasıl bulursunuz?	Görev öğrencinin bir çözüm yoluna alternatif olan başka bir çözüm yolunu değerlendirmesini gerektirmektedir.
Sonuç Çıkarma	K4-Görevde verilen soru ve yönergelerle bilgi ve kanıta dayalı sonuç çıkarılır.	$5 < 10$ eşitsizliğini düşününüz. $5x2 \dots 10x2$ $5x(-2) \dots 10x(-2)$ Eğer $5 < 10$ ise ve a pozitif reel sayı ise $5xa \dots 10xa$ Eğer $5 < 10$ ise ve a negatif reel sayı ise $5xa \dots 10xa$ Eğer $10 > 5$ ise ve a pozitif reel sayı ise $10xa \dots 5xa$ Eğer $10 > 5$ ise ve a negatif reel sayı ise $10xa \dots 5xa$ $-5 < 10$ eşitsizliğini düşününüz. $-5x2 \dots 10x2$ $-5x(-2) \dots 10x(-2)$ Eğer $-5 < 10$ ise ve a pozitif reel sayı ise $-5xa \dots 10xa$ Eğer $-5 < 10$ ise ve a negatif reel sayı ise $-5xa \dots 10xa$ Eğer $10 > -5$ ise ve a pozitif reel sayı ise $10xa \dots -5xa$ Eğer $10 > -5$ ise ve a negatif reel sayı ise $10xa \dots -5xa$ $5 > -10$ eşitsizliğini düşününüz. $5x2 \dots -10x2$ $5x(-2) \dots -10x(-2)$ Eşitsizliğin her iki tarafı pozitif bir sayı ile çarpıldığında eşitsizlik yön değişti mi? Eşitsizliğin her iki tarafı negatif bir sayı ile çarpıldığında eşitsizlik yön değişti mi? $x < y$ ve $x > y$ için nasıl bir genellemeye ulaşırsınız?	Görev öğrencinin farklı sorular ile ulaşılması amaçlanan cebirsel kavram, ilişki ve formüle ulaşmasını gerektirmektedir.

Tablo 3.5. (Devam) TIMSS bilişsel alanları ve örnek sorular

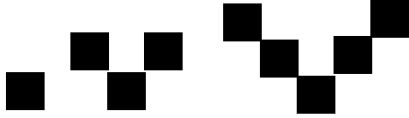
Bilişsel Alanlar	Açıklamalar	Örnek Sorular	Gerekçe
Genelleme	K5-Görevde cebirsel ilişkileri daha genel şartlarda gösteren ifadeler kurularak genellemeye ulaşılır.	Aşağıda verilen örüntülerin genel kuralını cebirsel olarak ifade ediniz. 2, 4, 6, ... 3, 5, 7, ... 5, 10, 15, ...	Görev öğrencinin muhakeme becerilerini kullanarak cebirsel ilişkileri belirleyip bu ilişkilere dair bir genellemeye ulaşmasını gerektirmektedir.
Doğrulama	K6-Görevde cebirsel çözümü destekleyen ifadeler sunulur.	Problem Durumu: “K şehri ile L şehri arasındaki mesafe A km, K şehri ile M şehri arasındaki mesafe B km’dir. K şehri ile L şehri arasındaki mesafe, K şehri ile M şehri arasındaki mesafenin üç katıdır.” Verilen bilgilerden hareketle iki mesafe arasındaki eşitlik hangi çözümde doğru olarak verilmiştir? 1. Çözüm: $3A=B$ 2. Çözüm: $A=3B$ 1. çözüm doğru, çünkü ... 2. çözüm doğru, çünkü ...	Görev öğrencinin cebirsel problem durumuna getirilen çözümleri gerekçelendirmesini gerektirmektedir.

TIMSS bilişsel alanları gösterge tablosunda bilme bilişsel alanının hatırlama alt boyutu denklem, özdeşlik gibi cebirsel kavramların ve formüllerin hatırlanmasını içermektedir. Tanıma-ayırma alt boyutu cebirsel ifadelerin değişkenleri ve türü açısından benzerlik ve farklılıklarının belirlenmesini içermektedir. Sınıflandırma-sıralama alt boyutundaki görevlerde verilen cebirsel ifadelerin ortak özelliklerine göre sınıflandırılması beklenir. İşlem yapma alt boyutundaki görevler cebirsel ifadeleri kullanarak basit işlemlerin yapılmasını gerektirir. Bilgiyi alma-okuma alt boyutunda grafik, tablo gibi farklı veri kaynakları üzerindeki cebirsel ilişkilerin anlaşılması beklenir. Ölçme alt boyutundaki görevler ölçme araçlarının kullanılarak ölçüm yapılmasını içerir. Uygulama bilişsel alanının belirleme-karar verme alt boyutundaki görevler cebirsel problemlerin çözümü için uygun stratejilerin belirlenmesini içermektedir. Sunma-modelleme alt boyutu cebirsel problemlerdeki verilere yönelik tablo, grafik gibi farklı temsillerin oluşturulmasını içerir. Uygulama alt boyutundaki görevlerde cebirsel problemlerin çözümü için stratejiler uygulanır. Akıl yürütme bilişsel alanının analiz etme alt boyutuna yönelik görevler cebirsel kavramlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesini içerir. Sentez yapma alt boyutunu içeren görevlerde cebirsel problemlerdeki veriler arasında bağlantı kurulması beklenir. Değerlendirme alt boyutundaki görevlerde cebirsel

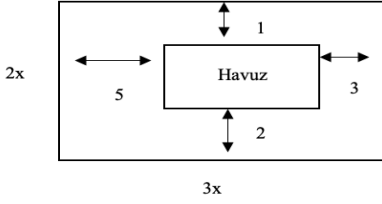
problem durumuna yönelik getirilen çözüm önerileri değerlendirilir. Sonuç çıkarma alt boyutundaki görevlerde verilen problemdeki verilerle bilgi ve kanıta dayalı sonuç çıkarılır. Genelleme alt boyutundaki görevlerde cebirsel ilişkiler belirlenerek genellemelere ulaşılır. Doğrulama alt boyutundaki görevlerde cebirsel problemin çözümünü destekleyen ifadeler sunulur.

Çalışmada ders kitapları temsil türü, yanıt türü ve bağlamsal özellikleri açısından incelenmiştir. Problemlerin incelenmesi için kullanılan bu kategoriler daha önce çeşitli ülkelerin ders kitaplarının karşılaştırıldığı çalışmalarda kullanılmıştır. (Fan ve Zhu, 2000; Zhu ve Fan, 2006; Yang ve Sianturi, 2022). Çalışmalarda problemler temsil türü açısından sembolik, sözel, görsel, karma temsil olarak, yanıt türü açısından açık uçlu veya kapalı uçlu olarak, bağlamsal özellikleri açısından bağlama dayalı veya bağlam temelli olmayan görev olarak sınıflandırılmıştır. Temsil türleri açısından görevler matematiksel semboller ağırlıktaysa sembolik temsil, sözel ifadeler ağırlıktaysa sözel temsil, görev tablo, grafik veya şekil ile desteklenmişse görsel temsil, bu temsil türlerinden en az ikisi ağırlıktaysa karma temsil olarak kodlanmıştır. Yanıt türleri açısından görevlere verilen yanıtlar çeşitlendirilebiliyorsa açık uçlu, tek tip yanıt gerektiriyorsa kapalı uçlu matematiksel görev olarak kodlanmıştır. Bağlamsal özellikleri açısından görevler gerçek hayat durumu içeriyorsa bağlama dayalı, yalnızca matematiksel kavram ve sembolleri içeriyorsa bağlam temelli olmayan matematiksel görev olarak kodlanmıştır. Matematiksel görevlerin temsil türü, yanıt türü ve bağlamsal özellikleri açısından nasıl sınıflandırıldığına yönelik örnek sorular Tablo 3.7’de yer almaktadır.

Tablo 3.6. Matematiksel görevlerin sınıflandırılmasına yönelik örnek sorular

Matematiksel Görevin Türü	Örnek Sorular
Temsil Türü	
Sembolik Temsil	$3x-5$ cebirsel ifadesinin $x=6$ için değerini bulunuz.
Sözel Temsil	Bir giyim mağazasında satılan bir gönleğin fiyatı $2x+6$ TL’dir. Pantolonun fiyatı ise gömlekten $x+3$ TL eksiktir. Buna göre pantolonun fiyatını cebirsel olarak ifade ediniz.
Görsel Temsil	 Yukarıdaki örüntü devam ettirildiğinde 50. adımda kaç karenin olacağını bulunuz.

Tablo 3.6. (Devam) Matematiksel görevlerin sınıflandırılmasına yönelik örnek sorular

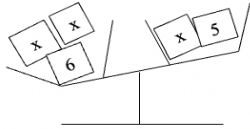
Matematiksel Görevin Türü	Örnek Sorular
Karma Temsil	 Dikdörtgen şeklindeki bir bahçenin içine havuz yapılacaktır. Havuz yapılan dikdörtgensel bölgenin alanını cebirsel olarak ifade ediniz.
Yanıt Türü	Açık Uçlu Çözümü için $(2x+5) - (x+3)$ işleminin yapıldığı bir problem kurunuz. Kapalı Uçlu Eni $(x+5)$ ve boyu $(2x+3)$ olan bir dikdörtgenin alanını veren cebirsel ifadeyi bulunuz.
Bağlamsal Özellikleri	Bağlama dayalı Bir okulda $(x+5)$ tane sınıf, her sınıfta $(5x+6)$ tane öğrenci vardır. Okulda toplam kaç öğrenci olduğunu bulunuz. Bağlam temelli olmayan $(25x^2+10x+1)$ cebirsel ifadesinin çarpanlarını bulunuz.

Araştırmada ders kitaplarında yer alan görevlerin bilişsel istem düzeylerinin belirlenmesi amaçlandığından görevlerin bilişsel istem düzeylerinin belirlenmesi için Etkinlik Analiz Rehberi (Stein vd., 2000) temel alınarak cebir öğrenme alanı özelinde bir gösterge tablosu geliştirilmiştir (Bkz. Tablo 3.5). Her bilişsel istem düzeyine yönelik gösterge belirlenmiş ve tabloya belirlenen göstergelere yönelik örnek sorular ve gerekçeleri eklenmiştir. Ders kitaplarında yer alan görevler bu göstergelere göre (K1, K2, K3...) kodlanmıştır.

Tablo 3.7. Bilişsel istem düzeylerine yönelik gösterge tablosu

Düzyer	Göstergeler	Örnek Sorular	Gerekçe
Ezberleme (Düşük-E)	K1-Görev cebirsel kavramların ve kuralların hatırlanmasını gerektiriyor mu?	Aşağıdaki boşlukları uygun kelimelerle doldurunuz. En az bir değişken ve işlem içeren ifadeler ... denir. Cebirsel ifadelerde toplama veya çıkarma işlemiyle ayrılan her bir bölüme ... denir.	Görev daha önceden öğrenilmiş kural ve tanımları hatırlamayı içerir. Öğrenciyi bilişsel açıdan zorlayacak bir unsur bulunmaz.
	K2-Görev zihinden yapılabilecek düzeyde ezberlenmiş basit prosedürlerin uygulanmasını gerektiriyor mu?	Aşağıdaki cebirsel ifadelerde verilen değerler için cebirsel ifadelerin değerini bulunuz. $x=5$ için $2x+10$ $x=6$ için $3x-5$ $x=2$ için $2x-1$	Görev öğrencinin zihninden yapabileceği düzeyde işlem kabiliyeti gerektirir. Verilen cebirsel ifadenin karmaşık olmaması sebebiyle ezberleme türü bir görevdir.

Tablo 3.7. (Devam) Bilişsel istem düzeylerine yönelik gösterge tablosu

Düzeyler	Göstergeler	Örnek Sorular	Gerekeçe
	K3-Görev basit bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum veya basit bir sözel duruma uygun cebirsel ifadenin belirlenmesini gerektiriyor mu?	Aşağıda verilen sözel ifadelere uygun cebirsel ifadeleri yazınız. Gidilen yolun 10 km fazlası: Bir dikdörtgenin çevre uzunluğunun 5 eksiği: Bir sayının 3 katı:	Görev değişken kavramının anlaşılmasından sonra öğrenilmiş bilgilerden hareketle kavramın çeşitli sözel durumlara uyarlanması gerektirir. Öğrenci çözümü daha önce kavradığından basit cebirsel ifade bulmak için fazladan bilişsel çaba harcamaz.
İlişkilendirmeye Dayanmayan Matematiksel Yöntem (Düşük-İ)	K1-Görev sonuca ulaşmak için basit prosedürlerin uygulanmasını gerektiriyor mu?	Aşağıda verilen cebirsel işlemleri yaparak sonuçlarını bulunuz. $(2x+5)-(6x-10)=$ $(3x+15)+(5x-2)=$ $(5x+1)-(6x+15)=$	Görev öğrencinin önceden öğrendiği işlem süreçlerini tekrar tekrar uygulamasını gerektirir. Görevde doğru yanıtın bulunmasına odaklanılır.
	K2-Görev basit cebirsel problem durumlarının çözümü için cebirsel işlemlerin uygulanmasını gerektiriyor mu?	Bir sınıfta kız öğrencilerin sayısı $(3x+5)$, erkek öğrencilerin sayısı $(2x+15)$ 'dir. Bu sınıfta toplam 30 öğrenci olduğuna göre kız öğrencilerin sayısı kaçtır?	Görev gerçek hayatta ilişkilendirilmiş olsa da öğrencinin yanıtı bulmak için harcayacağı bilişsel çaba sınırlıdır.
	K3-Görev öğrenci için sorunun belirsizliğini azaltacak yönlendirmeler ve ipuçları içeriyor mu?	Tam sayılarda çıkarma işleminin toplama ile ilişkisini düşünerek $(2x+5)-(x+6)$ çıkarma işlemini nasıl ifade edersiniz?	Görevde öğrenci için farklı çözüm yollarının bulunması gerekmeden uygun yöntem tarif edilerek doğru yanıtın bulunmasına odaklanılır.
	K1-Görev cebirsel kavramların temelindeki anlamın farkında olunarak kavramlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesini gerektiriyor mu?	 Terazinin kefelerinde bulunan ağırlıkların kaç kg olduğu verilmiştir. Verilen terazinin denge durumunu cebirsel olarak ifade ediniz. Terazide nasıl bir değişiklik yapılırsa terazi dengeye gelir?	Görevde sonucu bulmak için cebirsel kavramların temelindeki anlamın belirlenmesi gerekir. Öğrencinin çözüm aşamasında gereken yol ve yöntemin temelindeki kavramsal fikirleri bilmesi cebirsel kavramlara yönelik anlayışının gelişmesine yardımcı olur.

Tablo 3.7. (Devam) Bilişsel istem düzeylerine yönelik gösterge tablosu

Düzeyler	Göstergeler	Örnek Sorular	Gerekçe										
	K2-Görev farklı temsil türleri (tablo, grafik, sembolik) arasında geçiş yapılmasını ve somut modellerle çalışılmasını gerektiriyor mu?	Tablo bir aracın verilen süre içinde gittiği yolu vermektedir. <table border="1"><tr><td>Yol (km)</td><td>0</td><td>100</td><td>200</td><td>300</td></tr><tr><td>Zaman (saat)</td><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr></table> Tabloya göre gidilen yol ve geçen zaman arasındaki ilişkiyi gösteren bir grafik çizin ve aracın 10 saat sonunda kaç km yol gittiğini bulunuz.	Yol (km)	0	100	200	300	Zaman (saat)	0	2	4	6	Çoklu temsiller arasında bağlantı kurulması cebirsel kavramlara yönelik anlayışın geliştirilmesine yardımcı olur.
Yol (km)	0	100	200	300									
Zaman (saat)	0	2	4	6									
	K3-Görev karmaşık cebirsel problem durumuna yönelik çözüm üretmeyi gerektiriyor mu?	Bir apartmanda 2 ve 3 odalı toplam 20 daire bulunmaktadır. Apartmandaki toplam oda sayısı 50 olduğuna göre 2 odalı dairelerin sayısı kaçtır?	Görev öğrencinin doğrudan denklem kurarak çözemeyeceği karmaşıklıkta verilmiştir. Görevin çözülebilmesi için belirli düzeyde bilişsel çaba harcanması gerekmektedir.										
Matematik Yapma (Yüksek-M)	K1-Görev cebirsel anlamda ilişkileri keşfetmeyi ve genellemelere ulaşmayı gerektiriyor mu?	3, 5, 7, 9, 11... şeklinde giden bir örüntünün genel kuralını bulunuz ve cebirsel olarak ifade ediniz. Sayı örüntüsüne uygun bir şekil örüntüsü oluşturunuz.	Görev öğrencinin matematiksel muhakeme becerilerini kullanarak yüksek düzeyde bilişsel çaba harcamasını gerektirir.										
	K2-Görev cebirsel problem durumuna yönelik yaklaşımların değerlendirilmesini ve alternatif çözüm önerileri getirilmesini gerektiriyor mu?	$(2x+5)$ km uzunluğundaki bir yolun $(x-6)$ km'si gidilirse geriye gidilecek kaç km yol kalır? Verilen soruyu modelleme yapmadan nasıl çözebilirsiniz?	Görevde öğrencinin modelleme dışında farklı bir yöntem kullanarak çözümünü bulması gerekmektedir. Öğrencinin bir görevin çözümüne yönelik farklı yöntemler bulması için fazladan bilişsel çaba harcaması gerekir.										
	K3-Görev verilen yanıtın ve bu yanıtı ulaşmak için izlenen adımların farkında olunmasını ve akıl yürütmelerin gerekçelendirilmesini gerektiriyor mu?	Problem Durumu: “K şehri ile L şehri arasındaki mesafe A km, K şehri ile M şehri arasındaki mesafe B km’dir. K şehri ile L şehri arasındaki mesafe, K şehri ile M şehri arasındaki mesafenin üç katıdır.” Verilen bilgilerden hareketle iki mesafe arasındaki eşitlik hangi çözümde doğru olarak verilmiştir? 1. Çözüm: $3A=B$ 2. Çözüm: $A=3B$ 1. çözüm doğru, çünkü ... 2. çözüm doğru, çünkü ...	Görevin gerekçelendirmeyi gerektirmesi öğrencinin cebirsel olarak verilen ifade, ilişki ve kurallara ulaşma sürecindeki akıl yürütmesinin farkında olmasını gerektirir. Bu durum öğrencinin konuya yönelik kavrayışının gelişip gelişmediğinin belirlenmesine yardımcı olur.										

Ders kitaplarında yer alan görevlerin bilişsel istem düzeylerinin belirlenmesi için oluşturulan gösterge tablosunda her bir bilişsel istem düzeyine yönelik göstergeler, bu göstergelere yönelik örnek sorular ve gerekçeleri belirlenmiştir. Ezberleme düzeyine yönelik üç adet gösterge (K1, K2, K3) belirlenmiştir. “Görev cebirsel kavramların ve kuralların hatırlanmasını gerektiriyor mu?” olarak ifade edilen K1 göstergesi cebirsel kavramların ve tanımlarının hatırlanmasını içermektedir. “Görev zihinden yapılabilecek düzeyde ezberlenmiş basit prosedürlerin uygulanmasını gerektiriyor mu?” olarak ifade edilen K2 göstergesinde görevlerde zihinden yapılabilecek düzeyde basit cebirsel işlemlerin yapılmasını gerektirip gerektirmediğine bakılmaktadır. “Görev basit bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum veya basit bir sözel duruma uygun cebirsel ifadenin belirlenmesini gerektiriyor mu?” sorusunun yanıtının arandığı görevlerde basit cebirsel ifadeye ilişkin sözel bir durum veya basit bir sözel duruma ilişkin bir cebirsel ifadenin yazılması beklenmektedir. Bu tür görevlerde öğrencinin değişken kavramını anladıktan sonra öğrenilmiş bilgilerden hareketle kuralı uygulaması beklenmektedir. İlişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyine yönelik üç adet gösterge (K1, K2, K3) belirlenmiştir. K1 göstergesine ilişkin soru “Görev sonuca ulaşmak için basit prosedürlerin uygulanmasını gerektiriyor mu?” olarak belirlenmiştir. Bu tür görevlerde öğrencinin cebirsel ilişkilerin temelindeki anlama bakmadan doğrudan bildiği dört işlem kurallarını uygulaması beklenmektedir. K2 göstergesine ilişkin soru “Görev basit cebirsel problem durumlarının çözümü için cebirsel işlemlerin uygulanmasını gerektiriyor mu?” şeklindedir. Bu tür görevlerde öğrencinin karmaşık olmayan cebirsel problem durumlarına çözüm getirmesi beklenmektedir. Görev gerçek hayatla ilişkilendirilmiş olsa bile öğrencinin bilişsel anlamda çaba harcamasını gerektirecek düzeyde karmaşık değilse, düşük düzey bilişsel istem gerektiren görev olarak kabul edilir. K3 göstergesine ilişkin soru “Görev öğrenci için sorunun belirsizliğini azaltacak yönlendirmeler ve ipuçları içeriyor mu?” olarak belirlenmiştir. İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyine yönelik üç adet gösterge (K1, K2, K3) belirlenmiştir. “Görev cebirsel kavramların temelindeki anlamın farkında olunarak kavramlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesini gerektiriyor mu?” olarak ifade edilen K1 göstergesinde öğrencilerin problemlerin çözümü aşamasında yöntemin temelindeki kavramsal fikirleri bilmesi beklenmektedir. “Görev farklı temsil türleri (tablo, grafik, sembolik) arasında geçiş yapılmasını ve somut modellerle çalışılmasını gerektiriyor mu?” olarak ifade edilen K2 göstergesinde öğrencinin tablo, grafik gibi farklı temsil türleri arasında geçiş

yapabilmesi beklenir. “Görev karmaşık cebirsel problem durumuna yönelik çözüm üretmeyi gerektiriyor mu?” şeklinde ifade edilen K3 göstergesinde öğrencinin bilişsel anlamda çaba harcamasını sağlayacak düzeyde karmaşık problem durumlarına çözüm getirmesi beklenir. Matematik yapma düzeyine yönelik üç adet gösterge (K1, K2, K3) belirlenmiştir. K1 göstergesine ilişkin soru “Görev cebirsel anlamda ilişkileri keşfetmeyi ve genellemelere ulaşmayı gerektiriyor mu?” olarak belirlenmiştir. Bu göstergeye yönelik görevler cebirsel ifadeler arasındaki ilişkilerin keşfedilmesini ve genellemeye ulaşılmasını gerektirir. K2 göstergesine ilişkin soru “Görev cebirsel problem durumuna yönelik yaklaşımların değerlendirilmesini ve alternatif çözüm önerileri getirilmesini gerektiriyor mu?” olarak belirlenmiştir. Bu görev türünde öğrencilerin cebirsel problem durumuna getirilen çözüm önerilerinin değerlendirilmesini ve alternatif çözüm önerileri getirilmesini içerir. K3 göstergesine ilişkin soru “Görev verilen yanıtın ve bu yanıtı ulaşmak için izlenen adımların farkında olunmasını ve akıl yürütmelerin gerekçelendirilmesini gerektiriyor mu?” olarak belirlenmiştir. Bu görev türünde öğrenciden cebirsel problem durumuna çözüm getirirken izlenen adımları gerekçelendirebilmesi beklenir.

Ders kitaplarında her bir düzeyin göstergeler tarafından ne derecede desteklendiğinin daha genel bir bakış açısıyla görülebilmesi için ders kitaplarının her düzeye yönelik belirlenen üç göstergeden hangilerine yer verdiğine yönelik bir derecelendirme sistemi oluşturulmuştur (Bkz. Tablo 3.6). Bu derecelendirme sisteminde ders kitapları ilgili düzeye yönelik bir göstergelyi içeriyorsa “ZAYIF”, iki göstergelyi içeriyorsa “ORTA”, üç göstergelyi içeriyorsa “GÜÇLÜ” şeklinde kodlanmıştır. Her bir dereceyi temsil etmek için açık sarıdan koyu sarıya doğru bir renk aralığı kullanılmıştır.

Tablo 3.7. *Bilişsel istem düzeylerinin göstergelere göre derecelendirilmesi*

Göstergelere Yer Verilme Durumu	Düzeylerin Temsil Edilme Derecesi
Bir gösterge (K1, K2, K3)	ZAYIF
İki gösterge (K1-K2), (K1-K3), (K2-K3)	ORTA
Üç gösterge (K1-K2-K3)	GÜÇLÜ

3.5. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliğı

Nitel araştırmalarda analizlerden elde edilen verilerin geçerliğinin ve güvenirlüğünün belirlenmesi, araştırma sonucunda doğru bulgulara ulaşabilmek için önemlidir. Araştırmanın geçerlik açısından niteliğini arttırmak için ölçme araçlarının oluşturulması sürecinde matematik eğitimi alanında uzman bir araştırmacının görüşleri alınmış ve

ölçme araçlarına son şekli verilmiştir. Araştırmanın güvenilirliğinin sağlanması için araştırmacı ilk aşamada soruları kendisi kodlamıştır. Daha sonra matematik eğitimi alanında uzman bir araştırmacı tarafından belirli sayıda sorunun kodlaması yapılmıştır. Araştırmacılar sonraki aşamada kodlamaları karşılaştırmış ve kodlama uyumsuzluğu olan sorularda fikir birliği olana kadar tartışılarak kodlamalara son şekli verilmiştir.



4. BULGULAR

Bu bölümde yapılan analizler sonucunda ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. İlk aşamada ders kitaplarında yer alan görev türlerinden her sınıf düzeyinde ne kadar olduğuna yönelik bilgiler verilmiştir. Sonraki aşamada sırasıyla Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına, temsil biçimlerine, yanıt türlerine, bağlamsal özelliklerine ve bilişsel istem düzeylerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

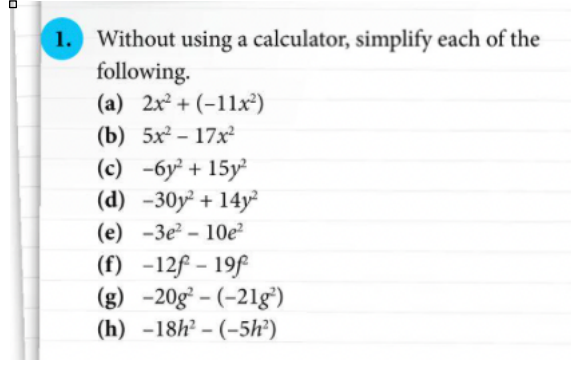
Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında konuya giriş, etkinlik, çözümlü örnek, uygulama, konu değerlendirme ve ünite değerlendirme olmak üzere her bir görev türüne yönelik görev sayısı ve iki kitaptaki dağılımlarının karşılaştırması Tablo 4.1’de görülmektedir.

Tablo 4.1. Ders kitaplarında yer alan görev sayıları

	Türkiye			Singapur		
	6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)	6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)
Konuya giriş	2 (%2,5)	7 (%5,2)	11 (%2,1)	3 (%2,3)	4 (%0,5)	7 (%0,5)
Etkinlik	0	4 (%2,9)	0	2 (%1,5)	38 (%5)	51 (%3,7)
Çözümlü örnek	12 (%15,1)	36 (%26,8)	122 (%23,5)	7 (%5,4)	48 (%6,3)	124 (%8,9)
Uygulama	35 (%44,3)	16 (%11,9)	317 (%61)	116 (%90,6)	547 (%72)	951 (%69)
Konu değerlendirme	22 (%27,8)	52 (%38,8)	0	0	94 (%12,3)	200 (%14,5)
Ünite değerlendirme	8 (%10,1)	19 (%14,1)	69 (%13,2)	0	28 (%3,6)	45 (%3,2)
Toplam	79	134	519	128	759	1378

Ders kitapları incelendiğinde Türkiye matematik ders kitaplarında 6. ve 8. sınıf düzeylerine bakıldığında uygulama görevlerine, 7. sınıf düzeyine bakıldığında konu değerlendirme görevlerine diğer görev türlerine göre daha fazla yer verildiği görülmektedir.

Singapur matematik ders kitaplarında her sınıf düzeyinde uygulama türü sorulara daha fazla yer verildiği görülmüştür. Kitaplarda özellikle Şekil 4.1’deki gibi birden fazla alt soru içeren görevlerin sayısı oldukça fazladır.



Şekil 4.1. Singapur 8. sınıf matematik ders kitabından görev (s. 54)

Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarındaki görev sayılarına bakıldığında 6. sınıf düzeyinde konuya giriş, çözümlü örnek, konu değerlendirme ve ünite değerlendirme görevlerinin oranlarının Türkiye ders kitabında daha fazla olduğu görülmüştür. Etkinlik ve uygulama görevlerinin oranı ise Singapur ders kitabında daha fazladır. 7. sınıf düzeyinde konuya giriş, çözümlü örnek, konu değerlendirme ve ünite değerlendirme görevlerinin oranlarının Türkiye ders kitabında daha fazla olduğu görülmüştür. Etkinlik ve uygulama görevlerinin oranı ise Singapur ders kitabında daha fazladır. 8. sınıf düzeyinde konuya giriş, çözümlü örnek ve ünite değerlendirme görevlerinin oranı Türkiye ders kitabında daha fazladır. Etkinlik, uygulama ve konu değerlendirme görevlerinin oranı ise Singapur ders kitabında daha fazladır.

Türkiye ve Singapur ders kitaplarında yer alan görev sayıları karşılaştırıldığında Singapur kitaplarında Türkiye'ye kıyasla daha fazla görevin bulunduğu belirlenmiştir. Bu durumun kitaplarda cebir öğrenme alanına ayrılan sayfa sayısına da yansıdığı görülmüştür. Türkiye ders kitabında 6. sınıf düzeyinde cebir öğrenme alanına ayrılan sayfa sayısı 11 iken, Singapur ders kitabında 24 sayfadır. 7. sınıf düzeyinde Türkiye ders kitabında 30 sayfa iken, Singapur ders kitabında 113 sayfadır. 8. sınıf düzeyinde Türkiye ders kitabında 57 sayfa iken, Singapur ders kitabında 152 sayfadır. Singapur ders kitaplarında birden fazla alt soru içeren görev sayısının fazla olması görev sayıları arasındaki farkın fazlalığının nedenlerinden biridir. Aynı zamanda Singapur ders kitaplarında konu anlatımına ayrılan bölüm uzunluğunun Türkiye ile kıyaslandığında farkının fazla olduğu görülmüştür. Kitaplar görev türleri açısından karşılaştırıldığında etkinlik türü görevlerin Singapur 7. sınıf ders kitabında oldukça fazla olduğu görülmüştür. Uygulama türü görevlerin yüzdesi her sınıf düzeyinde Singapur ders kitaplarında daha fazladır.

İçerik açısından değerlendirildiğinde Türkiye 6. sınıf ders kitabında cebirsel ifadeler ve cebirsel ifadeleri modelleme alt başlıklarının bulunduğu görülmüştür. 7. sınıf seviyesinde Türkiye’de cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma işlemi, sayı ile bir cebirsel ifadenin çarpılması, örüntüler ve ilişkiler, eşitliğin korunumu, denklem çözme konularında görevler bulunmaktadır. Singapur ders kitabında da cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma işlemi, sayı ile bir cebirsel ifadenin çarpılması, eşitliğin korunumu, denklem çözme, örüntüler ve ilişkiler olduğu görülmüştür. Ancak Türkiye’de 8. sınıf düzeyinde ele alınan koordinat sistemi Singapur’da 7. sınıf düzeyinde ele alınmıştır. Koordinat sistemi tanıtılıp fonksiyona geçiş yapılmıştır. Türkiye’de fonksiyon ortaöğretim kademesinde ele alındığından bir farklılığın da bu olduğu söylenebilir. 7. sınıf düzeyinde aynı zamanda Singapur ders kitabında Türkiye ders kitabından farklı olarak doğrusal denklemler ve grafikleri konusu da ele alınmıştır. 8. sınıf seviyesinde Türkiye’de cebirsel ifadelerde çarpma işlemi, özdeşlikler, cebirsel ifadelerin çarpanlarına ayrılması, doğrusal denklemler, eğim ve eşitsizlikler konuları ele alınmaktadır. Singapur ders kitabında eşitsizlikler, cebirsel ifadelerde çarpma işlemi, cebirsel ifadelerin çarpanlarına ayrılması, özdeşlikler konuları Türkiye ders kitabı ile ortak olmakla birlikte Türkiye’de ortaöğretim kademesinde ele alınan iki bilinmeyenli denklem sistemleri, ikinci dereceden fonksiyonlar da Singapur’da 8. sınıf düzeyinde ele alınmaktadır. Dolayısıyla Singapur’da iki bilinmeyenli denklem sistemleri, ikinci dereceden fonksiyonlar konularının Türkiye’den daha önce tanıtıldığı söylenebilir.

Bu bölümde Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görev türleri ve kitapların içeriğine yönelik bulgular paylaşılmıştır. Bir sonraki bölümde araştırmanın birinci alt problemi kapsamında Türkiye ve Singapur ders kitaplarında görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımlarının nasıl olduğuna yönelik bulgulara yer verilecektir.

4.1. Türkiye ve Singapur Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Görevlerin TIMSS Bilişsel Alanlarına Göre İncelenmesinden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında her bir sınıf düzeyinde yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımlarına yönelik bilgiler Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Ders kitaplarında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı

	Türkiye			Singapur		
	6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)	6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)
Bilme	22 (%27,8)	52 (%38,8)	347 (%66,8)	50 (%39)	423 (%55,7)	1016 (%73,7)
Uygulama	54 (%68,3)	55 (%41)	138 (%26,5)	53 (%41,4)	170 (%22,3)	202 (%14,6)
Akıl yürütme	3 (%3,7)	27 (%20,1)	34 (%6,5)	25 (%19,5)	166 (%21,8)	160 (%11,6)
Toplam	79	134	519	128	759	1378

Ders kitapları incelendiğinde Türkiye 6. sınıf ders kitabında uygulama bilişsel alanındaki görevlerin oranının diğer bilişsel alanlardaki görevlere göre daha fazla olduğu görülmüştür. 7. sınıf düzeyinde de 6. sınıf ders kitabında olduğu gibi uygulama bilişsel alanındaki görevlere daha çok yer verilmiştir. 8. sınıf ders kitabında 6. ve 7. sınıftan farklı olarak bilme bilişsel alanındaki görevlere daha çok yer verilmiştir. Türkiye ders kitaplarında tüm sınıf düzeylerinde bilme ve uygulama bilişsel alanındaki görevlere ağırlık verilmiş olup görevlerin az bir kısmı akıl yürütme bilişsel alanındadır.

Singapur 6. sınıf matematik ders kitabında en çok uygulama bilişsel alanındaki görevlere yer verilmiştir. 7. sınıf matematik ders kitabında uygulama ve akıl yürütme türü görevlere yaklaşık olarak aynı oranda yer verilmiş olup bilme türü görevler kitabın çoğunluğunu oluşturmaktadır. 8. sınıf matematik ders kitabında uygulama ve akıl yürütme bilişsel alanındaki görevlere kıyasla bilme bilişsel alanındaki görevlerin oranının çok daha yüksek olduğu görülmüştür.

İki ülkenin ders kitapları kıyaslandığında her sınıf düzeyinde Türkiye ders kitaplarında uygulama bilişsel alanındaki görevlerin oranı daha fazla iken Singapur ders kitaplarında bilme ve akıl yürütme bilişsel alanındaki görevlerin oranının daha fazla olduğu görülmüştür.

Bu bölümde Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre incelenmesinden elde edilen bulgular verilmiştir. Bir sonraki bölümde Türkiye ve Singapur 6. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.1.1. Altıncı sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 6. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Türkiye ve Singapur 6. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı Tablo 4.3'te verilmiştir.

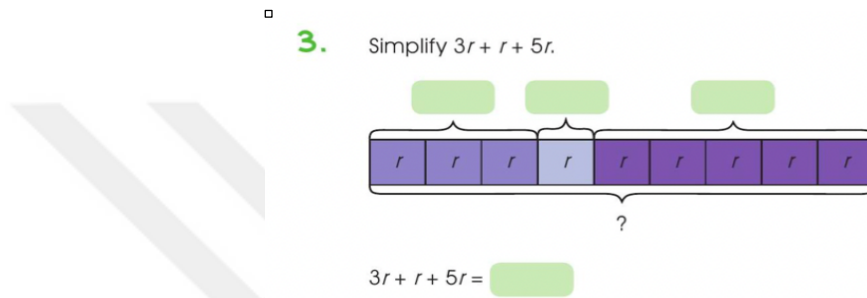
Tablo 4.3. *Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı*

		Bilme	Uygulama	Akıl yürütme	Toplam
Türkiye	Konuya giriş	0	0	2 (%100)	2
	Etkinlik	0	0	0	0
	Çözümlü örnek	0	12 (%100)	0	12
	Uygulama	9 (%25,7)	25 (%71,4)	1 (%2,8)	35
	Konu değerlendirme	11 (%50)	11 (%50)	0	22
	Ünite değerlendirme	2 (%25)	6 (%75)	0	8
Singapur	Konuya giriş	0	3 (%100)	0	3
	Etkinlik	0	0	2 (%100)	2
	Çözümlü örnek	2 (%28,5)	4 (%57,1)	1 (%14,2)	7
	Uygulama	48 (%41,3)	46 (%39,6)	22 (%18,9)	116
	Konu değerlendirme	0	0	0	0
	Ünite değerlendirme	0	0	0	0

Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş görevlerinin tamamı akıl yürütme bilişsel alanındadır. Çözümlü örneklerin tamamı uygulama bilişsel alanındadır. Uygulama görevlerinin çoğunluğu uygulama bilişsel alanında olup az bir kısmı akıl yürütme bilişsel alanındadır. Kitapta eşit oranda bilme ve uygulama bilişsel alanında konu değerlendirme görevlerine yer verilmiştir. Ünite değerlendirme görevlerinin %25'i bilme, %75'i uygulama bilişsel alanında olup, akıl yürütme bilişsel alanında görev bulunmamaktadır. Ders kitabında bilme bilişsel alanındaki görevler terim sayısı, sabit terim, değişken gibi kavramların hatırlanması ile çözülebilecek görevlerdir. Bunun yanında değişkene verilen değer için cebirsel ifadenin alacağı değer sorulduğu sorular öğrencileri işlem yapmaya yönlendirdiği için bilme bilişsel alanında görevler olarak kabul edilmiştir. Uygulama bilişsel alanındaki görevler sözel bir durumun verilip bu duruma uygun cebirsel ifadeyi yazmayı gerektiren veya cebirsel ifadenin verilip bu ifadeye uygun sözel bir durumun yazılmasının istendiği görevlerdir. Akıl yürütme bilişsel alanındaki görevler konuya giriş amacı ile hazırlanan görevlerdir ve bu görevler öğrencilerin cebirsel kavramlar arasındaki ilişkileri belirlemelerini amaçlamaktadır.

Singapur 6. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş görevlerinin tamamı uygulama bilişsel alanındadır. Etkinlik görevlerinin tamamı akıl yürütme bilişsel alanındadır. Çözümlü örnekler ağırlıklı uygulama bilişsel alanındadır. Bunu bilme ve akıl yürütme bilişsel alanlarındaki görevlerin oranı izlemektedir. Uygulama görevlerinde

oranlar bilme, uygulama ve akıl yürütme şeklinde ilerlemektedir. Ders kitabında bilme bilişsel alanındaki görevlerde bir cebirsel ifadede değişkene verilen değer için cebirsel ifadenin alacağı değer sorulmuştur. Uygulama bilişsel alanındaki görevlerde öğrencilerden rutin problem durumlarına çözüm getirmesi beklenmiştir. Uygulama bilişsel alanındaki görevler aynı zamanda cebirsel ifadelerin anlamlandırılmasına yönelik görevlerdir. Bu görevlerde cebirsel ifadelere özdeş olan cebirsel ifadelerin bulunması beklenmektedir ve bu görevler çubuk modeli ile desteklenmiştir. Öğrencilerin bu modeller ile uyguladıkları işlemi görselleştirmeleri sağlanmıştır (Bkz. 4.2).



Şekil 4.2. Singapur 6. sınıf ders kitabından örnek görev (s. 10)

Akıl yürütme bilişsel alanına yönelik görevlerde öğrencilerden verdikleri yanıtları gerekçelendirmeleri beklenmiştir. Bu görevler öğrencilerin geçirdikleri bilişsel süreçlerin farkında olmaları açısından önemlidir. Buna ek olarak kitapta öğrencilerin bir görevin çözümüne yönelik alternatif çözümler bulmalarını gerektiren görevin bulunduğu görülmüştür.

Türkiye ders kitabında konuya giriş görevlerinin tamamı akıl yürütme bilişsel alanında iken, Singapur ders kitabında uygulama bilişsel alanındadır. Çözümlü örnekler Türkiye ders kitabında yalnızca uygulama bilişsel alanındayken, Singapur ders kitabında tüm bilişsel alanlardan görevler mevcuttur. Uygulama görevlerinin oranının en fazla olduğu bilişsel alanlar Türkiye ders kitabında sırasıyla uygulama, bilme ve akıl yürütme iken, Singapur ders kitabında bilme, uygulama, akıl yürütme biçimindedir. Singapur ders kitabında Türkiye ders kitabından farklı olarak bir cebirsel ifadeye özdeş bir cebirsel ifadenin bulunmasına yönelik görevlerde çubuk modeli kullanılmıştır. Türkiye ders kitabında Singapur ders kitabında olduğu gibi çözümlerin gerekçelendirilmesinin beklendiğine yönelik ifadelerin olmadığı görülmüştür. Türkiye ders kitabında akıl yürütme bilişsel alanındaki görevler Singapur ders kitabına kıyasla az olmakla birlikte

görevler için farklı çözüm önerilerinin bulunmasını gerektiren ifadelerin olmadığı görülmüştür.

Görevleri daha detaylı incelemek amacıyla Tablo 4.4'te Türkiye ve Singapur 6. sınıf ders kitaplarından bilme bilişsel alanına yönelik örnek görevler verilmiştir.

Tablo 4.4. *Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki bilme bilişsel alanındaki görevler*

Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gerekçe
Türkiye ders kitabı/s. 135	5. I. m harfi değişkendir. II. Sabit terim 4'tür. III. Sabit terim 2'dir. IV. Terim sayısı 2'dir. $m + 2$ cebirsel ifadesi için yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur? A) I ve III. B) I, II ve IV. C) I, III ve IV. D) I ve IV.	Görevin yanıtlanabilmesi için sabit terim, terim sayısı, değişken gibi kavramların hatırlanması gerekmektedir. Dolayısıyla görev bilme bilişsel alanındadır.
Türkiye ders kitabı/s. 134	Sıra Sizde - 17 Aşağıdaki cebirsel ifadelerin istenen değerlerini bulunuz. $a = 10$ için $3a - 2 =$ $a = 15$ için $3a - 2 =$ $a = 20$ için $3a - 2 =$	Görevde cebirsel ifadelerin değerinin değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için ne olacağı sorulmuştur. Görev gerçek hayat durumuyla bağlantılı olmadığından ve yalnızca bilinen prosedürlerin uygulanmasını gerektirdiğinden bilme bilişsel alanındadır.
Singapur ders kitabı/s. 11	5. Simplify each of the following expressions. (a) $w + w$ (b) $6x + 3x$ (c) $y + 4y + 10y$ (d) $1 + 5z + 4z$	Görevde verilen cebirsel ifadelerle özdeş olan cebirsel ifadelerin yazılması yani cebirsel ifadelerin farklı gösterimlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Sadece basit prosedürlerin uygulanması gerektiğinden bilme bilişsel alanındadır.
Singapur ders kitabı/s. 13	15. Find the value of $9 + b$ when $b = 2$. $9 + b = 9 +$ = 	Görevde cebirsel ifadenin değerinin değişkenin alacağı farklı doğal sayı değeri için belirlenmesi gerekmektedir. Görev basit prosedürlerin uygulanmasına yönelik olduğundan bilme bilişsel alanındadır.

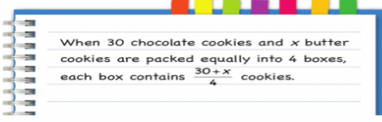
Türkiye ve Singapur 6. sınıf ders kitaplarından uygulama bilişsel alanına yönelik görevler Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5. *Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki uygulama bilişsel alanındaki görevler*

Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gerekeçe														
Türkiye ders kitabı/s. 132	Sıra Sizde - 11 Aşağıda verilen sözel ifadeyi cebirsel olarak ifade ediniz. Gidilen yolun yedide biri:	Görevde verilen bir sözel ifadenin değişken kullanılarak cebirsel olarak ifade edilmesi istenmiştir. Görevde sözel durumun cebirsel olarak modellenmesi istendiğinden uygulama bilişsel alanındadır.														
Türkiye ders kitabı/s. 134	Birlikte Öğrenelim Bir araba saatte 90 km yol almaktadır. Bu arabanın 1, 3, 5, 7 ve 9. saatin sonunda ne kadar yol alacağını bulalım. Araabanın x saatte aldığı yol $90x$ cebirsel ifadesiyle gösterilir. <table><thead><tr><th>Cebirsel İfade</th><th>Değişken (Saat)</th><th>Her Saat Alınan Yol</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="5">$90x$</td><td>$x = 1$ için</td><td>$90x = 90 \cdot 1 = 90$ km</td></tr><tr><td>$x = 3$ için</td><td>$90x = 90 \cdot 3 = 270$ km</td></tr><tr><td>$x = 5$ için</td><td>$90x = 90 \cdot 5 = 450$ km</td></tr><tr><td>$x = 7$ için</td><td>$90x = 90 \cdot 7 = 630$ km</td></tr><tr><td>$x = 9$ için</td><td>$90x = 90 \cdot 9 = 810$ km</td></tr></tbody></table>	Cebirsel İfade	Değişken (Saat)	Her Saat Alınan Yol	$90x$	$x = 1$ için	$90x = 90 \cdot 1 = 90$ km	$x = 3$ için	$90x = 90 \cdot 3 = 270$ km	$x = 5$ için	$90x = 90 \cdot 5 = 450$ km	$x = 7$ için	$90x = 90 \cdot 7 = 630$ km	$x = 9$ için	$90x = 90 \cdot 9 = 810$ km	Görevde cebirsel ifadenin değerinin değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplanması gerekmektedir. Görev aynı zamanda gerçek hayatla ilişkilendirildiğinden uygulama bilişsel alanındadır.
Cebirsel İfade	Değişken (Saat)	Her Saat Alınan Yol														
$90x$	$x = 1$ için	$90x = 90 \cdot 1 = 90$ km														
	$x = 3$ için	$90x = 90 \cdot 3 = 270$ km														
	$x = 5$ için	$90x = 90 \cdot 5 = 450$ km														
	$x = 7$ için	$90x = 90 \cdot 7 = 630$ km														
	$x = 9$ için	$90x = 90 \cdot 9 = 810$ km														
Singapur ders kitabı/s. 7	13. In a box, there are u red beads. There are half as many blue beads as red beads. There are 5 more green beads than red beads and 3 fewer orange beads than blue beads. Find the number of blue, green and orange beads in terms of u. <table><thead><tr><th>Colour of beads</th><th>Number of beads</th></tr></thead><tbody><tr><td>Red</td><td>u</td></tr><tr><td>Blue</td><td></td></tr><tr><td>Green</td><td></td></tr><tr><td>Orange</td><td></td></tr></tbody></table>	Colour of beads	Number of beads	Red	u	Blue		Green		Orange		Görevde değişken verilmiş olup bu değişken kullanılarak uygun cebirsel ifadelerin belirlenmesi gerekmektedir. Gerçek hayatla ilişkilendirilmiş bu görevde sözel bir durumun cebirsel olarak modellenmesi gerektiğinden uygulama bilişsel alanındadır.				
Colour of beads	Number of beads															
Red	u															
Blue																
Green																
Orange																
Singapur ders kitabı/s. 23	3. There were m pupils in a class at first. After a week, 4 more pupils joined the class. (a) Find the number of pupils in the class after a week in terms of m. (b) There were 40 pupils in the class after a week. How many pupils were there in the class at first?	Görevde rutin bir probleme çözüm getirilmesi beklenmekte ve çözüm sözel bir durumun cebirsel olarak modellenmesini içermektedir. Dolayısıyla uygulama bilişsel alanındadır.														

Türkiye ve Singapur 6. sınıf ders kitaplarından akıl yürütme bilişsel alanına yönelik görevler Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6. *Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki akıl yürütme bilişsel alanındaki görevler*

Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gerekçe
Türkiye ders kitabı/s. 136	Hazır mıyız? Kısa kenarı 1 metre, uzun kenarı b metre olan iki tane akvaryum yan yana getirildiğinde oluşacak şeklin alanının cebirsel olarak nasıl ifade edileceğini düşününüz ve açıklayınız. 	Konunun başında verilen bu görevde öğrencinin parçalar arasındaki bağlantıyı kurup yeni oluşan şeklin alanını cebirsel olarak ifade etmesi beklenmektedir. Akıl yürütme bilişsel alanında bir görevdir.
Türkiye ders kitabı/s. 133	Tartışalım Girdiğimiz sınavlarda birçoğumuz ne kadar süre kaldığını merak eder ve sınav görevlisine sorarız. Bu sorudan alacağımız cevap geçen sürenin farklı değerler almasından dolayı sürekli değişecektir. Siz de günlük hayatta bu duruma uygun örnekler verebilir misiniz? Düşününüz.	Görevde değişkenin aldığı farklı doğal sayı değerleri için cebirsel ifadenin değerinin değişmesi durumu gerçek hayat bağlamında verilmiş ve öğrencinin bu duruma alternatif başka örnekler bulması gerekmektedir. Dolayısıyla akıl yürütme bilişsel alanındadır.
Singapur ders kitabı/s. 24	MATHS JOURNAL Sam wrote an example using an algebraic expression as shown.  Write three different examples that can be represented by the algebraic expression $\frac{30+x}{4}$.	Görevde verilen cebirsel ifadeye farklı örnek durumlar bulunması gerekmektedir. Akıl yürütme bilişsel alanında bir görevdir.
Singapur ders kitabı/s. 23	MIND WORKOUT There are two machines, Machine A and Machine B. Each minute, Machine A produces 3 more toys than Machine B. In 5 minutes, Machine A produces n toys and Machine B produces half the number of toys produced by Machine A. How many toys can both machines produce in 1 hour? 	Görevde verilen problem durumuna farklı çözüm yollarının bulunması gerektiğinden akıl yürütme bilişsel alanındadır.

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde Türkiye ve Singapur 7. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.1.2. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 7. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Türkiye ve Singapur 7. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımları Tablo 4.7’de görülmektedir.

Tablo 4.7. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı

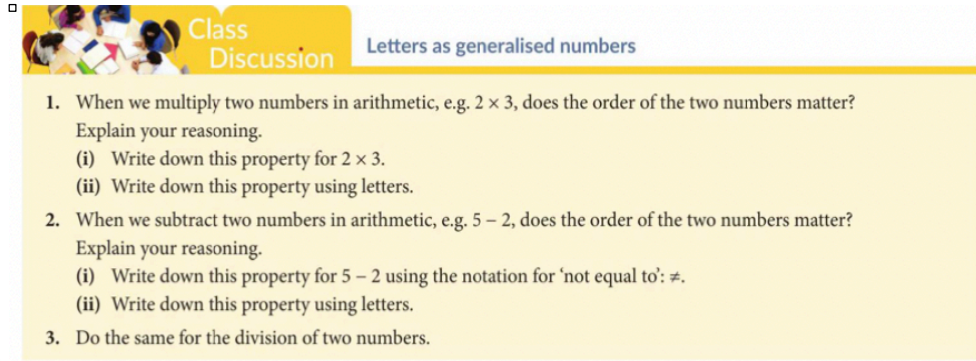
		Bilme	Uygulama	Akıl Yürütme	Toplam
Türkiye	Konuya giriş	0	1 (%14,2)	6 (%85,7)	7
	Etkinlik	0	0	4 (%100)	4
	Çözümlü örnek	15 (%41,6)	17 (%47,2)	4 (%11,1)	36
	Uygulama	9 (%56,2)	6 (%37,5)	1 (%6,2)	16
	Konu değerlendirme	24 (%46,1)	19 (%36,5)	9 (%17,3)	52
	Ünite değerlendirme	4 (%21)	12 (%63,1)	3 (%15,7)	19
Singapur	Konuya giriş	0	0	4 (%100)	4
	Etkinlik	0	12 (%31,5)	26 (%68,4)	38
	Çözümlü örnek	31 (%64,5)	12 (%25)	5 (%10,4)	48
	Uygulama	326 (%59,5)	120 (%21,9)	101 (%18,4)	547
	Konu değerlendirme	50 (%53,1)	20 (%21,2)	24 (%25,5)	94
	Ünite değerlendirme	16 (%57,1)	6 (%21,4)	6 (%21,4)	28

Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş görevlerinin %14,2’si uygulama, %85,7’si akıl yürütme bilişsel alanındadır. Etkinlik görevlerinin tamamı akıl yürütme alanındadır. Çözümlü örnek görevlerinde uygulama bilişsel alanındaki görevlere daha fazla yer verilmiş olup bunu bilme ve akıl yürütme bilişsel alanları izlemektedir. Uygulama görevlerinde en fazla oran bilme bilişsel alanında olup oranın en az olduğu alan akıl yürütme bilişsel alanıdır. Konu değerlendirme görevlerinde en fazla yer verilen bilişsel alanlar sırasıyla bilme, uygulama ve akıl yürütme şeklindedir. Çözümlü örnek görevlerine benzer şekilde ünite değerlendirme görevlerinde de en fazla oranda yer verilen bilişsel alanlar sırasıyla uygulama, bilme ve akıl yürütme şeklindedir. Ders kitabında bilme bilişsel alanındaki görevlerin cebirsel ifadelerin toplanması ve çıkarılmasına yönelik olduğu görülmüştür. Genel kuralı verilen bir örüntünün istenen adımındaki terimini bulmayı gerektiren sorular öğrencilerin yalnızca prosedürleri uygulamasını gerektirdiğinden bilme bilişsel alanındadır. Bilme bilişsel alanındaki görevler aynı zamanda verilen bir denklemin çözülmesini içermektedir. Uygulama bilişsel alanındaki görevlerde cebirsel ifadenin cebir karolarıyla modellenmesi beklenmiştir. Somut materyal olarak cebir karolarının kullanıldığı diğer görev türleri de

cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma işlemlerinin modellenmesini içermektedir. Bunun yanında rutin problem durumuna çözüm getirilmesini gerektiren sorular da bulunmaktadır. Etkinlik görevlerinin çoğu akıl yürütme bilişsel alanında olduğundan bu görevlerde öğrencilerin yönergelere verdikleri yanıtlarla belirli cebirsel kavramları ve kuralları keşfetmelerinin sağlanması amaçlanmıştır. Bir çözüm yoluna ek farklı çözüm yollarının bulunmasını gerektiren görevler bulunmaktadır. Örüntüler ve ilişkiler konusuna yönelik görevlerin çoğunun genelleme gerektiren görevler olduğu görülmüştür. Bu görevlerde sayı örüntüsü veya şekil örüntüsü verilmiş ve bu örüntünün genel teriminin bulunması istenmiştir. Ek olarak örüntünün uzak adımıdaki bir terimin sorulması yoluyla da öğrencilerin genelleme becerilerinin sorgulandığı görevlerin bulunduğu görülmüştür. Eşitliğin korunumu ilkesi terazi modeli aracılığıyla verilmiştir. Etkinlik türünde verilen görevde öğrencilerin yönergeleri yanıtlayarak bir eşitliğin her iki tarafına aynı sayı eklendiğinde, çıkarıldığında, aynı sayı ile çarpıldığında veya sıfırdan farklı bir sayı ile bölüldüğünde eşitliğin bozulmadığı sonucuna kendilerinin ulaşması amaçlanmıştır. Akıl yürütme bilişsel alanındaki görevlerde verilen çözümlerin doğrulanmasına yönelik görevlerin de bulunduğu görülmüştür.

Singapur 7. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş görevlerinin tamamı akıl yürütme bilişsel alanındadır. Etkinliklerin %31,5'i uygulama, %68,4'ü akıl yürütme bilişsel alanındadır. Çözümlü örneklerde en fazla bilme bilişsel alanındaki görevlere yer verilmiş olup bunu uygulama ve akıl yürütme bilişsel alanlarındaki görevlerin oranı izlemiştir. Uygulama görevlerinde sırasıyla bilme, uygulama ve akıl yürütme bilişsel alanlarındaki görevlere yer verilmiştir. Konu değerlendirme görevleri en fazla bilme, daha sonra akıl yürütme ve uygulama bilişsel alanındadır. Ünite değerlendirme görevleri ağırlıklı bilme bilişsel alanındadır. Uygulama ve akıl yürütme bilişsel alanlarındaki görevlerin oranları eşittir. Ders kitabında bilme bilişsel alanındaki görevlerde öğrencilerin cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma yapmaları, sayı ile verilen cebirsel ifadeyi çarpmaları istenmiştir. Verilen denklemlerin çözülmesini gerektiren görevler de bilme bilişsel alanındadır. Noktalar verilmiş ve noktaların koordinat sistemi üzerinde nerede olduğunun belirlenmesi istenmiştir. Bu tür görevlerde bir noktadaki sayıların hangisinin apsis hangisinin ordinat olduğu bilgisinin hatırlanması beklendiğinden bilme bilişsel alanındadır. Uygulama bilişsel alanındaki görevlerde rutin problem durumlarına çözüm getirilmesi beklenmiştir. Konuya giriş görevleri akıl yürütme bilişsel alanındadır. Bu görevlerde öğrencilerin konu hakkında ön bilgileri ile problemlere nasıl bir bakış açısıyla

çözüm getirebilecekleri sorgulanmıştır. Harflerin bilinmeyenleri temsil ettiği, genellenmiş sayıları temsil ettiği ve değişkenleri temsil ettiği ayrı başlıklar altında ele alınmıştır. Genellemeleri temsil eden harfler başlığı altında verilen görevde öğrencilerin aritmetiksel işlemleri harfleri kullanarak genellemeleri beklenmiştir (Bkz. Şekil 4.3).



Class Discussion Letters as generalised numbers

1. When we multiply two numbers in arithmetic, e.g. 2×3 , does the order of the two numbers matter? Explain your reasoning.
(i) Write down this property for 2×3 .
(ii) Write down this property using letters.
2. When we subtract two numbers in arithmetic, e.g. $5 - 2$, does the order of the two numbers matter? Explain your reasoning.
(i) Write down this property for $5 - 2$ using the notation for 'not equal to': $\neq$.
(ii) Write down this property using letters.
3. Do the same for the division of two numbers.

Şekil 4.3. Singapur 7. sınıf matematik ders kitabından örnek görev (s. 93)

Görevlerde verilen yanıtı gerekçelendirme isteyen ifadelerin bulunduğu görülmüştür. Fonksiyon kavramına giriş için fonksiyon makinesi kullanılmıştır. Buna göre fonksiyon makinesi giren bir sayı değerine karşılık belirli kurala göre bir çıktı değeri oluşturmaktadır. Örneğin kuralı giren sayıya üç eklenmesi olan bir makine, giren sayı iki ise bu sayıyı beş olarak çıkarmaktadır. Daha sonra girdi ve çıktı değerlerinin tablo ve grafik gibi farklı temsiller üzerinde gösterilmektedir. Fonksiyon makinesi kullanılarak ve temsiller arasında geçiş yapılarak öğrencilerin fonksiyon kavramını daha kolay anlamlandırması amaçlanmıştır. Fonksiyon kavramına giriş yapılan görevde cebirsel kavramlar arasında ilişkilendirme yapıldığı için akıl yürütme bilişsel alanında bir görevdir. Verilen sayı ve şekil örüntülerinde genel kuralın belirlenmesi ve genel kuraldan hareketle istenen adımlardaki terimlerin bulunması istenmiştir. Bu tür görevlerle öğrencilerin genelleme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir.

Türkiye ders kitabında konuya giriş görevleri uygulama ve akıl yürütme bilişsel alanında iken, Singapur'da yalnızca akıl yürütme alanında. Etkinliklerin tamamı Türkiye ders kitabında akıl yürütme alanında iken Singapur ders kitabında uygulama ve akıl yürütme alanında. Çözümlü örneklerde uygulama ve akıl yürütme bilişsel alanındaki görevler Türkiye ders kitabında daha fazla iken Singapur ders kitabında bilme alanındaki görevler daha fazladır. Bilme ve akıl yürütme bilişsel alanındaki uygulama görevlerinin oranı Singapur ders kitabında daha fazla iken Türkiye ders kitabında

görevlerin çoğunluğu uygulama bilişsel alanındadır. Konu değerlendirme görevlerinde Türkiye ders kitaplarında uygulama bilişsel alanı Singapur'a göre daha fazlayken, Singapur ders kitabında bilme ve akıl yürütme bilişsel alanlarındaki görevler daha fazladır. Ünite değerlendirme görevlerinde Türkiye'de uygulama alanına ağırlık verilmişken Singapur'da bilme alanına ağırlık verilmiştir. Singapur ders kitabında karmaşık cebirsel problem durumlarına çözüm getirmeye yönelik görevlerin Türkiye ders kitabına kıyasla daha fazla olduğu görülmüştür.

Görevleri daha detaylı incelemek amacıyla Tablo 4.8'de Türkiye ve Singapur 7. sınıf ders kitaplarından bilme bilişsel alanına yönelik örnek görevler verilmiştir.

Tablo 4.8. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki bilme bilişsel alanındaki görevler

Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gerekçe																				
Türkiye ders kitabı/s. 112	3) Aşağıdaki tabloda verilen boşlukları uygun ifadelerle doldurunuz. <table><thead><tr><th>Cebirsel İfade</th><th>Değişkenler</th><th>Terim Sayısı</th><th>Sabit Terim</th></tr></thead><tbody><tr><td>$a + 3$</td><td>.....</td><td>.....</td><td>.....</td></tr><tr><td>$2x + 3y + 1$</td><td>.....</td><td>.....</td><td>.....</td></tr><tr><td>$5mn$</td><td>.....</td><td>.....</td><td>.....</td></tr><tr><td>$3x + 5y - 4$</td><td>.....</td><td>.....</td><td>.....</td></tr></tbody></table>	Cebirsel İfade	Değişkenler	Terim Sayısı	Sabit Terim	$a + 3$				$2x + 3y + 1$				$5mn$				$3x + 5y - 4$				Görevde cebirsel ifadelerin değişkenlerinin, terim sayılarının, sabit terimlerinin bulunabilmesi için bu kavramların ne olduğunun hatırlanması gerekmektedir. Bilme bilişsel alanındadır.
Cebirsel İfade	Değişkenler	Terim Sayısı	Sabit Terim																			
$a + 3$																						
$2x + 3y + 1$																						
$5mn$																						
$3x + 5y - 4$																						
Türkiye ders kitabı/s. 118	2) Aşağıda verilen cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemlerini yaparak sonuçlarını yazınız. a) $(x + 3) + (2x + 1) =$ b) $(4x - 2) + (3x - 5) =$ c) $(7a - 1) + (a + 7) =$ ç) $5m - (2m + 3) =$ d) $(-2x + 4) - (-5x + 1) =$	Görevde cebirsel ifadelerle verilen işlemlerin yapılması gerekmektedir. Basit prosedürlerin uygulanmasını gerektirdiğinden bilme bilişsel alanındadır.																				
Singapur ders kitabı/s. 145	Practise Now 1A Similar and Further Questions Exercise 6A Questions 1, 2, 5(a)–(e), 6, 7, 9 Plot the points P(1, 2), Q(-2, 3), R(-2, -2) and S(3, -1) on the Cartesian plane in Fig. 6.4 on page 144.	Görevde verilen noktalarda bulunan sayıların hangisinin apsis, hangisinin ordinat olduğu ve bu noktaların koordinat düzleminde nasıl yerleştirileceği bilgisinin hatırlanması gerektiğinden bilme bilişsel alanındadır.																				
Singapur ders kitabı/s. 104	3. Given that $a = 3$, $b = -5$ and $c = 6$, evaluate each of the following expressions. (a) $a(3c - b)$ (b) $ab^2 - ac$ (c) $\frac{b}{a} - \frac{c}{b}$ (d) $\frac{b+c}{a} + \frac{a+c}{b}$	Görevde cebirsel ifadelerin değerinin verilen doğal sayı değerleri için bulunması gerekmektedir. Sadece basit prosedürlerin uygulanması gerektiğinden bilme alanındadır.																				

Türkiye ve Singapur 7. sınıf ders kitaplarından uygulama bilişsel alanına yönelik görevler Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.9. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki uygulama bilişsel alanındaki görevler

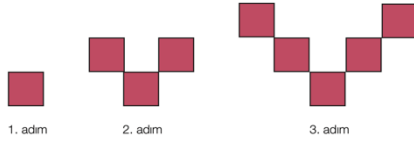
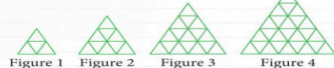
Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gerekeçe
Türkiye ders kitabı/s. 116	Birlikte Çözelim 5 $(3x + 4) - (x + 1)$ işleminin sonucunu modelleyerek bulalım. Çözüm: Eksileni modellemek için x'i temsil eden 3 tane cebir karosu ve $+1$'i temsil eden 4 tane cebir karosu kullanalım. Bu modelden x'i temsil eden 1 tane ve $+1$'i temsil eden 1 tane cebir karosunu çıkaralım. $(3x + 4) - (x + 1) = 2x + 3$	Görevde verilen cebirsel işlemin modelleme yapılarak çözülmesi beklenmektedir. Dolayısıyla uygulama bilişsel alanındadır.
Türkiye ders kitabı/s. 135	Birlikte Çözelim 5 Bir sınıftaki öğrenciler sıralara ikişerli oturduklarında 4 öğrenci ayakta kalıyor, üçerli oturduklarında ise bir sıra boş kalıyor. Buna göre sınıfta kaç öğrenci olduğunu bulalım. Çözüm: Sınıftaki sıra sayısı: x olsun. Öğrenciler sıralara ikişerli oturduğunda 4 kişi ayakta olacağından sınıf mevcudu $2x + 4$ olur. Öğrenciler üçerli oturduklarında bir sıra boş kalınca $(x - 1)$, kullanılan sıra sayısı ve 3, bir sırada oturan öğrenci sayısı olmak üzere sınıf mevcudu $3(x - 1)$ olur. İki durumda da sınıf mevcudun eşit olacağından $2x + 4 = 3(x - 1)$ olur. Bu denklemin kökü x'i verecektir. $2x + 4 = 3(x - 1)$ $2x + 4 = 3x - 3$ $4 = x - 3$ $7 = x$ Bu sınıftaki sıra sayısı 7'dir. Sıra sayısını denkleminde yerine koyarak sınıf mevcudunu bulalım. Sınıf mevcudu $= 2x + 4$ veya $= 3(x - 1)$ $= 2 \cdot 7 + 4 = 3(7 - 1)$ $= 18$'dir. $= 3 \cdot 6$ $= 18$'dir. Her iki durumda da sınıf mevcudunun 18 olduğu görülmektedir.	Görevde verilen rutin problem durumuna yönelik çözüm getirilmesi beklenmektedir. Uygulama bilişsel alanında bir görevdir.
Singapur ders kitabı/s. 164	10. On a sheet of graph paper, using a scale of 2 cm to represent 1 unit on the x-axis and 1 cm to represent 1 unit on the y-axis, draw the graphs of the functions $y = 2x + 4$ and $y = 2 - 3x$ for values of x from -2 to 2.	Görevde cebirsel ifadelerin verilen bilgiler doğrultusunda hazırlanması gereken bir koordinat sistemi üzerinde gösterilmesi beklenmektedir. Dolayısıyla uygulama bilişsel alanındadır.
Singapur ders kitabı/s. 135	1. When loaded with bricks, a lorry has a mass of 11 600 kg. If the mass of the bricks is three times that of the empty lorry, find the mass of the bricks.	Görevde rutin bir problem durumuna çözüm bulunması gerektiğinden uygulama bilişsel alanındadır.

Türkiye ve Singapur 7. sınıf ders kitaplarından akıl yürütme bilişsel alanına yönelik görevler Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki akıl yürütme bilişsel alanındaki görevler

Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gerekeçe
----------------------	-------	----------

Tablo 4.10. (Devam) Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki akıl yürütme bilişsel alanındaki görevler

Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gerekeçe																		
Türkiye ders kitabı/s. 125	1)  1. adım 2. adım 3. adım ... Yukarıda karelerden oluşturulmuş ve adımlar arasındaki farkı sabit olan örüntünün aynı şekilde devam ettiği düşünülürse bu örüntünün a) Genel kuralını bulunuz. b) Bu örüntüde 15. adımda kaç tane kare olacağını bulunuz.	Görevde verilen şekil örüntüsünün genel kuralının cebirsel olarak ifade edilerek istenen adımdaki terimin bulunması beklenmektedir. Öğrencilerin genellemeye ulaşması beklendiğinden akıl yürütme bilişsel alanındadır.																		
Türkiye ders kitabı/s. 125	2)  Yandaki örüntü aynı şekilde devam ettirildiğinde 100. adımda kaç tane yeşil kare olacaktır?	Görevde verilen şekil örüntüsünden genelleme yapılarak istenen adımdaki terimin bulunması istenmektedir. Akıl yürütme bilişsel alanında bir görevdir.																		
Singapur ders kitabı/s. 92	Introductory Problem Let me introduce myself. I am Cheryl, a psychic who can read your mind. Let us play a game. Step 1: Think of a two-digit positive integer that is greater than 20. Step 2: Add the two digits together. Step 3: Subtract the sum of the two digits from your original number to get a new number. Step 4: Add the two digits of this new number together to obtain the final number. Step 5: Focus on this final number while I read your mind. This will take a few seconds... The final number in your mind is 9. Am I correct? (i) Did all your classmates also obtain 9 as their final number? (ii) Discuss with your classmates how Cheryl knew all your final numbers.	Görevde öğrencinin rutin olmayan bir problem durumuna çözüm getirmesi beklenmektedir. Dolayısıyla akıl yürütme bilişsel alanında bir görevdir.																		
Singapur ders kitabı/s. 198	2. The first four figures of a sequence are as shown.  Figure 1 Figure 2 Figure 3 Figure 4 (i) Copy and complete the table. <table><thead><tr><th>Figure number</th><th>Number of small triangles</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>9</td></tr><tr><td>3</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td></td></tr><tr><td>...</td><td>...</td></tr><tr><td>n</td><td></td></tr></tbody></table> (ii) Find the number of small triangles in the 20th figure. (iii) Find the value of n for which the figure has 121 small triangles. (iv) Will there be a figure in this sequence that has 2400 small triangles? Explain your answer.	Figure number	Number of small triangles	1	4	2	9	3		4		5		6		...	...	n		Görevde verilen şekil örüntüsünün genel kuralının bulunması ve istenen adımlardaki terimlerin belirlenmesi gerekmektedir. Matematiksel muhakeme becerilerinin kullanılarak genellemeye ulaşılması beklendiğinden akıl yürütme bilişsel alanında bir görevdir.
Figure number	Number of small triangles																			
1	4																			
2	9																			
3																				
4																				
5																				
6																				
...	...																			
n																				

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 7. sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde Türkiye ve Singapur 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.1.3. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Türkiye ve Singapur 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı Tablo 4.11’de görülmektedir.

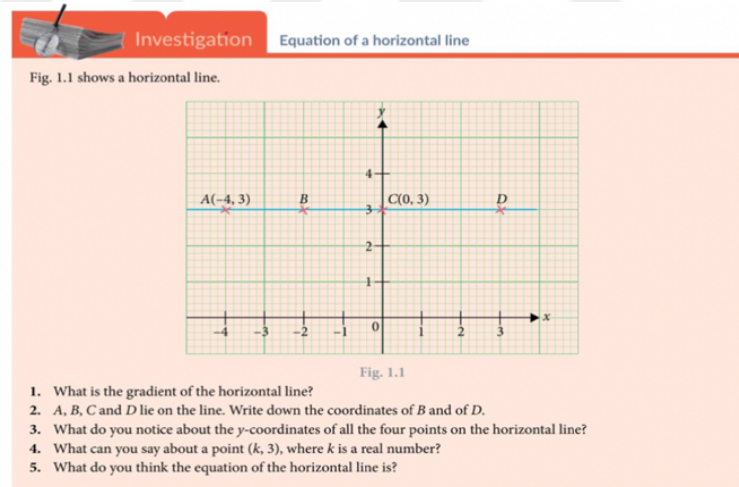
Tablo 4.11. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı

		Bilme	Uygulama	Akıl yürütme	Toplam
Türkiye	Konuya giriş	2 (%18,1)	4 (%36,3)	5 (%45,4)	11
	Etkinlik	0	0	0	0
	Çözümlü örnek	81 (%66,3)	33 (%27)	8 (%6,5)	122
	Uygulama	219 (%69)	82 (%25,8)	16 (%5)	317
	Konu değerlendirme	0	0	0	0
	Ünite değerlendirme	45 (%65,2)	19 (%27,5)	5 (%7,2)	69
Singapur	Konuya giriş	0	1 (%14,2)	6 (%85,7)	7
	Etkinlik	0	0	51 (%100)	51
	Çözümlü örnek	97 (%78,2)	18 (%14,5)	9 (%7,2)	124
	Uygulama	749 (%78,7)	136 (%14,3)	66 (%6,9)	951
	Konu değerlendirme	139 (%69,5)	36 (%18)	25 (%12,5)	200
	Ünite değerlendirme	31 (%68,8)	11 (%24,4)	3 (%6,6)	45

Türkiye 8. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş görevlerinde oranın en fazla olduğu bilişsel alanlar sırasıyla akıl yürütme, uygulama ve bilmedir. Çözümlü örnek, uygulama ve ünite değerlendirme görevlerinin oranının en fazla bilme bilişsel alanında olduğu, bunu sırasıyla uygulama ve akıl yürütme bilişsel alanının izlediği görülmüştür. Ders kitabında bilme bilişsel alanındaki görevlerin cebirsel ifadelerde çarpma işlemini, cebirsel ifadelerin çarpanlara ayrılmasını içeren cebirsel prosedürlerin uygulanmasına yönelik görevler olduğu belirlenmiştir. Denklem ve özdeşlik arasındaki farkın anlaşılmasından sonra ikisi arasındaki farka yönelik pekiştirici görevler bulunmaktadır. Denklemlerin çözümünü içeren görevler bilme bilişsel alanındadır. Bilme bilişsel alandaki görevlerde noktalar verilmiş ve verilen noktaların koordinat sistemi üzerinde bulunması istenmiştir. Uygulama bilişsel alanındaki görevlerde rutin cebirsel problem durumuna çözüm getirilmesi istenmiştir. Sözel bir durumun eşitsizlik sembolü kullanılarak ifade edilmesi istenmiştir. Özdeşliklerin modellemeyen yararlanılarak gösterilmesini içeren görevler de uygulama bilişsel alanındadır. Akıl yürütme bilişsel

alanına yönelik görevlerin birinde verilen iki çözümden hangisinin doğru olduğunun belirlenmesi ve yanıtın gerekçelendirilmesi beklenmiştir. Günlük hayat bağlamında verilen ve değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesini, değişimin gözlemlenmesini ve bu ilişkilerin tablo ve grafik üzerinde gösterilmesini gerektiren görevlerin olduğu görülmüştür.

Singapur 8. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş görevlerinin %14,2'si uygulama, %85,7'si akıl yürütme bilişsel alanındadır. Etkinliklerinin tamamı akıl yürütme bilişsel alanındadır. Kitapta konuya giriş ve etkinlik hariç tüm görev türlerinde sırasıyla bilme, uygulama ve akıl yürütme bilişsel alanlarına ağırlık verildiği görülmüştür. Bilme bilişsel alanındaki görevlerde cebirsel işlemlerin uygulanması beklenmektedir. Uygulama bilişsel alanındaki görevlerde cebirsel kavramları içeren görevlerin çözümü için uygun stratejilerin belirlenmesi istenmiştir. Akıl yürütme bilişsel alanındaki bir görevde verilen yönergelerle öğrencilerin x ve y eksenine dik olan doğruların denklemine yönelik sonuç çıkarmaları amaçlanmıştır (Bkz. Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Singapur 8. sınıf ders kitabından bir görev örneği (s. 3)

Eşitsizlikler konusuna yönelik bir görevde eşitsizliğin her iki tarafına aynı pozitif veya negatif bir sayı eklendiğinde, eşitsizliğin her iki tarafının aynı pozitif sayı ile çarpıldığında veya aynı pozitif sayı ile bölüldüğünde sonucun değişmeyeceği ancak eşitsizliğin her iki tarafının aynı negatif sayı ile çarpıldığında veya bölüldüğünde eşitsizliğin yön değiştiği bilgisinin öğrencilere verilen görevler yoluyla keşfettirilmesi amaçlanmıştır.

İki ülkede de konuya giriş ve etkinlik görevleri hariç tüm görevlerde oranı en fazla olan bilişsel alanın bilme, sonra uygulama ve en son akıl yürütme alanı olduğu görülmüştür. Konuya giriş görevlerinde Türkiye’de, Singapur’dan farklı olarak bilme bilişsel alanında görevlere de yer verilmiştir. Singapur ders kitabında öğrencileri belirli cebirsel kavramları ve kuralları keşfettirmeye yönelik hazırlanmış, öğrencilerin kurallara kendilerinin ulaşmalarını sağlayacak nitelikte görevlere Türkiye ders kitabına kıyasla daha çok yer verildiği görülmüştür. Buna ek olarak Singapur ders kitaplarında cebirsel işlemlerin uygulanmasına yönelik görevlere sayısal anlamda daha fazla yer verildiği görülmüştür. Bu durum öğrencilerin muhakeme becerilerini ölçen görevler Singapur’da daha fazla olmasına rağmen işlem yapmaya dönük görevlerin sayıca fazla olmasından dolayı uygulama görev türünde bilme bilişsel alanındaki görevlerin oranının daha fazla çıkmasına neden olmuştur.

Görevleri daha detaylı incelemek amacıyla Tablo 4.12’de Türkiye ve Singapur 8. sınıf ders kitaplarından bilme bilişsel alanına yönelik örnek görevler verilmiştir.

Tablo 4.12. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki bilme bilişsel alanındaki görevler

Ders
Kitabı/Sayfa

Görev

Gerekçe

Türkiye ders
kitabı/s. 89

Sıra Sizde 4

Aşağıda verilen cebirsel ifadelerin terimlerini, terim sayılarını, değişkenlerini ve sabit terimini örnekten yararlanarak yanlarına yazınız.

Cebirsel ifade	Terim ve Terim Sayısı	Değişkenler	Sabit Terim
$3x - 7$	" $3x$ ", " -7 " iki terimlidir.	x	-7
$5abcde - 4$			
$-6y^2 + 2$			
$4a^2b - 3ab^2 - 11$			
$8x^2 - 7x + 1$			
$a^2 - 3b^2 + 4a + 5$			
$xy^2 - x^2y - 5$			
$2y^2 - 4y - 9$			

Görevi çözmek için bir
cebirsel ifadedeki terim,
terim sayısı, değişken,
sabit terim gibi
kavramların hatırlanması
gerekmektedir. Bilme
bilişsel alanındadır.

Türkiye ders
kitabı/s. 91

Sıra Sizde 1

Aşağıda verilen cebirsel ifadelerle çarpma işlemlerinin sonuçlarını örnekten yararlanarak bulunuz.

$4(x - 1) = 4 \cdot x + 4 \cdot (-1) = 4x - 4$	$8x(-x - 5) =$
$5(2x - 1) =$	$-3a(2a + 4) =$
$-3(5y + 1) =$	$5b(-2b - 3) =$
$-2x(x + 4) =$	$6x(2 - 3x) =$

Görevde basit cebirsel
işlemlerin yapılması
gerektiğinden bilme
bilişsel alanındadır.

Singapur
ders kitabı/s.
48

Class Discussion

Recap of algebraic expressions

Let us consider the algebraic expression $x - 3xy + \frac{4y}{3} - 7$.

1. How many *variables* does the above expression contain? What are the variables?
2. How many *terms* does the above expression contain? What are the terms?
3. What is the *coefficient* of the variable(s) in each term of the above expression?
4. What do you call the last term of the above expression?
5. Can an algebraic expression consist of only one term? If yes, give an example of such an expression.

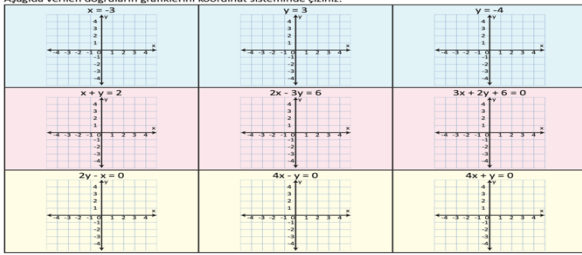
Görevde değişken, terim,
katsayı kavramlarının
hatırlanması
gerekmektedir. Bilme
bilişsel alanındadır.

Tablo 4.12. (Devam) Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki bilme bilişsel alanındaki görevler

Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gereke
Singapur ders kitabı/s. 54	1. Without using a calculator, simplify each of the following. (a) $2x^2 + (-11x^2)$ (b) $5x^2 - 17x^2$ (c) $-6y^2 + 15y^2$ (d) $-30y^2 + 14y^2$ (e) $-3e^2 - 10e^2$ (f) $-12f^2 - 19f^2$ (g) $-20g^2 - (-21g^2)$ (h) $-18h^2 - (-5h^2)$	Görevde cebirsel işlemlerin yapılması gerektiğinden bilme bilişsel alanındadır.

Türkiye ve Singapur 8. sınıf ders kitaplarından uygulama bilişsel alanına yönelik örnek görevler Tablo 4.13'te verilmiştir.

Tablo 4.13. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki uygulama bilişsel alanındaki görevler

Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gereke
Türkiye ders kitabı/s. 125	Sıra Sizde 1 Aşağıda verilen doğruların grafiklerini koordinat sisteminde çiziniz. 	Görevde verilen doğru denklemlerinin koordinat sistemi üzerinde modellenmesi istenmektedir. Uygulama bilişsel alanındadır.
Türkiye ders kitabı/s. 93	a) Bir tiyatro salonunda $(3a - 1)$ tane sıra ve her sırada da $(2a - 5)$ tane koltuk olduğuna göre bu sinema salonunda kaç tane koltuk vardır? 	Görevde cebirsel ifadelerin çarpılması beklenmekte ve bu durum rutin bir problem durumu olarak verilmiştir. Uygulama bilişsel alanındadır.
Singapur ders kitabı/s. 41	2. Solve each of the following inequalities, representing each solution on a number line. (a) $4x < 28$ (b) $-12x \geq 126$ (c) $-y \leq -5$ (d) $\frac{1}{2}y > -2$ (e) $a + 2 < 3$ (f) $b - 3 \geq 4$ (g) $-c + 3 > 5$ (h) $4 - d \leq 4$	Görevde verilen eşitsizliklerin çözüm kümelerinin doğru üzerinde modellenmesi istenmektedir. Uygulama bilişsel alanındadır.
Singapur ders kitabı/s. 42	Practise Now 5 A bus can ferry a maximum of 45 students. By forming an inequality, find the minimum number of buses that are needed to ferry 520 students. Similar and Further Questions Exercise 2B Questions 1, 2	Görevde rutin bir problem durumuna çözüm getirilmesi beklenmektedir. Dolayısıyla uygulama bilişsel alanındadır.

Türkiye ve Singapur 8. sınıf ders kitaplarından akıl yürütme bilişsel alanına yönelik örnek görevler Tablo 4.14'te verilmiştir.

Tablo 4.14. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki akıl yürütme bilişsel alanındaki görevler

Ders
Kitabı/Sayfa

Görev

Gerekeçe

Türkiye ders
kitabı/s. 121

Sıra Sizde 2

Atık camlar, sayısız kez geri dönüştürülebilir ve bu dönüşümlerle ülke ekonomimize katkı sağlanabilir. Siz de bu konuda duyarlı olup geri dönüşüme destek vererek enerjimizi, doğal kaynaklarımızı, çevre sağlığımızı koruyabilir ve paralarımızdan, kaynaklarımızdan tasarruf etmemizi sağlayabilirsiniz.

Cam sektöründe yapılan araştırmalara göre 1 ton atık camın geri kazanımı ile 40 litre yakıt tasarrufu sağlanmaktadır. Buna göre aşağıda verilen tablodaki boşlukları doldurup grafiği tamamlayınız.

Tablo: Geri Kazanılan Cam ile Yakıt Tasarrufu Arasındaki İlişki

Geri Dönüştürülen Cam Miktarı (Ton)	Yakıt Tasarrufu (L)	İlişki	Sıralı İkili
1	40	$40 \cdot 1$	(1, 40)
2			
3			
4			
...	...	...	...
x	y	$y = \dots\dots$	(x, y)

Grafik: Atık Cama Göre Yakıt Tasarrufu

Görevde geri kazanılan cam miktarı ile yakıt tasarrufu arasında ilişki kurularak bu ilişkinin cebirsel olarak ifade edilmesi ve grafik üzerinde gösterilmesi beklenmektedir. Dolayısıyla akıl yürütme bilişsel alanındadır.

Türkiye ders
kitabı/s. 121

Sıra Sizde 3

Yandaki karelerle bir örüntü oluşturulmuştur. Bu örüntüde adım sayısı (x) ile kare sayısı (y) arasındaki ilişkiyi veren doğrusal denklemi yazınız.

Görevde adım sayısı ile kare sayısı arasındaki ilişkinin belirlenerek genel kural şeklinde cebirsel olarak yazılması beklenmektedir. Akıl yürütme bilişsel alanındadır.

Singapur
ders kitabı/s.
9

3. The variables x and y are connected by the equation $-x + 2y = 4$. Some values of x and the corresponding values of y are given in the table.

x	-5	0	5
y	p	2	q

(a) Find the value of p and of q .

(b) On a sheet of graph paper, using a scale of 1 cm to represent 1 unit on the x -axis and 2 cm to represent 1 unit on the y -axis, draw the graph of $-x + 2y = 4$ for $-5 \leq x \leq 5$.

(c) The point $(r, 0.5)$ lies on the graph in part (b). Find the value of r .

(d) (i) On the same axes in part (b), draw the graph of $x = 3$.

(ii) State the y -coordinate of the point on the graph of $-x + 2y = 4$ that has an x -coordinate of 3.

Görevde x ve y değişkenlerinin değerleri arasındaki ilişkinin belirlenip grafiğin üzerinde bulunan noktalar arasında ilişkinin kurulması beklendiğinden akıl yürütme bilişsel alanındadır.

Tablo 4.14. (Devam) Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki akıl yürütme bilişsel alanındaki görevler

Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gerekçe
Singapur ders kitabı/s. 23		Görevde bir problem durumuna getirilebilecek farklı çözüm önerileri sorulmaktadır. Matematiksel muhakeme becerilerinin kullanılması gerektiğinden akıl yürütme bilişsel alanındadır.

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarındaki görevlerin TIMSS bilişsel alanlarının alt boyutlarına göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.1.4. Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarının alt boyutlarına göre dağılımı

Bu bölümde Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarındaki görevlerin TIMSS bilişsel alanlarının alt boyutlarına göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında farklı sınıf düzeylerinde yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarının hangi alt boyutunda olduğuna ilişkin bilgiler Tablo 4.15'te verilmiştir.

Tablo 4.15. Ders kitaplarındaki görevlerin TIMSS bilişsel alanlarının alt boyutlarına göre dağılımı

		Türkiye			Singapur		
		6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)	6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)
Bilme	Hatırlama	9 (%11,3)	5 (%3,7)	93 (%17,9)	19 (%14,8)	58 (%7,6)	6 (%0,4)
	Tanıma-Ayırt Etme	0	3 (%2,2)	0	0	0	0
	Sınıflandırma-Sıralama	0	0	1 (%0,1)	0	1 (%0,1)	0
	İşlem Yapma	13 (%16,4)	44 (%32,8)	238 (%45,8)	31 (%24,2)	364 (%47,9)	1010 (%73,2)

Tablo 4.15. (Devam) Ders kitaplarındaki görevlerin TIMSS bilişsel alanlarının alt boyutlarına göre dağılımı

		Türkiye			Singapur		
		6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)	6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)
	Bilgiyi Alma-Okuma	0	0	13 (%2,5)	0	0	0
	Ölçme	0	0	0	0	0	0
Uygulama	Belirleme-Karar Verme	0	0	0	0	0	0
	Sunma-Modelleme	48 (%60,7)	19 (%14,1)	90 (%17,3)	38 (%29,6)	43 (%5,6)	73 (%5,2)
	Uygulama	6 (%7,5)	36 (%26,8)	48 (%9,2)	15 (%11,7)	127 (%16,7)	129 (%9,3)
Akıl yürütme	Analiz Etme	2 (%2,5)	5 (%3,7)	27 (%5,2)	0	68 (%8,9)	126 (%9,1)
	Sentez Yapma	0	0	2 (%0,3)	3 (%2,3)	3 (%0,3)	0
	Değerlendirme	1 (%1,2)	2 (%1,4)	0	1 (%0,7)	1 (%0,1)	6 (%0,4)
	Sonuç Çıkarma	0	4 (%2,9)	3 (%0,5)	0	17 (%2,2)	10 (%0,7)
	Genelleme	0	15 (%11,1)	3 (%0,5)	0	56 (%7,3)	0
	Doğrulama	0	1 (%0,7)	1 (%0,1)	21 (%16,4)	21 (%2,7)	18 (%1,3)
Toplam		79	134	519	128	759	1378

Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabında yer alan görevlerin çoğunluğu uygulama bilişsel alanının sunma/modelleme alt boyutundadır. Bu görevlerde verilen sözel ifadeye uygun bir cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel ifadenin yazılması beklenmektedir. Uygulama bilişsel alanında oranı en fazla olan alt boyut sunma/modelleme olup, uygulama alt boyutunda olan görev sayısı daha azdır. Belirleme/karar verme alt boyutunda görev bulunmamıştır. Şekil 4.5'teki görevde sözel olarak verilen ifadedeki değişen niceliğin belirlenmesi ve değişkenin belirlenerek cebirsel olarak ifade edilmesi gerektiğinden görev sunma/modelleme alt boyutundadır.

□

Sıra Sizde - 11

Aşağıda verilen sözel ifadeyi cebirsel olarak ifade ediniz.

Gidilen yolun yedide biri:

Şekil 4.5. Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabı sunma/modelleme alt boyutunda görev (s. 132)

Bilme bilişsel alanında hatırlama ve işlem yapma alt boyutlarına yönelik görevlerin olduğu ve bu görevlerin oranlarının birbirine yakın olduğu belirlenmiştir. Hatırlama görevlerinin cebirsel ifade, değişken, sabit terim gibi kavramların tanımlarının

hatırlanmasına yönelik olduğu görülmüştür. Akıl yürütme bilişsel alanında görev sayısı diğer alanlara göre daha azdır. Bu bilişsel alanda analiz etme ve değerlendirme alt boyutlarında görevlere yer verilmiştir.

Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabında en çok işlem yapma alt boyutunda görevler bulunmaktadır. Bilme bilişsel alanında 6. sınıftan farklı olarak tanıma/ayırt etme alt boyutunda görev de yer almaktadır. Uygulama bilişsel alanında ise uygulama alt boyutuna yönelik görevlerin daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Sunma/modelleme türü görevlerde bir cebirsel işlemin cebir karoları kullanılarak modellenmesi beklenmektedir. Akıl yürütme bilişsel alanında 6. sınıfa kıyasla farklı alt boyutlara giren görev sayıları daha fazla olduğundan farklı türde akıl yürütme görevlerinin fazla olduğu söylenebilir. Genelleme türü görevlerin oranı diğerlerine göre daha fazladır. Bu görevler verilen bir sayı veya şekil örüntüsündeki terimler arasındaki ilişkileri fark edip genel bir kural bulma ve bu kuralı cebirsel olarak ifade etme üzerinedir. Sonuç çıkarma türü görevler daha çok etkinlik görevleridir. Şekil 4.6'daki görevde cebir karolarıyla çalışılması ve cebir karolarıyla yapılan işlemlerin sayısal olarak ifade edilmesi beklenmektedir. Karolarla işlem yaparken aynı tür karoların bir araya getirilmesi gerekir. x 'i temsil eden karolar bir arada, 1 'i temsil eden karolar bir arada tutularak işlem tamamlanmaktadır. Etkinliği tamamlayan biri cebirsel ifadelerle toplama işlemi yaparken benzer terimlerin katsayılarının toplandığını ve bu toplamın değişkene katsayı olarak yazıldığını, sabit terimlerin de kendi arasında toplanarak sonuca sabit terim olarak yazılması gerektiği şeklinde bir sonuç çıkarabilir.

ETKİNLİK

Araç-Gereçler: cebir karoları

Uygulama Basamakları:

- 3-4 kişilik gruplar oluşturunuz.
- Gruplar olarak -1 'i, $+1$ 'i, ve x 'i temsil eden cebir karoları alınız.

- Aşağıda cebir karolarıyla modellenen cebirsel ifadeleri belirleyip altlarındaki boşluklara yazınız.
- Belirlediğiniz cebirsel ifadeleri birleştirerek modelleyiniz ve bu birleşimle oluşan modellemeye uygun cebirsel ifadeyi yazınız.

- Aşağıdaki kutucuklara $3x + 1$ ve $x + 2$ cebirsel ifadelerini modelleyiniz.
- Modellediğiniz cebirsel ifadeleri bir araya getiriniz.
- Bir araya getirdiğiniz cebir karolarına alt cebirsel ifadeyi yazınız.

- Verilen cebirsel ifadeleri birleştirirken dikkat ettiğiniz iki noktayı aşağıda verilen boşluklara yazınız.

x 'ler bir araya getirilirken toplanır.
 Sabit terimler bir araya getirilirken toplanır.

Şekil 4.6. Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabı sonuç çıkarma alt boyutunda görev (s. 113)

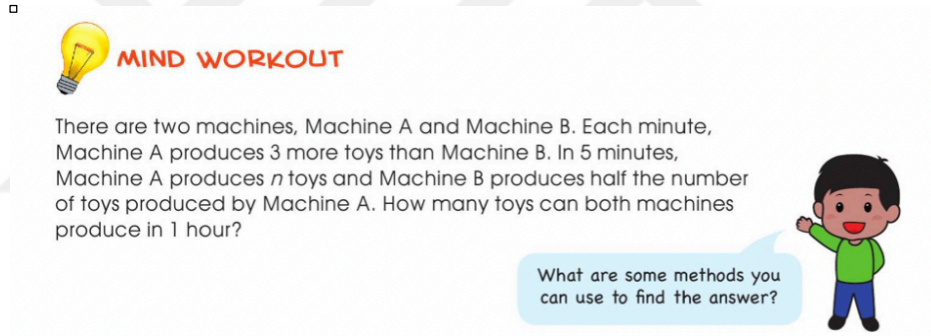
Türkiye 8. sınıf matematik ders kitabında görevlerin en yüksek oranda işlem yapma alt boyutunda olduğu görülmüştür. Kitapta diğer sınıf düzeylerinden farklı olarak bilme bilişsel alanında sınıflandırma/sıralama ve bilgiyi alma/okuma alt boyutlarında görevler de yer almaktadır. Bilme bilişsel alanındaki görevlerin oranları en fazla olandan başlayarak sırasıyla işlem yapma, hatırlama, bilgiyi alma/okuma, sınıflandırma/sıralama şeklindedir. Uygulama bilişsel alanında sunma/modelleme alt boyutundaki görevler, uygulama alt boyutundaki görevlere göre daha fazladır. Şekil 4.7'deki görevde rutin bir problem verilmiş ve bu problemin çözümü istenmiştir. Uygulama bilişsel alanı rutin problemlerin çözümünü içermektedir. Dolayısıyla görev uygulama bilişsel alanının uygulama alt boyutundadır.

a) Bir tiyatro salonunda $(3a - 1)$ tane sıra ve her sırada da $(2a - 5)$ tane koltuk olduğuna göre bu sinema salonunda kaç tane koltuk vardır?

Şekil 4.7. Türkiye 8. sınıf matematik ders kitabı uygulama alt boyutunda görev (s. 93)

Akıl yürütme bilişsel alanında değerlendirme hariç tüm alt boyutlarda görevlere yer verilmiştir. Analiz etme, oranı en yüksek olan alt boyuttur. Sonuç çıkarma ve genelleme alt boyutuna eşit oranda yer verilmiştir.

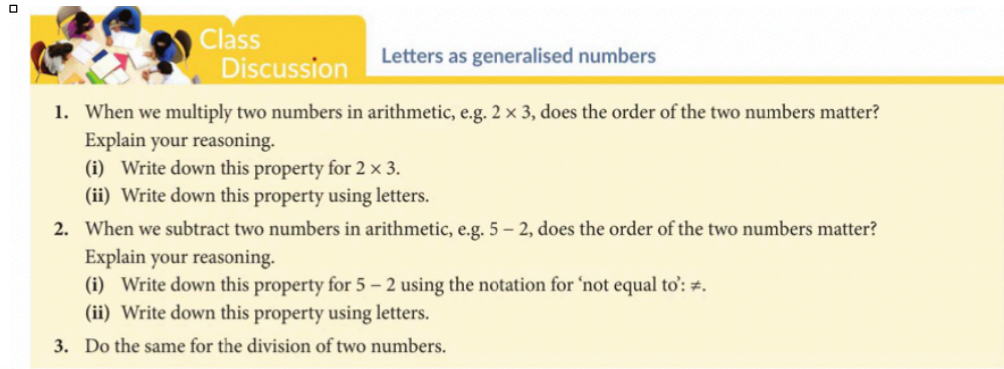
Singapur 6. sınıf matematik ders kitabında en yüksek orana sahip alt boyut sunma/modellemedir. Bilme bilişsel alanında hatırlama ve işlem yapma alt boyutunda görevlere yer verilmiş olup işlem yapma görevlerinin oranı daha fazladır. Uygulama bilişsel alanında sunma/modelleme ve uygulama alt boyutlarına yönelik görevler bulunmaktadır. Akıl yürütme alanında sentez yapma, değerlendirme ve doğrulama alt boyutlarına yönelik görev bulunmaktadır. Alt boyutlardan doğrulama alt boyutuna yönelik görevlere en yüksek oranda yer verilmiştir. Şekil 4.8'deki görev değerlendirme türündedir. Çözülmesi istenen görev karmaşıktır ve öğrencinin tek bir çözüm yoluna bağlı kalmak yerine alternatif çözüm yolları bulmak için bilişsel anlamda çaba harcaması gerekmektedir.



Şekil 4.8. Singapur 6. sınıf matematik ders kitabı değerlendirme alt boyutunda görev (s. 23)

Singapur 7. sınıf matematik ders kitabında görevler yüksek oranda işlem yapma türündedir. Kitapta bilme bilişsel alanında hatırlama, sınıflandırma/sıralama ve işlem yapma alt boyutlarında görevler yer almaktadır. En yüksek olandan başlayarak oranların sıralaması işlem yapma, hatırlama, sınıflandırma/sıralama şeklinde ilerlemektedir. Uygulama bilişsel alanında sunma/modelleme ve uygulama alt boyutlarında görevlere yer verilmiştir. Uygulama alt boyutunun oranı daha fazladır. Akıl yürütme bilişsel alanında tüm alt boyutlarda görevlere yer verilmiştir. En yüksek orana sahip alt boyut analiz etme olup bunu sırasıyla genelleme, doğrulama, sonuç çıkarma, sentez yapma ve değerlendirme alt boyutları izlemektedir. Şekil 4.9'daki görevde birinci aşamada çarpma işleminde sayıların sırasının bir öneminin olmadığı fark ettirilmektedir. Daha sonra bu özelliğin harflerin kullanılıp bir genelleme yapılarak ifade edilmesi sağlanmaktadır. Aynı

adımların çıkarma ve bölme işlemleri için de tekrarlanması sağlanarak özelliğin diğer dört işlem çeşitleri açısından da değerlendirilmesi sağlanmaktadır. Görevde aritmetiğin genelleştirilmesi sağlandığından genelleme alt boyutunda bir görevdir.



Şekil 4.9. Singapur 7. sınıf matematik ders kitabı genelleme alt boyutunda görev (s. 93)

Singapur 8. sınıf matematik ders kitabında görevlerin en fazla olduğu alt boyut işlem yapma alt boyutudur. Bilme bilişsel alanında hatırlama ve işlem yapma alt boyutunda görevlere yer verilmiştir. Uygulama bilişsel alanında görevler sunma/modelleme ve uygulama alt boyutlarında olup uygulama alt boyutunda olan görevlerin oranı daha fazladır. Akıl yürütme bilişsel alanında analiz etme, değerlendirme, sonuç çıkarma ve doğrulama alt boyutlarında görevler bulunmaktadır. Oranı en yüksek olan alt boyut analiz etme olup bunu sırasıyla doğrulama, sonuç çıkarma ve değerlendirme alt boyutları izlemektedir. Şekil 4.10'daki görevde verilen denklemi sağlayan x ve y değerlerine ilişkin tablo verilmiştir. Tabloda verilmeyen ve denklemi sağlayan p ve q değerlerinin bulunması ve denklemin grafiğinin ölçüleri verilen bir koordinat sistemi üzerinde çizilmesi istenmektedir. Burada denkleme ve doğru üzerindeki birime yani denklemi sağlayan noktalara ve çizilen grafikte doğrunun üzerindeki noktalara odaklanılarak aralarında ilişki kurulması gerekmektedir. Dolayısıyla akıl yürütme bilişsel alanının analiz etme alt boyutunda bir görevdir.

3. The variables x and y are connected by the equation $-x + 2y = 4$. Some values of x and the corresponding values of y are given in the table.

x	-5	0	5
y	p	2	q

(a) Find the value of p and of q .
 (b) On a sheet of graph paper, using a scale of 1 cm to represent 1 unit on the x -axis and 2 cm to represent 1 unit on the y -axis, draw the graph of $-x + 2y = 4$ for $-5 \leq x \leq 5$.
 (c) The point $(r, 0.5)$ lies on the graph in part (b). Find the value of r .
 (d) (i) On the same axes in part (b), draw the graph of $x = 3$.
 (ii) State the y -coordinate of the point on the graph of $-x + 2y = 4$ that has an x -coordinate of 3.

Şekil 4.10. Singapur 8. sınıf matematik ders kitabı analiz etme alt boyutunda görev (s. 9)

İki ülkenin ders kitapları kıyaslandığında 6. sınıf düzeyinde bilme alanında Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında hatırlama ve işlem yapma alt boyutlarına yönelik görevlere yer verildiği görülmüştür. Her iki ülkenin kitaplarında da işlem yapma alt boyutuna daha çok ağırlık verilmiştir. Uygulama alanında iki ülkede de sunma/modelleme alt boyutunda görevlerin oranı daha fazladır. Akıl yürütme alanında Türkiye ders kitabında analiz etme ve değerlendirme alt boyutlarında görev bulunurken, Singapur ders kitabında sentez yapma, değerlendirme ve doğrulama alt boyutlarında görev türleri bulunmaktadır. 7. sınıf düzeyinde bilme alanında iki ülkenin ders kitabında ortak olarak hatırlama ve işlem yapma alt boyutlarında görevler yer alırken Türkiye ders kitabında farklı olarak tanıma/ayırt etme, Singapur ders kitabında farklı olarak sınıflandırma/sıralama türünde görevler bulunmaktadır. Uygulama alanında her iki ülkede de sunma/modelleme ve uygulama alt boyutlarında görevlere yer verilmiş olup ikisinde de uygulama boyutundaki görevlerin oranı daha fazladır. Akıl yürütme alanında Türkiye ders kitabında analiz etme, değerlendirme, sonuç çıkarma, genelleme ve doğrulama alt boyutlarında görevler bulunmaktadır. Singapur ders kitabında ise tüm alt boyutlarda görevlere yer verilmiştir. Türkiye ders kitabında en yüksek orana sahip alt boyut genelleme iken, Singapur ders kitabında analiz etmedir. 8. sınıf düzeyinde bilme alanında hatırlama ve işlem yapma alt boyutlarına iki ülkenin ders kitabında da yer verilmiş ve ikisinde de işlem yapma boyutunun oranı daha fazladır. Türkiye ders kitabında bunlara ek olarak sınıflandırma/sıralama ve bilgiyi alma/okuma alt boyutlarında görevler bulunmaktadır. Uygulama alanında iki ülkede de sunma/modelleme ve uygulama alt boyutlarında görevler bulunmaktadır. Sunma/modelleme alt boyutunda

görevlerin oranı Türkiye ders kitabında Singapur’a kıyasla yüksek iken, uygulama alt boyutunda görevlerin oranının iki ülkede de birbirine yakın olduğu bulunmuştur. Akıl yürütme alanında Türkiye ders kitabında analiz etme, sentez yapma, sonuç çıkarma, genelleme ve doğrulama alt boyutlarında görevler yer almaktayken Singapur ders kitabında analiz etme, değerlendirme, sonuç çıkarma ve doğrulama alt boyutlarında görevler yer almaktadır. Türkiye ders kitabında analiz etme alt boyutunda görevlerin oranı en yüksekken, diğer alt boyutlara birbirine yakın oranda yer verilmiştir. Singapur ders kitabında da Türkiye’ye benzer şekilde analiz etme görevlerine verilen ağırlık daha fazladır.

Bu bölümde Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanlarına göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde görevlerin temsil biçimlerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.2. Türkiye ve Singapur Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Görevlerin Temsil Biçimlerine Göre İncelenmesinden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin temsil biçimlerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında farklı sınıf düzeylerinde yer alan görevlerin temsil biçimlerine göre dağılımı Tablo 4.16’daki gibidir.

Tablo 4.16. Ders kitaplarındaki görevlerin temsil biçimlerine göre dağılımı

	Türkiye			Singapur		
	6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)	6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)
Sembolik	34 (%43)	62 (%46,2)	332 (%63,9)	64 (%50)	550 (%72,4)	1070 (%77,6)
Sözel	37 (%46,8)	46 (%34,3)	75 (%14,4)	57 (%44,5)	117 (%15,4)	251 (%18,2)
Görsel	6 (%7,5)	11 (%8,2)	95 (%18,3)	6 (%4,6)	63 (%8,3)	18 (%1,3)
Karma	2 (%2,5)	15 (%11,1)	17 (%3,2)	1 (%0,7)	29 (%3,8)	39 (%2,8)
Toplam	79	134	519	128	759	1378

Ders kitapları incelendiğinde Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabında en fazla yer verilen temsil türleri sırasıyla sözel, sembolik, görsel ve karma temsildir. 7. sınıf düzeyinde kitapta en fazla yer verilen temsil türleri sırasıyla sembolik, sözel, karma ve görsel temsil türüdür. 8. sınıf düzeyinde kitapta en fazla yer verilen temsil türleri sırasıyla

sembolik, görsel, sözel ve karma temsildir. Türkiye ders kitaplarında 6. sınıf düzeyinde en çok sözel temsile, 7. ve 8. sınıf düzeylerinde sembolik temsile ağırlık verildiği görülmüştür.

Singapur 6. sınıf matematik ders kitabında en fazla yer verilen temsil türleri sırasıyla sembolik, sözel, görsel ve karma temsildir. 7. sınıf düzeyinde kitapta en fazla yer verilen temsil türleri sırasıyla sembolik, sözel, görsel ve karma temsildir. 8. sınıf düzeyinde kitapta en fazla yer verilen temsil türleri sırasıyla sembolik, sözel, karma ve görsel temsildir. Singapur ders kitaplarında tüm sınıf düzeylerinde sembolik temsile daha fazla ağırlık verildiği görülmüştür.

İki ülkenin ders kitaplarında da sembolik ve sözel temsile daha fazla ağırlık verilmiştir. 6. sınıf düzeyinde Türkiye ders kitabında sözel, görsel ve karma temsil türünün oranları daha fazladır. Singapur ders kitabında sembolik temsil türünün daha fazla kullanıldığı görülmüştür. 7. sınıf düzeyinde Türkiye ders kitabında sözel ve karma temsilin oranları daha fazladır. Singapur ders kitabında sembolik ve görsel temsile ağırlık verilmiştir. 8. sınıf düzeyinde Türkiye ders kitabında görsel ve karma temsil türüne ağırlık verilirken, Singapur ders kitabında sembolik ve sözel temsile daha fazla yer verilmiştir.

Şekil 4.11'deki görev yalnızca matematiksel ifade ve sembolleri içerdiğinden sembolik temsil türündedir.

□ **Sıra Sizde - 17**
Aşağıdaki cebirsel ifadelerin istenen değerlerini bulunuz.

$a = 10$ için $3a - 2 =$

$a = 15$ için $3a - 2 =$

$a = 20$ için $3a - 2 =$

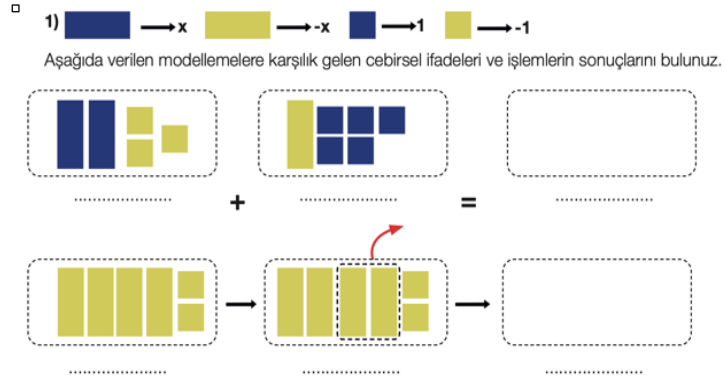
Şekil 4.11. Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabı sembolik temsilde görev (s. 134)

Şekil 4.12'deki görevde sözel ifadeler ağırlıkta olduğundan sözel temsil türündedir.

3. There were m pupils in a class at first. After a week, 4 more pupils joined the class.
- (a) Find the number of pupils in the class after a week in terms of m .
- (b) There were 40 pupils in the class after a week. How many pupils were there in the class at first?

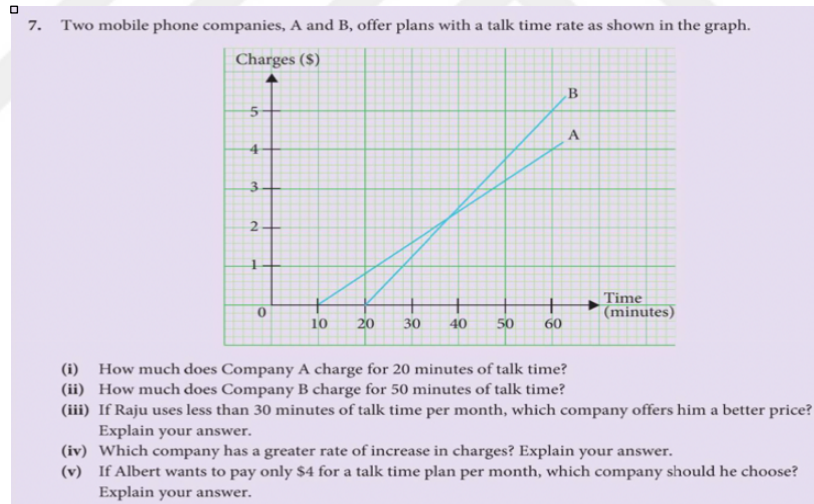
Şekil 4.12. Singapur 6. sınıf matematik ders kitabı sözel temsilde görev (s. 23)

Şekil 4.13'teki görev şekiller ile desteklendiğinden görsel temsil türündedir.



Şekil 4.13. Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabı görsel temsilde görev (s. 118)

Şekil 4.14'teki görev grafik içerdiğinden görsel temsil, aynı zamanda sözel ifadeler içerdiğinden sözel temsil türünü bir arada bulundurduğundan karma temsil türündedir.



Şekil 4.14. Singapur 7. sınıf matematik ders kitabı karma temsilde görev (s. 175)

Bu bölümde Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında farklı sınıf düzeylerinde yer alan görevlerin temsil biçimlerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde Türkiye ve Singapur 6. sınıf matematik ders kitaplarının temsil biçimlerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.2.1. Altıncı sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin temsil biçimlerine göre dağılımı

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 6. sınıf matematik ders kitaplarının temsil biçimlerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Türkiye ve Singapur 6. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görev türlerinin temsil biçimlerine göre dağılımları Tablo 4.17’de verilmiştir.

Tablo 4.17. *Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin temsil biçimlerine göre dağılımı*

		Sembolik	Sözel	Görsel	Karma	Toplam
Türkiye	Konuya giriş	0	1 (%50)	0	1 (%50)	2
	Etkinlik	0	0	0	0	0
	Çözümlü örnek	3 (%25)	8 (%66,6)	0	1 (%8,3)	12
	Uygulama	20 (%57,1)	13 (%37,1)	2 (%5,7)	0	35
	Konu değerlendirme	8 (%36,3)	10 (%45,4)	4 (%18,1)	0	22
	Ünite değerlendirme	3 (%37,5)	5 (%62,5)	0	0	8
Singapur	Konuya giriş	0	3 (%100)	0	0	3
	Etkinlik	1 (%50)	1 (%50)	0	0	2
	Çözümlü örnek	2 (%28,5)	5 (%71,4)	0	0	7
	Uygulama	61 (%52,5)	48 (%41,3)	6 (%5,1)	1 (%0,8)	116
	Konu değerlendirme	0	0	0	0	0
	Ünite değerlendirme	0	0	0	0	0

Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş görevlerinde sözel ve karma temsile eşit oranda yer verilmiştir. Çözümlü örneklerde sözel temsil türüne daha fazla yer verilmiştir. Bunu sırasıyla sembolik ve karma temsil izlemektedir. Uygulama türü görevlerde en fazla yer verilen temsil türü sembolik, sözel ve görsel temsildir. Konu değerlendirme görevlerinde en fazla sırasıyla sözel, sembolik ve görsel temsile yer verilmiştir. Ünite değerlendirme görevleri sözel temsil daha fazla olmak üzere sözel ve sembolik temsil türündedir. Ders kitabında sembolik temsil biçimindeki görevlerin cebirsel ifadenin verildiği ve cebirsel ifadenin değerinin değişkenin alacağı farklı değerler için belirlendiği görevler olduğu görülmüştür. Sözel temsil biçimindeki görevler verilen bir sözel duruma uygun cebirsel ifadenin yazılmasının istendiği görevlerdir. Görsel ve karma temsil biçimindeki görevler diğerlerine kıyasla daha azdır.

Singapur 6. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş görevlerinin tamamı sözel temsil türündedir. Etkinlik görevlerinde sembolik ve sözel temsile eşit oranda yer

verilmiştir. Çözümlü örnek görevleri en fazla sözel sonra sembolik temsil türündedir. Uygulama görevlerinde tüm temsil türlerine yer verilmekle birlikte sırasıyla sembolik, sözel, görsel ve karma temsile ağırlık verilmiştir. Türkiye ders kitabında olduğu gibi cebirsel ifadenin verildiği ve cebirsel ifadenin değerinin değişkenin alacağı farklı değerler için belirlendiği görevler sembolik temsil biçimindedir. Günlük hayat bağlamında verilen görevler sözel temsil biçiminde görevlerdir.

İki ülkede de uygulama görevlerinde oranın en fazla olduğu temsil türü sembolik temsildir. Konuya giriş görevlerinde Türkiye sözel ve karma temsile yer vermişken Singapur kitabında görevlerin tamamı sözel temsil türündedir. Çözümlü örneklerde her iki ülkenin de sözel temsile ağırlık verdiği görülmüştür.

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 6. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin temsil biçimlerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde Türkiye ve Singapur 7. sınıf matematik ders kitaplarının temsil biçimlerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.2.2. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin temsil biçimlerine göre dağılımı

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 7. sınıf matematik ders kitaplarının temsil biçimlerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Türkiye ve Singapur 7. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görev türlerinin temsil biçimlerine göre dağılımları Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin temsil biçimlerine göre dağılımı

		Sembolik	Sözel	Görsel	Karma	Toplam
Türkiye	Konuya giriş	0	2 (%28,5)	0	5 (%71,4)	7
	Etkinlik	0	1 (%25)	0	3 (%75)	4
	Çözümlü örnek	16 (%44,4)	9 (%25)	5 (%13,8)	6 (%16,6)	36
	Uygulama	11 (%68,7)	5 (%31,2)	0	0	16
	Konu değerlendirme	30 (%57,6)	18 (%34,6)	4 (%7,6)	0	52
	Ünite değerlendirme	5 (%26,3)	11 (%57,8)	2 (%10,5)	1 (%5,2)	19
Singapur	Konuya giriş	0	3 (%75)	0	1 (%25)	4
	Etkinlik	26 (%68,4)	1 (%2,6)	6 (%15,7)	5 (%13,1)	38
	Çözümlü örnek	37 (%77)	5 (%10,4)	2 (%4,1)	4 (%8,3)	48
	Uygulama	405 (%74)	83 (%15,1)	43 (%7,8)	16 (%2,9)	547
	Konu değerlendirme	61 (%64,8)	18 (%19,1)	12 (%12,7)	3 (%3,1)	94

Tablo 4.18. (Devam) *Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin temsil biçimlerine göre dağılımı*

	Sembolik	Sözel	Görsel	Karma	Toplam
Ünite değerlendirme	21 (%75)	7 (%25)	0	0	28

Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş ve etkinlik görevlerinde karma ve sözel temsil türüne yer verilmiş olup karma temsil türünün oranı daha fazladır. Çözümlü örnek görevlerinde bu sıralama sembolik, sözel, karma ve görsel temsil şeklindedir. Uygulama görevlerinde en fazla oranda yer verilen temsil türleri sırasıyla sembolik ve sözel temsildir. Konu değerlendirme görevlerinin en fazla oranda olduğu temsil biçimleri sırasıyla sembolik, sözel ve görsel temsildir. Ünite değerlendirme görevlerinde sözel temsile daha fazla ağırlık verilmiş olup bunu sembolik, görsel ve karma temsil izlemektedir. Ders kitabında cebir karolarıyla modellenen görevlerde hem cebirsel ifadelerle yapılan işlemler hem de cebir karoları yer aldığından, sembolik ve görsel temsil biçimini birarada bulundurduğunda görevlerin karma temsil biçiminde olduğu görülmüştür. Denklemlerin çözülmesinin istendiği görevlerde yalnızca matematiksel ifade ve semboller bulunduğundan görevler sembolik temsil biçimindedir.

Singapur 7. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş görevleri sözel ve karma temsil türündedir. Sözel temsil türünde olan görevlerin oranı daha fazladır. Etkinlik görevlerinde en fazla yer verilen temsil türleri sırasıyla sembolik, görsel, karma ve sözel temsildir. Çözümlü örnek görevlerinde görevlerin oranı en fazla sembolik temsil, sözel temsil, karma temsil ve görsel temsil şeklinde ilerlemektedir. Uygulama görevlerinde bu sıralama sembolik, sözel, görsel ve karma temsil türünde ilerlemektedir. Konu değerlendirme görevlerinin çoğunluğu sembolik temsildir. Daha sonra oranı en fazla olan temsil türleri sırasıyla sözel, görsel ve karma temsildir. Ünite değerlendirme görevleri sadece sembolik ve sözel temsil türlerinde olup sembolik temsilde görevlerin oranı daha fazladır. Kitapta cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemine, sayı ile cebirsel ifadenin çarpımına yönelik görevlerde yalnızca matematiksel semboller yer aldığından görevler sembolik temsil biçimindedir. Verilen cebirsel ifadelerle işlem yapılmasına yönelik görevler kitapta fazla olduğundan işlem yapma alt boyutunda yer alan görevler sembolik temsil biçimindeki görevlerin oranının fazla çıkmasına neden olmuştur.

İki ülkede de uygulama görevlerinde sembolik temsile ağırlık verilmiştir. Konuya giriş görevlerinde Türkiye’de karma temsil ağırlıktayken, Singapur’da sözel temsil

ağırlıktadır. Etkinlik görevlerinde Türkiye yalnızca sözel ve karma temsile yer vermişken Singapur tüm temsil türlerinde görevlere yer vermiştir. Konu değerlendirme görevlerinde Türkiye ders kitabında sırasıyla sembolik, sözel ve görsel temsile ağırlık verilmiş olup, Singapur ders kitabında karma temsil türünde görev de bulunmaktadır. Ünite değerlendirme görevlerinde Türkiye tüm temsil türlerinde görevlere yer vermiş ve oranın en fazla olduğu temsil türü sözel temsildir. Singapur’da ise sembolik ve sözel temsil türlerinde görevler bulunmakta olup sembolik temsilin oranı daha fazladır.

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 7. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin temsil biçimlerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde Türkiye ve Singapur 8. sınıf matematik ders kitaplarının temsil biçimlerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.2.3. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin temsil biçimlerine göre dağılımı

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 8. sınıf matematik ders kitaplarının temsil biçimlerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Türkiye ve Singapur 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görev türlerinin temsil biçimlerine göre dağılımı Tablo 4.19’da verilmiştir.

Tablo 4.19. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin temsil biçimlerine göre dağılımı

		Sembolik	Sözel	Görsel	Karma	Toplam
Türkiye	Konuya giriş	0	7 (%63,6)	3 (%27,2)	1 (%9)	11
	Etkinlik	0	0	0	0	0
	Çözümlü örnek	29 (%23,7)	15 (%12,2)	14 (%11,4)	5 (%4)	122
	Uygulama	204 (%64,3)	41 (%12,9)	63 (%19,8)	9 (%2,8)	317
	Konu değerlendirme	0	0	0	0	0
	Ünite değerlendirme	38 (%55)	14 (%20,2)	15 (%21,7)	2 (%2,8)	69
Singapur	Konuya giriş	1 (%14,2)	4 (%57,1)	0	2 (%28,5)	7
	Etkinlik	38 (%74,5)	3 (%5,8)	3 (%5,8)	7 (%13,7)	51
	Çözümlü örnek	97 (%78,2)	23 (%18,5)	0	4 (%3,2)	124
	Uygulama	769 (%80,8)	148 (%15,5)	14 (%1,4)	20 (%2,1)	951
	Konu değerlendirme	137 (%68,5)	59 (%29,5)	1 (%0,5)	3 (%1,5)	200
	Ünite değerlendirme	28 (%62,2)	14 (%31,1)	0	3 (%6,6)	45

Türkiye 8. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş görevlerinde sembolik temsil türünde bir görev bulunmamaktadır. En fazla oranda yer verilen temsil türleri sırasıyla sözel, görsel ve karma temsil şeklindedir. Uygulama görevlerinde en fazla sembolik temsile yer verilmiş olup bu sırayı görsel, sözel ve karma temsil izlemektedir. Ünite değerlendirme görevlerinde ise sırasıyla sembolik, görsel, sözel ve karma temsile yer verilmiştir. Ders kitabında cebirsel ifadelerle çarpma işlemi ve cebirsel ifadelerin çarpanlarına ayrılmasına yönelik görevler sembolik temsil biçimindedir. Doğrusal ilişkiler konusunda yer alan görevlerin çoğunda sözel bir problem durumu verilmiş ve bu problem durumuna uygun grafik verilmiştir. Bu tür görevler sözel ve görsel temsili birarada bulundurduğunda karma temsil biçiminde görev olarak kabul edilmiştir.

Singapur 8. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş görevleri en fazla sözel temsil türündedir. Daha sonra en fazla oranlara sahip temsil türleri sırasıyla karma ve sembolik temsil şeklindedir. Etkinliklerde sözel ve görsel temsile eşit ve diğer temsil türlerine kıyasla daha az oranda yer verilmiştir. En fazla oranda sembolik temsile ve ardında karma temsile yer verilmiştir. Çözümlü örneklerin en fazla sembolik temsil türünde, sonra sırasıyla sözel ve karma temsil türünde olduğu görülmüştür. Uygulama görevlerinde sırasıyla sembolik temsil, sözel temsil, karma temsil ve görsel temsile yer verilmiştir. Konu değerlendirme görevlerinde bu sıralama sembolik, sözel, karma ve görsel temsil şeklinde ilerlemektedir. Ünite değerlendirme görevlerinde en fazla sembolik, sözel ve ardından karma temsil türünün ağırlıkta olduğu görülmüştür. Kitapta cebirsel ifadelerle çarpma işlemi ve cebirsel ifadelerin çarpanlarına ayrılmasına yönelik görevlerin yani sembolik temsil biçimindeki görevlerin fazla olduğu görülmüştür. Bunun yanında özdeşliklerin modelleme yoluyla keşfedilmesinin amaçlandığı etkinlik görevleri özdeşlikleri yani cebirsel sembolleri içerdiğinden sembolik temsili, aynı zamanda modellemeleri içerdiğinden görsel temsili birarada bulundurduğundan karma temsil biçiminde görevlerdir.

Türkiye’de konuya giriş görevlerinde sembolik temsile yer verilmemişken, Singapur’da görsel temsile yer verilmemiştir. Uygulama görevleri her iki ülkede de en fazla sembolik temsil türünde olup, Türkiye’de bu sıralama görsel, sözel ve karma temsil şeklinde ilerlerken Singapur’da sözel, karma ve görsel temsil şeklinde ilerlemektedir. Ünite değerlendirme görevlerinde Türkiye’de Singapur’dan farklı olarak görsel temsil türünde görevlere de yer verilmiştir.

Bu bölümde Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin temsil biçimlerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde görevlerin yanıt türlerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.3. Türkiye ve Singapur Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Görevlerin Yanıt Türlerine Göre İncelenmesinden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin yanıt türlerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında farklı sınıf düzeylerinde yer alan görevlerin yanıt türlerine göre dağılımları Tablo 4.20'deki gibidir.

Tablo 4.20. Ders kitaplarındaki görevlerin yanıt türlerine göre dağılımı

	Türkiye			Singapur		
	6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)	6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)
Açık uçlu	14 (%17,7)	9 (%6,7)	11 (%2,1)	25 (%19,5)	77 (%10,1)	15 (%1)
Kapalı uçlu	65 (%82,2)	125 (%93,2)	508 (%97,8)	103 (%80,4)	682 (%89,8)	1363 (%98,9)
Toplam	79	134	519	128	759	1378

Türkiye matematik ders kitaplarında tüm sınıf düzeylerinde kapalı uçlu görevlerin oranı fazla olmakla birlikte bu görev türüne en fazla ağırlık verilen sınıf 8. sınıftır.

Singapur matematik ders kitaplarında tüm sınıf düzeylerinde kapalı uçlu görevlerin oranı daha fazladır. 8. sınıf düzeyinde Türkiye'dekine benzer şekilde kapalı uçlu görevlerin oranı en fazladır.

Türkiye ve Singapur matematik ders kitapları kıyaslandığında 6. ve 7. sınıf düzeyinde Singapur ders kitabında açık uçlu görevlere daha fazla yer verildiği görülmüştür. 8. sınıf düzeyinde Türkiye ders kitabında açık uçlu görevlerin oranı daha fazladır. Her iki ülkede de sınıf düzeyi yükseldikçe açık uçlu görevlerin oranının azaldığı görülmüştür.

Şekil 4.15'teki görevde öğrencilerden verilen eşitsizliğe uygun bir problem oluşturmaları istenmektedir. Göreve verilen yanıt öğrencinin problemi oluştururken kullandığı bağlama göre değişeceğinden açık uçlu görev türündedir.

□



Sıra Sizde 2

' $x \leq 3$ ' eşitsizliğine uygun matematik problemini oluşturunuz.

Şekil 4.15. Türkiye 8. sınıf matematik ders kitabı açık uçlu görev (s. 133)

Şekil 4.16'daki görevde öğrencilerin ikili gruplar halinde çalışması ve verilen denklemlerden birini seçip bu denkleme uygun bir problem oluşturması beklenmektedir. Öğrencinin hangi denklemi seçeceği ve seçtiği denklemi hangi bağlamda oluşturacağı değişebileceği için açık uçlu görev türündedir.

□

Work in pairs.

ACTIVITY **TIME**

- 1 Look at the algebraic equations given.
 (a) $w - 6 = 14$ (b) $3x + 3 = 18$
 (c) $30 - 2y = 20$ (d) $5z = 95$
- 2 Choose an equation and write a word problem to describe the equation.
- 3 Get your partner to draw a model and solve the word problem.
- 4 Check your partner's answer.
- 5 Switch roles and repeat 1 to 4.

What you need:

Şekil 4.16. Singapur 6. sınıf matematik ders kitabı açık uçlu görev (s. 22)

Şekil 4.17'deki görevde verilen sözel ifadeye uygun cebirsel ifadenin yazılması istenmektedir. Göreve verilen yanıt kesin olduğu için kapalı uçlu görev türündedir.

□

Sıra Sizde - 3

Kısa kenarı 3 cm, uzun kenarı a cm olan dik-dörtgenin dörtte birinin alanının cebirsel olarak nasıl ifade edileceğini bulunuz.

Şekil 4.17. Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabı kapalı uçlu görev (s. 137)

Şekil 4.18'deki görevde verilen denklemlerin çözülmesi istenmektedir. Göreve verilen yanıt tek olduğu için kapalı uçlu görev türündedir.

6. Solve each of the following equations.

(a) $x = 12 - \frac{1}{3}x$ (b) $\frac{3}{5}x = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$

(c) $\frac{y}{2} - \frac{1}{5} = 2 - \frac{y}{3}$ (d) $\frac{2}{3}y - \frac{3}{4} = 2y + \frac{5}{8}$

Şekil 4.18. Singapur 7. sınıf matematik ders kitabı kapalı uçlu görev (s. 132)

Bu bölümde Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin yanıt türlerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde Türkiye ve Singapur 6. sınıf matematik ders kitaplarının yanıt türlerine göre dağılımlarından elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.3.1. Altıncı sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin yanıt türlerine göre dağılımı

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 6. sınıf matematik ders kitaplarının yanıt türlerine göre dağılımlarından elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Türkiye ve Singapur 6. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görev türlerinin yanıt türlerine göre dağılımları Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.21. Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin yanıt türlerine göre dağılımı

		Açık uçlu	Kapalı uçlu	Toplam
Türkiye	Konuya giriş	0	2 (%100)	2
	Etkinlik	0	0	0
	Çözümlü örnek	1 (%8,3)	11 (%91,6)	12
	Uygulama	12 (%34,2)	23 (%65,7)	35
	Konu değerlendirme	0	22 (%100)	22
	Ünite değerlendirme	1 (%12,5)	7 (%87,5)	8
Singapur	Konuya giriş	0	3 (%100)	3
	Etkinlik	2 (%100)	0	2
	Çözümlü örnek	1 (%14,2)	6 (%85,7)	7
	Uygulama	22 (%18,9)	94 (%81)	116
	Konu değerlendirme	0	0	0
	Ünite değerlendirme	0	0	0

Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş ve konu değerlendirme görevlerinin tamamı kapalı uçludur. Çözümlü örnek, uygulama ve ünite değerlendirme görevlerinin çoğunun kapalı uçlu olduğu görülmüştür. Ders kitabında sözel bir durum için cebirsel ifadeyi yazmayı gerektiren görevler kapalı uçlu iken verilen bir cebirsel ifade için sözel durum yazılmasını gerektiren görevlerin açık uçlu olduğu görülmüştür. Çünkü

yazılan sözel durum seçilen bağlama bağlıdır. Buna ek olarak cebirsel kavramların hatırlanmasına yönelik görevlerin ve değişkene verilen sayı değeri için cebirsel ifadenin alacağı değerin belirlenmesini gerektiren görevler kapalı uçludur.

Singapur 6. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş görevlerinin tamamı kapalı uçludur. Etkinlik görevlerinin tamamı açık uçludur. Çözümlü örnek ve uygulama görevlerinin çoğunun kapalı uçlu olduğu görülmüştür. Türkiye ders kitabına benzer şekilde sözel bir durum için cebirsel ifadeyi yazmayı gerektiren görevler kapalı uçlu iken verilen bir cebirsel ifade için sözel durum yazılmasını gerektiren görevlerin açık uçlu olduğu görülmüştür. Değişkene verilen sayı değeri için cebirsel ifadenin alacağı değerin belirlenmesini gerektiren görevler kapalı uçludur.

Her iki ülkenin kitaplarında da konuya giriş, çözümlü örnek ve uygulama görevlerinin çoğunluğunun kapalı uçlu olduğu görülmüştür. Singapur ders kitabında etkinlik görevlerinin tamamı açık uçludur.

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 6. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin yanıt türlerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde Türkiye ve Singapur 7. sınıf matematik ders kitaplarının yanıt türlerine göre dağılımlarından elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.3.2. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin yanıt türlerine göre dağılımı

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 7. sınıf matematik ders kitaplarının yanıt türlerine göre dağılımlarından elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Türkiye ve Singapur 7. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin yanıt türlerine göre dağılımları Tablo 4.22’de verilmiştir.

Tablo 4.22. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin yanıt türlerine göre dağılımı

		Açık uçlu	Kapalı uçlu	Toplam
Türkiye	Konuya giriş	3 (%42,8)	4 (%57,1)	7
	Etkinlik	0	4 (%100)	4
	Çözümlü örnek	0	36 (%100)	36
	Uygulama	4 (%25)	12 (%75)	16
	Konu değerlendirme	2 (%3,8)	50 (%96,1)	52
	Ünite değerlendirme	0	19 (%100)	19
Singapur	Konuya giriş	2 (%50)	2 (%50)	4
	Etkinlik	5 (%13,1)	33 (%86,8)	38
	Çözümlü örnek	0	48 (%100)	48
	Uygulama	62 (%11,3)	485 (%88,6)	547

Tablo 4.22. (Devam) Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin yanıt türlerine göre dağılımı

	Açık uçlu	Kapalı uçlu	Toplam
Konu değerlendirme	7 (%7,4)	87 (%92,5)	94
Ünite değerlendirme	1 (%3,5)	27 (%96,4)	28

Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş, uygulama ve konu değerlendirme görevlerinin çoğunun kapalı uçlu olduğu görülmüştür. Etkinlik, çözümlü örnek ve ünite değerlendirme görevlerinin tamamı kapalı uçludur. Ders kitabında cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemi, sayı ile cebirsel ifadenin çarpılması, örüntülerdeki istenen terimin bulunması ve denklem çözümlerini içeren görevler kapalı uçludur.

Singapur 7. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş görevlerinde açık uçlu ve kapalı uçlu görevlerin oranları eşittir. Etkinlik, uygulama, konu değerlendirme ve ünite değerlendirme görevlerinin çoğunun kapalı uçlu olduğu görülmüştür. Çözümlü örnek görevlerinin tamamı kapalı uçludur. Kitapta cebirsel prosedürlerin uygulanmasına yönelik görevler ağırlıkta olduğundan bu tür görevler kapalı uçlu görevlerin oranının daha fazla çıkmasına neden olmuştur.

İki ülkede de uygulama ve konu değerlendirme görevlerinin çoğu kapalı uçludur. Çözümlü örnek görevlerinin ise tamamı kapalı uçludur.

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 7. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin yanıt türlerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde Türkiye ve Singapur 8. sınıf matematik ders kitaplarının yanıt türlerine göre dağılımlarından elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.3.3. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin yanıt türlerine göre dağılımı

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 8. sınıf matematik ders kitaplarının yanıt türlerine göre dağılımlarından elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Türkiye ve Singapur 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin yanıt türlerine göre dağılımı Tablo 4.23'te verilmiştir.

Tablo 4.23. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin yanıt türlerine göre dağılımı

		Açık uçlu	Kapalı uçlu	Toplam
Türkiye	Konuya giriş	0	11 (%100)	11
	Etkinlik	0	0	0
	Çözümlü örnek	1 (%0,8)	121 (%99,1)	122
	Uygulama	10 (%3,1)	307 (%96,8)	317

Tablo 4.23. (Devam) Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin yanıt türlerine göre dağılımı

	Açık uçlu	Kapalı uçlu	Toplam
Konu değerlendirme	0	0	0
Ünite değerlendirme	0	69 (%100)	69
Singapur Konuya giriş	0	7 (%100)	7
Etkinlik	0	51 (%100)	51
Çözümlü örnek	0	124 (%100)	124
Uygulama	11 (%1,1)	940 (%98,8)	951
Konu değerlendirme	4 (%2)	196 (%98)	200
Ünite değerlendirme	0	45 (%100)	45

Türkiye 8. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş ve ünite değerlendirme görevlerinin tamamı kapalı uçludur. Çözümlü örnek ve uygulama görevlerinin çoğunun kapalı uçlu olduğu görülmüştür. Ders kitabında cebirsel ifadelerle çarpma işlemi, cebirsel ifadelerin çarpanlarına ayrılmasına yönelik görevlerin kapalı uçlu olduğu görülmüştür. Doğrusal ilişkilerde problem durumuna uygun tablo ve grafiğin oluşturulmasını gerektiren görevler kapalı uçludur.

Singapur 8. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş, etkinlik, çözümlü örnek ve ünite değerlendirme görevlerinin tamamı kapalı uçludur. Uygulama ve konu değerlendirme görevlerinin çoğunun kapalı uçlu olduğu görülmüştür. Kitapta cebirsel ifadelerle çarpma işlemi, cebirsel ifadelerin çarpanlarına ayrılmasına yönelik görevlerin kapalı uçlu olduğu görülmüştür. Eşitsizliklerde verilen ifadeye uygun sözel durumun yazılmasını gerektiren görevler açık uçludur.

İki ülkede de konuya giriş ve ünite değerlendirme görevlerinin tamamı kapalı uçludur. Uygulama görevlerinde kapalı uçlu görev türlerinin oranı daha fazladır.

Bu bölümde Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin yanıt türlerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bağlamsal özelliklerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.4. Türkiye ve Singapur Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Görevlerin Bağlamsal Özelliklerine Göre İncelenmesinden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bağlamsal özelliklerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Farklı sınıf düzeylerinde yer alan görevlerin bağlamsal özelliklerine göre dağılımı Tablo 4.24'teki gibidir.

Tablo 4.24. Ders kitaplarındaki görevlerin bağlamsal özelliklerine göre dağılımı

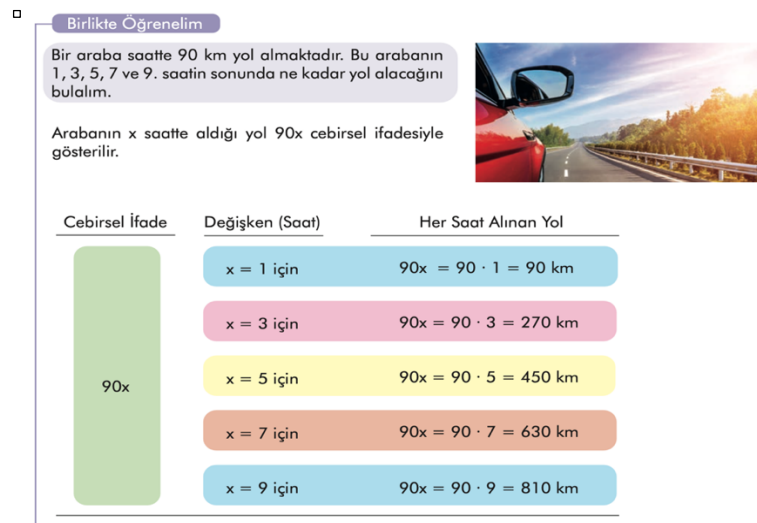
	Türkiye			Singapur		
	6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)	6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)
Bağlama dayalı	28 (%35,4)	41 (%30,5)	78 (%15)	33 (%25,7)	84 (%11)	91 (%6,6)
Bağlam temelli olmayan	51 (%64,5)	93 (%69,4)	441 (%84,9)	95 (%74,2)	675 (%88,9)	1287 (%93,3)
Toplam	79	134	519	128	759	1378

Ders kitapları incelendiğinde Türkiye ders kitaplarında her sınıf düzeyinde bağlam temelli olmayan görevlerin oranının daha fazla olduğu görülmüştür. Bağlama dayalı görevlerin oranı 6. sınıftan 8. sınıfa doğru azalmıştır. Bağlama dayalı görevlere en fazla ağırlık verilen sınıf düzeyi 6. sınıf iken oranın en düşük olduğu sınıf düzeyi 8. sınıftır.

Singapur ders kitaplarında da bulguların Türkiye ile benzer olduğu görülmüştür. Her sınıf düzeyinde bağlam temelli olmayan görevlere ağırlık verilmiştir. Sınıf düzeyi yükseldikçe bağlama dayalı görevlerin oranı azalmıştır.

İki ülkenin ders kitapları kıyaslandığında her sınıf düzeyinde Türkiye ders kitaplarının bağlama dayalı görevlere daha fazla yer verdiği görülmüştür.

Şekil 4.19'daki örnekte cebirsel ifadenin değerinin değişkenin alacağı farklı değerler için hesaplanması istenmektedir. Görev bir aracın aldığı yolun geçen süreye göre nasıl değişeceğine yönelik günlük hayat bağlamında verildiğinden bağlama dayalı görevdir.



Şekil 4.19. Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabı bağlama dayalı görev (s. 134)

Şekil 4.20'deki görevde verilen sözel bir durumun cebirsel olarak ifade edilmesi istenmektedir. Singapur 6. sınıf matematik ders kitabında yer alan görev gerçek hayat bağlamında sunulduğundan bağlama dayalı görevdir.

□

3. There were m pupils in a class at first. After a week, 4 more pupils joined the class.
- (a) Find the number of pupils in the class after a week in terms of m .
- (b) There were 40 pupils in the class after a week. How many pupils were there in the class at first?

Şekil 4.20. Singapur 6. sınıf matematik ders kitabı bağlama dayalı görev (s. 23)

Şekil 4.21'de dikdörtgenin çevresi verilerek x bilinmeyenini veren denklemin yazılması istenmekte ve görevde yalnızca matematiksel kavramlar geçmektedir. Dolayısıyla görev matematik bağlamında verildiğinden bağlam temelli olmayan görevdir.

□

- 3)  Yandaki dikdörtgenin çevresi 54 cm olduğuna göre x bilinmeyenini veren denklemi yazınız.

Şekil 4.21. Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabı bağlam temelli olmayan görev (s. 127)

Şekil 4.22'de verilen denklemlerin çözülmesi istenmekte ve görevde yalnızca matematiksel gösterimler yer almaktadır. Dolayısıyla bağlam temelli olmayan bir görevdir.

□

1. Solve each of the following equations.
- | | |
|-------------------|--------------------|
| (a) $x + 8 = 15$ | (b) $x + 9 = -5$ |
| (c) $x - 5 = 17$ | (d) $y - 7 = -3$ |
| (e) $4x = -28$ | (f) $-24x = -144$ |
| (g) $3x - 4 = 11$ | (h) $9x + 4 = 31$ |
| (i) $12 - 7x = 6$ | (j) $3 - 7y = -12$ |

Şekil 4.22. Singapur 7. sınıf matematik ders kitabı bağlam temelli olmayan görev (s. 132)

Bu bölümde Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bağlamsal özelliklerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde Türkiye ve Singapur 6. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan

görevlerin bağlamsal özelliklerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.4.1. Altıncı sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bağlamsal özelliklerine göre dağılımı

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 6. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bağlamsal özelliklerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Türkiye ve Singapur 6. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görev türlerinin bağlamsal özelliklerine göre nasıl değiştiği Tablo 4.25'te görülmektedir.

Tablo 4.25. *Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin bağlamsal özelliklerine göre dağılımı*

		Bağlama dayalı	Bağlam temelli olmayan	Toplam
Türkiye	Konuya giriş	2 (%100)	0	2
	Etkinlik	0	0	0
	Çözümlü örnek	8 (%66,6)	4 (%33,3)	12
	Uygulama	9 (%25,7)	26 (%74,2)	35
	Konu değerlendirme	4 (%18,1)	18 (%81,8)	22
	Ünite değerlendirme	5 (%62,5)	3 (%37,5)	8
Singapur	Konuya giriş	3 (%100)	0	3
	Etkinlik	1 (%50)	1 (%50)	2
	Çözümlü örnek	4 (%57,1)	3 (%42,8)	7
	Uygulama	25 (%21,5)	91 (%78,4)	116
	Konu değerlendirme	0	0	0
	Ünite değerlendirme	0	0	0

Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş görevlerinin tamamı bağlama dayalıdır. Çözümlü örnek ve ünite değerlendirme görevlerinin çoğu bağlama dayalıdır. Uygulama ve konu değerlendirme görevlerinin çoğunun bağlam temelli olmadığı görülmüştür. Ders kitabında verilen bir sözel duruma uygun cebirsel ifadenin yazılmasını gerektiren görevler bağlam temelli iken verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel durumun yazılmasını gerektiren görevlerin bağlam temelli olmadığı görülmüştür. Bir cebirsel ifadede değişken yerine yazılan farklı değerler için cebirsel ifadenin bulunmasını gerektiren görevler bağlam temelli olmayan görevlerdir. Bağlam temelli olmayan görev çeşitlerinden biri de cebirsel kavramların ne olduğu bilgisinin ölçüldüğü görevlerdir.

Singapur 6. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş görevlerinin tamamı bağlama dayalıdır. Etkinlik görevlerinde bağlama dayalı ve bağlam temelli olmayan görevlerin oranları eşittir. Çözümlü örnek görevlerinin çoğu bağlama dayalıdır.

Uygulama görevlerinin çoğunun bağlam temelli olmadığı görülmüştür. Kitapta verilen bir sözel duruma uygun cebirsel ifadenin yazılmasını gerektiren görevler bağlam temellidir. Bir cebirsel ifadede değişken yerine yazılan farklı değerler için cebirsel ifadenin bulunmasını gerektiren görevlerin bağlam temelli olmadığı görülmüştür.

İki ülkede de konuya giriş görevlerinin tamamı bağlama dayalıdır. Uygulama görevlerinde bağlam temelli olmayan görevlerin oranı daha fazladır. Çözümlü örnek görevleri ağırlıklı olarak bağlama dayalıdır.

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 6. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bağlamsal özelliklerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde Türkiye ve Singapur 7. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bağlamsal özelliklerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.4.2. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bağlamsal özelliklerine göre dağılımı

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 7. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bağlamsal özelliklerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Türkiye ve Singapur 7. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görev türlerinin bağlamsal özelliklerine göre nasıl değiştiği Tablo 4.26'da görülmektedir.

Tablo 4.26. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin bağlamsal özelliklerine göre dağılımı

		Bağlama dayalı	Bağlam temelli olmayan	Toplam
Türkiye	Konuya giriş	5 (%71,4)	2 (%28,5)	7
	Etkinlik	3 (%75)	1 (%25)	4
	Çözümlü örnek	10 (%27,7)	26 (%72,2)	36
	Uygulama	0	16 (%100)	16
	Konu değerlendirme	11 (%21,1)	41 (%78,8)	52
	Ünite değerlendirme	10 (%52,6)	9 (%47,3)	19
Singapur	Konuya giriş	3 (%75)	1 (%25)	4
	Etkinlik	2 (%5,2)	36 (%94,7)	38
	Çözümlü örnek	4 (%8,3)	44 (%91,6)	48
	Uygulama	50 (%9,1)	497 (%90,8)	547
	Konu değerlendirme	20 (%21,2)	74 (%78,7)	94
	Ünite değerlendirme	5 (%17,8)	23 (%82,1)	28

Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabında uygulama görevlerinin tamamı bağlam temelli olmayan görevdir. Konuya giriş, etkinlik ve ünite değerlendirme görevlerinin çoğu bağlama dayalıdır. Çözümlü örnek ve konu değerlendirme görevlerinin çoğunun

bağlam temelli olmadığı görülmüştür. Ders kitabında cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma işlemini gerektiren görevlerin bir kısmı bağlam temelli iken bir kısmının bağlam temelli olmadığı görülmüştür. Bir sayı ile cebirsel ifadenin çarpımını içeren görevler bağlam temelli değildir. Örüntü konusuna yönelik görevlerin çoğu bağlam temellidir. Denklem çözümlerini içeren görevlerde görevde yalnızca denklem verilip denklemde bilinmeyen değerin bulunması isteniyorsa bu tür görevler bağlam temelli olmayan görev, günlük hayat bağlamında bir problem durumu verilip çözüm için denklemin kurulması ve bilinmeyen değerin bulunması isteniyorsa bu tür görevler bağlam temelli görevler olarak kabul edilmiştir.

Singapur 7. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş görevlerinin çoğu bağlama dayalıdır. Etkinlik, çözümlü örnek, uygulama, konu değerlendirme ve ünite değerlendirme görevlerinin çoğunun bağlam temelli olmadığı görülmüştür. Kitapta öğrencilerin akıl yürütme becerilerini kullanmalarını gerektiren görevler bağlam temellidir. Oranlar açısından bakıldığında kitapta cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma işlemi ve denklem çözümü konularında yalnızca işlem yapmaya yönelik görevler fazla olduğundan dolayı bu tür görevler bağlam temelli olmayan görevlerin oranının fazla çıkmasına neden olmuştur. Örüntülerdeki ilişkilerin belirlenmesine, genel kuralın bulunmasına ve örüntüdeki uzak adımın bulunmasına yönelik görevlerin çoğu günlük hayat bağlamında verildiğinden bağlam temellidir.

İki ülkede de konuya giriş görevleri ağırlıklı olarak bağlama dayalıdır. Türkiye ders kitabında etkinlik ve ünite değerlendirme görevlerinde bağlama dayalı görevlerin oranı daha fazladır. Uygulama görevlerinde her iki ülkede de bağlam temelli olmayan görevler çoğunlukta olup Türkiye ders kitabındaki uygulama görevlerinin tamamı bağlam temelli olmayan görevlerdir.

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 7. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bağlamsal özelliklerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde Türkiye ve Singapur 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bağlamsal özelliklerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.4.3. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bağlamsal özelliklerine göre dağılımı

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bağlamsal özelliklerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Türkiye ve Singapur 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görev türlerinin bağlamsal özelliklerine göre nasıl değiştiği Tablo 4.27’de verilmiştir.

Tablo 4.27. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin bağlamsal özelliklerine göre dağılımı

		Bağlama dayalı	Bağlam temelli olmayan	Toplam
Türkiye	Konuya giriş	10 (%90,9)	1 (%9)	11
	Etkinlik	0	0	0
	Çözümlü örnek	17 (%13,9)	105 (%86)	122
	Uygulama	35 (%11)	282 (%88,9)	317
	Konu değerlendirme	0	0	0
	Ünite değerlendirme	16 (%23,1)	53 (%76,8)	69
Singapur	Konuya giriş	3 (%42,8)	4 (%57,1)	7
	Etkinlik	0	51 (%100)	51
	Çözümlü örnek	7 (%5,6)	117 (%94,3)	124
	Uygulama	48 (%5)	903 (%94,9)	951
	Konu değerlendirme	28 (%14)	172 (%86)	200
	Ünite değerlendirme	5 (%11,1)	40 (%88,8)	45

Türkiye 8. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş görevlerinin çoğu bağlama dayalıdır. Çözümlü örnek, uygulama ve ünite değerlendirme görevlerinin çoğunun bağlam temelli olmadığı görülmüştür. Ders kitabında cebirsel ifadelerin çarpımına, çarpanlarına ayrılmasına yönelik görevlerin çoğunun bağlam temelli olmadığı görülmüştür. Doğrusal ilişkiler konusuna yönelik görevlerde günlük hayat bağlamında bir problem durumu verilmiş ve problemdeki değişkenler arasındaki değişimin ve ilişkinin belirlenmesi, bu ilişkinin tablo ve grafik üzerinde gösterilmesi istenmiştir. Bu tür görevler günlük hayat bağlamı içerdiğinden dolayı bağlam temelli görevler olarak kabul edilmiştir.

Singapur 8. sınıf matematik ders kitabında etkinlik görevlerinin tamamı bağlam temelli olmayan görevlerdir. Konuya giriş, çözümü örnek, uygulama, konu değerlendirme ve ünite değerlendirme görevlerinin çoğunun bağlam temelli olmadığı görülmüştür. Kitapta cebirsel ifadelerin çarpımı, çarpanlarına ayrılması konularında görevlerin çoğu yalnızca işlemlerin yapılmasına yönelik olduğunda bağlam temelli olmayan görevlerdir. Özdeşlik konusuna yönelik görevlerin de çoğunun bağlam temelli olmadığı görülmüştür.

Türkiye ders kitabında konuya giriş görevleri daha çok bağlama dayalıyken Singapur ders kitabında bağlam temelli olmayan görev türündedir. Her iki ülkenin

kitaplarında da çözümlü örnek, uygulama ve ünite değerlendirme görevlerinin ağırlıklı olarak bağlam temelli olmadığı görülmüştür.

Bu bölümde Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bağlamsal özelliklerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarının bilişsel istem düzeylerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.5. Türkiye ve Singapur Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Görevlerin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre İncelenmesinden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bu kapsamda öncelikle ders kitaplarında farklı sınıf düzeylerinde yer alan görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre dağılımlarının nasıl olduğuna yönelik ulaşılan bulgular Tablo 4.28’de verilmiştir.

Tablo 4.28. Ders kitaplarındaki görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre dağılımı

	Türkiye			Singapur		
	6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)	6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)
Düşük-E	56 (%70,8)	25 (%18,6)	170 (%32,7)	63 (%49,2)	69 (%9)	9 (%0,6)
Düşük-İ	22 (%27,8)	59 (%44)	234 (%45)	28 (%21,8)	402 (%52,9)	1039 (%75,3)
Yüksek-İ	1 (%1,2)	30 (%22,3)	108 (%20,8)	14 (%10,9)	178 (%23,4)	263 (%19)
Yüksek-M	0	20 (%14,9)	7 (%1,3)	23 (%17,9)	110 (%14,4)	67 (%4,8)
Toplam	79	134	519	128	759	1378

Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabında ezberleme düzeyindeki görevler kitabın büyük bir kısmını oluşturmakta olup matematik yapma düzeyinde görev bulunmamaktadır. İlişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem türü görevlerin oranı ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem türü görevlerin oranından daha fazladır. 6. sınıf ders kitabından farklı olarak 7. sınıf ders kitabında matematik yapma düzeyindeki görevlere de yer verilmiş olup, 7. sınıf düzeyinde diğer bilişsel istem düzeylerine kıyasla en düşük orana sahiptir. Kitapta en fazla ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlere yer verilmiş olup bunu sırasıyla ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem, ezberleme ve matematik yapma

düzeyindeki görevlerin oranı izlemektedir. 8. sınıf ders kitabında ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem türü görevlere daha fazla yer verilmiştir. Bunu ezberleme, ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem ve matematik yapma düzeyindeki görevlerin oranı izlemektedir. Türkiye ders kitaplarındaki genel duruma bakıldığında ezberleme düzeyindeki görevlerin oranı en fazla 6. sınıfta, sonra 8. sınıfta ve 7. sınıftadır. İlişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem türü görevlerin oranı en fazla 8. sınıfta olup, bunu 7. sınıf ve 6. sınıf izlemektedir. İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem türü görevlerin oranı en fazla 7. sınıfta, sonra 8. sınıfta ve 6. sınıftadır. Matematik yapma türü görevler 6. sınıf kitabında bulunmamakla birlikte, 8. sınıf ders kitabında 7. sınıf ders kitabına kıyasla oldukça düşük orandadır.

Singapur 6. sınıf matematik ders kitabında en fazla ezberleme düzeyinde görev bulunmakla birlikte bunu sırasıyla ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem, matematik yapma ve ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler izlemektedir. 7. sınıf ders kitabında 6. sınıf ders kitabından farklı olarak ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem türü görevlerin oranı en fazladır. Oranı fazla olan diğer bilişsel istem düzeyleri sırasıyla ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem, matematik yapma ve ezberleme düzeyidir. Singapur 8. sınıf matematik ders kitabında en fazla oranda yer verilen bilişsel istem düzeyleri sırasıyla ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem, ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem, matematik yapma ve ezberlemedir.

İki ülkenin ders kitapları kıyaslandığında 6. sınıf düzeyinde ezberleme düzeyindeki görevlerin oranı Türkiye ders kitabında daha fazladır. İlişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem türü görevlere de Türkiye ders kitabında daha fazla ağırlık verilmiştir. İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem türü görevlerin oranı ise Singapur'da daha fazladır. Matematik yapma düzeyindeki görevlere Türkiye ders kitabında hiç yer verilmemiş olup Singapur'da belirli sayıda görev mevcuttur. 7. sınıf düzeyinde ezberleme düzeyindeki görevlere Türkiye ders kitabında ağırlık verilmiştir. İlişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerin oranı Singapur ders kitabında daha fazladır. İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem türü görevlerin oranı Singapur kitabında daha fazladır. Matematik yapma düzeyindeki görevlerin oranı iki ülkede birbirine çok yakın olup Türkiye ders kitabında az bir farkla daha fazladır. 8. sınıf düzeyinde ezberleme düzeyindeki görevlerinin oranları arasında büyük bir fark olup Türkiye ders kitabında ezberleme düzeyindeki görevlerin oranı daha

fazladır. İlişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler Singapur kitabında daha fazladır. İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerin oranı Türkiye’de daha fazladır. Matematik yapma düzeyindeki görevlerin oranı ise Singapur’da daha fazladır.

Bu bölümde Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarının bilişsel istem düzeylerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde Türkiye ve Singapur 6. sınıf matematik ders kitaplarının bilişsel istem düzeylerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.5.1. Altıncı sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre dağılımı

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 6. sınıf matematik ders kitaplarının bilişsel istem düzeylerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Türkiye ve Singapur 6. sınıf matematik ders kitabında yer alan görev türlerinin bilişsel istem düzeylerine yönelik bulgular Tablo 4.29’da verilmiştir.

Tablo 4.29. *Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre dağılımı*

		Düşük-E	Düşük-İ	Yüksek-İ	Yüksek-M	Toplam
Türkiye	Konuya giriş	1 (%50)	1 (%50)	0	0	2
	Etkinlik	0	0	0	0	0
	Çözümlü örnek	9 (%75)	3 (%25)	0	0	12
	Uygulama	28 (%80)	6 (%17,1)	1 (%2,8)	0	35
	Konu değerlendirme	15 (%68,1)	7 (%31,8)	0	0	22
	Ünite değerlendirme	3 (%37,5)	5 (%62,5)	0	0	8
Singapur	Konuya giriş	1 (%33,3)	2 (%66,6)	0	0	3
	Etkinlik	0	0	1 (%50)	1 (%50)	2
	Çözümlü örnek	1 (%14,2)	5 (%71,4)	0	1 (%14,2)	7
	Uygulama	61 (%52,5)	21 (%18,1)	13 (%11,2)	21 (%18,1)	116
	Konu değerlendirme	0	0	0	0	0
	Ünite değerlendirme	0	0	0	0	0

Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş görevlerinde ezberleme ve ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerin oranının eşit olduğu görülmüştür. Çözümlü örnekler ezberleme ve ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyinde olup ezberleme düzeyindeki görevlerin oranı daha fazladır. Uygulama görevlerinde en yüksek oran ezberleme düzeyindeki görevlerde olup

bunu sırasıyla ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem ve ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerin oranları izlemektedir. Matematik yapma düzeyinde uygulama görevi bulunmamaktadır. Konu değerlendirme görevlerinde ezberleme görevlerinin oranı daha fazladır. Ünite değerlendirme görevlerinde ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerin oranı daha fazladır. Çözümlü örnek, konu değerlendirme ve ünite değerlendirme görevlerinde yüksek düzey bilişsel istem gerektiren görev örneği bulunmamaktadır. Ders kitabında ezberleme görevlerinin sabit terim, katsayı, değişken gibi cebirsel kavramların tanımlarının hatırlanmasına yönelik görevler olduğu görülmüştür. Kitapta matematik yapma düzeyinde bir görev bulunmamaktadır.

Singapur 6. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş görevlerinde ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerin oranı daha fazladır. Etkinliklerde ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem ve matematik yapma düzeyindeki görevlerin oranları birbirine eşittir. Çözümlü örneklerin oranı en yüksek ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyinde olup ezberleme ve matematik yapma düzeylerindeki görevlerin oranları eşittir. Uygulama görevlerinin oranının en fazla olduğu bilişsel düzey ezberleme düzeyidir. İlişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem ve matematik yapma düzeyindeki görevlerin oranı eşittir. En az ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyinde görevlere yer verilmiştir. Kitapta bir görevin çözümüne yönelik açıklama isteyen, çözümün gerekçelendirilmesini isteyen görevler matematik yapma düzeyindedir. Göreve yönelik alternatif çözümlerin geliştirilmesini gerektiren görevler de matematik yapma düzeyindedir. Örneğin Şekil 4.23'teki görevde karmaşık bir problem durumu verilmiş ve bu problem durumuna farklı çözüm yöntemlerinin geliştirilmesi istenmiştir. Görev öğrencilerin problem çözme becerilerini sorguladığından matematik yapma düzeyinde bir görev olarak kabul edilmiştir.

□



MIND WORKOUT

There are two machines, Machine A and Machine B. Each minute, Machine A produces 3 more toys than Machine B. In 5 minutes, Machine A produces n toys and Machine B produces half the number of toys produced by Machine A. How many toys can both machines produce in 1 hour?

What are some methods you can use to find the answer?



Şekil 4.23. *Singapur 6. sınıf ders kitabından bir görev örneği (s. 23)*

İki ülkenin ders kitabında da konuya giriş görevleri düşük düzey istem gerektiren görevler olup Singapur kitabında ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerin oranı daha fazladır. Uygulama görevlerinde Singapur ders kitabında matematik yapma türünde örneklere de yer verilmiştir. Her iki ülkede de ezberleme görevlerinin oranı en fazladır. Çözümlü örneklerde Singapur ders kitabında Türkiye ders kitabından farklı olarak matematik yapma düzeyinde görevlere de yer verilmiştir ve bu görevlerin oranı ezberleme düzeyindeki görevlerin oranı ile eşittir.

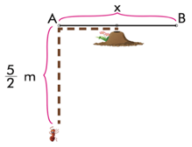
Görevleri daha detaylı incelemek amacıyla Tablo 4.30'da Türkiye ve Singapur 6. sınıf ders kitaplarından ezberleme düzeyine yönelik örnek görevler verilmiştir.

Tablo 4.30. *Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki ezberleme düzeyindeki görevler*

Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gerekçe
Türkiye ders kitabı/s. 131	Sıra Sizde - 6 3k + 6s - 5 cebirsel ifadesi için aşağıda istenenleri bulunuz. Terim sayısı: Sabit terim: Değişkenler:	Görevde öğrencinin istenenleri bulmak için terim, sabit terim ve değişken gibi cebirsel kavramları hatırlaması gerekmektedir.
Türkiye ders kitabı/s. 138	4. $\frac{a}{6}$ ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir? A) $\frac{a}{3} + \frac{a}{3}$ B) $a - \frac{1}{6}$ C) $a + \frac{1}{6}$ D) $a \cdot \frac{1}{6}$	Görevin çözülebilmesi için rasyonel sayıların farklı gösterimlerinin hatırlanması gerekmektedir.
Singapur ders kitabı/s. 11	5. Simplify each of the following expressions. (a) $w + w$ (b) $6x + 3x$ (c) $y + 4y + 10y$ (d) $1 + 5z + 4z$	Görevde cebirsel ifadelere özdeş ifadelerin belirlenmesi gerekmektedir birlikte prosedürlerin uygulanmasına gerek kalmadan çözülebilecek bir görevdir.
Singapur ders kitabı/s. 15	1. Simplify. (a) $a + a + a + a$ (b) $4b + 3b$ (c) $6c + 4c + 2c$ (d) $8d - 5d$ (e) $12e - 3e - 8e$ (f) $5f + 8f - 9f$ (g) $2g + 3 + 4g$ (h) $8 - 12h + 12$ (i) $5i + 7 - 3i + 6$ (j) $15 + 10j - 12 + 5j$	Görevde cebirsel ifadelerin farklı gösterimlerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Türkiye ve Singapur 6. sınıf ders kitaplarından ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler Tablo 4.31’de verilmiştir.

Tablo 4.31. *Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler*

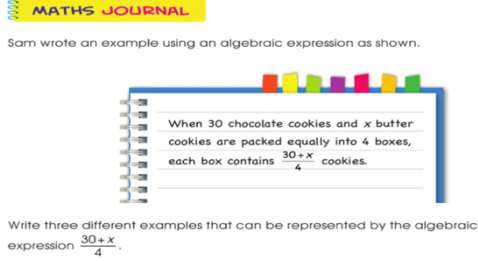
Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gerekçe
Türkiye ders kitabı/s. 138	5. b santimetre uzunluğundaki bir tel 7 eşit parçaya ayrıldığında oluşacak her bir parçanın cebirsel olarak ifadesi aşağıdakilerden hangisidir? A) $b + 7$ B) $7 - b$ C) $7b$ D) $\frac{b}{7}$	Görevde değişken verilmiş ve bu değişken kullanılarak çözüme ulaşılması beklenmektedir. Öğrencinin bilişsel çaba harcamasını gerektiren bir durum bulunmamaktadır.
Türkiye ders kitabı/s. 138	3. Aşağıdaki şekilde bir karınca A ve B noktalarının tam orta noktasında bulunan yuvasına kesik çizgileri takip ederek gidecektir. Buna göre karıncanın toplamda alacağı yolu cebirsel olarak ifade ediniz. 	Görevde değişken verilerek problem durumuna uygun yanıtın verilmesi beklenmektedir. Sözel olarak verilen bir problem durumuna uygun cebirsel ifade yazmayı öğrenen öğrencinin bilişsel çaba harcaması söz konusu değildir.
Singapur ders kitabı/s. 16	1. Find the number represented by each shape. (a) $\triangle + 12 = 40$ $\triangle = \square$ (b) $31 - \diamond = 1$ $\diamond = \square$ (c) $9 \times \bigcirc = 27$ $\bigcirc = \square$ (d) $24 \div \square = 3$ $\square = \square$	Görevde yalnızca bilinen prosedürlerin uygulanması gerekmektedir.
Singapur ders kitabı/s. 5	10. There are 2w cupcakes in a box. 7 children share the cupcakes equally. How many cupcakes will each child receive? $\square \div 7 = \square$ Each child will receive $\square$ cupcakes.	Görevde öğrencinin uygun işlemi yaparak çözüme ulaşması gerekmekte ve cebirsel anlamda bilişsel açıdan zorlayacak bir unsur bulunmamaktadır.

Singapur 6. sınıf ders kitaplarından ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler Tablo 4.32’de verilmiştir.

Tablo 4.32. *Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler*

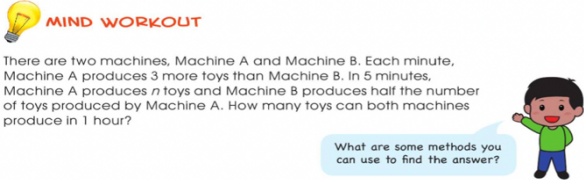
Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gerekçe
-------------------	-------	---------

Tablo 4.32. (Devam) *Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler*

Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gerekçe
Singapur ders kitabı/s. 24	 Sam wrote an example using an algebraic expression as shown. When 30 chocolate cookies and x butter cookies are packed equally into 4 boxes, each box contains $\frac{30+x}{4}$ cookies. Write three different examples that can be represented by the algebraic expression $\frac{30+x}{4}$.	Görevin tek bir yanıtı olmayıp belli düzeyde belirsizlik içermektedir.
Singapur ders kitabı/s. 23	3. There were m pupils in a class at first. After a week, 4 more pupils joined the class. (a) Find the number of pupils in the class after a week in terms of m. (b) There were 40 pupils in the class after a week. How many pupils were there in the class at first?	Görev gerçek hayatla ilişkilendirilmiş, belirli düzeyde karmaşık olduğundan öğrencinin çözüme ulaşması için bilişsel çaba harcaması gerekir.

Türkiye ve Singapur 6. sınıf ders kitaplarından matematik yapma düzeyindeki görevler Tablo 4.33’de verilmiştir.

Tablo 4.33. *Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki matematik yapma düzeyindeki görevler*

Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gerekçe
Singapur ders kitabı/s. 23	 There are two machines, Machine A and Machine B. Each minute, Machine A produces 3 more toys than Machine B. In 5 minutes, Machine A produces n toys and Machine B produces half the number of toys produced by Machine A. How many toys can both machines produce in 1 hour? What are some methods you can use to find the answer?	Görev öğrencinin bir çözüm yoluna alternatif farklı çözüm yolları belirlemesini gerektirdiğinden matematiksel muhakeme becerilerini kullanmasını gerektirir.
Singapur ders kitabı/s. 16	2. Solve each of the following. (a) $5 + \square = 15$ (b) $\square + 49 = 61$ (c) $100 - \square = 27$ (d) $83 - \square = 38$ (e) $6 \times \square = 18$ (f) $\square \times 9 = 117$ (g) $22 + \square = 11$ (h) $\square + 7 = 14$ Explain how you find each answer.	Görev öğrencinin çözüme ulaşırken geçirdiği süreçleri anlamasını ve çözümünü doğrulayabilmesini gerektirmektedir.

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 6. sınıf matematik ders kitaplarının bilişsel istem düzeylerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde Türkiye ve Singapur 7. sınıf matematik ders kitaplarının bilişsel istem düzeylerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.5.2. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre dağılımı

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 7. sınıf matematik ders kitaplarının bilişsel istem düzeylerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Türkiye ve Singapur 7. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görev türlerinin bilişsel istem düzeylerine göre dağılımı Tablo 4.34'te verilmiştir.

Tablo 4.34. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre dağılımı

		Düşük-E	Düşük-İ	Yüksek-İ	Yüksek-M	Toplam
Türkiye	Konuya giriş	1 (%14,2)	0	5 (%71,4)	1 (%14,2)	7
	Etkinlik	0	0	1 (%25)	3 (%75)	4
	Çözümlü örnek	4 (%11,1)	18 (%50)	10 (%27,7)	4 (%11,1)	36
	Uygulama	14 (%87,5)	1 (%6,2)	0	1 (%6,2)	16
	Konu değerlendirme	5 (%9,6)	28 (%53,8)	11 (%21,1)	8 (%15,3)	52
	Ünite değerlendirme	1 (%5,2)	12 (%63,1)	3 (%15,7)	3 (%15,7)	19
Singapur	Konuya giriş	0	0	0	4 (%100)	4
	Etkinlik	0	0	25 (%65,7)	13 (%34,2)	38
	Çözümlü örnek	4 (%8,3)	31 (%64,5)	10 (%20,8)	3 (%6,2)	48
	Uygulama	60 (%10,9)	308 (%56,3)	110 (%20,1)	69 (%12,6)	547
	Konu değerlendirme	5 (%5,3)	47 (%50)	24 (%25,5)	18 (%19,1)	94
	Ünite değerlendirme	0	16 (%57,1)	9 (%32,1)	3 (%10,7)	28

Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş görevlerinde ezberleme ve matematik yapma düzeylerindeki görevlerin oranları birbirine eşittir. İlişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyinde bir görev bulunmamaktadır. Etkinlik görevlerinin tamamı yüksek düzey bilişsel istemde olup matematik yapma düzeyindeki görevlerin oranı daha fazladır. Çözümlü örneklerin yarısı ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyinde olup ezberleme ve matematik yapma düzeyindeki görevlerin oranları eşittir. Uygulama görevlerinde ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyinde görev bulunmamaktadır. Konu değerlendirme görevleri en fazla ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyinde görev olup, sırasıyla ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem, matematik yapma ve ezberleme görevleri kitapta yer alan görevler arasındadır. Ünite değerlendirme görevleri en fazla ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyinde görev olup ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem ve matematik yapma düzeylerindeki

görevlere eşit oranda yer verilmiştir. Ders kitabında cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma işlemi, sayı ile cebirsel ifadelerin çarpımına yönelik görevlerin çoğu ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindedir. İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görev türlerinden birinin cebirsel ifadelerle yapılan toplama ve çıkarma işlemlerinin cebir karoları ile modellenmesine yönelik olduğu görülmüştür. Verilen yönergelerle cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma işleminin kuralına yönelik öğrencilerin sonuç çıkarmalarını bekleyen görevin matematik yapma düzeyinde olduğu görülmüştür.

Singapur 7. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş görevlerin tamamı matematik yapma düzeyindedir. Etkinliklerde ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerin oranı daha fazladır. Çözümlü örneklerde ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerin oranının en fazla olduğu görülmüştür. Uygulama görevleri en fazla oranda ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindedir. Konu değerlendirme görevleri en fazla oranda ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyinde olup oranı sırasıyla ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem, matematik yapma ve ezberleme düzeylerindeki görevlerin oranları izlemektedir. Ünite değerlendirme görevlerinde ezberleme düzeyinde bir görev bulunmamaktadır. Görevler en yüksek oranda ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyinde olup bunu ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem ve matematik yapma düzeylerindeki görevlerin oranları izlemektedir. Kitapta cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma işlemi, denklem çözümü konularına yönelik görevlerde, günlük hayat bağlamında bir problem durumu verilmeyen ve yalnızca verilen işlemlerin yapılmasını ve denklemlerin çözülmesini gerektiren görevler ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindedir. Öğrencileri konuya hazırlamak amacı ile hazırlanmış ve belirli düzeyde belirsizlik içeren görevlerin matematik yapma düzeyinde olduğu görülmüştür. Verilen sayı ve şekil örüntülerinde genel kuralın bulunmasına ve örüntüdeki daha uzak adımların belirlenmesine yönelik görevler matematik yapma düzeyindedir (Bkz. Şekil 4.24).

1. The first four figures of a sequence are as shown.



- (i) Draw the next two figures of the sequence.
(ii) Copy and complete the table below.

Figure number	Number of dots
1	$2 + 1 \times 4 = 6$
2	$2 + 2 \times 4 = 10$
3	$2 + 3 \times 4 = 14$
4	$2 + 4 \times 4 = 18$
5	
6	
$\vdots$	$\vdots$
n	

- (iii) Find the number of dots in the 2020th figure.
(iv) Will there be a figure in this sequence that has 80 000 dots? Explain your answer.

Şekil 4.24. Singapur 7. sınıf ders kitabından bir görev örneği (s. 190)

İki ülkenin ders kitapları kıyaslandığında Türkiye ders kitabında ezberleme düzeyinde konuya giriş görevleri bulunmakta iken Singapur ders kitabında tüm konuya giriş görevleri matematik yapma düzeyindedir. Etkinliklerde her iki kitapta da görevlerin tamamı yüksek bilişsel istem düzeyinde olup matematik yapma düzeyindeki görevlerin oranı Türkiye ders kitabında daha fazladır. Uygulama görevlerinde Türkiye ders kitabında en yüksek oran ezberleme düzeyinde iken Singapur ders kitabında ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindedir. Türkiye ders kitabında ezberleme görevlerinin oranı Singapur kitabındakinden fazladır. İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyinde görevlerin oranı Singapur ders kitabında daha fazladır. Konu değerlendirme görevlerinde iki ülkenin ders kitaplarında da ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler ağırlıktadır. Ünite değerlendirme görevlerinde Singapur ders kitabında Türkiye'den farklı olarak ezberleme düzeyinde görev bulunmamaktadır. Her iki kitapta da ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyinde görevlerin oranı en fazladır.

Görevleri daha detaylı incelemek amacıyla Tablo 4.35'te Türkiye ve Singapur 7. sınıf ders kitaplarından ezberleme düzeyine yönelik örnek görevler verilmiştir.

Tablo 4.35. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki ezberleme düzeyindeki görevler

Ders
Kitabı/Sayfa

Görev

Gerekçe

Türkiye ders kitabı/s. 112

5) Aşağıdaki ifadelerde değişkenlerin yerine verilen değerleri yazarak cebirsel ifadelerin değerini hesaplayınız.

Cebirsel İfade	Değişkene Verilecek Değer	Cebirsel İfadenin Değeri
$x + 3$	$x = 1$ için	
$2x$	$x = 5$ için	
$5x + 4$	$x = 2$ için	

Görev değişkenin alacağı doğal sayı değerleri için cebirsel ifadelerin değerinin bulunmasını gerektirmektedir. Çözümüne ulaşırken yapılacak işlemler zihinden yapılabilecek düzeydedir.

Singapur ders kitabı/s. 162

4. State the gradient and y-intercept of each of the following lines.

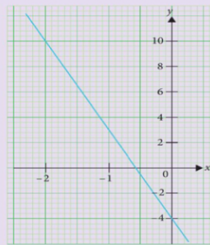
(a) $y = 3x + 7$ (b) $y = -x - 1$
(c) $y = 6x + 6$ (d) $y = \frac{10}{3} - 4x$
(e) $y = 0.2x$ (f) $y = -11$

Doğru denklemindeki x'in katsayısının ne olduğu bilgisinin hatırlanarak çözüme ulaşılacak bir görevdir.

Singapur ders kitabı/s. 175

6. Given that the equation of the line representing each of the following linear graphs is in the form $y = mx + c$, find the gradient m and state the y-intercept c .

(a) 

(b) 

Koordinat sistemi ve doğru denklemleri konularına yönelik bilgiler hatırlanarak çözülebilecek bir görevdir.

Türkiye ders kitabı/s. 112

3) Aşağıdaki tabloda verilen boşlukları uygun ifadelerle doldurunuz.

Cebirsel İfade	Değişkenler	Terim Sayısı	Sabit Terim
$a + 3$			
$2x + 3y + 1$			
$5mn$			
$3x + 5y - 4$			

Değişken, terim, sabit terim gibi cebirsel kavramların hatırlanması ile çözülebilecek bir görevdir.

Türkiye ve Singapur 7. sınıf ders kitaplarından ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler Tablo 4.36'da verilmiştir.

Tablo 4.36. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler

Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gerekçe
Türkiye ders kitabı/s. 118	2) Aşağıda verilen cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemlerini yaparak sonuçlarını yazınız. a) $(x + 3) + (2x + 1) =$ b) $(4x - 2) + (3x - 5) =$ c) $(7a - 1) + (a + 7) =$ ç) $5m - (2m + 3) =$ d) $(-2x + 4) - (-5x + 1) =$	Görevin çözümü için bilinen prosedürlerin uygulanması gerekmektedir.

Tablo 4.36. (Devam) Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler

Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gerekçe
Türkiye ders kitabı/s. 118	4) Bir giyim mağazasında satılan kot pantolonun fiyatı $(3x + 5)$ TL'dir. Gömleğin fiyatı ise kot pantolonun fiyatından $(x + 2)$ TL eksiktir. Buna göre bir gömleğin fiyatını bulunuz.	Görev gerçek hayatla ilişkilendirilmiştir ancak öğrenci çözüme ulaşmak için fazladan bilişsel çaba harcamaz.
Singapur ders kitabı/s. 132	3. Solve each of the following equations. (a) $2(x + 3) = 8$ (b) $5(x - 7) = -15$ (c) $7(-2x + 4) = -4x$ (d) $3(2y + 3) = 4y + 3$ (e) $2(y + 4) = 3(y + 2)$ (f) $5(5y - 6) = 4(y - 7)$ (g) $5(b + 6) = 2(3b - 4)$ (h) $3(2c + 5) = 4(c - 3)$ (i) $9(2d + 7) = 11(d + 14)$ (j) $28(f - 1) = 5(7f - 3)$	Görevin çözümü için matematiksel kavramlar arasında bir ilişki kurulması gerekmektedir, gereken yalnızca basit işlemlerin uygulanmasıdır.
Singapur ders kitabı/s. 104	13. Li Ting bought 8 books at \$w each and 7 pens at \$m each. She had $\$(3w + 5m)$ left. Find the amount of money she had at first.	Görevin çözülebilmesi için öğrenciyi bilişsel açıdan zorlayacak herhangi bir unsur bulunmamaktadır.

Türkiye ve Singapur 7. sınıf ders kitaplarından ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler Tablo 4.37'de verilmiştir.

Tablo 4.37. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler

Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gerekçe
Türkiye ders kitabı/s. 128	ETKİNLİK Araç-Gereçler: terazi, birbirine eş bilyeler Uygulama Basamakları: • 5-6 kişilik gruplar oluşturunuz. Gruplar olarak birer terazi ve bir miktar eş bilye alınız. • Terazilerin her iki kefesine altıya koyunuz ve denge durumu hakkında yorum yapınız.  Dengedeki teraziler için aşağıdaki sorgulamaları yapınız. - Dengedeki terazinin sol kefesine 1 bilye eklerseniz denge durumu bozulur mu? Bozulursa ne yapmalısınız? - Terazinin dengedeki kefelerine ikiser adet bilye eklediğinizde dengeye dair ne gözlemlediniz? - Terazinin dengedeki kefelerinden birer adet bilye aldığınızda denge durumu nasıl olur? - Terazinin dengedeki kefelerinin birinden bir miktar bilye aldığınızda dengenin bozulmaması için ne yapmalısınız? Bu durumu matematiksel olarak ifade ediniz. - Terazinin her kefesindeki bilye sayısını 2 katına çıkarırsanız denge durumu nasıl değişir? Bu durumu matematiksel olarak ifade ediniz. - Terazinin kefelerindeki bilyelerin yansını her iki kereden alırsanız denge durumu nasıl değişir? Bu durumu matematiksel olarak ifade ediniz.   	Öğrencinin denge ve eşitlik kavramları arasında ilişki kurmasına ve denklem kavramını anlamlandırabilmesine yönelik bir görevdir.

Tablo 4.37. (Devam) Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler

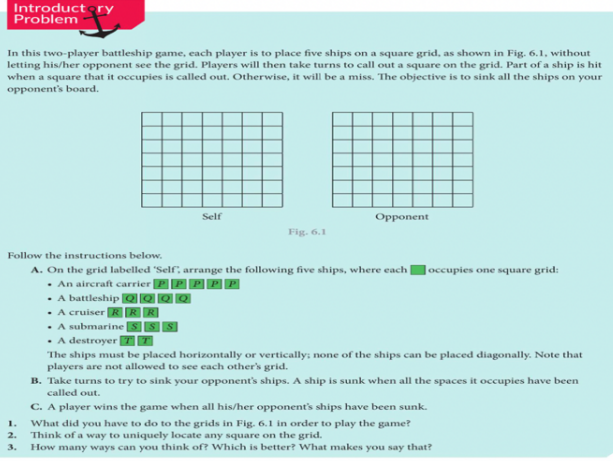
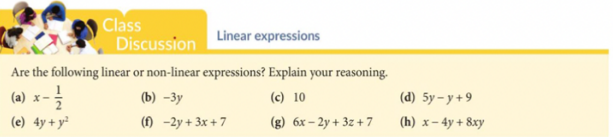
Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gerekçe												
Türkiye ders kitabı/s. 116	Birlikte Çözelim 5 x'i temsil eden cebir karesi 1'i temsil eden cebir karesi -1'i temsil eden cebir karesi $(3x + 4) - (x + 1)$ işleminin sonucunu modelleyerek bulalım. Çözüm: Eksileni modellemek için x'i temsil eden 3 tane cebir karesi ve $+1$'i temsil eden 4 tane cebir karesi kullanalım. Bu modellerden x'i temsil eden 1 tane ve $+1$'i temsil eden 1 tane cebir karesini çıkaralım. $(3x + 4) - (x + 1) = 2x + 3$	Görevde öğrencinin cebir karesi gibi somut modeller yardımıyla cebirsel ifadelerle yapılan işlemleri anlamlandırabilmesi gerekmektedir.												
Singapur ders kitabı/s. 126	Part 1: $x + b = d$, where b and d are constants Example: $x + 2 = 5$ <table><thead><tr><th>Pictorial representation</th><th>Algebraic representation</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td>$x + 2 = 5$</td></tr><tr><td>Take away 2 blue discs from each of the two pans:</td><td>Subtract 2 from both sides of the equation:</td></tr><tr><td></td><td>$x + 2 - 2 = 5 - 2$</td></tr><tr><td></td><td>Simplify both sides of the equation:</td></tr><tr><td></td><td>$x = 3$</td></tr></tbody></table> Table 5.1 1. Solve each of the following equations using the idea of the balancing scale. (a) $x + 3 = 7$ (b) $x - 4 = 6$ (c) $x + 2 = -5$ (d) $x - 8 = -1$ Hint: When no blue discs can be taken away, what can we add to both sides of the equation to obtain zero pairs?	Pictorial representation	Algebraic representation		$x + 2 = 5$	Take away 2 blue discs from each of the two pans:	Subtract 2 from both sides of the equation:		$x + 2 - 2 = 5 - 2$		Simplify both sides of the equation:		$x = 3$	Görevde öğrencinin denge ve eşitlik kavramları arasındaki ilişkiyi fark etmesi ve denklem kavramını anlamlandırabilmesi gerekmektedir.
Pictorial representation	Algebraic representation													
	$x + 2 = 5$													
Take away 2 blue discs from each of the two pans:	Subtract 2 from both sides of the equation:													
	$x + 2 - 2 = 5 - 2$													
	Simplify both sides of the equation:													
	$x = 3$													
Singapur ders kitabı/s. 167	Practise Now 4 Similar and Further Questions Exercise 6C Questions 1-3 A telecommunications service provider charges \$30 for a mobile plan offering 2 GB of data monthly. (i) Given that a customer is charged \$12 for every GB of data used that exceeds 2 GB, find the amount that a customer will be charged if he uses a monthly data of (a) 3 GB, (b) 5 GB, (c) 8 GB. (ii) Given that \$y represents the amount a customer is charged if he uses x GB of data, copy and complete the table. <table><tr><td>x</td><td>3</td><td>5</td><td>8</td></tr><tr><td>y</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> (iii) On a sheet of graph paper, using a scale of 2 cm to represent 1 GB on the horizontal axis and 1 cm to represent \$5 on the vertical axis, plot the pairs of values of (x, y). (iv) Write down the equation of the straight line for $x > 2$. (v) How much will a customer be charged if he uses a monthly data of (a) 7 GB, (b) 13 GB?	x	3	5	8	y				Görevin çözümü sırasında tablo, grafik gibi farklı temsil türleri arasında ilişki kurulması gerekmektedir.				
x	3	5	8											
y														

Türkiye ve Singapur 7. sınıf ders kitaplarından matematik yapma düzeyindeki görevler Tablo 4.38'de verilmiştir.

Tablo 4.38. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki matematik yapma düzeyindeki görevler

Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gerekçe
Türkiye ders kitabı/s. 125	1) 1. adım 2. adım 3. adım ... Yukarıda karelerden oluşturulmuş ve adımlar arasındaki farkı sabit olan örüntünün aynı şekilde devam ettiği düşünülürse bu örüntünün a) Genel kuralını bulunuz. b) Bu örüntüde 15. adımda kaç tane kare olacağını bulunuz.	Görevde öğrencinin verilen şekil örüntüsündeki adım sayısı ile terim arasındaki ilişkiyi belirleyip bir genellemeye ulaşarak bunu cebirsel olarak genel kural şeklinde ifade etmesi beklenmektedir.

Tablo 4.38. (Devam) Yedinci sınıf matematik ders kitaplarındaki matematik yapma düzeyindeki görevler

Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gerekçe
Türkiye ders kitabı/s. 119	 Yanda verilen trafik levhası eşkenar üçgen olup bir kenarının uzunluğu $(a + 5)$ cm'dir. • Bu levhanın çevresini cebirsel olarak nasıl ifade edebilirsiniz? • Levhanın çevresini bulmak için farklı çözüm yolları var mıdır?	Konunun başında verilen bu görevde öğrencinin çözüme ulaşmak için farklı çözüm yolları bulması beklenmektedir.
Singapur ders kitabı/s. 142		Konuya hazırlık görevi olarak verilen bu görevde öğrenciyi koordinat sistemi konusuna hazırlamak amaçlanmıştır. Görevde verilen yönergeler öğrencinin bilişsel çaba harcamasını gerektirmektedir.
Singapur ders kitabı/s. 98		Öğrencinin akıl yürütmesini gerekçelendirmesi matematiksel muhakeme becerilerini kullanmasını gerektirir.

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 7. sınıf matematik ders kitaplarının bilişsel istem düzeylerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde Türkiye ve Singapur 8. sınıf matematik ders kitaplarının bilişsel istem düzeylerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.5.3. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre dağılımı

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 8. sınıf matematik ders kitaplarının bilişsel istem düzeylerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Türkiye ve Singapur 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görev türlerinin bilişsel istem düzeylerine göre dağılımlarına yönelik bulgular Tablo 4.39'da verilmiştir.

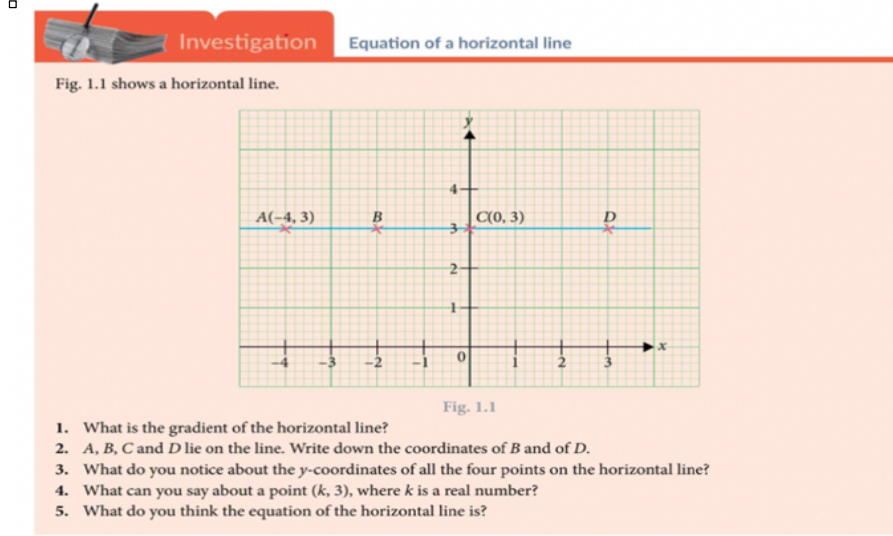
Tablo 4.39. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre dağılımı

		Düşük-E	Düşük-İ	Yüksek-İ	Yüksek-M	Toplam
Türkiye	Konuya giriş	1 (%9)	2 (%18,1)	7 (%63,6)	1 (%9)	11
	Etkinlik	0	0	0	0	0
	Çözümlü örnek	41 (%33,6)	49 (%40,1)	29 (%23,7)	3 (%2,4)	122
	Uygulama	101 (%31,8)	152 (%47,9)	62 (%19,5)	2 (%0,6)	317
	Konu değerlendirme	0	0	0	0	0
	Ünite değerlendirme	27 (%39,1)	31 (%44,9)	10 (%14,4)	1 (%1,4)	69
Singapur	Konuya giriş	0	0	4 (%57,1)	3 (%42,8)	7
	Etkinlik	0	0	38 (%74,5)	13 (%25,4)	51
	Çözümlü örnek	0	99 (%79,8)	21 (%16,9)	4 (%3,2)	124
	Uygulama	9 (%0,9)	768 (%80,7)	139 (%14,6)	35 (%3,6)	951
	Konu değerlendirme	0	140 (%70)	48 (%24)	12 (%6)	200
	Ünite değerlendirme	0	32 (%71,1)	13 (%28,8)	0	45

Türkiye 8. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş görevlerinde ezberleme ve matematik yapma düzeylerinin oranları eşit olup en düşük orana sahiptir. İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerin oranı ise en fazladır. Çözümlü örneklerde oranın en yüksek olduğu düzey ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyidir. Sırasıyla ezberleme, ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem ve matematik yapma görevlerinde oran giderek azalmaktadır. Uygulama görevleri en yüksek oranla ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyinde olup bunu sırasıyla ezberleme, ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem ve matematik yapma düzeylerinin oranları izlemektedir. Ünite değerlendirme görevlerinde ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerin oranı en fazla olup bunu sırasıyla ezberleme, ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem ve matematik yapma düzeyindeki görevlerin oranları izlemektedir. Kitapta konuya giriş görevleri hariç tüm görev türlerinde düşük düzey bilişsel istem gerektiren görevlerin oranının daha fazla olduğu görülmüştür. Ders kitabında cebirsel ifadelerle çarpma işlemi, cebirsel ifadelerin çarpanlarına ayrılması konularına yönelik görevlerin ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyinde olduğu görülmüştür. Özdeşlik içeren görevlerin çoğunda yalnızca matematiksel işlemlerin yapılması gerektiğinden ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindedir. Doğrusal ilişkilerin belirlenmesi ve tablo ve grafik ile gösterilmesine yönelik görevlerde farklı temsil türleri arasında ilişki kurulması beklendiğinden bu tür görevler ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem

düzeyindedir. Eşitsizliklerin sayı doğrusu üzerinde modellenmesinin gerektiği görevler ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindedir.

Singapur 8. sınıf matematik ders kitabında konuya giriş görevleri yüksek bilişsel istem düzeyinde olup ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerin oranı daha fazladır. Etkinlikler de yüksek bilişsel istem düzeyinde ve ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerin oranı daha fazladır. Çözümlü örneklerde ezberleme düzeyinde bir görev bulunmamakla birlikte en yüksek oran ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindedir. Uygulama görevleri en yüksek oranla ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyinde olup bu oranı sırasıyla ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem, matematik yapma ve ezberleme düzeyindeki görevlerin oranları izlemektedir. Konu değerlendirme görevleri en fazla oranla ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindedir. Ünite değerlendirme görevleri de en fazla oranla ilişkilendirme dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindedir. Uygulama görevleri hariç diğer görev türlerinde ezberleme düzeyinde görev bulunmamaktadır. Konuya giriş ve etkinlik görevlerinin tamamı yüksek düzey bilişsel istem düzeyindedir. Kitapta bulunan cebirsel ifadelerle çarpma işlemi, cebirsel ifadelerin çarpanlarına ayrılması, özdeşlikler konularına yönelik görevlerde öğrencilerin yalnızca matematiksel işlemleri yapmalarını gerektiren görevler ağırlıkta olduğundan bu tür görevler ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindedir. Keşfetmeye yönelik etkinlik görevlerinde yöneltilen alt sorularla öğrencilerin x eksenine ve y eksenine dik olan doğruların denklemlerine yönelik kuralı keşfetmeleri beklenmiştir. Bu görevlerde öğrencilerin muhakeme becerileri sorgulandığından görevler matematik yapma düzeyinde görevler olarak kabul edilmiştir (Bkz. Şekil 4.25).



Şekil 4.25. Singapur 8. sınıf ders kitabından bir görev örneği (s. 3)

Türkiye ders kitabında konuya giriş görevlerinde düşük düzey bilişsel istem gerektiren görevler bulunurken Singapur ders kitabında konuya giriş görevlerinin tamamı yüksek bilişsel istem düzeyindedir. Uygulama görevlerinin oranının en yüksek olduğu düzey iki ülkede de ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyidir. Uygulama görevlerinde Türkiye ders kitabında matematik yapma düzeyindeki görevlerin oranı en düşükken, Singapur ders kitabında ezberleme düzeyindeki görevlerin oranı en düşüktür. Çözümlü örneklerde Türkiye ders kitabında ezberleme düzeyinde görevler bulunurken Singapur ders kitabında ezberleme düzeyinde görev bulunmamaktadır. Ünite değerlendirme görevlerinde Türkiye ders kitaplarında tüm düzeylerden görev bulunurken, Singapur ders kitabında ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem ve ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyinde görevlere yer verilmiştir.

Görevleri daha detaylı incelemek amacıyla Tablo 4.40'da Türkiye ve Singapur 8. sınıf ders kitaplarından ezberleme düzeyine yönelik örnek görevler verilmiştir.

Tablo 4.40. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki ezberleme düzeyindeki görevler

Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gerekçe
----------------------	-------	---------

Tablo 4.40 (Devam) Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki ezberleme düzeyindeki görevler

Ders
Kitabı/Sayfa

Türkiye ders
kitabı/s. 89

Görev

Gerekeç

Sıra Sizde 4

Aşağıda verilen cebirsel ifadelerin terimlerini, terim sayılarını, değişkenlerini ve sabit terimini örnekten yararlanarak yanlarına yazınız.

Cebirsel İfade	Terim ve Terim Sayısı	Değişkenler	Sabit Terim
$3x - 7$	"3x", "-7" iki terimlidir.	x	-7
$5abcde - 4$			
$-6y^2 + 2$			
$4a^2b - 3ab^2 - 11$			
$8x^2 - 7x + 1$			
$a^2 - 3b^2 + 4a + 5$			
$xy^2 - x^2y - 5$			
$2y^2 - 4y - 9$			

Görevin çözülebilmesi için terim, değişken, sabit terim gibi cebirsel kavramların hatırlanması gerekmektedir.

Türkiye ders
kitabı/s. 86

Birlikte Yapalım 1

4x cebirsel ifadesini farklı biçimlerde yazalım.

Dört işlem kullanarak 4x ifadesini farklı biçimlerde yazalım.

$$\left. \begin{array}{l} 4x = x + x + x + x \\ 4x = 5x - x \\ 4x = 2 \cdot 2x \\ 4x = \frac{8x}{2} \end{array} \right\} 4x \text{ cebirsel ifadesini farklı biçimlerde yazabiliriz.}$$

Görevde cebirsel ifadenin farklı gösterimlerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Singapur
ders kitabı/s.
48

Class Discussion

Recap of algebraic expressions

Let us consider the algebraic expression $x - 3xy + \frac{4y}{3} - 7$.

1. How many **variables** does the above expression contain? What are the variables?
2. How many **terms** does the above expression contain? What are the terms?
3. What is the **coefficient** of the variable(s) in each term of the above expression?
4. What do you call the last term of the above expression?
5. Can an algebraic expression consist of only one term? If yes, give an example of such an expression.

Görevde değişken, terim, katsayı gibi cebirsel kavramların hatırlanması gerekmektedir.

Singapur
ders kitabı/s.
35

Class Discussion

Real-life examples of inequalities

(a)

NC16

(b)

Fig. 2.2

1. Fig. 2.2(a) shows a common road sign seen along Singapore roads. It is located at the start of a demarcated Enhanced School Zone (ESZ), in which motorists are required to reduce their speeds to 40 km/h or less. A motorist is travelling in the ESZ at a speed of x km/h. Write down an inequality which x must satisfy.
2. There are six ratings in film classification and Fig. 2.2(b) shows one of the advisory logos, NC16 (No Children under 16). This was introduced in 1993 to protect children from viewing films with themes that are unsuitable for them. Imran, who is y years old, is watching a movie that is classified as NC16. Write down an inequality which y must satisfy. Shufen, who is z years old, is not allowed to watch this movie. Write down an inequality which z must satisfy.
3. Can you find other examples in our daily life in which two quantities are related by an inequality?

Görevin çözülebilmesi için eşitsizlik sembollerinin hatırlanarak verilen problem durumuna uygun eşitsizliklerin yazılması gerekmektedir.

Türkiye ve Singapur 8. sınıf ders kitaplarından ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler Tablo 4.41'de verilmiştir.

Tablo 4.41. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler

Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gereke
----------------------	-------	--------

Tablo 4.41. (Devam) Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler

Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gereke								
Türkiye ders kitabı/s. 92	Sıra Sizde 2 Aşağıda verilen ifadelerin çarpma işlemlerini örnekten yararlanarak yapınız. <table><tr><td>$(3a + 2)(a + 1) = 3a \cdot a + 3a \cdot 1 + 2 \cdot a + 2 \cdot 1$ $= 3a^2 + 3a + 2a + 2$ $= 3a^2 + 5a + 2$</td><td>$(2y + 3)(y - 1) =$</td></tr><tr><td>$(a - 1)(a + 4) =$</td><td>$(-b + 2)(2 - b) =$</td></tr><tr><td>$(4x - 1)(3x + 2) =$</td><td>$(1 - x)(x + 1) =$</td></tr><tr><td>$(3x - 2)(x + 5) =$</td><td>$(3x + 2)(x - 3) =$</td></tr></table>	$(3a + 2)(a + 1) = 3a \cdot a + 3a \cdot 1 + 2 \cdot a + 2 \cdot 1$ $= 3a^2 + 3a + 2a + 2$ $= 3a^2 + 5a + 2$	$(2y + 3)(y - 1) =$	$(a - 1)(a + 4) =$	$(-b + 2)(2 - b) =$	$(4x - 1)(3x + 2) =$	$(1 - x)(x + 1) =$	$(3x - 2)(x + 5) =$	$(3x + 2)(x - 3) =$	Öğrencinin basit cebirsel prosedürleri uygulayarak çözüme ulaşması gerekmektedir.
$(3a + 2)(a + 1) = 3a \cdot a + 3a \cdot 1 + 2 \cdot a + 2 \cdot 1$ $= 3a^2 + 3a + 2a + 2$ $= 3a^2 + 5a + 2$	$(2y + 3)(y - 1) =$									
$(a - 1)(a + 4) =$	$(-b + 2)(2 - b) =$									
$(4x - 1)(3x + 2) =$	$(1 - x)(x + 1) =$									
$(3x - 2)(x + 5) =$	$(3x + 2)(x - 3) =$									
Türkiye ders kitabı/s. 102	Birlikte Yapalım 10 $105^2 - 5^2$ ifadesinin değerini, iki kare farkını kullanarak bulalım. $105^2 - 5^2 = (105 + 5)(105 - 5)$ $= 110 \cdot 100$ $= 11\,000 \text{ olur.}$	Basit cebirsel prosedürlerin uygulanarak doğru yanıtın bulunması gerekmektedir. Görevde doğru yanıtın bulunmasına odaklanılmıştır.								
Singapur ders kitabı/s. 54	1. Without using a calculator, simplify each of the following. (a) $2x^2 + (-11x^2)$ (b) $5x^2 - 17x^2$ (c) $-6y^2 + 15y^2$ (d) $-30y^2 + 14y^2$ (e) $-3e^2 - 10e^2$ (f) $-12f^2 - 19f^2$ (g) $-20g^2 - (-21g^2)$ (h) $-18h^2 - (-5h^2)$	Verilen cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemlerinin yapılması gerekmektedir.								
Singapur ders kitabı/s. 27	1. The sum of two numbers is 138 and their difference is 88. Find the two numbers.	Görevin çözülebilmesi için matematiksel kavramların ve ilişkilerin temelindeki anlamın belirlenmesi gerekmektedir.								

Türkiye ve Singapur 8. sınıf ders kitaplarından ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler Tablo 4.42’de verilmiştir.

Tablo 4.42. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler

Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gereke
-------------------	-------	--------

Tablo 4.42. (Devam) Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler

Ders
Kitabı/Sayfa

Görev

Gereke

Türkiye ders
kitabı/s. 119

Birlikte Yapalım 1

Tablo: Süreye Bağlı Aracın Aldığı Yol

Süre (saat)	0	1	2	3	4	5
Aracın Aldığı Yol	0	60	120	180	240	300

Yukarıdaki tabloda yola çıkan bir aracın hareket süresi (x) ile aldığı yol (y) arasındaki doğrusal ilişki gösterilmiştir. Tabloya göre uygun denklemleri ve grafiği oluşturarak yorumlayalım.

Aracın aldığı yol ve saat arasındaki ilişkiyi inceleyelim.

Süre (Saat)	İlişki	Aracın Aldığı Yol	Sıralı İkili
0	0	0	(0, 0)
1	$60 \cdot 1$	60	(1, 60)
2	$60 \cdot 2$	120	(2, 120)
3	$60 \cdot 3$	180	(3, 180)
4	$60 \cdot 4$	240	(4, 240)
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
x	$60 \cdot x$	$60 \cdot x$	(x, y)

Tabloda süre x ile, alınan yol y ile gösterildiğinde denklem $y = 60 \cdot x$ şeklinde olur. Buna göre (x, y) sıralı ikilisi yerine (x, 60x) yazılabilir.

Tablodaki verilerle grafik çizilirse çizilen grafik doğrusal olur.

Grafik: Süreye Bağlı Aracın Aldığı Yol
Alınan Yol

x değişkenine bağlı olarak y değişmektedir. Buna göre x bağımsız değişkendir, y bağımlı değişkendir.

Görevde aracın aldığı yol ve geçen zaman arasındaki ilişkinin belirlenmesi ve bu ilişkinin tablo ve grafik ile gösterilmesi gerekmektedir. Görevde aynı zamanda farklı temsiller arasında da bir ilişkinin kurulması söz konusudur.

Türkiye ders
kitabı/s. 121

Sıra Sizde 2

Atık camlar, sayısız kez geri dönüştürülebilir ve bu dönüşümlerle ülke ekonomimize katkı sağlanabilir. Siz de bu konuda duyarlı olup geri dönüşüme destek vererek enerjimizi, doğal kaynaklarımızı, çevre sağlığımızı koruyabilir ve paralarımızdan, kaynaklarımızdan tasarruf etmemizi sağlayabilirsiniz.

Cam sektöründe yapılan araştırmalara göre 1 ton atık camın geri kazanımı ile 40 litre yakıt tasarrufu sağlanmaktadır. Buna göre aşağıda verilen tablodaki boşlukları doldurup grafiği tamamlayınız.

Tablo: Geri Kazanılan Cam ile Yakıt Tasarrufu Arasındaki İlişki

Geri Dönüştürülen Cam Miktarı (Ton)	Yakıt Tasarrufu (L)	İlişki	Sıralı İkili
1	40	$40 \cdot 1$	(1, 40)
2			
3			
4			
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
x	y	$y = \dots$	(x, y)

Grafik: Atık Cama Göre Yakıt Tasarrufu
Yakıt Tasarrufu (L)

Görevde geri dönüştürülen cam miktarı ile yakıt tasarrufu arasındaki ilişkinin belirlenmesi gerekmektedir.

Singapur ders
kitabı/s. 9

3. The variables x and y are connected by the equation $-x + 2y = 4$. Some values of x and the corresponding values of y are given in the table.

x	-5	0	5
y	p	2	q

- Find the value of p and of q.
- On a sheet of graph paper, using a scale of 1 cm to represent 1 unit on the x-axis and 2 cm to represent 1 unit on the y-axis, draw the graph of $-x + 2y = 4$ for $-5 \leq x \leq 5$.
- The point (r, 0.5) lies on the graph in part (b). Find the value of r.
- (i) On the same axes in part (b), draw the graph of $x = 3$.
- (ii) State the y-coordinate of the point on the graph of $-x + 2y = 4$ that has an x-coordinate of 3.

Görevde p ve q değerlerinin bulunması ve x ve y değerleri arasında ilişki kurularak doğru grafiğinin çizilmesi gerekmektedir.

Tablo 4.42. (Devam) Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler

Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gereke
Singapur ders kitabı/s. 44	5. In a Math Olympiad quiz, 5 points are awarded for a correct answer and 2 points are deducted for a wrong answer or if a question is left unanswered. Bernard attempted all 30 questions and his total score for the quiz was not more than 66. Find the maximum number of correct answers he obtained.	Görev gerçek hayatla ilişkilendirilerek verilmiş olup belirli düzeyde karmaşık olduğundan çözüm sırasında öğrencinin bilişsel çaba harcamasını gerektirir.

Türkiye ve Singapur 8. sınıf ders kitaplarından matematik yapma düzeyindeki görevler Tablo 4.43'te verilmiştir.

Tablo 4.43. Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki matematik yapma düzeyindeki görevler

Ders
Kitabı/Sayfa

Türkiye ders
kitabı/s. 121

Görev

Sıra Sizde 3

Yandaki karelerle bir örüntü oluşturulmuştur. Bu örüntüde adım sayısı (x) ile kare sayısı (y) arasındaki ilişkiyi veren doğrusal denklemi yazınız.

Gerekeç

Görevde verilen şekil örüntüsündeki adım sayısı ile kare sayısı arasındaki ilişkinin bulunması ve bu ilişkinin genel bir kural ile ifade edilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla öğrencinin genelleme yapmak gibi matematiksel muhakeme becerilerini kullanmasını gerektirir.

Türkiye ders
kitabı/s. 139

13.

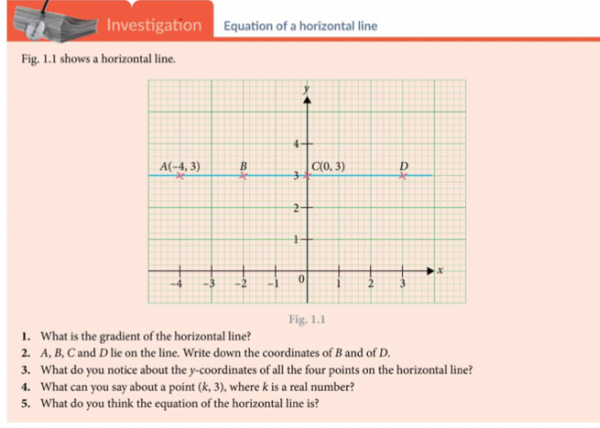
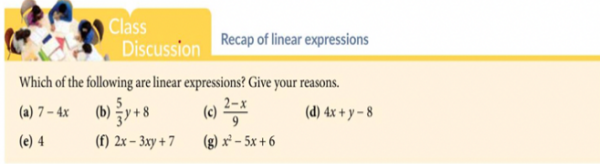
Zaman (saat)	1	2	3	...
Üretilen Ürün Adedi	55	110	165	...

Bir imalathanede üretilen ürün adedinin saatlere göre sayısı tabloda verilmiştir. Buna göre 8 saat çalışan bir makinede üretilen ürün adedi kaç olur?

A) 275 B) 330 C) 385 D) 440

Görevde ürün sayısı ile geçen zaman arasındaki ilişkinin genel kural olarak ifade edilmesi gerekmektedir.

Tablo 4.43. (Devam) Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki matematik yapma düzeyindeki görevler

Ders Kitabı/Sayfa	Görev	Gerekçe
Singapur ders kitabı/s. 3	 1. What is the gradient of the horizontal line? 2. A, B, C and D lie on the line. Write down the coordinates of B and of D. 3. What do you notice about the y-coordinates of all the four points on the horizontal line? 4. What can you say about a point (k, 3), where k is a real number? 5. What do you think the equation of the horizontal line is?	Öğrencinin verilen doğru grafiğinde A, B, C ve D noktalarının değerleri arasındaki ilişkiyi fark ederek y eksenini dik kesen doğru grafiğine dair bir sonuç çıkarması gerekmektedir.
Singapur ders kitabı/s. 48	 Which of the following are linear expressions? Give your reasons. (a) $7 - 4x$ (b) $\frac{5}{3}y + 8$ (c) $\frac{2-x}{9}$ (d) $4x + y - 8$ (e) 4 (f) $2x - 3xy + 7$ (g) $x^2 - 5x + 6$	Görevde çözüme ulaşma sürecinin gerekçelendirilmesi gerekmektedir. Bu durum öğrencinin matematiksel muhakeme becerilerini kullanmasını gerektirir.

Bu bölümde Türkiye ve Singapur 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bilişsel istem düzeylerinin göstergelerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.5.4. Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bilişsel istem düzeylerinin göstergelerine göre dağılımı

Bu bölümde Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bilişsel istem düzeylerinin göstergelerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Türkiye ve Singapur ders kitaplarında her bir sınıf düzeyinde yer alan görevlerin bilişsel istem düzeylerinin göstergelerine göre dağılımlarına yönelik bilgiler Tablo 4.44'te verilmiştir.

Tablo 4.44. Ders kitaplarındaki görevlerin bilişsel istem düzeylerinin göstergelerine göre dağılımı

Türkiye	Singapur
---------	----------

Tablo 4.44. (Devam) Ders kitaplarındaki görevlerin bilişsel istem düzeylerinin göstergelerine göre dağılımı

		Türkiye			Singapur		
		6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)	6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)
Düşük-E	K1	7 (%8,8)	8 (%5,9)	78 (%15)	0	43 (%5,6)	7 (%0,5)
	K2	20 (%25,3)	3 (%2,2)	61 (%11,7)	42 (%32,8)	26 (%3,4)	0
	K3	29 (%36,7)	14 (%10,4)	31 (%5,9)	21 (%16,4)	0	2 (%0,1)
Düşük-İ	K1	0	44 (%32,8)	180 (%34,6)	4 (%3,1)	370 (%48,7)	932 (%67,6)
	K2	22 (%27,8)	14 (%10,4)	33 (%6,3)	17 (%13,2)	32 (%4,2)	14 (%1)
	K3	0	1 (%0,7)	21 (%4)	7 (%5,4)	0	93 (%6,7)
Yüksek-İ	K1	1 (%1,26)	6 (%4,4)	10 (%1,9)	1 (%0,7)	71 (%9,3)	22 (%1,5)
	K2	0	7 (%5,2)	92 (%17,7)	9 (%7)	56 (%7,3)	130 (%9,4)
	K3	0	17 (%12,6)	6 (%1,1)	4 (%3,1)	51 (%6,7)	111 (%8)
Yüksek-M	K1	0	17 (%12,6)	6 (%1,1)	0	83 (%10,9)	39 (%2,8)
	K2	0	2 (%1,4)	1 (%0,1)	1 (%0,7)	6 (%0,7)	6 (%0,4)
	K3	0	1 (%0,7)	0	22 (%17,1)	21 (%2,7)	22 (%1,5)
Toplam		79	134	519	128	759	1378

Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabında ezberleme ve ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyinde görevlere yer verilmişken, yalnızca bir soru ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindedir. Ezberleme düzeyinde tüm göstergelerden görev bulunmaktadır. Şekil 4.26'daki görev zihinden yapılabilecek düzeyde basit işlem yapmayı gerektirmektedir. Dolayısıyla görev K2 göstergesini içermektedir.

4. $\frac{a}{6}$ ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

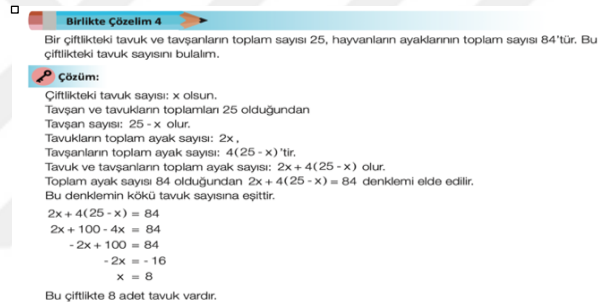
A) $\frac{a}{3} + \frac{a}{3}$ B) $a - \frac{1}{6}$

C) $a + \frac{1}{6}$ D) $a \cdot \frac{1}{6}$

Şekil 4.26. Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabı Düşük-E-K2 göstergesini içeren görev (s. 138)

İlişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerde sadece basit bir cebirsel problem durumuna çözüm getirmeye yönelik sorulara yer verilmiştir. Ezberleme düzeyinde görevlerin çoğu basit bir cebirsel ifadeye yönelik sözel bir durum veya basit bir sözel duruma yönelik cebirsel ifade yazma türündedir. 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan görevlerin tüm göstergeleri sağladığı görülmüştür. Oranlar

niceliksel olarak karşılaştırıldığında tüm kitapta ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler çoğunluğu oluşturmaktadır. Bu görevlerde öğrenciden basit cebirsel prosedürleri uygulayarak doğrudan yanıtı ulaşması beklenmiştir. Öğrencileri bilişsel açıdan zorlayacak bir unsur bulunmamaktadır. Ezberleme düzeyindeki görevlerde 6. sınıfta olduğu gibi basit bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum veya basit bir sözel duruma uygun cebirsel ifadenin yazılması beklenmektedir. Aynı zamanda 6. sınıf düzeyinin bir kazanımı olan bu görev türünden 7. sınıf ders kitabında da yer verilmesi, ders kitaplarının sarmal bir yaklaşımla hazırlandığının göstergesidir. İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerde karmaşık cebirsel problem durumu verilmiş ve bu problem durumuna çözüm getirilmesi istenmiştir. Örneğin Şekil 4.27'deki görev buna yönelik bir çözümlü örnek türü görevdir.



Şekil 4.27. Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabı Yüksek-İ-K3 göstergesini içeren görev (s. 135)

Matematik yapma düzeyindeki görevlerde ise ilişkilerin keşfedilip genellemeye ulaşılması beklenmiştir. Örüntüler ve ilişkiler konusu 7. sınıf düzeyinde ele alındığından bu konuya yönelik görevler K1 göstergesinin oranının daha fazla çıkmasına neden olmuştur. 8. sınıf matematik ders kitabında ezberleme düzeyinde görevlerin çoğu ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyinde olup bu görevler cebirsel işlemlerin uygulanmasına yönelik hazırlanmıştır. İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerde farklı temsil türleri arasında ilişki kurulmasını gerektiren görevlerin oranı fazladır. Bu tür görevler tablo ve grafik temsili arasında ilişki kurulmasına imkân vermektedir. Örneğin Şekil 4.28'deki görev doğrusal ilişkiler konusunda yer alan bir görev olup görevde bir problem durumu verilmiş ve bu problemde verilen ilişkilerin belirlenmesi ve bu ilişkilerin tablo ve grafik ile ifade edilmesi istenmiştir. Dolayısıyla görev ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyinde K2 göstergesini içermektedir.

□

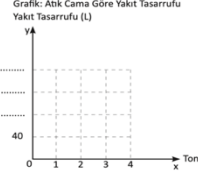
Sıra Sizde 2

Atık camlar, sayısız kez geri dönüştürülebilir ve bu dönüşümlerle ülke ekonomimize katkı sağlanabilir. Siz de bu konuda duyarlı olup geri dönüşüme destek vererek enerjimizi, doğal kaynaklarımızı, çevre sağlığımızı koruyabilir ve paralarımızdan, kaynaklarımızdan tasarruf etmemizi sağlayabilirsiniz.

Cam sektöründe yapılan araştırmalara göre 1 ton atık camın geri kazanımı ile 40 litre yakıt tasarrufu sağlanmaktadır. Buna göre aşağıda verilen tablodaki boşlukları doldurup grafiği tamamlayınız.

Tablo: Geri Kazanılan Cam ile Yakıt Tasarrufu Arasındaki İlişki

Geri Dönüştürülen Cam Miktarı (Ton)	Yakıt Tasarrufu (L)	İlişki	Sıralı İkili
1	40	$40 \cdot 1$	(1, 40)
2			
3			
4			
...	...	...	...
x	y	$y = \dots$	(x, y)



Şekil 4.28. Türkiye 8. sınıf matematik ders kitabı Yüksek-İ-K2 göstergesini içeren görev (s. 121)

Matematik yapma düzeyindeki görevlerde farklı göstergelere yönelik soru türlerinin oranının birbirine yakın olduğu belirlenmiştir.

Singapur 6. sınıf matematik ders kitabında ezberleme düzeyinde zihinden yapılabilecek düzeyde basit işlemlerin uygulanmasını gerektiren görevlerin oranı fazladır. Kitapta cebirsel kavramların tanımlarının hatırlanmasını gerektiren görev örneğine yer verilmemiştir. İlişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerde basit bir cebirsel problem durumuna yönelik çözüm bulunması istenmiştir. Bunun yanında kitapta öğrencileri çözüme yönlerecek ipuçlarını barındıran soruların da bulunduğu görülmüştür. Örneğin Şekil 4.29'daki görevde portakalların sayısının elmalarının sayısının cinsinden yazılması beklenmektedir. Kullanılan değişken aynıdır. Ancak görevde cebirsel ifadelerde katsayı ile değişkenin hangi sıralama ile yazılacağına dair bir yönlendirme bulunmaktadır. Dolayısıyla görev ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyinde K3 göstergesini içermektedir.

□

6. In a basket, there are q apples and twice as many oranges as apples. How many oranges are there?

=

There are oranges.

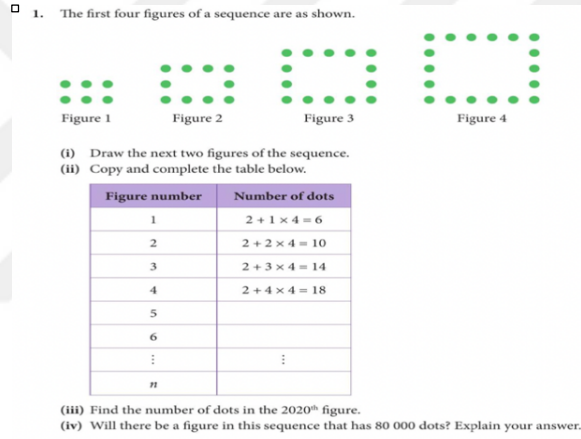
Note that we always write the number before the letter.



Şekil 4.29. Singapur 6. sınıf matematik ders kitabı Düşük-İ-K3 göstergesini içeren görev (s. 4)

İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerin daha çok farklı temsil türleri arasında ilişki kurulmasını gerektiren türde olduğu görülmüştür. Matematik yapma düzeyindeki görevlerde ise çözüme nasıl ulaşıldığına yönelik gerekçelendirme gerektiren türde görevlerin oranı fazladır. Bu tür görevlerde öğrenciden

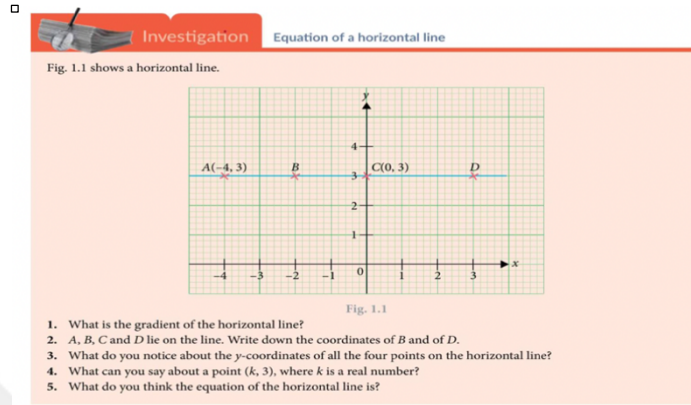
yanıtı bulurken izlediği adımların farkında olması beklenmektedir. 7. sınıf matematik ders kitabında daha önce öğrenilen cebirsel prosedürlerin uygulanmasına yönelik görevlere en fazla oranda yer verilmiştir. Ezberleme görevlerinde cebirsel kavramların hatırlanmasına yönelik görevler fazladır. İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerde yüksek oranda karmaşık cebirsel problem durumlarına çözüm bulunmasına yönelik görevler bulunmaktadır. Matematik yapma düzeyindeki görevlerde çoğunlukla cebirsel ilişkilerden yola çıkılarak genellemelere ulaşılması beklenmektedir. Örneğin Şekil 4.29'daki görevde verilen şekil örüntüsünde her bir adımda yer alan terimler arasındaki ilişkilerin fark edilerek cebirsel olarak ifade edilen bir genellemeye ulaşılması ve daha uzak adımdaki nokta sayısının bulunması gerekmektedir. Dolayısıyla görev matematik yapma düzeyinde K1 göstergesini içermektedir.



Şekil 4.30. Singapur 7. sınıf matematik ders kitabı Yüksek-M-K1 göstergesini içeren görev (s. 190)

8. sınıf matematik ders kitabında diğer göstergelere göre büyük bir oran farkıyla ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerin oranının en yüksek olduğu ve bu görev türlerinin cebirsel prosedürlerin uygulanmasına yönelik olduğu görülmüştür. Ezberleme düzeyinde zihinden yapılabilecek düzeyde basit cebirsel işlemlerin uygulanmasını gerektiren görevlere yer verilmemiştir. İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler çoğunlukla farklı temsil türleri arasında geçiş yapılmasını gerektirmektedir. Karmaşık cebirsel problem durumlarının da fazla olduğu görülmüştür. Matematik yapma düzeyindeki görevlerde tüm göstergelere yönelik görevlerin oranları birbirine yakındır ve diğerlerine kıyasla küçük bir farkla cebirsel olarak ifade edilebilen genellemelere ulaşmayı gerektiren türde görevlerin fazla olduğu belirlenmiştir. Şekil 4.30'daki görevde verilen soru ve yönergelerle A, B, C ve D

noktalarında apsiler arasındaki ilişkinin fark edilerek y eksenini dik kesen doğrunun denkleminin nasıl olduğuna dair bir genel kurala ulaşılması gerekmektedir. Dolayısıyla görev matematik yapma düzeyinde K1 göstergesini içermektedir.



Şekil 4.31. Singapur 8. sınıf matematik ders kitabı Yüksek-M-K1 göstergesini içeren görev (s. 3)

İki ülkenin ders kitapları kıyaslandığında 6. sınıf düzeyinde Türkiye ders kitabında ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyinde yalnızca bir görev bulunmakta ve matematik yapma düzeyinde herhangi bir gösterge karşılanmamaktadır. Dolayısıyla Türkiye ders kitabının yüksek bilişsel istem düzeyinde görevleri yeterince desteklemediği söylenebilir. Kitapta en yüksek oranda ezberleme düzeyinde görevlere yer verilmiştir ve bu düzeyde tüm göstergeler sağlandığından ezberleme düzeyinin güçlü bir şekilde desteklendiği söylenebilir. Singapur ders kitabında ise ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerde tüm göstergeler sağlanmaktadır. Türkiye ders kitabından farklı olarak matematik yapma görevlerinde iki gösterge sağlanmaktadır. 7. sınıf düzeyinde her iki ülkenin ders kitabında da yüksek bilişsel istem düzeyinde göstergelere yönelik görevlere yer verilmiştir. Ezberleme düzeyinde Singapur ders kitabında Türkiye'den farklı olarak basit bir cebirsel ifadeye uygun sözel durum veya basit bir sözel duruma uygun cebirsel ifade yazma göstergesine yönelik görevin bulunmadığı görülmüştür. Singapur ders kitabında ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyinde görevlerde belirsizliği azaltacak ipuçlarına yer verilmemiştir. 8. sınıf düzeyinde Singapur ders kitabında Türkiye'den farklı olarak zihinden yapılabilecek basit cebirsel işlemler içeren görevler bulunmamaktadır. İki ülkenin kitabında da cebirsel prosedürlerin uygulanmasını gerektiren görevlerin oranı en fazladır. Matematik yapma düzeyinde Türkiye ders kitabında akıl yürütmelerin

gerekçelendirilmesine yönelik görev örneği bulunmuyorken, Singapur ders kitabı matematik yapma düzeyinde tüm göstergeleri sağlamaktadır.

Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında belirlenen göstergelere ne ölçüde yer verildiği ve düzeylerin her sınıf düzeyinde ne derecede temsil edildiğine ilişkin daha genel bir bakış açısı kazanmak adına göstergelerin temsil edilme derecelerine yönelik bilgiler Tablo 4.45'te verilmiştir.

Tablo 4.45. Ders kitaplarındaki görevlerin düzeylere göre temsil edilme dereceleri

Düzy	Ülke	6. sınıf		7. sınıf		8. sınıf	
		Gösterge	Derece	Gösterge	Derece	Gösterge	Derece
Düşük-E	Türkiye	K1-K2-K3	GÜÇLÜ	K1-K2-K3	GÜÇLÜ	K1-K2-K3	GÜÇLÜ
	Singapur	K2-K3	ORTA	K1-K2	ORTA	K1-K3	ORTA
Düşük-İ	Türkiye	K2	ZAYIF	K1-K2-K3	GÜÇLÜ	K1-K2-K3	GÜÇLÜ
	Singapur	K1-K2-K3	GÜÇLÜ	K1-K2	ORTA	K1-K2-K3	GÜÇLÜ
Yüksek-İ	Türkiye	K1	ZAYIF	K1-K2-K3	GÜÇLÜ	K1-K2-K3	GÜÇLÜ
	Singapur	K1-K2-K3	GÜÇLÜ	K1-K2-K3	GÜÇLÜ	K1-K2-K3	GÜÇLÜ
Yüksek-M	Türkiye	-	-	K1-K2-K3	GÜÇLÜ	K1-K2	ORTA
	Singapur	K2-K3	ORTA	K1-K2-K3	GÜÇLÜ	K1-K2-K3	GÜÇLÜ

Tabloya göre genel duruma bakıldığında 6. sınıf düzeyinde Türkiye ders kitabında ezberleme düzeyindeki göstergeler güçlü derecede, Singapur ders kitabında orta derecede temsil edilmiştir. İlişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki göstergeler Türkiye ders kitabında zayıf derecede, Singapur ders kitabında güçlü derecede temsil edilmiştir. İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki göstergeler Türkiye ders kitabında zayıf derecede, Singapur ders kitabında güçlü derecede desteklenmiştir. Matematik yapma düzeyindeki görevlere Türkiye ders kitabında yer verilmemiştir. Singapur ders kitabında ise göstergelere orta derecede yer verilmiştir. 7. sınıf düzeyinde ezberleme düzeyindeki göstergeler Türkiye ders kitabında güçlü, Singapur ders kitabında orta derecede temsil edilmiştir. İlişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki göstergeler Türkiye ders kitabında güçlü, Singapur ders kitabında orta derecede temsil edilmiştir. Diğer düzeylerde tüm göstergeler her iki ülkenin ders kitabında da güçlü derecede desteklenmiştir. 8. sınıf düzeyinde ezberleme düzeyindeki göstergeler Türkiye ders kitabında güçlü, Singapur ders kitabında orta derecede desteklenmiştir. Matematik yapma düzeyindeki göstergeler Türkiye ders kitabında orta, Singapur ders kitabında güçlü şekilde desteklenmiştir. Diğer düzeylere yönelik göstergeler her iki ülkenin ders kitabında da güçlü derecede desteklenmiştir.

Bu bölümde Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarının TIMSS bilişsel alanlarına, temsil biçimlerine, yanıt türlerine, bağlamsal özelliklerine ve bilişsel istem

düzeylerine göre incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bir sonraki bölümde yapılan analizlerin sonucunda ulaşılan sonuçlara, ulaşılan sonuçların alanyazındaki diğer çalışmalar açısından tartışmasına ve önerilere yer verilecektir.



5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde ilk olarak araştırmanın amacı ve alt problemleri doğrultusunda yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgulara dayanılarak ulaşılan sonuçlara, elde edilen sonuçların alanyazındaki diğer yapılmış çalışmalar açısından tartışmasına ve araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda bazı önerilere yer verilmiştir.

Bu kapsamda ilk aşamada Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarının genel özellikleri açısından incelenmesinden elde edilen sonuçlara yer verilmiştir. Daha sonra araştırmanın amaçları doğrultusunda TIMSS bilişsel alanları açısından incelenmesinden elde edilen sonuçlara, sonraki aşamada temsil biçimi, yanıt türü ve bağlamsal özellikleri açısından elde edilen sonuçlara ve son olarak bilişsel istem düzeyleri açısından elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

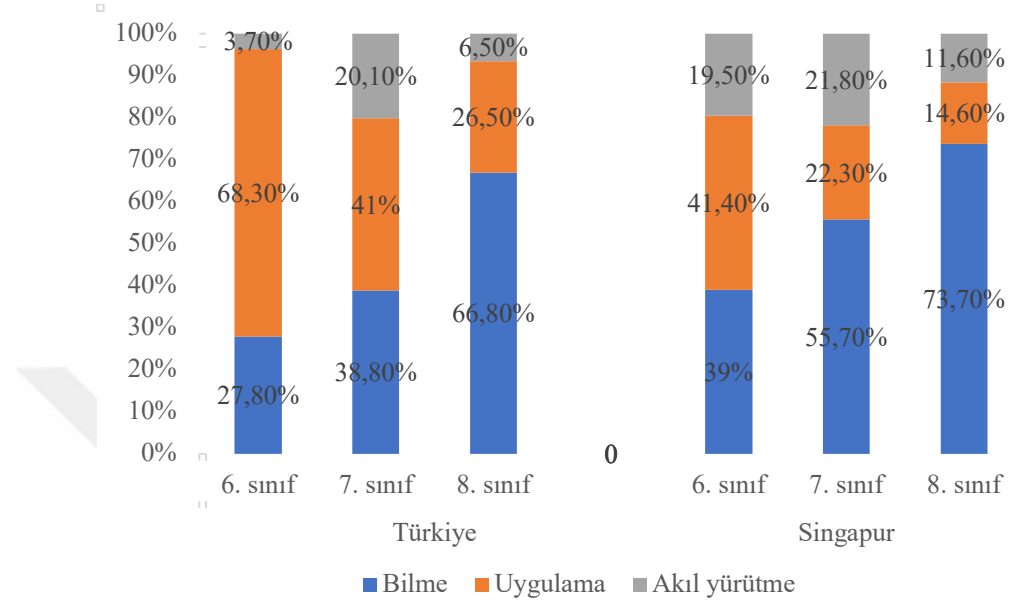
5.1. Sonuç

Türkiye ve Singapur 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitapları cebir öğrenme alanı incelendiğinde Singapur ders kitabında tüm sınıf düzeylerinde konulara ayrılan sayfa sayısının daha fazla olduğu görülmüştür. Konu anlatımına ayrılan bölümün uzunluğu da Türkiye'ye kıyasla daha fazladır. Singapur ders kitaplarında her sınıf düzeyinde daha fazla göreve yer verilmiştir. İçerik açısından karşılaştırıldığında 6. sınıf düzeyinde Türkiye ile Singapur ders kitaplarında yer alan konular aynıdır. 7. sınıf düzeyinde ortak olan konular olmakla birlikte Singapur ders kitabında Türkiye'den farklı olarak doğrusal denklemler ve grafikleri konusu da ele alınmıştır. Dolayısıyla Singapur'da koordinat sistemi, doğrusal denklem ve grafiklerinin Türkiye'den bir yıl önce tanıtıldığı söylenebilir. Türkiye'de ortaöğretim kademesinde ele alınan fonksiyon kavramı da Singapur'da 7. sınıfta ele alınmaktadır. 8. sınıf düzeyinde Singapur'da Türkiye'den farklı olarak iki bilinmeyenli denklem sistemleri, ikinci dereceden fonksiyonlar ve grafikleri konularının tanıtıldığı görülmüştür. Bu noktada Türkiye'de ortaöğretim kademesinde ele alınan bu konuların Singapur'da daha önce ele alındığı görülmüştür.

Ders kitaplarında yer alan görevlerin TIMSS bilişsel alanları, temsil biçimleri, yanıt türleri, bağlamsal özellikleri ve bilişsel istem düzeyleri açısından incelenmesi sonucunda elde edilen bulgular açısından ulaşılan sonuçlara ilerleyen bölümlerde sırasıyla yer verilmiştir.

5.1.1. TIMSS bilişsel alanları

Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında sınıf düzeylerine göre görevlerin hangi TIMSS bilişsel alanında olduğuna yönelik bilgiler Şekil 5.1’de verilmiştir.



Şekil 5.1. Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarındaki görevlerin TIMSS bilişsel alanları

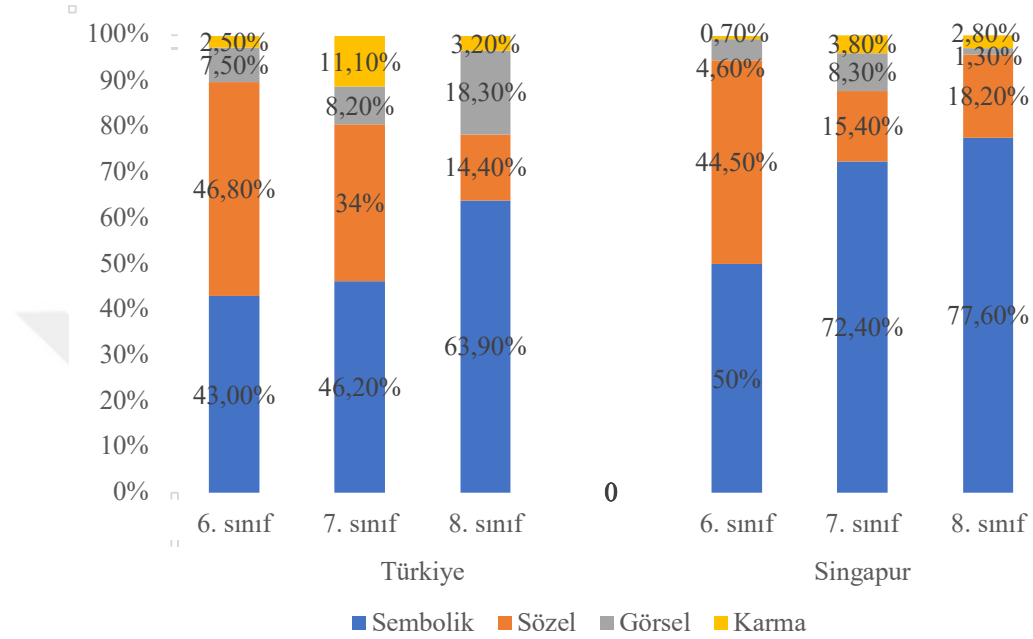
Türkiye matematik ders kitaplarında bilme bilişsel alanındaki görevlerin oranının sınıf düzeyi yükseldikçe arttığı görülmüştür. Uygulama alanındaki görevlerin oranının ise sınıf düzeyi yükseldikçe azaldığı görülmüştür. Akıl yürütme alanındaki görevlerin oranı 7. sınıf düzeyinde en fazla olup bunu 8. sınıf ve 6. sınıf düzeyindeki oranlar izlemektedir. Her sınıf düzeyinde bilme bilişsel alanına en fazla oranda yer verildiği, akıl yürütme bilişsel alanına yönelik görevlerin oranının en az olduğu görülmüştür.

Singapur matematik ders kitaplarında Türkiye’dekine benzer şekilde bilme bilişsel alanındaki görevlerin oranının sınıf düzeyi yükseldikçe arttığı görülmüştür. Bunun yanında uygulama bilişsel alanındaki görevlerin oranı sınıf düzeyi yükseldikçe azalmıştır. 7. sınıf düzeyinde akıl yürütme bilişsel alanındaki görevlerin oranı en fazladır. Akıl yürütme bilişsel alanındaki görevlere sırasıyla 6. sınıf düzeyinde ve 8. sınıf düzeyinde yer verilmiştir.

Tüm sınıf düzeylerinde Singapur ders kitabında bilme ve akıl yürütme bilişsel alanında yer alan görevlere Türkiye’ye kıyasla daha fazla yer verildiği ve uygulama bilişsel alanındaki görevlerin oranının ise tüm sınıf düzeylerinde Türkiye ders kitabında daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.2. Temsil biçimleri

Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında sınıf düzeylerine göre görevlerin hangi temsil biçiminde olduğuna yönelik bilgiler Şekil 5.2’de verilmiştir.



Şekil 5.2. Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarındaki görevlerin temsil biçimleri

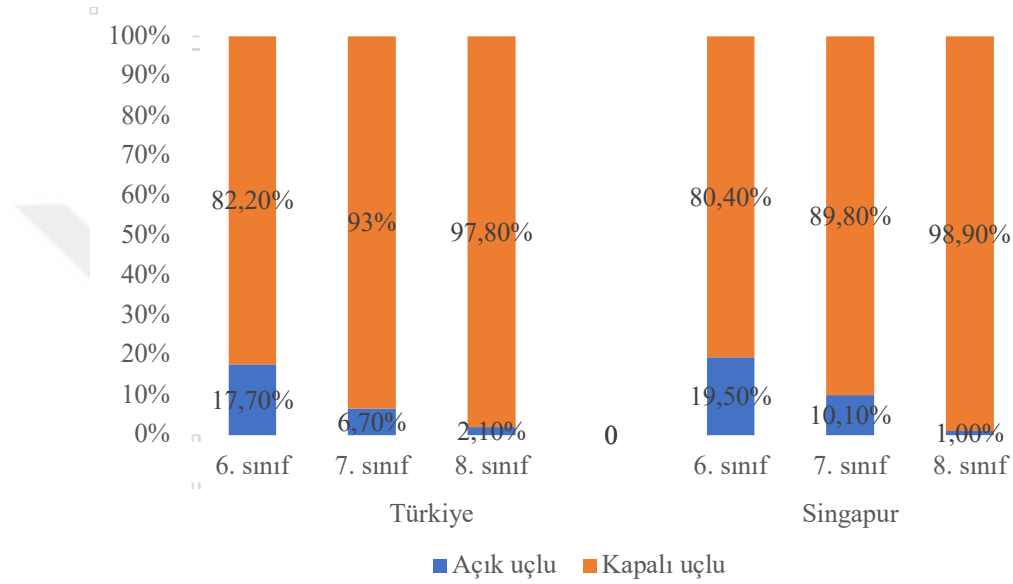
Türkiye matematik ders kitaplarında sınıf düzeyi yükseldikçe sembolik ve görsel temsil türündeki görevlerin oranının arttığı görülmüştür. Buna karşılık sözel temsil türündeki görevlerin oranı ise azalmıştır. Karma temsil türüne 7. sınıf düzeyinde en fazla oranda yer verilmiş olup, bunu sırasıyla 8. sınıf ve 6. sınıf düzeyleri izlemektedir.

Singapur matematik ders kitaplarında Türkiye’ye benzer şekilde sembolik temsil türündeki görevlerin oranı sınıf düzeyi yükseldikçe artmıştır. Sözel temsil türüne en fazla 6. sınıf düzeyinde, sonra sırasıyla 8. ve 7. sınıf düzeylerinde daha fazla yer verilmiştir. Görsel temsil türüne en fazla 7. sınıf düzeyinde yer verilmiştir. Bunu sırasıyla 6 ve 8. sınıf düzeyleri izlemektedir. Karma temsil türüne 7. sınıf düzeyinde en fazla yer verilmiştir. Bunu sırasıyla 8 ve 6. sınıf düzeyleri izlemiştir. Her iki ülkenin ders kitaplarında da sembolik ve sözel temsillere ağırlık verildiği görülmüştür. Sembolik temsil türünün oranları tüm sınıf düzeylerinde Singapur ders kitabında daha fazladır. Görsel ve karma temsil türündeki görevlere her iki ülkenin ders kitaplarında da çok az yer verilmiştir. İki

ülkenin ders kitaplarında da sınıf düzeyi arttıkça sembolik temsil biçimindeki görevlerin oranı artmıştır.

5.1.3. Yanıt türleri

Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında sınıf düzeylerine göre görevlerin hangi yanıt türünde olduğuna yönelik bilgiler Şekil 5.3'te verilmiştir.



Şekil 5.3. Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarındaki görevlerin yanıt türleri

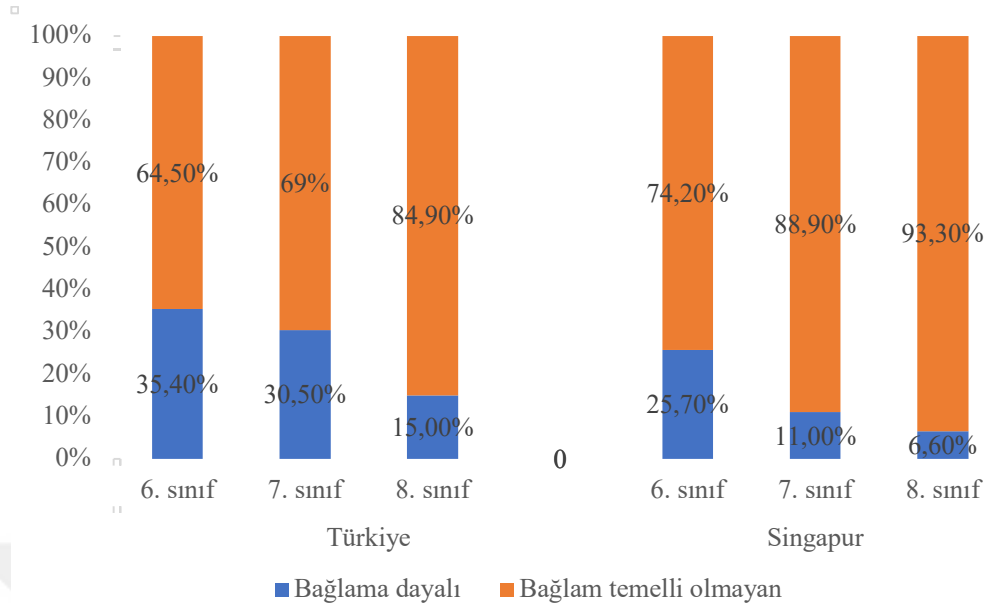
Türkiye matematik ders kitaplarında her sınıf düzeyinde kapalı uçlu görevlere daha fazla yer verilmiştir. Sınıf düzeyi yükseldikçe açık uçlu görevlerin oranı azalmıştır.

Singapur matematik ders kitaplarında da kapalı uçlu görevlere ağırlık verildiği ve açık uçlu görevlerin oranının sınıf düzeyi yükseldikçe azaldığı görülmüştür. 6 ve 7. sınıf düzeylerinde Singapur ders kitabında açık uçlu görevlerin oranının daha fazla olduğu görülmüştür. 8. sınıf düzeyinde ise Türkiye ders kitabında açık uçlu görevlere daha fazla ağırlık verilmiştir.

Her iki ülkenin ders kitaplarında da sınıf düzeyi arttıkça açık uçlu görevlerin yüzdesi azalmış, kapalı uçlu görevlerin yüzdesi artmıştır.

5.1.4. Bağlamsal özellikleri

Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında sınıf düzeylerine göre görevlerin hangi bağlamsal özellikte olduğuna yönelik bilgiler Şekil 5.4'te verilmiştir.



Şekil 5.4. Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarındaki görevlerin bağlamsal özellikleri

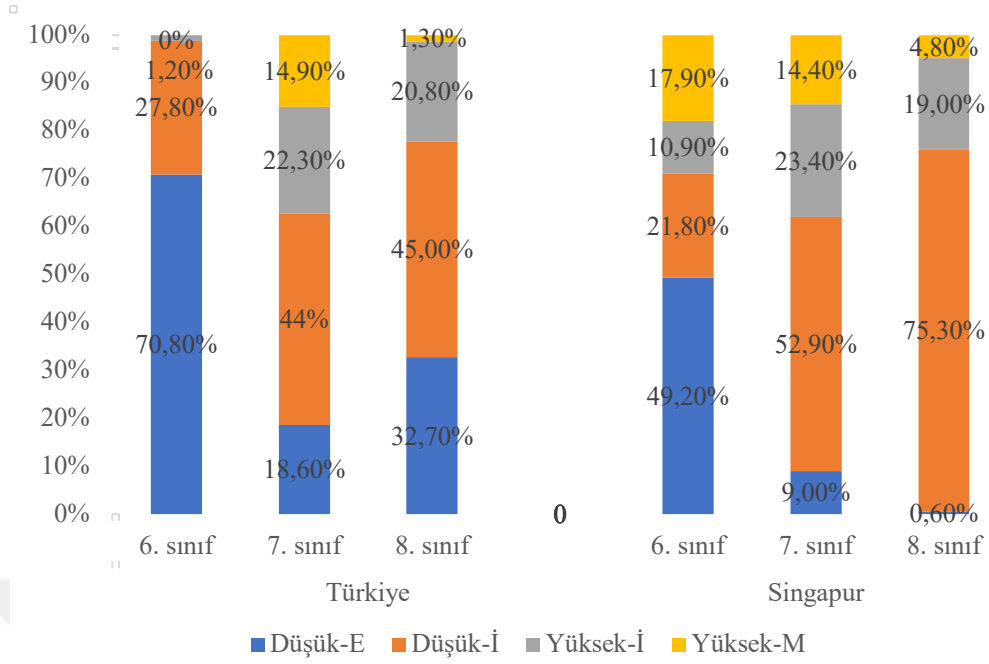
Türkiye matematik ders kitaplarında her sınıf düzeyinde gerçek hayatla ilişkilendirilmeyen bağlam temelli olmayan görevlere daha fazla ağırlık verilmiştir. Bağlama dayalı görevlerin oranının sınıf düzeyi yükseldikçe azaldığı görülmüştür.

Singapur ders kitaplarında da Türkiye'dekine benzer şekilde bağlama dayalı görevlerin oranının sınıf düzeyi arttıkça daha az olduğu görülmüştür. Tüm sınıf düzeylerinde farklı disiplinlerle ve gerçek dünya ile ilişkilendirilmiş bağlama dayalı görevlerin Singapur'a kıyasla Türkiye ders kitaplarında daha fazla olduğu görülmüştür.

Her iki ülkenin ders kitaplarında da sınıf düzeyi arttıkça bağlama dayalı görevlerin yüzdesi azalmış, bağlam temelli olmayan görevlerin yüzdesi artmıştır.

5.1.5. Bilişsel istem düzeyleri

Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında sınıf düzeylerine göre görevlerin hangi bilişsel istem düzeyinde olduğuna yönelik bilgiler Şekil 5.5'te verilmiştir.



Şekil 5.5. Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarındaki görevlerin bilişsel istem düzeyleri

Türkiye matematik ders kitaplarında 6. sınıf düzeyinde düşük düzey istem gerektiren görevlerin oranı daha fazladır. Ezberleme gerektiren görevler kitabın büyük bir kısmını oluşturmaktadır. 7. sınıf düzeyinde ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlere daha fazla yer verilmiştir. 8. sınıf düzeyinde de ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerin oranı en fazladır.

Singapur ders kitaplarında 6. sınıf düzeyinde ezberleme düzeyindeki görevlerin oranı en fazladır. 7. sınıf düzeyinde ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlere daha fazla ağırlık verilmiştir. 8. sınıf düzeyinde ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem görevlerinin oranı daha fazladır. 6. sınıf düzeyinde Türkiye ders kitabında düşük düzey bilişsel istem gerektiren görevlerin oranı Singapur'a kıyasla daha fazladır. Singapur ders kitabında ise yüksek düzey bilişsel istem gerektiren görevlere daha fazla yer verilmiştir. 7. sınıf düzeyinde Türkiye ders kitabında ezberleme görevlerinin Singapur'a kıyasla ağırlıkta olduğu görülmüştür. İlişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerin oranı Singapur'da daha fazladır. 8. sınıf düzeyinde ezberleme görevlerinin oranı Türkiye'de daha fazladır. İlişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerin oranı ise

Singapur’da daha fazladır. Matematik yapma düzeyindeki görevlere ise Singapur ders kitabında daha fazla ağırlık verildiği görülmüştür.

Her iki ülkenin ders kitaplarında da tüm sınıf düzeylerinde düşük düzey bilişsel istem gerektiren görevlerin oranı daha fazla iken, Singapur ders kitaplarında Türkiye ders kitaplarına kıyasla yüksek düzey bilişsel istem gerektiren görevlere daha fazla yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın sonuçları genel olarak ele alındığında Türkiye ve Singapur ders kitaplarının ikisinde de sınıf düzeyi yükseldikçe bilme bilişsel alanındaki görevlerin oranı artmış, uygulama bilişsel alanındaki görevlerin oranı ise azalmıştır. İki ülke arasında kıyaslama yapıldığında Singapur ders kitaplarında akıl yürütme görevlerine Türkiye’ye göre daha fazla yer verilmiştir. Görevlerin temsil türleri açısından iki ülkede de sembolik temsil türüne daha fazla yer verilmiş, sınıf düzeyi arttıkça sembolik temsilde görevlerin oranı da artmıştır. İki ülkenin ders kitaplarında da kapalı uçlu görevlerin oranı açık uçlu görevlere göre büyük bir farkla daha fazladır. Sınıf düzeyi yükseldikçe açık uçlu görevlerin oranı azalmıştır. Bağlama dayalı görevlerin oranı sınıf düzeyi yükseldikçe iki ülkede de azalmış olup, karşılaştırma yapıldığında Türkiye ders kitaplarında bağlama dayalı görevlerin oranları daha fazladır. Türkiye ve Singapur ders kitaplarında görevler genel olarak düşük düzey bilişsel istem gerektirirken, iki ülke arasında yapılan kıyaslamaya göre Singapur ders kitaplarındaki görevler daha çok yüksek düzey bilişsel istem gerektirmektedir.

5.2. Tartışma

Bu bölümde araştırmanın amacı doğrultusunda elde edilen bulgular alanyazında yer alan çalışmalar açısından tartışılmıştır. Tartışma bölümü araştırmanın alt problemleri doğrultusunda TIMSS bilişsel alanları, temsil biçimleri, yanıt türleri, bağlamsal özellikleri ve bilişsel istem düzeyleri olmak üzere ayrı başlıklar halinde ele alınmıştır.

5.2.1. TIMSS bilişsel alanları

Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarının TIMSS bilişsel alanlarına göre incelenmesinden elde edilen sonuçlar her iki ülkede de görevlerin çoğunun bilme bilişsel alanında olduğunu, akıl yürütme bilişsel alanındaki görevlere çok az yer verildiğini göstermiştir. Buna ek olarak sınıf düzeyi yükseldikçe bilme bilişsel alanında yer alan

görev sayısının arttığı, uygulama bilişsel alanında yer alan görev sayısının ise azaldığı görülmüştür. TIMSS 2019 uygulamasında 8. sınıf düzeyinde bilme bilişsel alanındaki görevlerin oranı %35, uygulama bilişsel alanındaki görevlerin oranı %40, akıl yürütme bilişsel alanındaki görevlerin oranı %25'tir. Türkiye 8. sınıf matematik ders kitabındaki görevlerin ise %66,8'inin bilme, %26,5'inin uygulama, %6,5'inin akıl yürütme bilişsel alanında olduğu görülmüştür. Ders kitabındaki bilme bilişsel alanındaki görevlerin oranının TIMSS uygulamasına göre oldukça yüksek, uygulama ve akıl yürütme bilişsel alanındaki görevlerin oranının ise oldukça düşük olduğu görülmüştür. Singapur 8. sınıf ders kitabında görevlerin %73,7'sinin bilme, %14,6'sının uygulama, %11,6'sının akıl yürütme bilişsel alanında olduğu görülmüştür. Singapur ders kitabında 6. sınıf (Türkiye: 3, Singapur: 25), 7. sınıf (Türkiye: 27, Singapur: 166) ve 8. sınıf (Türkiye: 34, Singapur: 160) düzeylerinde akıl yürütme bilişsel alanındaki görevlerin sayısının Türkiye'ye kıyasla daha çok olduğu görülmüştür. 8. sınıf düzeyinde görev sayıları arasındaki fark fazla olmasına rağmen akıl yürütme bilişsel alanındaki görevlerin oranlarının birbirine yakın çıkması Singapur ders kitaplarında görev sayısının fazla olmasından kaynaklanmıştır. Singapur ders kitabında akıl yürütme bilişsel alanındaki görevlere Türkiye'ye kıyasla daha çok ağırlık verilmesi ve TIMSS uygulamasındaki orana daha yakın olması, ülkenin TIMSS başarısını etkileyen faktörlerden biri olabilir. TIMSS 2019 değerlendirme çalışmasında Türkiye ve Singapur'un cebir öğrenme alanında gösterdiği performanslar arasındaki farkın büyük olduğu görülmüştür. Türkiye'nin cebir öğrenme alanında ortalama ölçek puanı 493 iken Singapur'un 619'dur (MEB, 2020). Bunun yanında TIMSS 2019 uygulamasında 4. sınıf düzeyinde bilme bilişsel alanındaki görevlerin oranı %40 iken 8. sınıf düzeyinde %35, akıl yürütme bilişsel alanındaki görevlerin oranı 4. sınıf düzeyinde %20 iken 8. sınıf düzeyinde %25'tir. TIMSS 2019 uygulamasında sınıf düzeyi yükseldikçe akıl yürütme bilişsel alanındaki görevlere daha çok ağırlık verilmiştir. Ancak Türkiye ders kitabında durumun bu şekilde olmadığı, oranların TIMSS uygulamasına paralel gitmediği görülmüştür. Öte yandan dikkat çeken bir nokta ise MEB (2020) TIMSS Türkiye Ön Raporu'nda 8. sınıfta öğrencilerin bilme alanında daha düşük performans gösterdikleri ancak öğrendikleri bilgileri yeni durumlarda kullandıkları durumlarda daha başarılı oldukları belirtilmiştir. Bu çalışmada ders kitaplarında bilme bilişsel alanında daha fazla görev olduğu görülmesine rağmen öğrencilerin bilme alanında daha düşük başarı göstermesi düşündürücüdür. Baysura (2017) tarafından yapılan çalışmada da öğrencilerin bilme alanındaki görevlerle daha sık

karşılaştıkları ancak TIMSS 2013 raporunda öğrencilerin bilme alanındaki sorularda başarısız olduğu belirtilmiştir. Baysura (2017) tarafından yapılan çalışmada bu duruma açıklık getirmek için öğretmenlerle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler sonucunda bu durumun nedeninin 5. ve 6. sınıf düzeylerinde temel matematiksel kavramların öğretimine ağırlık verilmesinden, diğer sınıflarda ise bu konuların üzerinde durulmamasından kaynaklı olabileceğinin tahmin edildiği belirtilmiştir. Dolayısıyla yapılan bu çalışmada yalnızca ders kitapları incelendiğinden öğretmen faktörünün de TIMSS başarısına etkisinin olabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada Türkiye 8. sınıf ders kitabında cebir öğrenme alanında yer alan görevlerin en fazla bilme (%66,8), daha sonra uygulama (%26,5) ve akıl yürütme (%6,5) bilişsel alanında olduğu görülmüştür. Taşpınar-Şener ve Bulut (2022) tarafından yapılan çalışmada sekizinci sınıf ders kitabındaki akıl yürütme bilişsel alanındaki görevlerin (%3) bilme bilişsel alanındaki görevlere (%49) kıyasla oranının çok düşük olduğu bulunmuştur. Çalışmanın sonuçları sadece cebir alanının incelendiği bu çalışmadan elde edilen sonuçlarla örtüşmektedir. Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabı akıl yürütme bilişsel alanındaki görevlerin oranı (%3,7) Singapur 6. sınıf matematik ders kitabı (%19,5) ile karşılaştırıldığında, Türkiye’de akıl yürütme bilişsel alanındaki görevlerin oranının büyük bir farkla Singapur’un gerisinde olduğu görülmüştür. Alanyazında TIMSS bilişsel alanlarına yönelik yapılan uluslararası karşılaştırma çalışmalarında TIMSS başarısı yüksek olan Singapur ile farklı ülkelerin ders kitaplarının karşılaştırıldığı görülmüştür. Keskin (2018) tarafından yapılan çalışmada Singapur, ABD ve Türkiye 5-8. sınıf matematik ders kitaplarında sayılar alt öğrenme alanı incelenmiştir. 6. sınıf düzeyinde akıl yürütme görevleri Singapur’da %3 oranındayken Türkiye’de bu alana yönelik hiç görev bulunmadığı belirlenmiştir. Bu çalışmada da büyük bir farkla akıl yürütme görevlerinin oranının Singapur’da (%19,5) daha fazla olduğu ancak Türkiye ders kitaplarının belirli oranda (%3,7) görev içerdiği görülmüştür. Buna ek olarak Keskin’in (2018) çalışmasında 8. sınıf düzeyinde aradaki farkın daha çok açıldığı söylenebilir. Singapur ders kitabında %20 oranında olan akıl yürütme görevleri Türkiye ders kitabında %3 oranındadır. Bu çalışmada Singapur ders kitabında %11,6 oranında olan akıl yürütme görevlerinin oranının Türkiye ders kitabında %6,5 olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla iki çalışmanın sonuçlarından ortak olarak çıkarılabilecek sonuç, hem sayılar alt öğrenme alanı için hem de cebir öğrenme alanı için Singapur ders kitaplarının Türkiye ders kitaplarına göre öğrencileri daha çok düşünmeye sevk edecek şekilde hazırlanmış

olmasıdır. Mağden (2022) tarafından yapılan çalışmada Singapur, ABD ve Türkiye 5-8. sınıf matematik ders kitaplarında veri ve olasılık alt öğrenme alanı incelenmiştir. 6. sınıf düzeyinde akıl yürütme görevlerinin oranının Singapur'da (%15) Türkiye'ye (%6) göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu çalışmada da bulgular benzer olup Singapur'da akıl yürütme görevlerinin oranı daha fazladır. Buna ek olarak Mağden'in (2022) çalışmasında 8. sınıf düzeyinde Singapur'da akıl yürütme görevlerinin oranının %21, Türkiye'de %8 olduğu görülmüştür. Benzer şekilde bu çalışmada akıl yürütme görevlerinin oranının Singapur ders kitabında daha fazla olduğu görülmüştür. Çalışmalardan elde edilen sonuçlar, Singapur ders kitaplarında veri ve olasılık ve cebir öğrenme alanları için hazırlanan görevlerin daha üst düzey bilişsel becerileri ölçecek şekilde hazırlanmış olduğunu göstermektedir. Güner (2015) tarafından yapılan çalışmada 2004 ve 2008 yıllarında basılan matematik ders kitaplarında geometri ile veri ve olasılık öğrenme alanlarında bulunan sorular 2007 yılından sonra kullanılan TIMSS bilişsel alanlarına göre incelenmiştir. Ders kitaplarında bilme ve uygulama sorularının oranlarının TIMSS uygulamasına göre yüksek, akıl yürütme sorularının oranlarının ise düşük olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada Güner'in (2015) çalışmasından farklı olarak 8. sınıf düzeyinde uygulama görevlerinin oranının TIMSS uygulamasına göre düşük, Güner'in (2015) çalışmasına benzer olarak bilme görevlerinin oranının TIMSS uygulamasına göre yüksek, akıl yürütme görevlerinin oranının ise düşük olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla bulguların benzer olduğu söylenebilir. Bu çalışma ile birlikte farklı öğrenme alanlarının incelendiği çalışmalarda (Güner, 2015; Taşpınar-Şener ve Bulut, 2022) ortak olarak ders kitaplarında akıl yürütme görevlerine yeterince yer verilmediği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmalarda ders kitaplarındaki görevlerin bilişsel alan dağılımları ile TIMSS uygulamasındaki bilişsel alanların soru yüzdeleri karşılaştırıldığında ders kitaplarındaki bilme bilişsel alanındaki görevlerin oranının TIMSS uygulamasındaki görevlere göre daha yüksek, akıl yürütme bilişsel alanındaki görevlerin oranının TIMSS uygulamasına göre daha düşük kaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmaya benzer şekilde farklı ülkelerin ders kitaplarındaki görevlere odaklanılan çalışmalarda da (Keskin, 2018; Mağden, 2022) özellikle Singapur ders kitaplarındaki akıl yürütme görevlerinin oranının Türkiye ders kitaplarına göre yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Türkiye Matematik Öğretim Programının (2018) özel amaçları arasında öğrencinin problem çözümü sırasında çözüme ulaşmadaki akıl yürütmelerini rahat bir biçimde ifade etmesi ve diğer öğrencilerin akıl yürütme süreçlerindeki eksiklikleri görebilme becerisi

vurgulanmıştır. Öğrencilerin bu beceriyi kazanabilmeleri, onlara matematiksel muhakeme becerilerini kullanma fırsatı veren görevlerle daha sık karşılaşmalarına bağlıdır. Öğrencilerin öğretim sürecinde büyük ölçüde ders kitaplarından faydalandığı göz önüne alındığında ders kitaplarında onlara bu fırsatları verecek akıl yürütme bilişsel alanındaki görevlerin oranının daha yüksek olması beklenmelidir. Ancak çalışmanın sonuçlarına bakıldığında akıl yürütme bilişsel alanındaki görevlerin oranının diğer bilişsel alanlardaki görevlere kıyasla daha düşük olduğu görülmüştür. Öte yandan ortaöğretim kademesine geçiş basamağı olarak ifade edilebilecek 8. sınıf düzeyine doğru bilme bilişsel alanındaki görevlerin oranının artması, bu sınıf düzeyinde ulusal ve uluslararası sınavlara giren öğrenciler için bir dezavantaj oluşturmaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde Türkiye ders kitaplarının akıl yürütme bilişsel alanındaki görevler açısından Singapur ders kitaplarına kıyasla eksik olduğu noktaların olduğu ancak her iki ülkenin ders kitaplarında da bilme bilişsel alanındaki görevler açısından bazı düzenlemelerin yapılması gerektiği söylenebilir.

5.2.2. Temsil biçimleri

Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin temsil biçimlerine göre incelenmesi sonucunda her iki ülkenin ders kitaplarında da sembolik ve sözel temsil biçimindeki görevlere ağırlık verildiği, görsel ve karma temsil biçimlerindeki görevlerin oranının Türkiye ders kitaplarında daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak iki ülkede de sınıf düzeyi arttıkça sembolik temsil biçimindeki görevlerin oranının arttığı görülmüştür. Yang ve Sianturi (2022) tarafından yapılan ve Finlandiya, Endonezya, Malezya, Singapur ve Tayvan matematik ders kitaplarında cebir öğrenme alanındaki problemlerin incelendiği çalışmada Singapur ders kitaplarında sembolik temsile ağırlık verildiği, görsel temsil biçimindeki problemlerin oranının en az olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada da benzer şekilde Singapur ders kitaplarının sembolik temsil türünü en yüksek oranda içerdiği görülmüştür. İki çalışmada da cebir öğrenme alanı ele alındığından ve cebir konusunun sembolik ifadeleri diğer öğrenme alanlarına göre daha çok içermesi beklendiğinden ulaşılan bulgular beklentiyi karşılamıştır. Karakuzu (2017) tarafından yapılan çalışmada geometri görevlerinin tüm sınıf düzeylerinde ağırlıklı olarak şekil temsiliinde olduğu görülmüştür. Çalışmalarda elde edilen sonuçların farklı olması Karakuzu'nun (2017) çalışmasında geometri görevlerinin incelenmiş olması ve geometri öğrenme alanına yönelik görevlerin şekil ağırlıklı

olmasından kaynaklı olabilir. Sianturi, Ismail ve Yang (2021) tarafından yapılan çalışmada Finlandiya, Endonezya, Malezya, Singapur ve Tayvan 1-6. sınıf matematik ders kitaplarında sayılar ve işlemler konusuna yönelik problemler incelenmiş ve Singapur ders kitaplarındaki problemlerin %40'tan fazlasının sembolik temsil biçiminde olduğu görülmüştür. Singapur ders kitapları için ulaşılan sonuçlar bu çalışma ile benzerdir. Wang ve Yang'ın (2016) çalışmasında Finlandiya, Çin, Singapur, Tayvan ve ABD matematik ders kitaplarında yer alan geometri problemleri incelenmiş ve Singapur ders kitaplarının en yüksek karma temsil yüzdesine sahip olduğu görülmüştür. Geometri öğrenme alanında geometrik şekil içeren görevlerin diğer öğrenme alanlarına göre daha fazla olması bu bulguya yönelik beklentiyi karşılamıştır. Yang ve Sianturi (2019) tarafından yapılan ve Singapur, ABD ve Endonezya matematik ders kitaplarındaki olasılık konusuna yönelik problemlerin incelendiği çalışmada ise Singapur ders kitaplarında diğer çalışmalardan farklı olarak sembolik ve görsel temsil biçiminde görev bulunmadığı, sözel temsile karma temsilden daha yüksek oranda yer verildiği belirlenmiştir. Ulaşılan sonuçlar bu çalışmadan elde edilen sonuçlarla uyumlu değildir. Bulgular arasındaki farklılık öğrenme alanlarının farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. Yang, Tseng ve Wang (2017) tarafından yapılan çalışmada Tayvan, Singapur, Finlandiya ve ABD matematik ders kitaplarındaki geometri konusuna yönelik problemler incelenmiş ve Singapur ders kitaplarındaki problemlerin karma temsil ağırlıkta olduğu, tüm ülkelerin kitaplarında sembolik temsil türüne daha az vurgu yapıldığı belirlenmiştir. Geometri problemlerinin incelendiği çalışmada ulaşılan bulgular öğrenme alanının yapısı gereği beklentiler doğrultusundadır ancak bu çalışmadan ulaşılan bulgular ile uyumlu değildir. Bulgular arasındaki uyumsuzluk öğrenme alanlarının farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Zhu ve Fan (2006) ders kitaplarındaki problemlerin temsil biçimlerinin öğrencilerin öğrenme süreçlerini etkilediğini ortaya koymuştur. Buna göre görsel temsil biçimine ağırlık vermek, öğrencilerin kavramsal anlamalarının gelişiminde etkilidir. Bunun yanında matematik öğretimi ve öğrenimi sürecini daha anlamlı hale getirmek için sadece görsel temsile veya sadece karma temsile ağırlık verilmeyip tüm temsil biçimlerinden görevlere dengeli bir biçimde yer vermenin öğrencilerin anlayışlarını güçlendirebileceği söylenebilir. Ni ve diğerleri (2017) tarafından yapılan çalışmada çoklu temsillerde matematik öğretim görevlerinin öğrencilerin karmaşık problemleri çözme becerilerini pozitif etkilediği görülmüştür. Sianturi, Ismail ve Yang (2021) öğrencilerin matematiği anlamalarını sağlamak için çoklu temsillerin kullanılmasının önemli olduğunu

belirtmişlerdir. Wang ve Yang (2016), Singapur ilkököl matematik ders kitaplarında görsel temsil biçiminin ve diğerk farklı temsil biçimlerini içeren karma temsil biçiminin sık kullanımının Singapurlu öğrencilerin uluslararası değerlendirmelerde iyi performans göstermelerini sağlayan temel faktör olabileceğini belirtmişlerdir. Bu noktada Türkiye ders kitaplarının her sınıf düzeyinde temsil biçimleri açısından Singapur ders kitaplarına göre daha iyi hazırlandığı ancak kendi içinde görsel ve karma temsil biçimlerine yapılan vurgunun artırılması gerektiği, tüm temsil biçimlerine daha dengeli bir dağılımla yer verilmesi gerektiği söylenebilir.

5.2.3. Yanıt türleri

Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarının yanıt türlerine göre incelenmesi sonucunda iki ülkenin kitaplarında da her sınıf düzeyinde kapalı uçlu görevlere daha fazla yer verildiği, sınıf düzeyi arttıkça açık uçlu görevlerin oranının azaldığı ortaya çıkmıştır. Kıyaslama yapıldığında 6. ve 7. sınıf düzeylerinde Singapur ders kitabında, 8. sınıf düzeyinde Türkiye ders kitabında açık uçlu görevlerin oranının daha fazla olduğu görülmüştür. 8. sınıf düzeyinde Türkiye ders kitabında açık uçlu görevlerin daha fazla olması Türkiye ve Singapur'un TIMSS uygulamasındaki başarı farkını düşündürmektedir. Öte yandan 8. sınıf düzeyinde açık uçlu görevlerin oranlarının birbirine çok yakın olması (Türkiye: %2,1, Singapur: %1) görevlerin temsil biçimi, bağlamsal özellikleri ve bilişsel istem düzeyleri gibi diğerk faktörlerden kaynaklı olarak TIMSS başarısının açıklanabileceği anlamına gelmektedir. Farklı çalışmalarda da benzer bulguların olduğu görülmüştür. Yang ve Sianturi (2022) tarafından Finlandiya, Endonezya, Malezya, Singapur ve Tayvan matematik ders kitaplarında yer alan cebir problemlerinin incelendiği çalışmada Singapur ders kitaplarındaki görevlerin çoğunun kapalı uçlu olduğu görülmüştür. Fan ve Zhu (2000) tarafından Singapur ders kitaplarının incelendiği çalışmada ders kitaplarındaki görevlerin %98'inin kapalı uçlu olduğu görülmüştür. Sianturi, Ismail ve Yang (2021) tarafından Finlandiya, Endonezya, Malezya, Singapur ve Tayvan 1-6. sınıf matematik ders kitaplarında sayılar ve işlemler konusuna yönelik problemlerin incelendiği çalışmada beş ülkenin ders kitabında da kapalı uçlu görevlerin yaygın olduğu belirlenmiştir. Çocukların problem çözme becerilerinin gelişimini ve matematiksel kavramları daha derinden anlamalarını desteklemek için daha fazla açık uçlu görevin ders kitaplarına dahil edilmesini önermişlerdir. Wang ve Yang (2016) tarafından Finlandiya, Çin, Singapur, Tayvan ve ABD matematik ders kitaplarında

yer alan geometri problemlerinin incelendiği çalışmada Singapur ders kitaplarındaki kapalı uçlu görevlerin yüzdesinin daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Sonuçta, Finlandiya ve Singapur ülkelerindeki soru geliştirenlere matematik ders kitaplarına geometri ile ilgili daha fazla açık uçlu sorunun eklenmesini tavsiye etmişlerdir. Yang, Tseng ve Wang (2017) tarafından Tayvan, Singapur, Finlandiya ve ABD matematik ders kitaplarındaki geometri konusuna yönelik problemlerin incelendiği çalışmada Singapur ders kitaplarındaki görevlerin yüksek oranla kapalı uçlu olduğu görülmüştür. Bu çalışmanın bulguları ile birlikte alanyazında yapılmış diğer tüm çalışmalara bakıldığında Singapur ders kitaplarının genel olarak kapalı uçlu görevlerden oluştuğu sonucu çıkmaktadır.

Singapur gibi TIMSS başarısını uzun süredir sürdürmekte olan bir ülkenin ders kitaplarında kapalı uçlu görevlerin baskın olması, bu başarıyı açıklayabilecek başka faktörlerin daha etkili olabileceğini göstermektedir. Türkiye ders kitapları açık uçlu görevlerin oranları açısından değerlendirildiğinde kitapların bazı eksiklikleri bulunmaktadır. Yang ve Lin (2015) ders kitaplarında kapalı uçlu problemlerin çok fazla olmasının ve açık uçlu problemlerin az olmasının öğrencilerin açık uçlu problemleri çözmekte zorlanmasına neden olabileceğini belirtmiştir. Bu noktada ders kitaplarında açık uçlu görevlere daha yüksek oranda yer verilmesi gerektiği söylenebilir.

5.2.4. Bağlamsal özellikleri

Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bağlamsal özelliklerine göre incelenmesi sonucunda her iki ülkenin ders kitaplarında da her sınıf düzeyinde bağlam temelli olmayan görevlerin ağırlıkta olduğu, sınıf düzeyi arttıkça bağlama dayalı görevlerin oranının azaldığı ortaya çıkmıştır. Kıyaslama yapıldığında her sınıf düzeyinde Türkiye ders kitaplarındaki bağlama dayalı görevlerin oranının Singapur ders kitaplarına göre daha fazla olduğu görülmüştür. Alanyazında yapılmış diğer çalışmalarda da benzer bulgulara ulaşıldığı görülmüştür. Karakuzu (2017) tarafından yapılan çalışmada Türkiye matematik ders kitaplarındaki geometri görevleri incelenmiş ve görevlerin çoğunun gerçek hayatla ilişkilendirilmeyen intra-matematik türü görevlerden oluştuğu görülmüştür. Yang ve Siaturi (2022) tarafından Finlandiya, Endonezya, Malezya, Singapur ve Tayvan matematik ders kitaplarında yer alan cebir problemlerinin incelendiği çalışmada Singapur ders kitaplarında bağlam temelli olmayan görevlere ağırlık verildiği görülmüştür. Çalışmanın bulguları bu çalışmayla uyumludur.

Sianturi, Ismail ve Yang (2021) tarafından Finlandiya, Endonezya, Malezya, Singapur ve Tayvan 1-6. sınıf matematik ders kitaplarında sayılar ve işlemler konusuna yönelik problemlerin incelendiği çalışmada Singapur ders kitaplarındaki görevlerin %55'ten fazlasının bağlam temelli olmadığı görülmüştür. Wang ve Yang (2016) tarafından Finlandiya, Çin, Singapur, Tayvan ve ABD matematik ders kitaplarında yer alan geometri problemlerinin incelendiği çalışmada Singapur ders kitaplarında bağlam temelli olmayan görevlerin yüzdesinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Alanyazında yapılan diğer çalışmaların (Wang ve Yang, 2016; Karakuzu, 2017; Sianturi, Ismail ve Yang, 2021; Yang ve Sianturi, 2022) sonuçları bu çalışmadan elde edilen sonuçlarla uyum göstermektedir. Yang ve Sianturi (2019) tarafından yapılan ve Singapur, ABD ve Endonezya matematik ders kitaplarındaki olasılık konusuna yönelik problemlerin incelendiği çalışmada ise diğer çalışmaların bulgularından farklı olarak Singapur ders kitaplarındaki problemlerin %96,5'inin bağlama dayalı olduğu görülmüştür. Ulaşılan bulgu, bu çalışmanın bulguları ile uyumlu olmamakla birlikte farklılığın öğrenme alanlarından kaynaklı olabileceği söylenebilir. Yang, Tseng ve Wang (2017) tarafından Tayvan, Singapur, Finlandiya ve ABD matematik ders kitaplarındaki geometri konusuna yönelik problemlerin incelendiği bir başka çalışmada Singapur ders kitaplarındaki görevlerin %95,9'unun bağlam temelli olmadığı görülmüştür. Bütün çalışmalardan elde edilen sonuçlara bakıldığında Singapur ders kitaplarının bağlam temelli olmayan görevlere daha fazla yer verdiği görülmüştür. Bu çalışmada Türkiye ile Singapur ders kitapları kıyaslandığında ise Türkiye ders kitaplarının Singapur ders kitaplarına göre öğrencilere daha çok avantaj sağlayabileceği söylenebilir. Ancak Türkiye ders kitapları kendi içinde değerlendirildiğinde bağlamsal özellikler açısından eksikliklerinin olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin gerçek yaşam problemleriyle ilgili yetersiz deneyimleri, bağlamsal problemleri çözmede güçlük çekmelerine neden olabilir (Wijaya, Van den Heuvel-Panhuizen ve Doorman 2015). Singapur ders kitaplarında bağlamsal özellikler yönünden eksikliklerin olması Singapurlu öğrencilerin TIMSS başarısını açıklamada başka faktörlerin etkili olabileceğini göstermektedir. Ders kitapları yalnızca pür matematiksel bağlamda görevler sunmamalı, gerçek hayat bağlamında görevlere de yer verilmelidir (Alajmi, 2012). Ders kitaplarında gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirilmiş bağlama dayalı görevlere daha çok yer verilmesi, öğrencilerin matematiksel kavramları anlamlandırabilmesine destek olur. Dolayısıyla Türkiye ders kitaplarında bağlama dayalı

görevlere daha çok yer verilmesi, öğrencilerin kavramsal anlamalarının sağlanması açısından önemlidir.

5.2.5. Bilişsel istem düzeyleri

Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre incelenmesi sonucunda her iki ülkenin ders kitaplarında da tüm sınıf düzeylerinde düşük düzey bilişsel istem gerektiren görevlerin daha fazla olduğu, iki ülke arasında kıyaslama yapıldığında Türkiye ders kitaplarındaki düşük düzey istem gerektiren görevlerin Singapur ders kitaplarındaki görevlere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bulgular arasında en dikkat çeken noktalardan biri 6. sınıf düzeyinde ezberleme görevlerinin oranları arasındaki farktır. Türkiye ders kitabında oran %70,8 iken Singapur ders kitabında %49,2'dir. Bu durum 6. sınıf ders kitabındaki görevlerin yarısından fazlasının ezberleme düzeyinde olduğunu göstermektedir. Buna ek olarak diğer dikkat çeken nokta ise bu sınıf düzeyinde matematik yapma düzeyinde görevin bulunmamasıdır. İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerin oranı %1,2 olduğundan kitapta cebir öğrenme alanındaki görevlerin sadece %1,2'sinin yüksek düzey bilişsel istem gerektirdiği söylenebilir. Singapur ders kitabında ise görevlerin %17,9'u matematik yapma düzeyindedir. Kitapta görevlerde verilen yanıtlara gerekçelendirme isteyerek, öğrencilerin cebirsel ifadelerle modeller arasında ilişki kurmaları sağlanarak yüksek düzey istem gerektiren görevlerin oranının yüksek tutulması sağlanmıştır. Benzer şekilde 7. sınıf düzeyinde de Türkiye ders kitabındaki ezberleme görevlerinin oranının %18,6 olduğu, Singapur ders kitabında ise bu oranının %9 olup Türkiye'nin yaklaşık yarısı olduğu belirlenmiştir. İki sınıf düzeyinde de Türkiye ders kitaplarında ezberleme görevlerine daha fazla yer verilmesi, öğrencilerin temel cebirsel kavramları tanımalarını sağlar ancak öğrencilerin öğrendikleri bilgileri kullanarak yeni problem durumlarına farklı çözüm önerileri getirmeleri noktasında yeterli desteği verme potansiyeline sahip değildir. Bunun yanında 8. sınıf gibi öğrencilerin ulusal ve uluslararası sınavlara hazırlandığı bir sınıf düzeyinde Türkiye ders kitabındaki görevlerin %32,7'sinin (170 adet ezberleme bilişsel istem düzeyinde görev) ezberleme düzeyinde olması ve bu oranın %0,6 olduğu Singapur'a kıyasla (9 adet ezberleme bilişsel düzeyinde görev) oldukça yüksek olması öğrencilerin düşük düzey bilişsel istem gerektiren görevlerle vakit kaybettiğini göstermektedir. Ulaşılan bulgular Toprak (2019) tarafından yapılan çalışmanın bulgularıyla uyumludur. Toprak (2019) tarafından yapılan

çalışmada Türkiye ve Singapur 5. sınıf matematik ders kitaplarındaki yüzdeler, üçgenler ve dörtgenler konularındaki görevlerin bilişsel istem düzeyleri incelenmiş, Singapur kitaplarında yüksek düzey bilişsel istem gerektiren görevlerin oranının daha yüksek olduğu ancak iki ülkede de görevlerin çoğunun ezberleme düzeyinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Polat (2021) tarafından yapılan çalışmada 2005, 2009, 2013 ve 2018 matematik öğretim programlarına göre hazırlanan ders kitaplarında cebir öğrenme alanında yer alan görevlerin bilişsel istem düzeyleri incelenmiş ve görevlerin genel olarak ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem ile ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeylerinde olduğu görülmüştür. Aynı zamanda 6. sınıf için incelendiğinde 2009 sonrası öğretim programlarından itibaren 2018 yılı öğretim programlarına doğru yüksek bilişsel istem düzeyinde görevlerin oranında bir azalmanın olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada 6. sınıf düzeyinde ulaşılan sonuçlar, Polat'ın (2021) çalışmasında ifade edilen durumu doğrulamaktadır. Karakuzu (2017) tarafından yapılan çalışmada ilkököl ve ortaokul ders kitaplarındaki geometri görevleri incelenmiş ve ortaokul ders kitaplarındaki görevlerin çoğunun ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyinde olduğu görülmüştür. Bu çalışmada ulaşılan sonuçlara göre cebir öğrenme alanındaki görevlerde olduğu gibi geometri görevlerinin de düşük düzey bilişsel istem gerektiren görevlerden oluştuğu anlaşılmaktadır. Ecemiş (2017) tarafından Türkiye, Singapur ve ABD 5. sınıf ders kitaplarının incelendiği çalışmada Türkiye ders kitabında sayılar öğrenme alanında matematik yapma düzeyinde etkinliğin olmadığı görülmüştür. Sayılar öğrenme alanı için ulaşılan bulgu bu çalışmanın bulgularıyla uyumludur. Engin (2015) tarafından yapılan çalışmada 7. sınıf Türkiye, Singapur ve ABD ders kitapları bilişsel istem düzeyleri açısından karşılaştırılmış ve hiçbir ülkenin ders kitabında ezberleme düzeyinde etkinliğin olmadığı, Türkiye ders kitabının daha fazla yüksek bilişsel istem düzeyinde etkinlik içerdiği görülmüştür. Bu çalışmada ise Türkiye ve Singapur kıyaslandığında 7. sınıf düzeyinde yüksek bilişsel istem düzeyindeki görevlerin oranının birbirine yakın olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda Engin'in (2015) çalışmasında veri analizi öğrenme alanında ders kitabında matematik yapma düzeyinde etkinliğin bulunmaması, bu çalışmada cebir alanı için 6. sınıf düzeyinde ulaşılan bulgu ile benzerdir. Reçber (2012) tarafından yapılan çalışmada 8. sınıf Türkiye, Singapur ve ABD ders kitapları bilişsel istem düzeyleri açısından karşılaştırılmış ve Singapur ders kitabında yüksek bilişsel istem düzeyindeki etkinliklerin daha fazla olduğu görülmüştür. Bu çalışmada da az bir farkla Singapur 8. sınıf ders

kitabındaki görevlerin daha yüksek bilişsel istem gerektirdiği görülmüştür. Sarpkaya (2011) tarafından yapılan çalışmada Türkiye 6, 7 ve 8. sınıf ders kitaplarındaki cebir alanındaki görevlerin yüksek bilişsel istem düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada ise Sarpkaya'nın (2011) bulgularından farklı olarak her sınıf düzeyinde görevlerin çoğunun düşük bilişsel istem gerektirdiği görülmüştür. Bu noktada ders kitaplarındaki görevlerde önceki yıllarda kullanılan ders kitaplarına kıyasla bilişsel istem düzeyleri açısından eksikliklerin olduğu söylenebilir. Özgeldi ve Esen (2010) tarafından yapılan çalışmada 6, 7 ve 8. sınıf ders kitapları incelenmiş ve görevlerin çoğunun düşük bilişsel istem düzeyinde olduğu bulunmuştur. Bulgular, bu çalışmanın bulgularını destekler niteliktedir. Ubuz ve diğerleri (2010) tarafından yapılan çalışmada 6, 7 ve 8. sınıf öğretim programı kılavuz kitabındaki cebir görevleri incelenmiş ve görevlerin çoğunun yüksek bilişsel istem düzeyinde olduğu görülmüştür. Bulgular, bu çalışmanın bulguları ile uyumlu değildir. Bulgular arasındaki farklılığın Ubuz ve diğerlerinin (2010) çalışmasında öğretim programı kılavuz kitabının incelenmesinden ve kitapların kullanım zamanlarından (basım yılından) kaynaklı olabileceği söylenebilir. Yang ve Sianturi (2022) tarafından Finlandiya, Endonezya, Malezya, Singapur ve Tayvan matematik ders kitaplarında yer alan cebir problemlerinin incelendiği çalışmada Singapur ders kitaplarındaki görevlerin %73,47'sinin düşük düzey bilişsel istem gerektirdiği görülmüştür. Elde edilen bulgu bu çalışmanın bulgularıyla uyumludur. Sianturi, Ismail ve Yang (2021) tarafından Finlandiya, Endonezya, Malezya, Singapur ve Tayvan 1-6. sınıf matematik ders kitaplarında sayılar ve işlemler konusuna yönelik problemlerin incelendiği çalışmada Singapur ders kitaplarındaki görevlerin ezberleme düzeyinde ağırlıkta olduğu görülmüştür. Singapur ders kitaplarında farklı yayınevleri tarafından basılan kullanım için onaylanan farklı yayınlara ait kitaplar olduğundan bulgulardaki farklılık incelenen ders kitaplarının yayınlarından kaynaklı olabilir. Bunun yanında ders kitaplarında incelenen görevlerin öğrenme alanlarının farklı olması da bulguların farklı çıkmasında bir etken olabilir. Yang ve Sianturi (2019) tarafından Singapur, ABD ve Endonezya matematik ders kitaplarındaki olasılık konusuna yönelik problemlerin incelendiği çalışmada Singapur kitaplarındaki problemlerin %77,01'inin yüksek bilişsel istem gerektirdiği görülmüştür. Yang ve Sianturi (2017) tarafından Singapur ve Endonezya matematik ders kitaplarındaki trigonometri konusuna yönelik problemlerin incelendiği çalışmada Singapur ders kitaplarındaki problemlerin %68,99'unun yüksek bilişsel istem düzeyinde olduğu görülmüştür. Bu iki çalışmadan (Yang ve Sianturi, 2017;

Yang ve Sianturi, 2019) ulaşılan bulguların, bu çalışmanın bulgularından farkının öğrenme alanlarından kaynaklı olabileceği söylenbilir.

İki ülkenin ders kitaplarında da örüntüler ve ilişkiler konusuna yönelik görevlerde sayı veya şekil örüntüsünün verildiği ve kitaplarda örüntüdeki terimler arasındaki ilişkiden yola çıkılarak genel kuralın bulunmasına ve daha uzak bir adımdaki terimin bulunmasına yönelik görevlere sık yer verildiği görülmüştür. English ve Warren'a (1999) göre öğrenciler örüntülerdeki ardışık terimleri belirleyebilmekte ancak n. terimi bulmak için genel kural oluşturmakta zorlanmaktadırlar. Örüntülerin farklı şekillerde temsil edilmesi ve sembolik biçimde ifade edilmesi cebirsel düşünmeye katkı sağlamaktadır (Akkan ve akıroğlu, 2012). Bu noktada ders kitaplarının öğrencilerin örüntüler konusu içinde genelleme becerilerini geliştirmeye teşvik ettiği söylenbilir. Kieran (1992), ğrencilerin cebire geçiş sürecinde karşılaştığı zorluklardan birisinin sözel olarak verilen problemlere uygun denklemleri kurma olduğunu belirtmiştir. Singapur ders kitaplarında denklem kurmaya yönelik görevlerin nitelik açısından Türkiye ders kitaplarına göre öğrenciler için daha çok belirsizlik içerdiği, Türkiye ders kitaplarında belirli kalıplarda görevlerin olduğu, öğrenciler soru türüne göre çözüm aşamalarını ezberlediği taktirde görevin belirsizliğinin azalabileceği görülmüştür. Bu durumun görevlerin bilişsel istem düzeylerinin düşmesine neden olabileceği söylenbilir. Singapur ders kitaplarında nitelik açısından st düzey görevler olmasına karşın sembolik olarak verilen denklemlerdeki bilinmeyen değerlerin bulunmasını gerektiren görevlerin sayıca fazla olmasından dolayı düşük düzey bilişsel istem gerektiren görevlerin oranının daha fazla çıkmasına ve yüksek düzey bilişsel istem gerektiren görevlerin oranının daha düşük olmasına neden olmuştur. Öğrencilerin cebire geçişte yaşadıkları zorluklardan birisi sözel bir problemi denklem durumuna dönüştürme aşamasında değişkenlerin kullanımıdır (Kieran ve Chalouh, 1993). Öğrencilerin cebirde harfleri bilinmeyen, değişken veya nicelikler yerine geçen etiket olarak kullanım konusunda zorluklar yaşaması ders kitaplarında bu unsurlar arasındaki farkın ayırt edilebilmesine yönelik yeterince göreve yer verilmemesi olabilir. Singapur ders kitabında harflerin bilinmeyen, değişken veya nicelikler yerine geçen etiket olarak kullanımının ayırt edilmesine yönelik bilgilendirmelerin yapıldığı görülmüştür. Kieran (1981) ğrencilerin eşit işaretini kavrama biçimleri ile denklemleri zme becerileri arasında bir ilişkinin olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin cebire yönelik doğru bir anlayış geliştirebilmeleri için eşit sembolünün sonuç belirtmenin ötesinde ilişkiyi temsil ettiğinin vurgulanması önemlidir. Ders kitaplarına bakıldığında iki ülkenin

kitaplarında da eşitliğin terazi ile anlamlandırılmasının amaçlandığı görülmüştür. Bu durum her iki ders kitabının da kavramsal bir yaklaşımı benimsediğini göstermektedir.

Türkiye ders kitaplarında öğrencilerin genelleme yapabilme, cebirsel ilişkileri fark etme ve bunları ifade etme, çoklu gösterimler arasında ilişki kurabilme becerilerini desteklemek konusunda yetersiz olduğu ifade edilebilir. Öte yandan Türkiye 8. sınıf ders kitabında ve Singapur 7. sınıf ders kitabında cebirsel ifadelerle işlemleri, denklem çözümlerini içeren görevlerde benzer örneklere sık yer verildiği görülmüştür. Kitaplarda benzer örneklere yer vermek, soruların bilişsel istem düzeyinin azalmasına neden olur ve onu rutin bir soruya dönüştürür (Basyal, Jones ve Thapa, 2022). Bu tür görevler kitapta düşük düzey bilişsel istem gerektiren görevlerin oranının da fazla çıkmasına neden olmuştur. Görevlerin yapısı potansiyel olarak öğrencilerin düşünme şekillerini etkileyebilir, konuya yönelik bilgilerini sınırlandırabilir veya arttırabilir (Henningsen ve Stein, 1997). Dolayısıyla öğrencileri, onların görevlere yönelik farklı birçok çözüm yolu geliştirebilme becerilerini, karmaşık problem durumlarına daha kolay ve hızlı çözüm getirebilme becerilerini arttıracak görevlerle karşılaştırmak önemlidir. Görevlerin bilişsel istem düzeyleri oluşturulduğu aşamadaki gibi kalmayabilir. Öğretim sırasında bilişsel düzey yükselir veya düşebilir. Smith ve Stein (1998) öğretim sürecine yüksek bilişsel istem düzeyinde görevler ile başlamanın gerektiğini çünkü düşük bilişsel istem düzeyindeki görevlerin yüksek bilişsel istem düzeyine dönüştürülemediğini belirtmişlerdir. Bu nedenle en başta görevlerin yüksek bilişsel düzeyde hazırlanması gerekir. Güner (2015), öğrencilerin yüksek oranda akıl yürütme becerisi gerektiren sorularla meşgul olmalarının, öğrencilerin matematik dersindeki başarısını olumlu yönde etkileyebileceğini belirtmiştir. Öğrencilerin kavramsal anlamalarını destekleyen yüksek bilişsel istem düzeyindeki görevlerle meşgul olması önemlidir. Singapur ders kitaplarında görülen olumlu bir nokta ise öğrencilerden çözüme ulaşma sürecindeki akıl yürütmelerini gerekçelendirmesinin istenmesidir. Türkiye ders kitabında sınıf düzeylerinin neredeyse hiçbirinde bu tür görevlerle karşılaşılmamıştır. Öğrencilerin çözümlerine gerekçelendirme getirmesini gerektiren görevlerin sıklığının artırılması, onların düşünme süreçlerinin farkında olmasını sağlaması açısından önemlidir. Ni ve diğerlerinin (2017) çalışmasında yüksek bilişsel istem düzeyindeki görevlerin matematiksel bilgi ve becerilerin öğrenilmesini olumlu etkilediği ortaya çıkmıştır. Bu noktada ders kitaplarında ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem ve matematik yapma düzeyinde daha fazla göreve yer verilmesi gerekmektedir.

5.3. Öneriler

Bu bölümde araştırma sonuçlarına dayanılarak ders kitaplarının geliştirilmesine yönelik önerilere ve ileride yapılacak araştırmalar için önerilere yer verilmiştir.

5.3.1. Ders kitaplarının geliştirilmesine yönelik öneriler

Ders kitaplarındaki görevlerin niteliğinin artırılabilmesi için aşağıda bazı önerilere yer verilmiştir.

- Ders kitaplarındaki görevler öğrencilerin kavramsal anlamalarını daha fazla destekleyecek şekilde hazırlanmalıdır.
- Ders kitaplarında bilme bilişsel alanındaki görevlerin sayısının azaltılıp, akıl yürütme bilişsel alanındaki görevlerin sayısı artırılmalıdır. Özellikle ulusal ve uluslararası sınavlara hazırlanan öğrenciler için 8. sınıf düzeyinde akıl yürütme bilişsel alanındaki görevlere daha çok yer verilmelidir.
- Ders kitaplarında görsel ve karma temsil biçimlerindeki görevlere daha fazla yer verilmeli, tüm temsil biçimlerinin ders kitaplarında dengeli biçimde dağılması sağlanmalıdır.
- Ders kitaplarında öğrencilerin tek doğru yanıt bulmasına odaklanmayan, öğrencilerin kendi problemlerini oluşturmalarını gerektiren, çözüm yoluna yönelik farklı ihtimalleri değerlendirip farklı bakış açıları kazanmasını sağlayan açık uçlu görevlere daha çok yer verilmelidir.
- Ders kitaplarında öğrencilerin matematiksel süreçlerle gerçek hayat arasında ilişki kurabileceği bağlama dayalı görevlerin sayısı artırılmalıdır.
- Ders kitaplarında cebirsel tanımların hatırlanmasına yönelik ezber bilgileri ölçen görevlerin aksine öğrencilerin muhakeme becerilerini ölçen yüksek bilişsel istem düzeyindeki görevlerin sayısı artırılmalıdır.

5.3.2. İleride yapılacak araştırmalara yönelik öneriler

Bu çalışmada ele alınmayan noktalar doğrultusunda ileride yapılacak araştırmalar için aşağıda bazı önerilere yer verilmiştir.

- Bu çalışmada TIMSS bilişsel alanları, temsil biçimleri, yanıt türleri, bağlamsal özellikleri, bilişsel istem düzeyleri gibi faktörler cebir öğrenme alanı için incelenmiştir. Geometri, veri ve olasılık, sayılar ve işlemler gibi öğrenme alanları da bu faktörler açısından incelenebilir.
- Bu çalışmada Türkiye ve Singapur ders kitapları karşılaştırılmıştır. Farklı ülkelerin ders kitapları da analizlere dahil edilerek cebir öğrenme alanının diğer ülkelerde nasıl ele alındığı incelenebilir.
- Bu çalışma analiz için belirlenen yayınlar açısından sınırlıdır. Türkiye’de özel yayınevleri tarafından hazırlanan ders kitapları incelenebilir. Singapur’da farklı yayınevleri tarafından hazırlanan ve bakanlık tarafından onaylanmış ders kitapları kullanılmaktadır. Farklı yayınevleri tarafından hazırlanan ders kitapları incelenebilir.
- Singapur 8. sınıf matematik ders kitabında açık uçlu görevlerin oranının ve Singapur 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitabında bağlama dayalı görevlerin oranının Türkiye matematik ders kitaplarına kıyasla az olmasından dolayı Türkiye matematik ders kitaplarından eksik noktalarının olduğu görülmüştür. Bu faktörlere rağmen Singapurlu öğrencilerin TIMSS uygulamasında başarılı olmasının arkasında farklı nedenler olabilir. Bu nedenlerin neler olduğu incelenebilir.
- Bu çalışmada kullanılan ders kitapları güncellemeden önce yürürlükte olan matematik öğretim programına göre hazırlanan ders kitaplarıdır. Araştırma tamamlandıktan sonra matematik öğretim programında güncellemeye gidilmiştir. Dolayısıyla yeni öğretim programına göre hazırlanan ders kitapları aynı çerçeveler açısından incelenebilir.
- Güncellenen matematik öğretim programına göre hazırlanan ders kitapları ile Singapur ders kitapları aynı çerçeveler açısından karşılaştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Akkan, Y. (2009). *İlköğretim öğrencilerinin aritmetikten cebire geçiş süreçlerinin incelenmesi*. Doktora Tezi. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Akkan, Y. ve Çakıroğlu, Ü. (2012). Doğrusal ve ikinci dereceden örüntüleri genelleştirme stratejileri: 6-8. sınıf öğrencilerinin karşılaştırılması. *Eğitim ve Bilim*, 37(165), 104-120.
- Akkuş-Çıkla, O. (2004). *The effects of multiple representations-based instruction on seventh grade students' algebra performance, attitude toward mathematics and representation preference*. Doktora Tezi. Ankara: Middle East Technical University, Secondary Science and Mathematics Education.
- Akyüz, G. (2014). TIMSS 2011'de öğrenci ve okul faktörlerinin matematik başarısına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 39(172), 150-162.
- Alajmi, A. H. (2012). How do elementary textbooks address fractions? A review of mathematics textbooks in the USA, Japan and Kuwait. *Educational Studies in Mathematics*, 79, 239-261.
- Alajmi, A. and Reys, R. (2007). Reasonable and reasonableness of answers: Kuwaiti middle school teachers' perspectives. *Educational Studies in Mathematics*, 65(1), 77-94.
- Apaydın, Ç. (2021). Singapur Eğitim Sistemi. A. Balcı (Ed.), *Karşılaştırmalı Eğitim içinde* (s. 807-829). Ankara: Pegem Akademi.
- Basyal, D., Jones, D. L. and Thapa, M. (2022). Cognitive demand of mathematics tasks in Nepali Middle School Mathematics Textbooks. *International Journal of Science and Mathematics Education*.
- Baş, S., Erbaş, A. K. ve Çetinkaya, B. (2011). Öğretmenlerin dokuzuncu sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme yapılarıyla ilgili bilgileri. *Eğitim ve Bilim*, 36(159), 41-55.
- Başer, N. (2012). *A case study of elementary mathematics teachers' views of their and students' textbook usage and of mathematics textbooks' characteristics*. Master's Thesis. Ankara: Middle East Technical University, Elementary Education.
- Baysura, Ö. D. (2017). *TIMSS matematik sorularının matematik öğretim programı ve TEOG matematik soruları kapsamında incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Beaton, A., Mullis, I., Martin, M., Gonzalez, E., Kelly, D. and Smith, T. (1996). *Mathematics achievement in the middle school years: IEA's third international mathematics and science study (TIMSS)*. Chestnut Hill: TIMSS International Study Center, Boston College.
- Beckmann, S. (2004). Solving algebra and other story problems with simple diagrams: a method demonstrated in grade 4-6 texts used in Singapore. *The Mathematics Educator*, 14(1), 42-46.
- Böge, H. ve Akıllı, R. (2018). *Ortaokul Matematik Ders Kitabı 8*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Bütüner, S. Ö. (2021). Content and problem analysis in Turkish and Singaporean mathematics textbooks: The case of multiplying fractions. *REDIMAT-Journal of Research in Mathematics Education*, 10(2), 117-151.
- Cai, J. and Ni, Y. (2011). Investigating curricular effect on the teaching and learning of mathematics in cultural context: Theoretical and methodological considerations. *International Journal of Educational Research*, 50(2), 65-70.
- Choi, K.-M. and Park, H.-J. (2013). A comparative analysis of geometry education on curriculum standards, textbook structure, and textbook items between the U.S. and Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 9, 379-391.
- Coşar, N. (2010). *İlköğretim 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki problemlerin analizi*. Yüksek Lisans Tezi. Manisa: Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches (4th ed.)*. Thousand Oaks: Sage.
- Çağlayan, N., Dağıstan, A. ve Korkmaz, B. (2018). *Ortaokul Matematik Ders Kitabı 6*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Delil, A. (2019). How fifth graders are assessed through central exams in Turkey: A comparison with TIMSS 2019 assesment framework. *International Online Journal of Educational Sciences*, 11(3), 222-234.
- Delil, A., Özcan, B. N. ve Işlak, O. (2020). İlkokul matematik dersi öğretim programı kazanımlarının TIMSS-2019 değerlendirme çerçevesine göre analizi. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(1), 270-282.

- Delil, H. (2006). *An analysis of geometry problems in 6-8 grades Turkish mathematics textbooks*. Master's Thesis. Ankara: Middle East Technical University, Secondary Science and Mathematics Education.
- Demirel, Ö. ve Kıröğlu, K. (2006). *Eğitim ve Ders Kitapları: Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi*. Ankara: Öğreti Yayınları.
- Doyle, W. (1988). Work in mathematics classes: The context of students' thinking during instruction. *Educational Psychologist* 23, 167-180.
- Driscoll, M. (1999). *Fostering Algebraic Thinking: A Guide for Teachers, Grades 6-10*. Portsmouth: NH: Heinemann.
- Engin, Ö. (2015). *Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeylerinin program ve farklı ülkelerle karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- English, L. D. (1999). Introduction the variable through pattern exploration. B. Moses (Ed.), *Algebraic Thinking, Grades 9-12* içinde (s. 141-145). Reston: Readings from NCTM's School Based Journals and Other Publications.
- Erkoç-Özçetin, E. (2022). *Sekizinci sınıf matematik ders kitabı ve EBA'daki matematiksel görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ersoy, Y. (2006). İlköğretim matematik öğretim programındaki yenilikler-1: Amaç, içerik ve kazanımlar. *İlköğretim Online*, 5(1), 30-44.
- Fan, L. (2013). Textbook research as scientific research: towards a common ground on issues and methods of research on mathematics textbooks. *ZDM-International Journal on Mathematics Education*, 45(5), 765-777.
- Fan, L., Zhu, F. and Miao, Z. (2013). Textbook research in mathematics education: development status and directions. *ZDM Mathematics Education*, 45, 633-646.
- Fan, Y. and Zhu, L. (2000). Problem solving in Singaporean secondary mathematics textbooks. *The Mathematics Educator*, 5(1/2), 117-141.
- Fraenkel, J. R. and Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education (8th Ed.)*. U.S. : Mc Graw Hill.
- Frejd, P. (2012). Teachers' conceptions of mathematical modelling at Swedish upper secondary school. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(5), 17-40.

- Girit, D. and Akyüz, G. (2016). Algebraic thinking in middle school students at different grades: conceptions about generalization of patterns. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 10(1), 243-272.
- Gueudet, G., Pein, B., Restrepo, A., Sabra, H. and Trouche, L. (2018). E-textbooks and connectivity: proposing an analytical framework. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16, 539-558.
- Güner, N. (2015). 6-8. sınıf matematik ders kitaplarındaki geometri, veri ve olasılık sorularının TIMSS bilişsel düzeylerine göre sınıflandırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 77-90.
- Heng, C. B., Lee, S., Seng, T. K., Fong, W. L. and Hiong, W. N. S. (2020). *New Syllabus Primary Mathematics Textbook 2*. Singapore: Shing Lee.
- Heng, C. B., Seng, T. K., Fong, W. L., Lee, S. and Hong, O. C. (2020). *New Syllabus Mathematics Textbook 1*. Singapore: Shing Lee.
- Henningsen, M. and Stein, M. K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 524-549.
- Huntley, M. A. and Terrell, M. S. (2014). One-step and multi-step linear equations: a content analysis of five textbook series. *ZDM Mathematics Education*, 46, 751-766.
- Jones, D. L. and Tarr, J. E. (2007). An examination of the levels of cognitive demand required by probability tasks in middle grades mathematics textbooks. *Statistics Education Research Journal*, 6(2), 4-27.
- Jones, K. and Fujita, T. (2013). Interpretations of national curricula: the case of geometry in textbooks from England and Japan. *ZDM Mathematics Education*, 45, 671-683.
- Keskin Oğan, A. ve Öztürk, S. (2019). *Ortaokul Matematik Ders Kitabı 7*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Keskin, S. (2018). *Singapur, ABD, Türkiye ders kitaplarında sayılar alt öğrenme alanındaki soruların bilişsel istem düzeylerinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kieran, C. (1981). Concepts associated with the equality symbol. *Educational Studies in Mathematics*, 12(3), 317-326.

- Kieran, C. (1990). Cognitive processes involved in learning school algebra. P. Nesher and J. Kilpatrick (Ed.), *Mathematics and cognition* içinde (s. 96-112). Cambridge: Cambridge University Press.
- Kieran, C. (1992). The learning and teaching of school algebra. D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* içinde (s. 390-419). New York: Macmillan.
- Kieran, C. (2004). Algebraic Thinking in the Early Grades: What is it? *The Mathematics Educator*, 8(1), 139-151.
- Kieran, C. and Chalouh, L. (1993). Prealgebra: The transition from arithmetic to algebra. P. S. Wilson (Ed.), *Research Ideas for the Classroom: Middle Grades Mathematics* içinde (s. 119-139). New York: Macmillan.
- Krathwohl, D. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory Into Practice*, 212-218.
- Kula, S. S. (2021). Karşılaştırmalı eğitim programları: Öğrenme ve öğretim. M. G. Gülcan ve F. Şahin (Ed.), *Karşılaştırmalı Eğitim: Tematik Bir Yaklaşım* içinde. Ankara: Pegem Akademi.
- Langrall, C. W. and Swafford, J. O. (1997). Grade six students' use of equations to describe and represent problem situations. Chicago (Illinois): American Education Research Association.
- Larina, G. (2016). Analysis of real-word math problems: Theoretical model and classroom applications. *Educational Studies Moscow*, 3, 151-168.
- Li, Y. (2008). What teachers need to do and what they learned in the United States and China. Z. Usiskin and E. Willmore (Ed.), *Mathematics curriculum in pasific rim countries-China, Japan and Singapore* içinde (s. 183-195). Charlotte: NC: Information Age.
- Li, Y., Zhang, J. and Ma, T. (2009). Approaches and practices in developing school mathematics textbooks in China. *ZDM Mathematics Education*, 41, 733-748.
- Mağden, B. N. (2022). *Singapur, ABD, Türkiye matematik kitaplarında veri ve olasılık öğrenme alanındaki soruların bilişsel istem düzeylerinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- McMillan, J. H. (2004). *Educational research: Fundamentals for the consumer (4th ed.)*. Boston: Pearson Education.

- McMillan, J. H. (2014). *Research in education: Evidence-based inquiry*. Edinburgh: Pearson.
- MEB. (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara.
- MEB. (2020). *TIMSS 2019 Türkiye Ön Raporu*. Ankara.
- MEB. (2022). *PISA 2022 Türkiye Raporu*. Ankara.
- Merriam, S. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. California: Sage Publications.
- Ministry of Education. (2012). *Primary mathematics teaching and learning syllabus*. Singapore: Ministry of Education.
- Mullis, I. V. (2000). *TIMSS 1999 International Mathematics Report*. Boston: International Study Center Lynch School of Education Boston College.
- Mullis, I. V. (2009). *TIMSS 2011 assesment framework*. Boston: Boston College Publication.
- Mullis, I. V. and Martin, M. O. (2005). *TIMSS 2007 assesment framework*. Boston: Boston College Publication.
- Mullis, I. V. and Martin, M. O. (2017). *TIMSS 2019 assesment framework*. Boston: Boston College Publication.
- Mullis, I. V., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L. and Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science*. Boston: Boston College Publication.
- NCTM. (1989). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: National Council of Mathematics.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Ni, Y. Z.-H. (2017). Improving cognitive and affective learning outcomes of students through mathematics instructional tasks of high cognitive demand. *The Journal of Educational Research*, 1-16.
- Nicol, C. C. and Crespo, S. M. (2006). Learning to teach with mathematics textbooks: how preservice teachers interpret and use curriculum materials. *Educational Studies in Mathematics* 62, 331-355.

- Oh, B., Hui, C. S. and Pearlyn, L. L. (2018). *New Syllabus Primary Mathematics Textbook 6*. Singapore: Shing Lee.
- Özgeldi, M. and Esen, Y. (2010). An analysis of mathematics tasks in Turkish elementary school mathematics textbooks. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2, 2277-2281.
- Özturan-Ecemiş, Ü. (2017). *Türkiye'nin 5. sınıf matematik ders kitabında yer alan etkinliklerin bilişsel istem düzeylerinin uluslararası karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Polat, S. (2021). *Ortaokul matematik ders kitaplarındaki matematiksel görev türlerinin bilişsel istem düzeyleri açısından incelenmesi: cebir öğrenme alanı*. Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Reçber, H. (2012). *Türkiye 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeylerinin programdakilerle ve ülkeler arası karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Reys, B. J., Reys, R. E. and Cha'vez, O. (2004). Why mathematics textbooks matter. *Educational Leadership*, 61(5), 61-66.
- Rezat, S. (2006). A Model of Textbooks Use. *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (s. 409-416). Prague: Charles University.
- Sarpkaya, G. (2011). *İlköğretim ikinci kademe cebir öğrenme alanı ile ilgili matematiksel görevlerin bilişsel istemler açısından incelenmesi: matematik ders kitapları ve sınıf uygulamaları*. Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Schmidt, W., McKnight, C. and Raizen, S. (1997). *Asplintered vision: an investigation of U.S. science and mathematics education*. Boston: Kluwer.
- Shield, M. and Dole, S. (2013). Assessing the potential of mathematics textbooks to promote deep learning. *Educational Studies in Mathematics*, 82(2), 183-199.
- Shimizu, Y. and Kaur, B. (2013). Learning from similarities and differences: a reflection on the potentials and constraints of cross-national studies in mathematics. *ZDM Mathematics Education*, 45, 1-5.
- Sianturi, I. A., Ismail, Z. and Yang, D.-C. (2021). A cross-national comparison of mathematical problems on numbers and operations-related topics in five countries. *School Science and Mathematics*, 121, 72-84.

- Smith, M. S. and Stein, M. K. (1998). Selecting and creating mathematical tasks: from research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(5), 344-350.
- Stein, M. K. and Lane, S. (1996). Instructional tasks and the development of the student capacity to think and reason: an analysis of the relationship between teaching and learning in a reform mathematics project. *Educational Research and Evaluation* 2, 50-80.
- Stein, M. K. and Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: from research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), 268-275.
- Stein, M. K., Grover, B. W. and Henningsen, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: An analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. *American Educational Research Journal*, 33(2), 455-488.
- Stein, M. K., Remillard, J. T. and Smith, M. S. (2007). How curriculum influences student learning. F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* içinde (s. 319-369). Charlotte: NC: Information Age Publishing.
- Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M. and Silver, E. (2000). *Implementing standards-based mathematics instructions: a casebook for professional development*. New York: Teachers College.
- Taşpınar-Şener, Z. ve Bulut, A. S. (2022). 4. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarının TIMSS bilişsel alanlarına göre analizi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(Özel Sayı), 46-83.
- Thomson, S. and Fleming, N. (2004). *Summing it up: mathematics achievement in Australian schools in TIMSS 2002*. Melbourne: Australian Council for Educational Research.
- Toprak, Z. (2019). *Türkiye ve Singapur 5. sınıf matematik ders kitaplarının karşılaştırmalı analizi*. Doktora Tezi. Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Toptaş, V., Elkatmış, M. ve Karaca, E. T. (2012). İlköğretim 4. sınıf matematik programının öğrenme alanları ile matematik öğrenci çalışma kitabındaki soruların zihinsel alanlarının TIMSS'e göre incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 13(1), 17-29.

- Törnroos, J. (2005). Mathematics textbooks, opportunity to learn and student achievement. *Studies in Educational Evaluation*, 31, 315-327.
- Ubuz, B., Erbaş, A. K., Çetinkaya, B. and Özgeldi, M. (2010). Exploring the quality of the mathematical tasks in the new Turkish elementary school mathematics curriculum guidebook: the case of algebra. *ZDM Mathematics Education*, 42, 483-491.
- Usiskin, Z. (1997). Doing Algebra in Grades K-4. B. Moses (Ed.), *Algebraic Thinking, Grades K-12 içinde* (s. 5-7). Reston: VA: NCTM.
- Usta, N. ve Gökkurt-Özdemir, B. (2018). Ortaokul öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeylerini incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi-Journal of Qualitative Research in Education*, 6(3), 427-453.
- Valverde, G. A., Bianchi, L. J., Wolfe, R. G., Schmidt, W. H. and Houang, R. T. (2002). *According to the book: Using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of textbook*. Dordrecht: Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Viera, J. (2020). *Cognitive demand and the level of alignment in the mathematics items of the STAAR test and the textbook tasks in the intended curriculum for 7th, 8th and algebra 1 students in south texas*.
- Wang, T. L. and Yang, D. C. (2016). A comparative study of geometry in elementary school mathematics textbooks from five countries. *European Journal of STEM Education*, 1(3), 1-10.
- Wang, Z. and McDougall, D. (2019). Curriculum matters: what we teach and what students gain. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17, 1129-1149.
- Wijaya, A. M., Heuvel-Panhuizen, V. D. and Doorman, M. (2015). Opportunity-to-learn context-based tasks provided by mathematics textbooks. *Educational Studies in Mathematics*, 89, 41-65.
- Yılmaz, N., Ay, Z. S. ve Aydın, Ş. (2021). Veri işleme öğrenme alanına ilişkin 4-8. sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin ve matematik öğretim programı kazanımlarının TIMSS 2019 bilişsel alanlarına göre incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50(2), 1397-1436.
- Yang, D.-C. (2018). Study of fractions in elementary mathematics textbooks from Finland and Taiwan. *Educational Studies*, 44(2), 190-211.

- Yang, D.-C. and Lin, Y.-C. (2015). Examining the differences of linear systems between Finnish and Taiwanese textbooks. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(6), 1265-1281.
- Yang, D.-C. and Sianturi, I. A. (2017). An analysis of Singaporean versus Indonesian textbooks based on trigonometry content. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(7), 3829-3848.
- Yang, D.-C. and Sianturi, I. A. (2019). The earliest teaching and learning of probability in Singapore, the USA and Indonesia from the perspectives of textbooks analysis. *Irish Educational Studies*, 38(4), 535-559.
- Yang, D.-C. and Sianturi, I. A. (2022). Analysis of algebraic problems intended for elementary graders in Finland, Indonesia, Malaysia, Singapore and Taiwan. *Educational Studies*, 48(1), 75-97.
- Yang, D.-C., Reys, R. E. and Wu, L.-L. (2010). Comparing the development of fractions in the fifth and sixth grades' textbooks of Singapore, Taiwan and the USA. *School Science and Mathematics*, 110(3), 118-127.
- Yang, D.-C., Tseng, Y.-K. and Wang, T.-L. (2017). A comparison of geometry problems in middle-grade mathematics textbooks from Taiwan, Singapore, Finland and the United States. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(7), 2841-2857.
- Yeap, B. H. (2005). Building foundations and developing creativity: An analysis of Singapore mathematics textbooks. *Third East Asia Regional Conference on Mathematics Education in Shanghai, China*.
- Zhu, Y. and Fan, L. (2006). Focus on the representation of problem types in intended curriculum: a comparison of selected mathematics textbooks from Mainland China and the United States. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4, 609-626.

EKLER

EK-1. Etik Kurul İzin Belgesi

Evrak Kayıt Tarihi: 05.12.2022	Protokol No: 451754	Tarih: 27.12.2022
--------------------------------	---------------------	-------------------



ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERÎ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
KARAR BELGESİ

ÇALIŞMANIN TÜRÜ:	Yüksek Lisans Tez Çalışması
KONU:	Eğitim Bilimleri
BAŞLIK:	Türkiye ve Singapur Matematik Ders Kitaplarının TIMSS Bilişsel Alanlarına ve Bilişsel İstem Düzeylerine Göre İncelenmesi
PROJE/TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ:	Prof. Dr. Hüseyin Bahadır YANIK
TEZ YAZARI:	Hilal SEZER
ALT KOMİSYON GÖRÜŞÜ:	-
KARAR:	Olumlu

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hilal SEZER

Yabancı Dil : İngilizce

Doğum Yeri ve Yılı :

E-posta :

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

2021, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı (Lisans)

Yayınları ve/veya Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:

Tam Metin Olarak Yayınlanan Uluslararası Bildiriler

Sezer, H., & Yanık, H. B. (2022). “İlkokul 1-4. sınıf matematik ders kitaplarının van Hiele geometrik düşünme düzeyleri açısından incelenmesi”. *International Education Congress Conference Proceedings* (505-514). Ankara: EDU Yayıncılık.