



**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ORTAOKUL MATEMATİK DERS KİTAPLARININ
İLİŞKİLENDİRME BECERİSİ AÇISINDAN İNCELENMESİ**

HÜSEYİN KEREM ÜNAL

DENİZLİ, 2023

**T.C
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ORTAOKUL MATEMATİK DERS KİTAPLARININ
İLİŞKİLENDİRME BECERİSİ AÇISINDAN İNCELENMESİ**

Hüseyin Kerem ÜNAL

Danışman

Prof. Dr. İsmet AYHAN

JÜRİ ÜYELERİ ONAY SAYFASI

ETİK BEYANNAMESİ

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünün yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi; görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu; başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu; atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi; kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı; bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

İmza

Hüseyin Kerem ÜNAL

TEŞEKKÜR

Tezin her aşamasında ve lisans eğitiminde desteğini benden esirgemeyen, en iyiye ortaya koymak için sabırla çalıŐan ve beni bu yolda cesaretlendiren değerli tez danıŐmanım sayın Prof. Dr. İsmet AYHAN' a her Şey için sonsuz teşekkür ediyorum.

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca kendilerinden çok Şey öğrendiğim ve bana bu süreçte yardımcı olan Pamukkale niversitesi'nden Prof. Dr. Asuman DUATEPE PAKSU' ya, Prof. Dr. Necdet GÜNER' e, Doç. Dr. ağlar Naci HIDIROĞLU'na sonsuz teŐekkürlerimi sunuyorum.

Ve son olarak, sabırları ve sevgileri için annem Leyla ÜNAL, babam Yılmaz ÜNAL ve kardeŐim Huri ÜNAL' a sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Hüseyin Kerem ÜNAL

ÖZET

Ortaokul Matematik Ders Kitaplarının İlişkilendirme Becerisi Açısından İncelenmesi

ÜNAL, Hüseyin Kerem

Yüksek Lisans Tezi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD

Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. İsmet AYHAN

Haziran 2023, 208 sayfa

Bu araştırmanın amacı, Türkiye'nin farklı bölgelerinde ders kitabı olarak kullanılan 8 ortaokul matematik ders kitabının matematiksel ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirme açısından incelemektir. Bu çalışmada, nitel araştırma tekniklerinden doküman analizi bir yöntem olarak kullanılmıştır. Araştırmanın veri kaynağı 2020-2021 eğitim-öğretim yılında öğrencilere MEB onaylı 8 matematik ders kitabıdır. Ders kitaplarındaki içerikler gerçek hayatla ilişkilendirme, farklı disiplinlerle ilişkilendirme, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme ve kavramlar arası ilişkilendirme olmak üzere 4 tür üzerinden incelenmiştir. Ayrıca bu ilişkilendirme türlerinin matematiğin içinde veya dışında olmasına, sayısına ve niteliğine bağlı olarak yeniden sınıflandırılan kazanım temelli ilişkilendirme türleri sınıflaması tanımlanmıştır. Bu sınıflama homomorfik ilişkilendirme, izomorfik ilişkilendirme, endomorfik ilişkilendirme, otomorfik ilişkilendirme ve kazanım dışı ilişkilendirmeden oluşmaktadır. Bu iki sınıflama üzerinden kitaplarda yer alan öğrenme içerikleri incelenmiştir. Araştırma sonunda ders kitaplarında ilişkilendirme türlerinin sayısında değişiklik olmakla birlikte en fazla gerçek hayatla ilişkilendirmeye ve kavramlar arası ilişkilendirmeye yer verildiği, en az farklı disiplinlerle ilişkilendirme yapıldığı, sınıf seviyesi arttıkça kavramlar arası ilişkilendirme sayısının da artış gösterdiği, sınıf düzeyleri aynı olan kitaplar arasında benzer oranda ilişkilendirme türlerinin olduğu, kazanım temelli ilişkilendirme türlerinden kitapların çoğunluğunda en fazla izomorfik ilişkilendirme en az kazanım dışı ilişkilendirme yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca ilişkilendirmelerin bulunduğu kazanımların yer aldığı TIMSS bilişsel alan düzeyleri öğrenme alanlarına göre farklılık göstermektedir. Tüm ilişkilendirmelerin

yaklaşık yarısı uygulama düzeyindeki kazanımlarda, beşte biri bilme düzeyindeki kazanımlarda ve üçte biri muhakeme yapma düzeyindeki kazanımlarda yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel İlişkilendirme, Ders Kitapları, İlişkilendirme Becerisi, Bilişsel Alan Düzeyleri

ABSTRACT

Analysis Of Secondary School Mathematics Textbooks in Terms of Connecting Skills

ÜNAL, Hüseyin Kerem

Master Thesis in Department of Mathematics and Science Education,

Mathematics Education

Supervisor: Prof. Dr. İsmet AYHAN

June 2023, 208 pages

The aim of this research is to examine 8 secondary school mathematics textbooks used as textbooks in different regions in Turkey in terms of mathematical connection and acquisition - based connection. In this research, document analysis, one of the qualitative research techniques, was used as a method. The data source of the research is 8 mathematics textbooks approved by the Ministry of National Education for the students in the 2020-2021 academic year. The contents in the textbooks were examined in 4 types: connection with real life, connection with different disciplines, connection between different representations of the concept and connection between concepts. In addition, a context-based classification of connection types, which are reclassified depending on whether these connection types are in or out of mathematics, their number and quality, has been defined. This classification consists of homomorphic connection, isomorphic connection, endomorphic connection, automorphic connection and out of acquisition connection. The learning contents in the books were examined through these two classifications. As a result of the research, although there was a change in the number of association types in the textbooks, associating with real life and inter-concept connection were mostly included, at least associating with different disciplines, as the grade level increased, the number of connection between concepts increased, and among the books with the same grade levels, there were similar association types. It was concluded that the most isomorphic connection and the least out of acquisition connection were made in the majority of the acquisition-based association types. In addition, TIMSS cognitive domain levels, which include acquisitions with connection, differ according to learning domains. About half of all connection are at the application level, one fifth is at the knowing level, and one third is at the reasoning level.

Keywords: Mathematical connection, Textbooks, Connection Skills, The Cognitive Domain Levels

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

%: Yüzde

∇: Her

⊗: Grup

&: ve

GHI: Gerçek Hayatla İlişkilendirme

FDİ: Farklı Disiplinlerle İlişkilendirme

KFGAI: Kavramın Farklı Gösterimleri Arasında İlişkilendirme

KAI: Kavramlar Arası İlişkilendirme

HI: Homomorfik İlişkilendirme

II: İzomorfik İlişkilendirme

Eİ: Endomorfik ilişkilendirme

Oİ: Otomorfik İlişkilendirme

KDİ: Kazanım Dışı İlişkilendirme

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics

Akt.: Aktaran

vb. ve benzeri

ve diğ. : ve diğerleri

s.: Sayfa

TIMMS: Trends in International Mathematics and Science Study

LGS: Liselere Geçiş Sistemi

İÇİNDEKİLER LİSTESİ

JÜRİ ÜYELERİ ONAY SAYFASI.....	iii
ETİK BEYANNAMESİ	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	x
İÇİNDEKİLER LİSTESİ.....	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Problem.....	5
1.3. Amaç	6
1.4. Önem.....	7
1.5. Sınırlılıklar	9
1.6. Tanımlar.....	9
1.6.1. Matematiksel İlişkilendirme	9
1.6.2. Kazanım Temelli İlişkilendirme	11
2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	12
2.1. Kuramsal Çerçeve.....	12
2.1.1. Matematiksel İlişkilendirme	12
2.1.1.1. Gerçek hayatla ilişkilendirme	16
2.1.1.1.1. Kavramın bir bağlam içinde ele alınması	18
2.1.1.1.2. Gerçek hayattan sözel örnek olarak ifade edilmesi	19
2.1.1.1.3. Gerçek hayattan nesne kullanımı	20
2.1.1.2. Farklı disiplinlerle ilişkilendirme.....	21
2.1.1.2.1. Kavramın farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alınması	22
2.1.1.2.2. Farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi...23	
2.1.1.3. Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme	24
2.1.1.4. Kavramlar arası ilişkilendirme.....	27
2.1.1.4.1. Farklı iki öğrenme alanı arasında ilişki kurulması.....	28

2.1.1.4.2. Aynı öğrenme alanı arasında ilişki kurulması	29
2.1.2. Kazanım Temelli İlişkilendirme	30
2.1.2.1. Homomorfik ilişkilendirme	32
2.1.2.2. İzomorfik ilişkilendirme	35
2.1.2.3. Endomorfik ilişkilendirme	38
2.1.2.4. Otomorfik ilişkilendirme	41
2.1.2.5. Kazanım dışı ilişkilendirme	43
2.2. İlgili Araştırmalar	45
2.2.1. Yurtiçi Araştırmalar	45
2.2.2. Yurtdışı Araştırmalar	50
3. YÖNTEM	54
3.1. Araştırma Deseni	54
3.2. Veri Kaynakları ve Veri Toplama Süreci	54
3.3. Verilerin Analizi	55
3.3.1. Kuramsal Çerçeve	60
3.3.2. Ders Kitapları Veri Analizi	62
3.4. Geçerlik ve Güvenirlik	93
4. BULGULAR VE YORUM	95
4.1. Sayılar ve İşlemlere İlişkin Bulgular	95
4.1.1. Sayılar ve İşlemler Matematiksel İlişkilendirme Bulguları	95
4.1.2. Sayılar ve İşlemler Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları	101
4.2. Cebire İlişkin Bulgular	106
4.2.1. Cebir Matematiksel İlişkilendirme Bulguları	106
4.2.2. Cebir Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları	112
4.3. Veri İşlemeye İlişkin Bulgular	116
4.3.1. Veri İşleme Matematiksel İlişkilendirme Bulguları	117
4.3.2. Veri İşleme Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları	123
4.4. Geometri ve Ölçmeye İlişkin Bulgular	126
4.4.1. Geometri ve Ölçme Matematiksel İlişkilendirme Bulguları	127
4.4.2. Geometri ve Ölçme Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları	133
4.5. Olasılığa İlişkin Bulgular	137
4.5.1. Olasılık Matematiksel İlişkilendirme Bulguları	138
4.5.2. Olasılık Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları	140

4.6. Kazanım Temelli İlişkilendirme ve Matematiksel İlişkilendirme Türleri.....	
Bakımından Benzerlik ve Farklılıklar.....	141
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	149
5.1. Sonuç ve Tartışma	149
5.1.1. Tartışma	149
5.1.2. Sonuç	165
5.2. Öneriler	168
5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler.....	168
5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler	169
KAYNAKÇA.....	171
EKLER.....	184
EK 1. Etik Kurul Raporu	184
EK 2. Uzman Görüşü Dosyası	186
EK 3. Kazanımların Bilişsel Alana Göre Sınıflandırılması	197
ÖZGEÇMİŞ	208

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3. 1. Kazanımların Bilişsel Alan Düzeylerine Göre Sınıflandırılması	58
Tablo 3. 2. Matematiksel İlişkilendirme Türleri.....	60
Tablo 3. 3. Kazanım Temelli İlişkilendirme Türleri.....	61
Tablo 4. 1. Sayılar ve İşlemlere İlişkin Matematiksel İlişkilendirme Bulguları.....	99
Tablo 4. 2. Sayılar ve İşlemlere İlişkin Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları	103
Tablo 4. 3. Cebire İlişkin Matematiksel İlişkilendirme Bulguları	109
Tablo 4. 4. Cebire İlişkin Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları	114
Tablo 4. 5. Veri İşlemeye İlişkin Matematiksel İlişkilendirme Bulguları	120
Tablo 4. 6. Veri İşlemeye İlişkin Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları	124
Tablo 4. 7. Geometri ve Ölçmeye İlişkin Matematiksel İlişkilendirme Bulguları	130
Tablo 4. 8. Geometri ve Ölçmeye İlişkin Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları	135
Tablo 4. 9. Olasılığa İlişkin Matematiksel İlişkilendirme Bulguları	139
Tablo 4. 10. Olasılığa İlişkin Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları	140
Tablo 4. 11. Kazanım Temelli İlişkilendirme Toplu Bulgular	141
Tablo 4. 12. Matematiksel İlişkilendirme Toplu Bulgular	145

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2. 1. 6A kitabından alınmış kavramın bir bağlam içinde ele alınması göstergesi..... örneği	19
Şekil 2. 2. 6C kitabından alınmış gerçek hayattan sözel olarak ifade edilmesi göstergesi..... örneği	20
Şekil 2. 3. 7A kitabından alınmış gerçek hayattan nesne kullanımını göstergesi örneği.....	21
Şekil 2. 4. 7B kitabından alınmış kavramın farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele..... alınması göstergesi örneği	23
Şekil 2. 5. 7B kitabından alınmış farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle..... ifade edilmesi göstergesi örneği	24
Şekil 2. 6. 8B kitabından alınmış kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme..... örneği	27
Şekil 2. 7. 6A kitabından alınmış farklı iki öğrenme alanı arasında ilişki kurulması..... göstergesi örneği	29
Şekil 2. 8. 7A kitabından alınmış aynı öğrenme alanı arasında ilişki kurulması göstergesi... örneği	30
Şekil 2.9. 8B kitabından alınmış homomorfik ilişkilendirme örneği “eşlik ve benzerlik”.....	33
Şekil 2. 10. “Eşlik ve benzerlik” örneği diyagramı	34
Şekil 2.11. 6A kitabından alınmış homomorfik ilişkilendirme örneği “termometre”.....	34
Şekil 2. 12. “Termometre” örneği diyagramı	35
Şekil 2. 13. 6A kitabından alınmış izomorfik ilişkilendirme örneği “maddenin erime..... noktaları”	36
Şekil 2. 14. “Maddenin erime noktaları” örneği diyagramı.....	36
Şekil 2. 15. 8B kitabından alınmış izomorfik ilişkilendirme örneği “pirinç ve bulgur”.....	37
Şekil 2. 16. “Pirinç ve bulgur” örneği diyagramı	37
Şekil 2. 17. 6A kitabından alınmış izomorfik ilişkilendirme örneği “kâğıdın katlanma..... sayısı”.....	37
Şekil 2. 18. “Kâğıdın katlanma sayısı” örneği diyagramı.....	38
Şekil 2. 19. 7A kitabından alınmış endomorfik ilişkilendirme örneği “rasyonel sayıları..... sıralama”	39
Şekil 2. 20. “Rasyonel sayıları sıralama” örneği diyagramı	39
Şekil 2. 21. 8A kitabından alınmış endomorfik ilişkilendirme örneği “cebir karoları”.....	40
Şekil 2. 22. “Cebir karoları” örneği diyagramı	40
Şekil 2. 23. 7A kitabından alınmış otomorfik ilişkilendirme örneği “cebirselleşmelerle..... toplama”	42
Şekil 2. 24. “Cebirselleşmelerle toplama” örneği diyagramı	42
Şekil 2. 25. 6B kitabından alınmış otomorfik ilişkilendirme örneği “cebirselleşmeler”....	42
Şekil 2. 26. “Cebirselleşmeler” örneği diyagramı.....	43
Şekil 2. 27. 7A kitabından alınmış kazanım dışı ilişkilendirme örneği “% sembolü”.....	43
Şekil 2. 28. “% sembolü” örneği diyagramı	44

Şekil 2. 29. 8B kitabından alınmış kazanım dışı ilişkilendirme örneği “maksimal ve minimal büyüklükler”	44
Şekil 2. 30. “Maksimal ve minimal büyüklükler” örneği diyagramı.....	45
Şekil 3. 1. 6A kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik analiz örneği	62
Şekil 3. 2. 6A ders kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik diyagramı	63
Şekil 3. 3. 6B kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik analiz örneği	63
Şekil 3. 4. 6B ders kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik diyagramı	63
Şekil 3. 5. 6C kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik analiz örneği	64
Şekil 3. 6. 6C ders kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik diyagramı	64
Şekil 3. 7. 7A ders kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik analiz örneği.....	65
Şekil 3. 8. 7A ders kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik diyagramı	65
Şekil 3. 9. 7B kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik analiz örneği	66
Şekil 3. 10. 7B ders kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik diyagramı	66
Şekil 3. 11. 8A kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik analiz örneği	67
Şekil 3. 12. 8B ders kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik diyagramı	67
Şekil 3. 13. 8B ders kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik analiz örneği.....	68
Şekil 3. 14. 8B ders kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik diyagramı	68
Şekil 3. 15. 8C ders kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik analiz örneği.....	69
Şekil 3. 16. 8C ders kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik diyagramı	69
Şekil 3. 17. 6A ders kitabı cebire ait içerik analiz örneği.....	70
Şekil 3. 18. 6A ders kitabı cebire ait içerik diyagramı	70
Şekil 3. 19. 6B kitabı cebire ait içerik analiz örneği.....	70
Şekil 3. 20. 6B ders kitabı cebire ait içerik diyagramı.....	71
Şekil 3. 21. 6C kitabı cebire ait içerik analiz örneği.....	71
Şekil 3. 22. 6C ders kitabı cebire ait içerik diyagramı.....	72
Şekil 3. 23. 7A kitabı cebire ait içerik analiz örneği.....	72
Şekil 3. 24. 7A ders kitabı cebire ait içerik diyagramı	73
Şekil 3. 25. 7B kitabı cebire ait içerik analiz örneği.....	73
Şekil 3. 26. 7B ders kitabı cebire ait içerik diyagramı.....	73
Şekil 3. 27. 8A ders kitabı cebire ait içerik analiz örneği	74
Şekil 3. 28. 8A ders kitabı cebire ait içerik diyagramı	74
Şekil 3. 29. 8B ders kitabı cebire ait içerik analiz örneği	74
Şekil 3. 30. 8B ders kitabı cebire ait içerik diyagramı.....	75
Şekil 3. 31. 8C ders kitabı cebire ait içerik analiz örneği	75
Şekil 3. 32. 8C ders kitabı cebire ait içerik diyagramı.....	76
Şekil 3. 33. 6A ders kitabı veri işlemeye ait içerik analiz örneği	76
Şekil 3. 34. 6A ders kitabı veri işlemeye ait içerik diyagramı.....	76
Şekil 3. 35. 6B ders kitabı veri işlemeye ait içerik analiz örneği	77
Şekil 3. 36. 6B ders kitabı veri işlemeye ait içerik diyagramı	77
Şekil 3. 37. 6C ders kitabı veri işlemeye ait içerik analiz örneği	78
Şekil 3. 38. 6C ders kitabı veri işlemeye ait içerik diyagramı	78
Şekil 3. 39. 7A ders kitabı veri işlemeye ait içerik analiz örneği	79
Şekil 3. 40. 7A ders kitabı veri işlemeye ait içerik diyagramı.....	79
Şekil 3. 41. 7B kitabı veri işlemeye ait içerik analiz örneği	80

Şekil 3. 42. 7B ders kitabı veri işlemeye ait içerik diyagramı	80
Şekil 3. 43. 8A ders kitabı veri işlemeye ait içerik analiz örneği	81
Şekil 3. 44. 8A ders kitabı veri işlemeye ait içerik diyagramı	81
Şekil 3. 45. 8B kitabı veri işlemeye ait içerik analiz örneği	82
Şekil 3. 46. 8B ders kitabı veri işlemeye ait içerik diyagramı	82
Şekil 3. 47. 8C kitabı veri işlemeye ait içerik analiz örneği	83
Şekil 3. 48. 8C ders kitabı veri işlemeye ait içerik diyagramı	83
Şekil 3. 49. 6A ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik analiz örneği	84
Şekil 3. 50. 6A ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik diyagramı	84
Şekil 3. 51. 6B ders kitabı geometri ve ölçmeye içerik analiz örneği	85
Şekil 3. 52. 6B ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik diyagramı	85
Şekil 3. 53. 6C ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik analiz örneği	86
Şekil 3. 54. 6C ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik diyagramı	86
Şekil 3. 55. 7A ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik analiz örneği	87
Şekil 3. 56. 7A ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik diyagramı	87
Şekil 3. 57. 7B ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik analiz örneği	88
Şekil 3. 58. 7B ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik diyagramı	88
Şekil 3. 59. 8A ders kitabı geometri ve ölçmeye içerik analiz örneği	89
Şekil 3. 60. 8A ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik diyagramı	89
Şekil 3. 61. 8B ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik analiz örneği	89
Şekil 3. 62. 8B ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik diyagramı	90
Şekil 3. 63. 8C ders kitabı geometri ve ölçmeye içerik analiz örneği	90
Şekil 3. 64. 8C ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik diyagramı	91
Şekil 3. 65. 8A ders kitabı olasılığa ait içerik analiz örneği	91
Şekil 3. 66. 8A ders kitabı olasılığa ait içerik diyagramı	92
Şekil 3. 67. 8B ders kitabı olasılığa ait içerik analiz örneği	92
Şekil 3. 68. 8B ders kitabı olasılığa ait içerik diyagramı	92
Şekil 3. 69. 8C ders kitabı olasılığa ait içerik analiz örneği	92
Şekil 3. 70. 8C ders kitabı olasılığa ait içerik diyagramı	93

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Gelişen dünyada öğrenciler, kitle iletişim araçlarıyla iletilen kolay tüketilebilir ürünlerle karşı karşıya kalmaktadır. Bu öğrencilerde bilginin ediniminde kullanılan geleneksel araçları sorgulamalarına neden olmakta ve bu araçlar yoluyla sunulan bilginin öğrenci üzerinde kalıcılığını ve kendi yararına kullanılabilirliğini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle eğitim programları da öğrencinin bilgi ediniminde farklılaşan ihtiyaçlarına cevap vermek için tüm dünyada yenilenmektedir.

Bilişsel alan kuramcısı Piaget'e göre, okulda öğrenilen bilgi, öğrencinin kendi deneyimleri yoluyla elde ettiği geçmiş bilgileri ile bağlar kurularak yapılandırılırsa hem daha kalıcı olur hem de öğrencinin bilgiyi daha kolay hatırlamasına neden olur (Tanju, 2020). Burada öğrencinin kendi yaşantısı yoluyla çevresinden formal ya da informal yolla elde ettiği bilgi ve deneyimler ile okulda öğrenilecek yeni bilginin ilişkilendirilerek sunulması matematik öğretiminde 1980'li yıllardan beri dünyada halen etkisi devam eden konulardan biridir.

1980'lerin sonlarında ABD'de müfredat üzerinde çalışmak üzere toplanan National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), yayınladığı "Müfredat ve Değerlendirme Standartları" belgesinde anaokulundan liseye kadar matematiğin hangi sınıflarda ve hangi düzeyde öğrenilmesi gerektiğini ortaya koyan bir dizi standart yayınlamıştır. Bu standartlardan birisi de matematiksel ilişkilendirmedir. Bu belgede 5-8. sınıf düzeyi öğrencileri için matematiksel ilişkilendirme standardında şu hedefler belirlenmiştir: Öğrenciler matematiği bir bütün olarak görmeli, karşılaştıkları problemleri grafiksel, sayısal, fiziksel, cebirsel ve sözel matematiksel modeller ve temsiller kullanarak çözmeli, yeni matematiksel fikirleri anlamada önceden edinmiş olduğu matematiksel bilgi ve deneyimlerinden yararlanmalı, sanat, müzik, psikoloji bilim ve iş hayatı gibi alanlarda ortaya çıkan problemleri çözmeye matematiksel düşünmeyi ve modellemeyi kullanmalı ve son olarak matematiğin toplum ve kültürümüzdeki rolüne değer vermelidir (Hau, 1993).

Ayrıca, NCTM'nin 2000 yılında yayınladığı "Okul Matematiği İçin Prensipler ve Standartlar" belgesinde beş ayrı süreç standardından birisi olarak ilişkilendirmeye yer verilmiştir. Bu belgede, 6-8. sınıf düzeyindeki öğrencileri için matematiksel ilişkilendirme standardında şu yeterliliklere ulaşılması hedeflenmiştir. Öğrenciler matematiksel fikirler arasındaki ilişkileri fark etmeli ve kullanmalıdır. Ayrıca tutarlı bir bütün oluşturmak için matematiksel fikirlerin nasıl birbirine bağlandığını ve birbiri üzerine inşa edildiğini

anlamalıdır. Son olarak, matematiği, matematiğin dışındaki bağlamlarda fark etmeli ve kullanmalıdır.

Ülkemizde yapısalcılık yaklaşımı ile oluşturulan 2009 Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] ilköğretim matematik dersi 6-8 sınıflar öğretim programında, alana özgü beceriler başlığı altında ilişkilendirme becerisinden söz edilmiştir. Bu programda, matematiğin sadece kurallar, semboller ve işlemlerden oluşmadığı, içinde anlam bütünlüğü olan düzenler ve ilişkiler ağı olduğu belirtilmiştir. Bunun yanı sıra, matematikle diğer disiplinler ve gerçek yaşam arasında ilişkiler olduğu belirtilmiştir. Bu ilişkilerin kullanılması için oluşturulan ortamlarda öğrencilerin matematiği daha rahat ve anlamlı öğrenebilecekleri, edindikleri bilgi ve becerilerin daha kalıcı ve anlamlı olacağı, matematikteki özgüvenlerinin artacağı, matematiğin gücünü daha iyi takdir edecekleri belirtilmiştir.

2018 yılında yürürlüğe giren ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programında matematik öğretiminde ilişkilendirme dersi öğretim programında zorunlu ders olarak yer almıştır. Bu ders kapsamında öğretmen adaylarına, kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurma, matematiksel kavram ve kuralları farklı gösterim biçimleri ile ifade etme, farklı matematik kavramlarını birbiri ile ilişkilendirme, matematiği diğer derslerle ilişkilendirme, matematiği günlük hayatla ilişkilendirme konularında derin bilgi ve anlayış kazanmaları amaçlanmaktadır. Uluslararası ve ulusal müfredat programlarında matematiksel ilişkilendirmenin yeri ve öneminden söz ettikten sonra şimdi de alan yazında matematiksel ilişkilendirme ile ilgili çalışmaları inceleyelim.

Ulusal ve uluslararası alan yazındaki matematiksel ilişkilendirmenin sınıflanması ile ilgili çalışmalar incelendiğinde Hau (1993) ile Bingölbali ve Coşkun (2016) çalışmaları öne çıkmaktadır.

Hau(1993) ilişkilendirmeyi iç ve dış ilişkilendirme olarak önce iki türe ayırdıktan sonra iç ilişkilendirmeyi yapısal, uygulamalı, tarihsel ya da kültürel ve kavramsal-prosedürel olmak üzere 4 ayrı türe ayırmıştır. Bunun yanı sıra dış ilişkilendirmeyi de sosyal bilim uygulamaları, Doğa bilim uygulamaları, tüketici uygulamaları kariyer uygulamaları ve reel hayat uygulamaları olarak beş alt türe ayırmıştır.

Bingölbali ve Coşkun (2016) ise çalışmasında matematiğin içindeki ilişkilendirmeler olarak kabul edilen kavramlar arası ilişkilendirme, kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme ve matematiğin dışındaki ilişkilendirmeler olarak kabul edilen farklı disiplinlerle ilişkilendirme ve gerçek hayat ilişkilendirmesi olmak üzere dört türe ayırmıştır. Bu ilişkilendirme türlerinin hepsini kullanarak yapılan araştırmalar Mumcu

(2018), Dilegelen (2018), Koçyiğit ve Moralı (2021), Gücün ve Genç (2022) ve Sıcak (2022) dır.

Bingölbali ve Coşkun (2016) tarafından yapılan sınıflandırmada sadece bazı alt türlerden sadece birini esas alınarak yapılan çalışmalara da alan yazında rastlanmaktadır. Bu çalışmalar şöyle sıralanabilir.

Gerçek hayatla ilişkilendirme odaklı yapılan çalışmalar incelendiğinde araştırma evreninin öğrenci, öğretmen, öğretmen adayları ve ders kitapları üzerinde olduğu gözükmektedir. Bu çalışmalar örneğin öğretmen adaylarının (Akkuş, 2008; Kavdır, 2011; Koyunkaya, Uğurel ve Taşdan, 2017; Özgeldi ve Osmanoğlu, 2017; Özgen ve Çemberci, 2021; Özgen ve Kutluca 2013; Özturan Sağırlı, Baş, Çakmak ve Okur, 2016; Takaoğlu, 2015; Yorulmaz ve Çokçalışkan, 2017), öğrenciler ve öğretmenler üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde (Baki, Çatlıoğlu, Çoştı, ve Birgin, 2009; Ersoy ve Aydın, 2017; Ertaş, Şen ve Parmaksızoğlu, 2011; Kurtuluş-Kayan, 2019; Mumcu ve Baki, 2017; Özer, 2022; Sandalcı, 2013; Yanık ve Serin, 2016) ve ders kitapları üzerine (Özdiner, 2021) çalışmalar yapılmıştır.

Farklı disiplinlerle ilişkilendirme odaklı çalışmalar incelendiğinde öğrenciler üzerine (Coşkun ve Altun, 2012; Kılıç, 2018; Kocabaş, 2022; Osman, Hiong, ve Vebrianto, 2013; Yolcu, 2013), program üzerine (Jacobs, 1989; Kim ve Cho, 2015; Yeniterzi ve Işıksal-Bostan, 2015), öğretmen ve öğretmen adayları üzerine (Atılğan, 2022; Karakuş ve Türkkın, 2017; Özgen, 2017; Takaoğlu, 2015; Yorulmaz ve Çokçalışkan, 2017) ve hem öğretmen hem de öğrenci üzerine (Güder ve Gürbüz, 2018) çalışmalar yapılmıştır.

Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme odaklı çalışmalar incelendiğinde öğrenciler üzerine (Akkoç, 2006; Gürbüz ve Birgin, 2008; Gürbüz ve Şahin, 2015; Yeşildere, Akkoç ve Baştürk, 2017; Yıldırım ve Albayrak, 2016), öğretmen ve öğretmen adayları üzerine (Çelik ve Sağlam-Arslan, 2012; Dreher, Kuntze, ve Lerman, 2016; Kirtenoğlu, 2022; Urhan ve Dost, 2016) ve ders kitapları üzerine (İncikabı, 2017) çalışmalar yapılmıştır.

Kavramlar arası ilişkilendirme odaklı çalışmalar incelendiğinde öğretmen (Horzum, 2018; Öçal ve Güler, 2010; Tuluk, 2015) ve öğrenciler (Balgamış ve Ceyhan, 2019; Şekerci, 2021; Üzel, 2003) üzerinde yapılmıştır.

2000-2020 yılları arasında Türkiye’de matematiksel ilişkilendirme esas alınarak yapılan 39 bilimsel araştırmadan 34 tanesinin veri kaynağı olarak öğretmen, öğretmen adayları ve öğrencileri kullandıkları görülmüştür (Ece, 2021).

Matematik öğretim programındaki kazanımların hedeflere ulaştırılmasında kullanılan kaynaklardan en önemlisi ders kitapları (Uzunkol ve Karaca, 2019) olmasına rağmen ders kitaplarını ilişkilendirme esas alarak inceleyen uluslararası ve ulusal çalışma sayısı çok azdır.

Uluslararası alan yazında matematik ders kitaplarının ilişkilendirme yönünden incelenmesinde ilgili üç çalışmaya rastlanmıştır. Hau (1993), matematiksel ilişkilendirmenin literatürde nasıl yer aldığını ve lisans programında yer alan bir ders kitabındaki matematiksel ilişkilendirme türlerinin dağılımını analiz etmek için bir çalışma yapmıştır. Pepin ve Haggarty (2007), Fransa, İngiltere ve Almanya'daki ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan etkinlikleri matematiksel ilişkilendirme açısından incelemiştir. Li (2020), ABD ve Çin'deki lise düzeyindeki matematik ders kitaplarında yer alan problemleri kavramlar arası ilişkilendirme ve kavram içi ilişkilendirmelerin tek ve çift yönlü olmasına göre incelemiştir.

Ulusal alan yazında, matematik ders kitaplarının ilişkilendirme yönünden incelenmesini ile ilgili üç çalışmaya rastlanmıştır. Dilegelen (2018), 5. sınıfa ait iki farklı matematik ders kitabında 4 öğrenme kazanımının barındırdığı içerikleri ilişkilendirme becerisi açısından incelemesini yapmıştır. Çalışmasında ders kitaplarında bu kazanımlar kapsamında matematiksel ilişkilendirmeye ne ölçüde yer verildiğini belirlemeye çalışmıştır. Sıcak (2022), Liselere Geçiş Sistemi (LGS) soruları ile 8. sınıfa ait iki farklı matematik ders kitabında bulunan ünite değerlendirme sorularını matematiksel ilişkilendirme yönünden incelemiştir. Öz dner (2021), 2018-2019 eğitim ve öğretim yılında kullanılan sekiz ilkokul ve ortaokul matematik ders kitabında yer alan etkinlikleri iki farklı matematiksel ilişkilendirme türü olan gerçek hayatla ilişkilendirme ve farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye bağlı olarak incelemiştir.

Matematik ders kitaplarının ilişkilendirme ile ilgili incelenmesine dayanan çalışmaların ulusal ve uluslararası alan yazında çok az olması bu araştırmanın ortaya çıkmasındaki motivasyon kaynaklarından biridir. Matematik ders kitaplarının ilişkilendirme yönünden incelenmesini esas alan çalışmalar ya seçilen bir sınıf seviyesine göre ya da farklı sınıf seviyelerinde okutulan ders kitaplarının belli bölümleri seçilerek yapılmıştır. Türkiye'de aynı eğitim öğretim yılı içinde farklı bölgelerde okutulan farklı sınıf seviyesindeki ortaokul ders kitaplarının alıştırma ve ünite değerlendirme soruları hariç geri kalan tüm içerikleri ilişkilendirme becerisi açısından inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın bu alandaki boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

Ders kitapları üzerinde ilişkilendirme esas alınarak yapılan araştırmaların tümünde matematik ders kitapları içindeki bir öğrenme durumu ile sadece bir ilişkilendirme türü birebir ilişkilendirilmiştir. Halbuki, matematiğin içindeki bir öğrenme durumu bazen birden çok ilişkilendirme türü kullanılarak ders kitaplarının içinde yer aldığı tespit edilmiştir. Böylelikle yeni bir sınıflamaya ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Matematiğin içindeki öğrenme durumunun ders kitabı içinde başladığı ve bittiği sınırlar öğrenme kazanımının hedeflediği sınırlar olarak kabul edilerek yeni bir sınıflama türü geliştirildi. Bu yeni sınıflandırmaya göre ders kitabında ele alınan kazanımın içerdiği matematiğin içindeki öğrenme durumu ile matematiğin dışındaki öğrenme durumları arasında birden çok ilişkilendirme yapılıyorsa bu ilişkilendirme türüne homomorfik ilişkilendirme, sadece bir ilişkilendirme yapılıyorsa izomorfik ilişkilendirme, öğrenme kazanımının içerdiği matematiğin içindeki öğrenme durumu ile diğer matematiğin içindeki öğrenme durumları arasında birden çok ilişkilendirme yapılıyorsa endomorfik ilişkilendirme sadece bir ilişkilendirme yapılıyorsa otomorfik ilişkilendirme adı verildi. Ders kitabında ele alınan kazanımın içerdiği matematiğin içindeki öğrenme durumu ile uyumlu olmayan ilişkilendirmeye de kazanım dışı ilişkilendirme adı verildi. Bu sınıflamaya kazanım temelli ilişkilendirme her bir türüne de kazanım temelli ilişkilendirme türü adı verildi. Böylece, 6-8. sınıf matematik ders kitaplarında kazanımların hedeflediği bilgiye ulaşmada kullanılan ilişkilendirme türlerinin hem sayısını hem ilişkilendirmelerin matematiğin içinde veya dışında olmasını hem de ilişkilendirmelerin öğrenme kazanımı ile uyumluluğunu bu kazanım temelli ilişkilendirme sınıflaması ile incelemiş olacaktır.

1.2. Problem

Bu çalışmada aşağıdaki araştırma problemlerine ve bunların alt problemlerine cevap aranacaktır:

1. Türkiye'deki ortaokul düzeyinde MEB onaylı farklı matematik ders kitaplarında ilişkilendirmeye nasıl yer verilmiştir?

1.1 Türkiye'deki ortaokul düzeyinde MEB onaylı farklı matematik ders kitaplarının sayılar ve işlemler alanında matematiksel ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirmeye nasıl yer verilmiştir?

1.2 Türkiye'deki ortaokul düzeyinde MEB onaylı farklı matematik ders kitaplarının cebir alanında matematiksel ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirmeye nasıl yer verilmiştir?

- 1.3 Türkiye'deki ortaokul düzeyinde MEB onaylı farklı matematik ders kitaplarının veri işleme alanında matematiksel ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirmeye nasıl yer verilmiştir?
 - 1.4 Türkiye'deki ortaokul düzeyinde MEB onaylı farklı matematik ders kitaplarının geometri ve ölçme alanında matematiksel ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirmeye nasıl yer verilmiştir?
 - 1.5 Türkiye'deki ortaokul düzeyinde MEB onaylı farklı matematik ders kitaplarının olasılık alanında matematiksel ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirmeye nasıl yer verilmiştir?
2. Türkiye'deki ortaokul düzeyinde MEB onaylı farklı matematik ders kitaplarının her bir öğrenme alanında matematiksel ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirme yönünden benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

1.3. Amaç

Bu çalışmanın amacı, 2021-2022 öğretim yılında yayımlanan Türkiye'nin farklı illerinde kullanılan MEB onaylı 6,7 ve 8. sınıf düzeyinde 8 farklı matematik ders kitabında matematiksel ilişkilendirmeye ve kazanım temelli ilişkilendirmeye ne ölçüde yer verildiğini bulmak ve ders kitaplarının bu iki sınıflandırmaya göre karşılaştırmalı analizini yapmaktır.

Bu amaca yönelik olarak ortaokul matematik ders kitaplarında matematiksel ilişkilendirmeye ne sıklıkta yer verildiği, matematiksel ilişkilendirmenin türleri olan kavramlar arası ilişkilendirmeye, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirmeye, gerçek hayatla ilişkilendirmeye ve farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye ne sıklıkta yer verildiği bulunacaktır. Bunun yanı sıra ortaokul matematik ders kitaplarının matematiksel ilişkilendirme yönünden benzerlik ve farklılıkları incelenecektir.

Ayrıca ortaokul matematik ders kitaplarında kazanım temelli ilişkilendirmeye ne sıklıkta yer verildiği, kazanım temelli ilişkilendirmenin türleri olan homomorfik ilişkilendirmeye, izomorfik ilişkilendirmeye, endomorfik ilişkilendirmeye ve otomorfik ilişkilendirmeye ne sıklıkta yer verildiği bulunacaktır. Bunun yanı sıra, ortaokul matematik ders kitaplarında kazanım dışı ilişkilendirmeye ne sıklıkta yer verildiği bulunacaktır. Ayrıca, ortaokul matematik ders kitaplarının kazanım temelli ilişkilendirme yönünden benzerlik ve farklılıkları incelenecektir.

Araştırmada, matematiksel ilişkilendirme türlerinin ve kazanım temelli ilişkilendirmelerin ders kitaplarının ait olduğu sınıf düzeyine göre ve öğrenme alanlarına göre değinilme sıklıklarının karşılaştırmaları yapılacaktır. Böylece, aynı sınıf düzeyindeki farklı ders kitaplarının aynı öğrenme alanlarında matematiksel ilişkilendirme türlerine ve kazanım temelli ilişkilendirmelere yer verilme yönünden benzerlik ve farklılıklar tespit edilecektir. Sonra, her bir matematiksel ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirme türlerinin farklı sınıfların aynı öğrenme alanlarında ele alınma sıklıkları arasında karşılaştırmaları yapılacaktır. Böylece, farklı sınıf düzeylerinin aynı öğrenme alanlarında matematiksel ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirme türlerine yer verilme sıklıkları bulunarak aynı öğrenme alanlarında sınıf düzeyi değıştikçe matematiksel ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirmeye yer verilme sıklıklarının nasıl değıştiğı tespit edilecektir.

1.4. Önem

Matematik ders kitapları, öğrencilerin matematik konularını öğrenmelerine yardımcı olmada hayati öneme sahip araçlardan biridir. Aynı zamanda, öğretmenlerin öğretimi planlamalarına ve hayata geçirmelerine yardımcı olmada önemli ve bütünlüyci bir rol oynar. Ders kitapları öğrencileri öğretim programlarının hedeflediğı kazanımlara ulaştırmada öğretmenin dışında en çok kullanılan araçlardandır (Seven, 2001). Ders kitaplarının matematik derslerinde yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir (Castro, 2006). Bilgiler arasında ilişkileri ortaya çıkarması ders kitaplarının öğrenci üzerindeki yararını artırmaktadır (Duman, Karakaya, Çakmak, Eray ve Özkan, 2001). Ders kitapları öğretmen ile öğrenci arasında öğrenme ve öğretme süreci bakımından bir köprü görevi sağlar (Altun, Arslan ve Yazgan, 2004; Mersin ve Durmuş, 2018). Bu bakımdan öğretme ve öğrenme sürecinde ders kitapları tamamlayıcı öğretim materyallerindedir (Kolaç, 2003). Öğrenciler, okullarda kullanılan ders kitapları sayesinde kazandırılması hedeflenen bilgi ve becerileri daha iyi anlama olanağına sahip olmaktadır (Erdoğan, Eşmen ve Fındık, 2015). Ders kitapları öğretim programlarındaki değışimin turnusol kağıdıdır.

NCTM tarafından 1989 yılında yayınlanan, yapılandırmacı eğitim yaklaşımının benimsendiğı belgede öğrencilerde geliştirilmesi hedeflenen yeterlilikler tanımlanmış ve ilk olarak matematiksel ilişkilendirmeden söz edilmiştir. Öğretim programlarındaki bu değışikliğin sonrasında ABD'nin 29 farklı eyaletinde 6-8. sınıf düzeyinde öğretim veren proje okullarında Connected Mathematical Project (CMP)'in 1. Nesil ders kitapları 1991 yılında kullanılmaya başlanmıştır (Lappan ve Phillips, 2009). Matematik eğitimcilerinin hangi orta sınıf ders kitaplarının öğrencilerinin matematik başarılarını geliştirmelerine en

etkili şekilde yardımcı olacağı konusunda daha iyi kararlar almalarına yardımcı olmak için Amerikan Bilimi Geliştirme Derneği 1998 yılında ders kitabı olarak kullanılan 13 materyali geliştirmiş oldukları kriterlere göre incelemişlerdir (Project 2061). Bu projede, matematiksel fikirlerin geliştirilmesi kategorisi altında ilişkilendirme ders kitaplarının incelenmesinde kullanılan altı kriterlerden birisidir.

Uluslararası alan yazında ilişkilendirme esas alınarak incelenen matematik ders kitaplarının ortaokul (Pepin ve Hagarty, 2007), lise (Li, 2020) ve üniversite (Hau, 1993) düzeyinde oldukları tespit edilmiştir. Benzer şekilde, ulusal alan yazın matematik ders kitaplarının ise hepsinin ortaokul düzeyinde oldukları tespit edilmiştir (Dilegelen, 2018; Öz diner, 2021; Sıcak, 2022). Ortaokul düzeyinde 3 farklı ülkede kullanılan 3 farklı matematik ders kitabının sadece etkinlikleri (Pepin ve Hagarty, 2007), belli kazanımlar özelinde bir özel yayınevi ile MEB tarafından yayınlanmış iki 5. sınıf ders kitabı (Dilegelen, 2018), bir özel yayınevi ile MEB tarafından yayınlanmış iki 8. sınıf ders kitabının ünite sonu soruları (Sıcak, 2022), bir öğretim yılı içinde ilkokuldan ortaokula 8 farklı ders kitabının sadece etkinlikleri (Öz diner, 2021) ilişkilendirme esas alınarak incelenmiştir.

Türkiye'deki 6-8. sınıf düzeyinde ortaokul matematik ders kitaplarının alıştırmaya ve problem kısımları hariç geri kalan tüm bölümlerini ilişkilendirme türlerine göre inceleyen bir çalışma alan yazında yoktur. Bu çalışma alan yazında bu boşluğu dolduracaktır. Ayrıca sınıf seviyesi olarak 6-8. sınıf ders kitaplarının alınmasının sebebi olarak uluslararası eğitim sistemleri göz önünde bulundurulmuştur.

Matematiksel ilişkilendirmede kazanım temelli bir sınıflama Bingölbali ve Coşkun (2016) tarafından yapılmıştır. Bingölbali ve Coşkun (2016), sadece gerçek hayat durumu veya farklı disiplinlerden seçilmiş bir öğrenme durumu ile matematiğin içindeki bir öğrenme durumu arasında birebir ilişkilendirme kurmuştur. Bu yaklaşım ders kitabında ele alınan kazanımın hedeflediği bilgiye ulaşmada kullanılan tüm ilişkilendirme türlerini ortaya koymada yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle bağlamın merkezini kazanımlar olarak seçip kazanımın hedeflediği bilgiye ulaşmada kullanılan ilişkilendirme türlerinin hem sayısı hem matematiğin içinde ve dışında olmasını hem de ilişkilendirmelerin öğrenme kazanımı ile uyumluluğunu inceleyen yeni bir sınıflama sistemine ihtiyaç vardır.

Bu çalışmada kullanılan yeni sınıflandırmada ders kitabında ele alınan kazanımın içerdiği matematiğin içindeki öğrenme elemanı ile matematiğin dışındaki öğrenme

elemanları arasında birden çok ilişkilendirme yapılıyorsa bu ilişkilendirme türüne homomorfik ilişkilendirme, sadece bir ilişkilendirme yapılıyorsa izomorfik ilişkilendirme, öğrenme kazanımının içerdiği matematiğin içindeki öğrenme elemanı ile diğer matematiğin içindeki öğrenme elemanları arasında birden çok ilişkilendirme yapılıyorsa endomorfik ilişkilendirme sadece bir ilişkilendirme yapılıyorsa otomorfik ilişkilendirme adı verildi. Ders kitabında ele alınan kazanımın içerdiği matematiğin içindeki öğrenme elemanı ile uyumlu olmayan ilişkilendirmeye de kazanım dışı ilişkilendirme adı verildi. Bu sınıflamaya kazanım temelli ilişkilendirme her bir türüne de kazanım temelli ilişkilendirme türü adı verildi.

Bu çalışmada, kazanım temelli ilişkilendirme ile ilişkilendirme çalışmalarına yeni bir bakış kazandırılmış ve Türkiye'deki 6-8. sınıf düzeyinde ortaokul matematik ders kitaplarının alıştırmaları ve ünite değerlendirme soruları kısımları hariç geri kalan tüm bölümleri kazanım temelli ilişkilendirme türlerine göre incelenmiştir. Araştırmanın bu kısmı tezin orijinal kısmıdır.

1.5. Sınırlılıklar

Araştırma Türkiye'de 2021-2022 öğretim yılında MEB tarafından yayınlanan 6,7 ve 8. sınıf düzeyi 8 matematik ders kitabı ile sınırlıdır.

Araştırma, ders kitaplarının matematiksel ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirme esas alınarak incelenmesi ile sınırlıdır.

Araştırma, ders kitaplarındaki alıştırmaları ve problemler haricinde kalan öğrenme içeriklerinde, tüm ilişkilendirme türlerine konu olan öğrenme içerikleri ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

1.6.1. Matematiksel İlişkilendirme

Öğrenenin sahip olduğu geçmiş öğrenme deneyimleri ve kavramsal bilgiler karşılaştığı bir problemi çözerken veya yeni bir kavramı öğrenirken ilişkilendirmeden yararlanmasına imkân sağlar. İlişkisel öğrenen bireylerde yeni işlemsel ya da kavramsal bilgiler bireyin zihninde geçmişte oluşturmuş olduğu zihin haritasına eklenerek çoğalır. Birey bilgiyi hatırlamak istediğinde önce zihnin haritasının anahtarı olan bilgiyi hatırlar sonra oluşturmuş olduğu ağlar yardımıyla istediği bilgiye ulaşır. Bu yönüyle zihinde var olan her bilgi birbirine bağlıdır. Bu ilişkisel öğrenen bireye her yeni bilgiyi hafızasında kodlamasında ve geri çağırmasında büyük kolaylık sağlamaktadır. İlişkisel olarak zihnine kodladığı bir bilgiyi sonsuz uygulama alanında kullanma fırsatı sağlayacaktır.

Birey matematikteki kavramsal bir bilgiyi zihnine ilişkişel olarak kodlamada matematiksel kavramların doğası gereği birbirleri ile bağlantılı olmasından yararlanır. Her kavram anlam bakımından bir önceki kavramın ön şartı niteliğindedir. Kavramları öğrenmede var olan bu öncelik-sonralık ilişkişinin yanında matematiğın farklı öğrenme alanları arasındaki iki kavram arasında da ilişkişel ağlar mevcuttur. Kavramlar arasındaki bu bağlar kullanılarak yapılan ilişkişlendirmeye *kavramlar arası ilişkişlendirme* denir.

Kavramın ihtiva ettiğı bilgiyi farklı temsiller yoluyla da öğrenmede birtakım araçlar kullanılmaktadır. Bu araçlardan bazıları sözel ifade, tablo, grafik, sembolik ifade, somut cisim ve model şeklindedir. Bu araçların dışında da matematik öğretiminde farklı araçlar kullanılabilir. Matematiksel bir kavramın anlaşılmasında bu temsil biçimleri çoklu olarak kullanılabilir. Temsil biçimlerinin farklı kullanımlarının her birinde kavrama ait farklı bir öğrenme durumu gerçekleştirilerek kavramın tanımı tüm farklı kullanımların birleştirilmesinden elde edilerek yapılandırılabilir. Farklı temsil biçimlerinin bir kavramı anlamaya yönelik olarak ortak bir öğrenme dinamiğı içinde birbirleriyle ilişkişlendirerek kullanılmasına *kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkişlendirme* denir.

Bireyin öğrendiğı bilgiyi kendisi için anlamlı kılma süreçlerinden birisi de kendi öğrenme çevresinin dışında kullanmasıdır. Gerçek hayatta karşılaştığı veya karşılaşması muhtemel bir durumun anlaşılmasında birey matematiksel bilgiyi kullanabilir. Birey, konuşma esnasında deneyimlediğı bir gerçek hayat durumundan söz ederken matematiksel bir bilgidен yararlanabilir. Bunun yanı sıra, gerçek hayattan bir nesne matematiksel bir bilginin anlaşılmasında araç olarak kullanılabilir. Bu süreçler yardımıyla gerçekleşen her ilişkişlendirme *gerçek hayatla ilişkişlendirme* olarak adlandırılır.

Bazı matematiksel bilgiler vardır ki matematiğın dışındaki disiplinlerde de anlamlı sonuçlar çıkarmak için kullanılırlar. Bu okullarda matematikteki kavramsal bir bilginin farklı disiplinlerin öğrenme programlarında da karşımıza çıkmasına neden oluyor. Matematiksel bilginin farklı disiplinlerdeki bir kavramın anlaşılmasında kullanılabileceğı bazen sözel olarak ifade edildiğı bazen de farklı disiplinlerden seçilen bir problemin matematiksel bilgi kullanılarak çözümlün gerçekleştirildiğı ve farklı disiplin için bir sonuç çıkarıldığı görülmektedir. Bu iki durum için ilişkişlendirmenin yönü sırasıyla Matematikten farklı disiplinlere ve farklı disiplinlerden matematiğe şeklinde gerçekleşmektedir. Farklı disipline ait bir kavramı içeren bir öğrenme durumunda matematiksel bilgi kullanılarak bir sonuç elde ediliyorsa bu ilişkişlendirmeye *farklı disiplinlerle ilişkişlendirme* denir. Matematikteki kavramsal bilgi okullarda yürütölen program nedeniyle bazen farklı disiplinlerde daha önce öğretiliyor bazen de saha sonra öğretiliyor. Her iki durumda da

öğrenci matematiksel bilginin farklı disiplinlerde uygulama alanlarının çokluğunu fark etmelerine ve matematiksel bilginin önemini takdir etmelerine neden olmaktadır.

1.6.2. Kazanım Temelli İlişkilendirme

Matematik öğretiminde farklı tür ilişkilendirmeleri tanımlamada Bingölbali ve Coşkun (2016) tarafından kullanılan kavramlar arası ilişkilendirme ile kavramın farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme türlerine matematiğin içindeki ilişkilendirme türleri, gerçek hayatla ilişkilendirme ile farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye de matematiğin dışındaki ilişkilendirme türleri denir. İlişkilendirmede bağlanan ile bağlantı kurulan hep birebir ilişkiye sahiptir. Bazı ilişkilendirmeler vardır ki bağlantı kurulan öge tek olmasına rağmen bağlanan öge birden çok olarak karşımıza çıkmaktadır. Bağlantı kurulan ders kitabındaki öğrenme kazanımının hedeflediği matematiksel bilgi ile ifade edilir ve matematiğin içindeki bir öğrenme durumunu temsil eder. Tek hedefe sahiptir. Bağlanan matematiğin dışında ve birden fazla ilişkilendirme türü yardımıyla bağlantı kurulan ile ağ oluşturuyorsa *homomorfik ilişkilendirme*, tek ilişkilendirme türü yardımıyla bağlantı kurulan ile ağ oluşturuyorsa *izomorfik ilişkilendirme* olarak adlandırılır. Bağlanan matematiğin içinde ve birden fazla ilişkilendirme türü yardımıyla bağlantı kurulan ile ağ oluşturuyorsa *endomorfik ilişkilendirme*, tek ilişkilendirme türü yardımıyla bağlantı kurulan ile ağ oluşturuyorsa *otomorfik ilişkilendirme* olarak adlandırılır. Yapılan ilişkilendirmede bağlanan öge bağlantı kurulan öğrenme kazanımının geliştirmeyi hedeflediği yeterlilikle uyumlu ilişkiye sahip değilse bu ilişkilendirmeye *kazanım dışı ilişkilendirme* denir. Bu sınıflamaya kazanım temelli ilişkilendirme, her bir ilişkilendirme türüne de kazanım temelli ilişkilendirme türü adı verilir.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu kısımda öncelikle ilişkilendirmenin tanıma, ilişkilendirme sınıflandırmalarına literatürde nasıl yer verildiğine ve literatürde son olarak kuramsal çerçeve olarak kullanılacak olan 4 türün ve bunların alt başlıklarına detaylı olarak açıklamalarına yer verilmiştir. İkinci kısımda ise ilişkilendirme esas alınarak yapılan yurtiçi ve yurtdışı araştırmalarına yer verilmiştir.

2.1. Kuramsal Çerçeve

2.1.1. Matematiksel İlişkilendirme

Alan yazında 'ilişkilendirme' kavramı için farklı tanımlamalar yapılmıştır. Heibert ve Carpenter (1992) ilişkilendirmeyi, zihnimize oluşan yapıların birbiriyle olan ilişkisi olarak tanımlamıştır. Bunun sonucunda bilgiler arasında alışveriş olabilecek ve bunlar arasında ilişki kurulabilecektir. Marshall ilişkilendirmeyi, bir şemanın bileşenleri veya zihinsel ağ içindeki bağlantılı şema grupları olarak tanımlarken bahsetmiş olduğu şema yapısı, bireyin yaşantısındaki tecrübeleriyle gelişen ve bireyin çevreye olan tepkisine rehberlik eden bir bellek yapısıdır (akt. Eli, 2009). Piaget de anlamlı öğrenme için bireyin önceden var olan şemalarıyla yeni öğrenilecek bilgi arasında ilişki kurularak kurulması gerektiğinden söz etmiştir (Tanju, 2020).

Matematiksel ilişkilendirme, en az biri matematiksel kavram veya ifade olmak şartıyla iki farklı yapının birbiriyle anlam bütünlüğü içerisinde olan ilişkisine denir. Alan yazında matematiksel ilişkilendirmeyi, matematiksel bir varlığın matematiksel başka bir varlık veya matematiksel olmayan bir varlık arasında olan ilişkisi (Singletary, 2012) olarak tanımlanmıştır. Bu tanımlama da iki yapı arasında kurulmuş olan veya kurulmak istenen bağa işaret edilmiştir.

Matematiksel İlişkilendirme, alan yazında, ilişki kurma (Skemp, 1976) kavramı ile tanımlanmaya çalışılmıştır. İlişkisel anlam bir problemin çözümü hakkında ne yapılması, nasıl bir süreçle çözümün elde edilebileceğinin farkında olmak diye tanımlanmıştır (akt. Mumcu, 2018). Kinach; ilişki kurmayı kavrama, problem çözme ve epistemik olmak üzere üç düzeye ayırmıştır. Öğrenci, kavrama düzeyinde, matematikte araştırma ve inceleme yapabilir, problem çözme düzeyinde, kendi düşünce yapısını

denetleyebilir ve sonuca gitmek için kendine özgü strateji ve şemalar oluşturabilir, epistemik düzeyde ise artık gerekçeleriyle birlikte ispatlandırabilir (akt. Uçar, 2011).

Ülkemizde yapılandırmacı eğitim yaklaşımının benimsendiği 2005 yılında yayınlanan 6-8 ilköğretim matematik öğretim programında temel alan becerilerinden birisi olarak yer alan ilişkilendirme, yapıma şekline göre tanımlanmıştır. Programda kavramlar ile işlemler, kavramların ve kurallar ile farklı temsiller, farklı kavramların kendi arasında, matematik ile diğer disiplinler ve son olarak matematik ile günlük hayatta karşılaşılan veya karşılaşılmaması muhtemel durumlar arasında kurulan ilişki matematiksel ilişkilendirme olarak tanımlanmıştır (MEB, 2009; MEB, 2013).

Yapılma şekline göre matematiksel ilişkilendirmede iki önemli vurgu vardır. Birincisi matematiksel kavramlar veya fikirler arasındaki ilişkiler iken diğeri matematiğin gerçek hayatla ve matematiğin dışındaki disiplinler ile arasında var olan ilişkisidir. Öğrenci, matematiği gerçek hayatla, sanatla, fen bilimleri ile, sosyal çalışmalarla ilişkilendirmesi gerekir ki gerçek hayatla matematiğin uygulamalarını keşfetsin ve başka disiplinlere uyarlayabilsin (Van de Walle, Karl ve Bay-Williams, 2013, s.4). Öğrenciler yeni öğrendikleri kavramları günlük deneyimleriyle ilişkilendirdiklerinde matematiği daha etkili kullandıkları, kavramları gerçekçi durumlarla ilişkilendirdikleri ve öğrendikleri bu kavramla ilişkili olan diğer matematiksel kavramları daha kolay öğrendikleri tespit edilmiştir (akt. Businskas, 2008).

NCTM, 2000 yılında yayınladığı “Okul Matematiği İçin Prensipler Ve Standartlar” belgesinde ilişkilendirme esas alınarak yapılan bir matematik öğretimi sürecinde öğrenciden, matematiksel fikirler arasındaki ilişkileri görme ve kullanma, matematiksel fikirlerin nasıl iç içe geçtiğini fark etme, tutarlı bir bütünü elde etmek için birinin diğeri üzerine nasıl inşa edildiğini anlama, matematiğin dışındaki içeriklerde matematiği fark etme ve kullanma kazanımlarına sahip olmasının beklendiği belirtilmiştir.

Literatürde matematiksel ilişkilendirmenin sınıflama çalışmaları incelendiğinde Hau (1993), Evitts (2004), Eli (2009), Bingölbali ve Coşkun (2016) ön plana çıkmaktadır.

Hau (1993), matematiksel ilişkilendirmeyi öncelikle içsel ilişkilendirme ve dışsal ilişkilendirme olarak iki ana başlığa sonrasında yapısal içsel ilişkilendirme, içsel uygulamalı ilişkilendirme, kültürel veya tarihsel içsel ilişkilendirme, kavramsal-işlemsel içsel ilişkilendirme, dışsal uygulamalı ilişkilendirme olmak üzere beş alt başlığa ayırmıştır.

Yapısal içsel ilişkilendirme, matematikteki konuların, ilkelerin, yasaların birbirleriyle olan ilişkilendirmesidir. Örneğin çarpmayı fonksiyonlarla, çarpmayı geometriyle ilişkilendirmek buna örnek olarak verilebilir. İçsel uygulamalı ilişkilendirme; matematiksel fikirlerin veya becerilerin, matematiğin başka bir alanındaki bir problemi anlamak veya çözmek için kullanılmasıyla ortaya çıkar. Kısaca yeni öğrenilen matematiksel bilgiyi yapılandırmak için ön bilgilerin kullanılmasıdır. Geometri ve olasılıkta aritmetiğin kullanımı ya da verilerin temsilinde geometrik kavramların kullanımı buna örnek olarak verilebilir. Kültürel veya tarihsel içsel ilişkilendirme, matematiksel kavramların kültürümüzde ve toplumumuzdaki rolüne değinildiğinde ortaya çıkmaktadır. Matematik üzerinde çalışmalar yapmış önemli kişilerin isimleri bir matematik çalışmasıyla ilişkilendirilmesi buna örnek olarak verilebilir. Kavramsal-işlemsel içsel ilişkilendirme, modellemeler veya fiziksel yapılar ile matematikteki fikirler arasındaki ilişkilendirmedir. Matematikteki bir fikri veya kavramı temsil etmek için diyagramlar, semboller veya nesnelere kullanılması buna örnek olarak verilebilir. Dışsal uygulamalı ilişkilendirme, gerçek dünya uygulamalarını ders kitabındaki matematiksel kavramlar ile ilişkilendirilmesidir. Matematiğin bilim, müzik vb. gibi belirli disiplinlerle ilişkilendirilmesi buna örnek olarak verilebilir. Hau (1993) dışsal uygulamalı ilişkilendirmeyi beş alt başlığa ayırmıştır. Sosyal bilimler, tarih, coğrafya, sanat, müzik vb. konularda kullanılan dışsal uygulamalı ilişkilendirmedir. Doğa bilimi, kimya, biyoloji vb. alanlarda kullanılan dışsal uygulamalı ilişkilendirmedir. Tüketici, alışverişte, evlerde vb. yerlerde kullanılan dışsal uygulamalı ilişkilendirmedir. Kariyer, teknoloji, endüstride vb. yerlerde kullanılan dışsal uygulamalı ilişkilendirmedir. Gerçek hayat, günlük yaşamlarında kullanılan dışsal uygulamalı matematiksel ilişkilendirmedir.

Evitts (2004), matematiksel ilişkilendirmeyi, modelleme ile ilişkilendirme, yapısal ilişkilendirme, temsili ilişkilendirme, kavramsal-işlemsel ilişkilendirme ve matematiğin öğrenme alanları arasındaki ilişkilendirme olmak üzere beş ayrı başlığa ayırmıştır.

Modelleme ile ilişkilendirme, matematik dünyası ile gerçek dünya olan günlük hayat arasındaki yapılan ilişkilendirmedir. Bu ilişkilendirme sayesinde öğrenciler gerçek hayatta karşılaştıkları problemlere çözüm üretmek için matematiği kullanmaları beklendiğinden bu ilişkilendirme türü matematik müfredatının önemli bir parçası haline gelmiştir. Yapısal ilişkilendirme, iki farklı matematiksel yapının aynı olduğunun fark edilmesi ile oluşturulan ilişkilendirmedir. Farklı iki yapının aslında aynı ifadeyi temsil etmesi olarak da olarak da tanımlanabilir. Cebir ile geometri arasında yapılan yapısal ilişkilendirme öğrencilerde

matematiksel anlayışları genişletebilir ve zenginleştirebilir. Temsili ilişkilendirme, matematikteki bir fikrin grafiksel, sayısal, sembolik, resimsel ve sözel biçimlerde temsil edilmesine denmektedir. Örneğin sıralı ikili halinde verilen ifadenin daha sonra bu sıralı ikilileri x ve y ' den oluşan tablo üzerinden sunulursa bu ilişkilendirmeye girmektedir. Ayrıca matematiksel bir fikrin temsili olmadan tek başına yeterli düzeye anlaşılamayacağı, temsili ile birlikte sistemin bir parçası olduğu ifade edilmiştir. Kavramsal-işlemsel ilişkilendirme, matematiksel ilişkilendirmenin bir başka boyutunu oluşturmaktadır. Matematikteki kavramlar ile işlemler arasında yapılan ilişkiye denmektedir. Kavramlar, işlemler ile ilişkili öğrenilirse, matematik hakkında kural odaklı olma algısını azalır. Bu ilişkilendirme türünde öğrenci kuralı ezberleyip uygulamak yerine o kuralın niye öyle yapıldığını anlayarak, matematiksel kavram ile ona ait olan işlem arasında ilişki kurabilecektir. Matematiğin öğrenme alanları arasındaki ilişkilendirme, matematik içindeki farklı öğrenme alanları arasında yapılan ilişkilendirme değildir. Örneğin geometriyi cebirsel, dönüşümsel perspektifler üzerinden incelenmesi buna örnek olarak verilebilir.

Eli (2009), matematiksel ilişkilendirmeyi karakteristik/özellik, kavramsal, cebirsel/geometrik, türev ve 2D/3D olmak üzere beş türe ayırmıştır. Karakteristik/özellik ilişkilendirme, matematikte bir nesneyi tanımlamak veya sınıflandırmak için matematiksel özelliklerin kullanılmasını içeren ilişkilendirme değildir. Bir dikdörtgeni tanımlarken her iç açısı 90 derece olan bir dörtgen olma özelliğinin yanı sıra karşılıklı kenarların paralel ve eş olma özelliğinin kullanılması buna örnek olarak verilebilir. Kavramsal ilişkilendirme, matematikteki kavramlar arasındaki ilişkiyi oluşturmak veya güçlendirmek için kullanılır. Koordinat Düzleminde $y=3x$ doğrusunun grafiğini çizmek için tablodaki değerlerin kullanılması buna örnek olarak verilebilir. Cebirsel/Geometrik ilişkilendirme, geometri ve cebir kavramları arasında yapılan ilişkilendirme değildir. $y=3x$, $x=5$ lineer denklem sisteminin çözümü olan (x,y) sıralı ikilisinin kartezyen koordinat düzleminde çizilen $y=3x$ doğrusu ile $x=5$ doğrusu arasındaki kesişme noktası olması buna örnek olarak gösterilebilir. Türev ilişkilendirme, genelleme, formül veya sürecin matematiksel kavramlar oluşturmada gerekçe olarak kullanılmasıyla yapılan matematiksel ilişkilendirmeye denir. Örneğin dik üçgenin alan formülü olan “dik kenarların çarpımının yarısı” formülünün aynı kenar uzunluklarına sahip olan dikdörtgenin alanının yarısı formülünden geldiğinin bilinmesi buna örnek olarak verilebilir. 2D/3D ilişkilendirme, 2 boyutlu matematiksel kavramlar ile 3B matematiksel objeler arasında kurulan ilişkidir. Örneğin koordinat düzleminde köşe noktaları verilen dikdörtgenin x eksenine etrafında döndürüldüğünde oluşan silindirin (3

boyutlu) yüksekliği ilk baştaki dikdörtgenin uzun kenarı, silindirin yarıçapı ise ilk baştaki dikdörtgenin kısa kenarı olmaktadır.

Bingölbali ve Coşkun (2016), Hau (1993) nun kullandığı iç ve dış ilişkilendirmeden her birisini kendi içinde iki ayrı türe ayırmıştır. İç ilişkilendirmeyi, kavramlar arası ilişkilendirme ile kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme, dış ilişkilendirmeyi gerçek hayatla ilişkilendirme ve farklı disiplinlerle ilişkilendirme olarak dört türe ayırmıştır. Bu kısımda bu dört türün açıklamalarına ve alt başlıklarına yer verilecektir.

2.1.1.1. Gerçek hayatla ilişkilendirme

Matematik, çoğunlukla soyut bir ders olarak görölse de hayatımızın her alanında karşımıza çıkan veya çıkması muhtemel bir disiplindir. Bu nedenle, gerçek hayattan ayrıştırılmış bir ders olarak nitelendirilemez. Gerçek hayatla ilişkilendirme, matematiğin içinde günlük hayattan örnekler verilmesidir. Bunun yanı sıra, gerçek hayatta görülebilecek her türlü olay veya durumların matematiksel ifade edilmesi de gerçek hayatla ilişkilendirme olarak tanımlanmıştır (Hau, 1993). Bu ifadeye ek olarak sadece gerçek hayattan örnek olması değil aynı zamanda hayal edilen gerçekleşme ihtimali olan gerçek hayat durumlarının da bu kapsama girdiği söylenmektedir (Bingölbali ve Coşkun, 2016). Matematik öğretiminde kazanımlar ile gerçek hayatın ilişkilendirilmesi oldukça büyük öneme sahiptir.

Pepin ve Haggarty (2007) matematikte gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmasının öneminden bahsederken Singletary (2012) bu tür ilişkilendirmelerin yapılması sonucunda matematikle gerçek hayat arasında bağlantı kurulmasının faydasından bahsetmektedir.

Öğretim programlarında derslerde, gerçek hayatla ilişkilendirmenin yapılması gerektiği sık sık vurgulanmaktadır (MEB, 2013; MEB, 2018). MEB (2013) öğretim programında öğrencilerden beklenen hedeflerden birisi gerçek hayatla matematiği ilişkilendirebilmesidir. MEB (2018) öğretim programında matematiğin özel amaçlarında insan ve nesnelere arasında ilişkilendirmenin anlamlı olacağından bahsederken birçok kazanımda gerçek hayatla ilişkilendirme yapılması önerilmektedir.

Ölkemizde olduğu gibi birçok ülkenin eğitim anlayışında gerçek hayatla ilişkilendirme yapmanın öneminden bahsedilmekte ve bu yönde çalışmalar yer almaktadır.

Bu çalışmaların başında öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları durumları matematiksel çözümlmelerini yaptıkları Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) gelmektedir.

GME’de öğrenciler kendi yaşamlarında karşılaştıkları problemlere çözüm bularak hem matematiğe karşı olumlu tutum sergilemekte hem de daha anlamlı öğrenme gerçekleştirmektedir (Uça ve Saraçaloğlu, 2017). Bu da Özgeldi ve Osmanoğlu’nun (2017) kavramların öğretiminde gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmasının öğrenmede daha etkili olduğu tezini doğru kılmaktadır. Beswick (2011) matematikte gerçek hayata ilişkin örnekler kullanarak öğretim yapmanın şu 5 yararından bahsetmektedir. Bunlar, öğrencilerin toplumsal anlayışını geliştirmek, toplumun ekonomik ihtiyaçlarını karşılamak, öğrencilerin matematiksel performansını artırmak, öğrencilerin matematiğe karşı olan olumlu tutumlarını artırmak ve öğrencilerin matematiğin doğasına olan takdirlerini artırmaktır.

Gerçek hayatla ilişkilendirme üzerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde araştırma evreninin öğrenci, öğretmen ve öğretmen adayları yoğunluklu olduğu görülmektedir. (Ece, 2021). Bu çalışmalarda örneğin öğretmen adaylarının; ilişkilendirmeyi nasıl kurduklarına yönelik inceleme (Özgeldi ve Osmanoğlu, 2017), matematiksel kavramları günlük yaşam bağlamlarında ilişkilendirme seviyeleri (Akkuş, 2008), matematiksel modelleme ile işlenen fizik derslerinin günlük hayatla ilişkilendirmelerine etkisi (Takaoglu, 2015), gerçek yaşam üzerine kurulu öğretim sonucunda matematiği gerçek hayatla ilişkilendirebilme düzeyine etkisi (Özturan Sağırlı, ve diğ., 2016), etkinlik tasarlarken gerçek yaşamla ilişkilendirebilme becerileri (Özgen ve Çemberci, 2021), matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüşleri (Yorulmaz ve Çokçalışkan, 2017), matematik okuryazarlığına yönelik görüşlerinin incelenmesi (Özgen ve Kutluca 2013), matematiği gerçek hayatla ilişkilendirme konusundaki düşüncelerinin etkinliklere yansımaları (Koyunkaya, ve diğ., 2017), gerçek hayatla ilişkilendirilmiş etkinlik hazırlama süreçlerinin incelenmesi (Kavdır, 2011) konulu çalışmalar yapılmıştır.

Öğrenciler ve öğretmenler üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde; 9. sınıf düzeyindeki öğrenciler ile bilimsel etkinlik yapılmasının sonucunda öğrencilerin gerçek hayatla ilişki kurabilme düzeyine etkisi (Ertaş ve diğ., 2011), lise öğrencilerinin gerçek hayat ile matematik arasındaki ilişkiye olan algıları (Baki ve diğ., 2009), 6. sınıf düzeyindeki öğrencilere matematiksel modelleme ile cebir öğretiminin matematiği günlük hayatla ilişkilendirmelerine etkisi (Sandalcı, 2013), iki beşinci sınıf öğretmenin fen ve matematik dersinde gerçek dünya durumlarından yararlanmaları (Yanık ve Serin, 2016), öğrencilerin matematiği gerçek hayatla kullanabilme durumlarının modelleme ile yorumlanması (Mumcu ve Baki, 2017), ilköğretim öğrencilerinin matematiğin gerçek

hayat ilişkisine yönelik metaforik algıları (Ersoy ve Aydın, 2017), yüzdelerin öğretiminde model kullanmanın gerçek hayatla ilişkilendirmelerine etkisi (Kurtuluş-Kayan, 2019), ilkokul öğrencilerinin matematiği gerçek hayatla ilişkilendirme becerilerinin çocuk edebiyatı eserleri bağlamında incelenmesi (Özer, 2022) konulu çalışmalar yapılmıştır.

Bunlara ek olarak ders kitaplarındaki etkinliklerin gerçek hayatla ilişkilendirme becerisi açısından incelemesi (Özdiner, 2021) konulu çalışmaya yer verilmiştir. Görüldüğü üzere ders kitaplarındaki içeriklerin gerçek hayatla ilişkilendirme üzerine inceleme çalışması çok azdır.

Gerçek hayatla ilişkilendirme türünü, Bingölbali ve Coşkun (2016) kavramın bir bağlam içinde ele alınması ve gerçek hayattan sözel örnek verilmesi olarak iki alt başlığa ayırmış ve Dilegelen (2018) gerçek hayattan nesne kullanılması olarak üçüncü bir alt başlık da olması gerektiğini ifade etmiştir. Bu üç alt başlık, çalışmamızda gerçek hayatla ilişkilendirme türünün göstergeleri olarak ele alınmıştır.

2.1.1.1.1. Kavramın bir bağlam içinde ele alınması

Türk Dil Kurumuna göre bağlam kelimesi, herhangi bir olguda olaylar, durumlar, ilişkiler örgüsü veya bağlantısı olarak tanımlanmaktadır. Bağlam, gerçek hayatın içindeki olgu, olay, durum ve ilişkiler örgüsü seçilerek matematiğin kavramlarının bu bağlam içinde öğrenilmesi kavramın bir bağlam içinde ele alınması olarak tanımlanır (Yanık, 2017). Bingölbali ve Coşkun (2016) kavramın bir bağlam içinde ele alınmasını, matematiksel kavram ile gerçek dünyada karşılaşılan ya da karşılaşılabilecek bir durum arasında ilişki kurmak olarak tanımlamaktadır.

En küçük ortak kat kavramı ile gerçek hayatta karşılaşılmaması muhtemel olan problemin ilişkilendirilmesine örnek olarak, “*Lucy, her biri 25 sent olan çikolatalardan satarak, her biri 60 sent olan dondurmalarından almaya yetecek kadar para kazandı. Buna göre kazandığı tüm parayla birkaç dondurma alan Lucy en az kaç çikolata satması gerekir?*” (Hau, 1993) veya kesirlerde toplama işlemi ile gerçek hayatta karşılaşılmaması muhtemel olan problemin ilişkilendirilmesine örnek olarak, “*Bir pizzanın dörtte birini gösterdikten sonra, bu kadar pizzayı yiyip ardından başka bir pizzanın (aynı boyuttaki) üçte birini yersem, toplamda ne kadar pizza yerim?*” (Li, 2020) verilebilir.

Bu göstereyi diyagramlarda daha kolay gösterebilmek amacıyla tema adı altında kodlanacaktır.

Kavramın bir bağlam içinde ele alınması göstergesi ile bulunan içerik örneği aşağıdaki gibi verilebilir:

Örnek

Bir radyo programında arayan ilk 50 kişi içinde her 3. kişiye kupa, her 8. kişiye gömlek hediye edilmektedir. Arayan kaçınıcı kişilerin kupa, kaçınıcı kişilerin gömlek kazandığını bulalım. İki hediyeği birden kazanan olup olmadığını belirleyelim.

Çözüm

Kupa kazananlar; 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48. arayan kişilerdir.

Gömlek kazananlar; 8, 16, 24, 32, 40, 48. arayan kişilerdir.

3 ve 8 sayılarının ortak katları 24 ve 48 olduğundan 24 ve 48. sırada arayan kişiler hem kupa hem de gömlek kazanmışlardır.

Şekil 2. 1. 6A kitabından alınmış kavramın bir bağlam içinde ele alınması göstergesi örneği (Engürü Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.44)

Şekil 2.1.'deki örnekte ortak katlar kavramı radyo programını arayan kişiler üzerinden örneklendirilmiştir. Ortak katlar kavramı bir bağlam içinde ele alınmıştır. Kavramı bir bağlam içinde ele alma göstergesi yardımı ile bulunan bu içerikte gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır.

2.1.1.1.2. Gerçek hayattan sözel örnek olarak ifade edilmesi

Bu alt başlıkta yapılan ilişkilendirme, matematiğin günlük hayat ile ilişkisinin sadece sözel olarak belirtilmesidir (Bingölbali ve Coşkun, 2016). Bu alt başlıkta gerçek hayattan bir nesne kullanılarak öğretim gerçekleştirilmez. Matematiksel kavram öğretildikten sonra o kavramın pekiştirmek için sadece sözel olarak örnek verilir. Örneğin geometrik kavramlar matematiksel olarak öğretildikten sonra günlük hayatta, sınıfta, okulda veya doğada bulunan bir yapının o geometrik kavrama benzediğinin sadece sözel olarak belirtilmesi veya örnek gösterilmesi bu alt başlığa ilişkin örnek olarak verilebilir.

Silindir kavramını öğrettikten sonra kola kutusu, ağaç gövdesi gibi yapıların silindire benzediğini sözel olarak belirtmek bu kategoriye örnek olarak gösterilebilir (Özpınar, 2012).

Gerçek hayattan sözel olarak ifade edilmesi göstergesi ile bulunan içerik örneği aşağıdaki gibi verilebilir:

DÜŞÜNELİM



Türk-İslam geleneğinde üçgen, paralelkenar, altıgen gibi çokgenler motif olarak mimari, çini, oyma, dokumacılık gibi sanatsal alanlarda sıklıkla kullanılmaktadır.

Sanatkarların bu eserleri oluşturması için ince matematiksel hesaplamalar yapmaları gerekir. Örneğin yanda verilen deseni ahşap oymacılığında kullanmamız gerektiğinde üçgen şeklindeki motiflerin yüzey alanlarını bilmemiz önemlidir.

Peki, yanda verilen motifteki üçgenlerin alanlarını nasıl hesaplayabiliriz?

Şekil 2. 2. 6C kitabından alınmış gerçek hayattan sözel olarak ifade edilmesi göstergesi örneği (MEB Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.277)

Şekil 2.2.'deki örnekte üçgen, paralelkenar, altıgen gibi çokgenlerin çeşitli sanatsal alanlarda kullanıldığını ifade ederek geometrik şekilleri gerçek hayatta kullanıldığından sözel olarak bahsetmektedir. Gerçek hayattan sözel olarak ifade edilmesi göstergesi yardımı ile bulunan bu içerikte gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır.

2.1.1.1.3. Gerçek hayattan nesne kullanımı


Bu alt başlığı Dilegelen (2018) matematikteki bir kavram veya ifadenin öğretiminde daha anlamlı bir öğrenmenin gerçekleşebilmesi için gerçek hayatta bulunan bir nesnenin kullanılması olarak tanımlamıştır. Gerçek hayattan sözel örnek verilmesi alt başlığında nesne kullanılmadan sadece sözel olarak örnek belirtilmekte iken bu alt başlıkta kavramın öğretilmesi veya pekiştirilmesi için nesnenin kullanılması gerekmektedir. Bu alt başlık, somut materyal kullanılarak yapılan öğretim olarak da tanımlanabilir. Durmuş ve Karakırık (2006) derslerde materyal kullanılması sonucunda soyut olan matematiksel kavramların somutlaştırılarak matematik disiplini ile gerçek hayat arasında ilişki kurulduğunu ifade etmektedir. Ayrıca materyal yardımıyla matematiksel kavramları keşfettiği için öğrenmeyi kolaylaştırarak kalıcı öğrenme gerçekleştirmektedir (Yazlık, 2018). MEB, 2005 yılından itibaren öğretim programlarında somut materyal kullanımının önemine değinmektedir. Kesirlerin öğreniminin daha anlamlı olabilmesi için kesir kartı ile öğretimin gerçekleşmesi bu alt başlığa örnek olarak verilebilir.

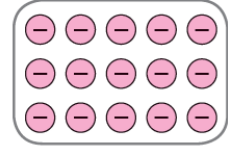
Bu göstergeyi diyagramlarda daha kolay gösterebilmek amacıyla nesne adı altında kodlanacaktır.

Gerçek hayattan nesne kullanımı göstergesi ile bulunan içerik örneği aşağıdaki gibi verilebilir:

Etkinlik

Araç Gereç: sayma pulları

- Beşer adet  sayma pulunu yandaki gibi üçer sıra hâlinde dizelim.
- Her bir sıradaki sayma pullarının değerleri toplamını yazalım.
- ➔ Sayma pullarının toplam değerini toplama işlemi yaparak bulunuz.
- ➔ Aynı sonucu çarpma işlemi yaparak kısa yoldan nasıl bulurdunuz? Tartışınız.



Şekil 2. 3. 7A kitabından alınmış gerçek hayattan nesne kullanımı göstergesi örneği (Berkay Yayıncılık, 2018, 7. sınıf, s.18)

Şekil 2.3.'teki örnekte tam sayılarda çarpma işlemi sayma pulları yardımı ile kavratılmaya çalışılmıştır. Gerçek hayattan nesne kullanımı göstergesi ile bulunan bu içerikte gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır.

2.1.1.2. Farklı disiplinlerle ilişkilendirme

Disiplin kavramı, Türk Dil Kurumuna göre öğretim konusu olmuş ve olabilecek bilgiler bütünü veya bilim dalı olarak tanımlanmıştır. Disipliner öğretim belirli bir konu alanının etrafında yapılan öğretim olarak tanımlanırken disiplinler arası öğretim ise konu alanlarının belirli kavramları anlamını yitirmeden bir araya getirmek olarak tanımlanabilir (Yıldırım, 1996).

Disipliner öğretimde ders konularının birbirinden bağımsız olarak işlenmesi öğrencinin motivasyonunu düşürmektedir. (Özçelik ve Semerci, 2016). Öğrencilerin matematik dersinde motivasyonlarının yüksek olması için diğer derslerle ilişkilendirilerek işlenmesi gerekmektedir. Matematik ile diğer disiplinlerin ilişkilendirilmesiyle daha anlamlı öğrenmelerin ortaya çıkacağından bahsedilmektedir (Furner ve Kumar, 2007; Özgen, 2016). Disiplinler arası öğretim ile öğrenciler çok yönlü düşünme yeteneğine sahip olur ve farklı disiplinlerdeki bilgileri aynı amaç doğrultusunda birleştirerek kullanırlar (Yıldırım, 1996). Matematik disiplininin kendine has bir dili olsa bile hemen hemen her disiplinle ilişki halindedir. Matematik disiplini, diğer birçok disiplinle ortak yanlara sahip zengin bir bilim dalıdır (Özgen, 2019).

MEB (2022) ders kitabındaki içeriklerin disiplinler arası boyutta ilişkilendirilebilir bir yapıda olması gerektiğini belirtmiştir. Öğrencilerden matematiksel kavramları farklı disiplinlerde aktif bir şekilde kullanmaları beklenmektedir (MEB, 2013; MEB, 2018).

Alan yazında, farklı disiplinle ilişkilendirme çalışmaları incelendiğinde örneklemin öğrenci, öğretmen ve program olarak seçildiği görülmektedir. Çalışmalar incelendiğinde

matematik derslerinin disiplinler arası boyutta işlenmesinin öğrenci başarısına etkisi (Coşkun ve Altun, 2012), 7. sınıf matematik öğretmen kılavuz kitabının matematik ile fen bilimleri ilişkisi açısından incelenmesi (Yeniterzi ve Işıksal-Bostan, 2015), öğretmen adaylarının fizik dersinde matematiksel modelleme kullanımının farklı disiplinle ilişkilendirmelerine etkisi (Takaoğlu, 2015), disiplinler arası yaklaşım üzerine yapılmış tezlerin analizi (Turna ve Bolat, 2015), öğretmenlerin disiplinler arası yaklaşıma olan bakış açılarının incelenmesi (Karakuş ve Türkkan, 2017), öğretmen adaylarının farklı disiplinlerle ilişkili matematik dersi oluşturma becerileri (Özgen, 2017), öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye olan görüşleri (Yorulmaz ve Çokçalışkan, 2017), STEM eğitiminde disiplinler arası matematiksel modelleme etkinlikleri (Güder ve Gürbüz, 2018), biyoloji, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitiminde disiplinler arası bir yaklaşım (Osman ve diğ., 2013), disiplinler arası müfredat, tasarım ve uygulama (Jacobs, 1989), Kore'de birleşik yapıdaki matematik ve fen öğretiminin tasarımı ve uygulanması (Kim ve Cho, 2015), 8. sınıf öğrencilerinin performans ve projelerde disiplinler arası yaklaşımı kullanımının etkisi (Yolcu, 2013), 9. sınıf düzeyindeki öğrencilerine hareket problemleri konusunun disiplinler arası yaklaşım ile öğretimi (Kılıç, 2018), müzik ile matematik öğretimi (Kocabaş, 2022), matematiğin, matematik dışındaki derslerle ilişkilendirilmesine yönelik öğretmen görüşleri (Atılgan, 2022) konulu çalışmalar yapılmıştır.

Görüldüğü üzere ders kitaplarının sadece farklı disiplinlerle ilişkilendirme türü esas alınarak incelenmesine yönelik alan yazında yapılan bir çalışma yoktur.

Bingölbali ve Coşkun (2016), farklı disiplinlerle ilişkilendirmeyi, kavramın farklı bir disiplin bağlamı içinde ele alınması ve farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi alt başlıkları altında incelemiştir. Bu iki alt başlık, çalışmamızda farklı disiplinlerle ilişkilendirme türünün göstergeleri olarak ele alınmıştır.

2.1.1.2.1. Kavramın farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alınması

Matematiğe ait olan bazı kavramlar matematiğin dışındaki disiplinlerden seçilen bir bağlam üzerinden anlatılarak öğretim gerçekleştiriliyorsa ya da başka disiplinlerden bir bağlam içerisinde karşılaşılan probleme matematiğin kavramları kullanılarak bir çözüm getirilebiliyorsa bu ilişkilendirmeye kavramın farklı bir disiplin bağlamı içinde ele alınması adı verilir.

Oran kavramının fen bilimleri dersindeki hız kavramından yola çıkarak anlatılması (Dilegelen, 2018) veya matematikte paralel kavramının öğretiminde coğrafyadaki paralel kavramından yararlanılması, sosyal bilgiler dersinden Türkiye'nin konumunu enlem boylam hesabı yaptıktan sonra buna benzer olarak koordinat hesabı yapılması (Coşkun, 2013) bu alt başlığa örnek olarak gösterilebilir.

Kavramın farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alınması göstergesi ile bulunan içerik örneği aşağıdaki gibi verilebilir:

Bir aracın belli bir yolu hangi hızla kaç saatte alacağına dair tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo: Hız Zaman ilişkisi

Hız (km/sa.)	x	60	40	30	20
Zaman (sa.)	5	10	y	20	30

a) Tablodaki x ve y değerlerini bulalım.

b) Tablodan, Yol = Hız · Zaman eşitliği yardımıyla alınan mesafeleri bulup yorumlayalım.

 **Çözüm:**

a)

60 km/sa. hız ile \longleftrightarrow 10 saatte alırsa

x km/sa. hız ile \longleftrightarrow 5 saatte alır.

T.O.

$$10 \cdot 60 = 5 \cdot x$$

$$\frac{10 \cdot 60}{5} = \frac{5 \cdot x}{5}$$

$$x = 120 \text{ km/sa.}$$

b)

60 km/sa. hız ile \longleftrightarrow 10 saatte alırsa

40 km/sa. hız ile \longleftrightarrow y saatte alır.

T.O.

$$y \cdot 40 = 10 \cdot 60$$

$$\frac{y \cdot 40}{40} = \frac{10 \cdot 60}{40}$$

$$y = 15 \text{ sa.}$$

Şekil 2. 4. 7B kitabından alınmış kavramın farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alınması göstergesi örneği (MEB Yayınları, 2018, 7. sınıf, s.163)

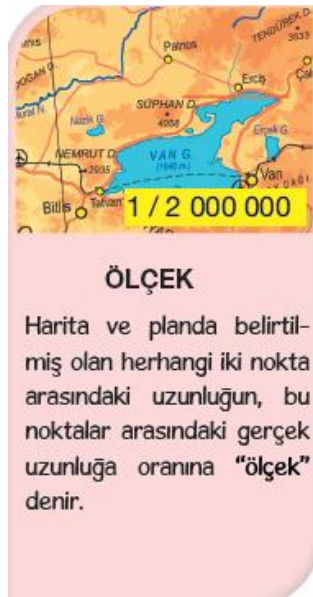
Şekil 2.4.'teki örnekte fen bilimleri dersine ait hız kavramı bir bağlam içerisinde verilmiştir. Hız kavramı yardımı ile matematik dersine ait olan orantı kavramı kavratılmaya çalışılmıştır. Farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alınması göstergesi yardımı ile bulunan bu içerikte farklı disiplinlerle ilişkilendirme yapılmıştır.

2.1.1.2.2. Farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi

Matematikte bir kavram veya ifadenin farklı bir disiplinlere ait bir olgu ve nesne ile sadece sözel olarak ilişkilendirilerek tanımlanması ya da anlamının zenginleştirilmesine farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi adı verilir (Bingölbali, Coşkun, 2016). Tam sayılar konusu işlenirken negatif tam sayıların öğretiminde kullanılan

fen bilimleri dersine özgü olan sıcaklık, termometre kavramlarının sözel olarak ifade edilmesiyle öğretimin gerçekleştirilmesi bu alt başlığa örnek olarak gösterilebilir (Sıcak, 2022). Bunlara ek olarak üslü sayıların öğretiminde fen bilimleri dersine özgü olan mikroskop ve bakteri kavramları üzerinden sözel olarak ifade edilmesi ile gerçekleştirilen öğretim de bu alt başlıkta değerlendirilmektedir. Bu alt başlıktaki ilişkilendirmeler ders kitaplarında genellikle konu girişlerinde sözel olarak karşımıza çıkmaktadır.

Farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi göstergesi ile bulunan içerik örneği aşağıdaki gibi verilebilir:



Şekil 2. 5. 7B kitabından alınmış farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi göstergesi örneği (MEB Yayınları, 2018, 7. sınıf, s.147)

Şekil 2.5.'teki örnekte sosyal bilimler dersine ait ölçek kavramı matematik dersindeki oran kavramı kullanılarak sadece sözel olarak ifade edilmiştir. Farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi göstergesi yardımı ile bulunan içerik örneğinde farklı disiplinlerle ilişkilendirme yapılmıştır.

2.1.1.3. Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme

Gösterim kelimesi NCTM (2000) tarafından matematiksel bir kavramın apaçık bir şekilde ortaya konması olarak tanımlanmıştır. Farklı gösterim ise bir kavramın farklı bir şekilde/yapıda ortaya konarak aynı sonuca ulaşılmasıdır. Ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde farklı gösterim ifadesi genellikle temsil, temsil biçimleri, farklı temsil biçimleri veya çoklu temsil olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme ise matematikte bir kavramın farklı bir temsillerle ifade edilmesine denir ve kavramın en az iki farklı temsili olmalıdır (Bingölbali ve Coşkun, 2016). Bu ilişkilendirme aynı kavramın farklı temsillerini içeren

matematiksel ilişkiyi tanımlamada kullanır (Li, 2020). Matematiksel kavramı temsil etmek için diyagramlar, semboller veya nesnelere kullanılması ile ilişkilendirme yapılabilir (Hau, 1993). MEB (2013) öğretim programındaki genel amaçlarda öğrencilerin, matematikteki bir kavramın farklı temsilleri ile ifade edebileceğinden bahsederken ilgili programda öğrencilerin, kavramların farklı temsilleri arasında ilişki kurup bu temsiller arasında dönüştürmeleri yapmaları gerektiği belirtilmiştir. Çoklu temsillerin matematik eğitimindeki önemine vurgu yapan NCTM (2000), öğrencilerin çoklu temsilleri etkin bir şekilde kullanılması gerektiğini ifade etmektedir. Birçok araştırmacı temsil biçimlerini kullanmanın önemini vurgulamaktadır (Alkhateeb 2019; Even, 1998; Duval, 1999; Kaya, 2015). Matematik eğitiminde farklı temsil biçimlerini kullanmak öğrencide matematiksel kavramları derinleştirmesine ve daha anlamlı öğrenmesine olanak tanımaktadır (İncikabı, 2017).

MEB (2022) ders kitaplarının niteliğinin iyi olması için sözel ifadeleri destekleyecek tablo, şema, grafik, kavram haritası, fotoğraf vb. şeylere yer verilmesi gerektiğinden söz etmektedir.

Uluslararası alan yazında, matematiksel kavramların temsil biçimlerinin farklı olması bu ilişkilendirme için farklı sınıflandırma alt türlerinin oluşmasına yol açmıştır. Matematiksel kavramların temsil biçimleri, içsel ve dışsal olmak üzere iki ayrı sınıfa ayrılmıştır (Kaya, 2015). Lesh, Post ve Behr (1987) ise temsilleri, konuşma dili, gerçek hayat durumları, durağan resimler somut nesnelere ve yazılı semboller olmak üzere 5'e ayırmıştır (akt. Kılıç, 2009). Li (2020) temsilleri, yazılı semboller, sözel ifade, şekil veya diyagram, tablo, grafik ve formüller olmak üzere 6'ya ayırmıştır. Matematiksel bir kavramın farklı gösterimleri, sözel açıklama, bağlam, semboller, tablo ve grafik şeklinde ifade edilebilir (Van de Walle, Karl ve Bay-Williams, 2013, s.280). Bingölbali ve Coşkun (2016) temsil türlerini 8'e ayırmıştır. Bunlar, sözel ifade, somut cisim, resim veya diyagram, yazılı sembol, tablo, grafik, denklem ve şekildir. Dilegelen (2018) yapmış olduğu çalışmada temsil türlerini 7'ye ayırmıştır. Bunlar, sembolik ifade, model oluşturma, somut materyal kullanma, cebirsel ifade, sözel ifade, tablo ve grafikdir.

Alan yazın incelendiğinde kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme çalışmaları çoğunlukla farklı temsil veya çoklu temsil adı ile yapıldığı görülmektedir. Örneğin farklı sınıflardaki öğrencilerin rasyonel sayılar konusunu farklı temsil biçimleri ile gösterebilmesi (Gürbüz ve Birgin, 2008), fonksiyon kavramının farklı temsillerinin

oluşturduğu kavram görüntüleri (Akkoç, 2006), öğretmen adaylarının çoklu temsilleri kullanma becerilerinin analizi (Çelik ve Sağlam-Arslan, 2012), öğrencilerinin farklı temsiller arasındaki geçişleri yapabilme becerileri (Gürbüz ve Şahin, 2015), matematiksel modelleme etkinlikleri ile işlenen dersler üzerine yapılan öğretmen görüşleri (Urhan ve Dost, 2016), öğrencilerin doğrusal ilişki konusunu farklı temsil biçimleri ile işlenmesine bağlı olarak anlama düzeyleri (Yıldırım ve Albayrak, 2016), matematikte birden fazla temsil kullanılmasının sebepleri (Dreher ve diğ., 2016), öğrencilerin farklı temsilleri kullanarak genelleme yapabilme becerileri (Yeşildere ve diğ., 2017), ders kitapları üzerine yapılmış olan çoklu temsillerin incelemesi (İncikabı, 2017), uzaktan eğitim sürecinde sınıf öğretmenlerinin matematik derslerinde çoklu temsil kullanımına ilişkin görüşleri (Kirtenoğlu, 2022), Türkiye’de matematik eğitiminde çoklu temsiller ile ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi (Türer ve Günhan, 2022) konulu çalışmalar yapıldığı görülmüştür.

Görüldüğü üzere ders kitaplarının kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türü esas alınarak incelenmesine yönelik alan yazında yapılan bir çalışma yoktur.

Bingölbali ve Coşkun (2016) ve Dilegelen (2018) çalışmalarında veri kaynağı olarak kullanılan ders kitapları incelenmiş olup yaptığımız bu çalışmaya uygun olan temsil türleri şu şekilde revize edilmiştir:

Sözel ifade, verilen sözel bir ifadenin diğer matematiksel ifadelerle ilişki kurulmasıdır.

Tablo, çetele, ikili sıklık tablosu vb. tabloların diğer matematiksel ifadelerle ilişki kurulmasıdır.

Grafik, daire grafiği, koordinat eksenleri grafiği, sütun grafiği, çizgi grafiği vb. grafiklerin diğer matematiksel ifadelerle ilişki kurulmasıdır.

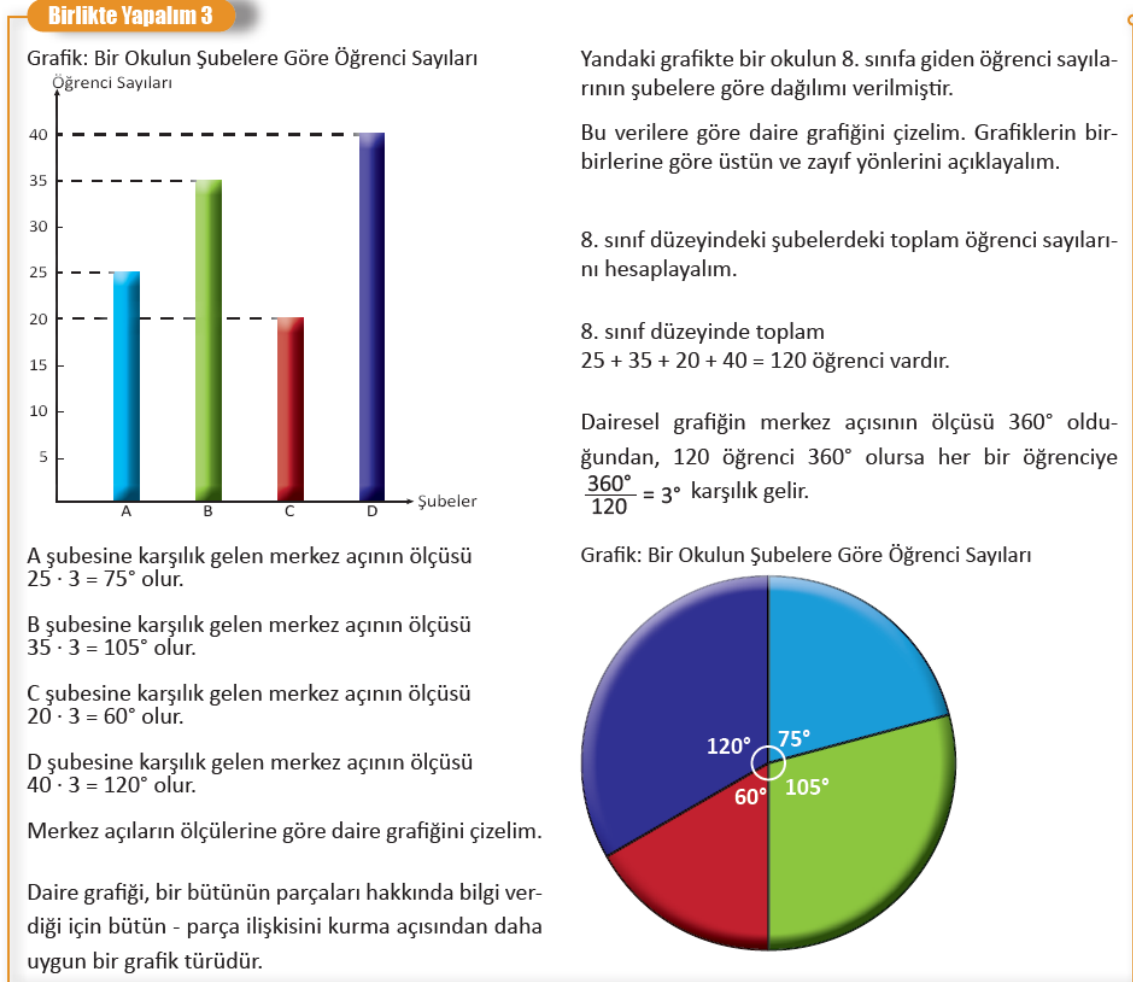
Sembolik ifade, cebirsel ifadeler, denklemler, kesir gösterimi, üssel gösterim, üslü sayıların yan yana çarpımı şeklinde gösterim vb. gösterim biçimlerinin diğer matematiksel ifadelerle ilişki kurulmasıdır.

Somut cisim, kesir kartları, kalem, kâğıt, pasta, pizza vb. somut cisimlerin matematiksel ifadelerle ilişki kurulmasıdır.

Model, alan modeli, bölge modeli, sayı doğrusu modeli, küme modeli vb. modellerin diğer matematiksel ifadelerle ilişki kurulmasıdır.

Bu temsil türleri, çalışmamızda kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türünün göstergeleri olarak ele alınmıştır.

Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme örneği aşağıda verilmiştir:



Şekil 2. 6. 8B kitabından alınmış kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme örneği (MEB Yayınları, 2018, 8. sınıf, s.70)

Şekil 2.6.'daki örnekte sütun grafiği üzerinde verilen verilerin daire grafiği üzerine aktarılması istenmiştir. Tablodan bir başka tablo çeşidine aktarma gerçekleştirildiğinden tablo-tablo göstergesi yardımı ile bulunan bu içerikte kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme yapılmıştır.

2.1.1.4. Kavramlar arası ilişkilendirme

Matematik disiplini sarmal yapıda olan yani, yeni öğrenilen her bir kavram önceki öğrenmelerin üzerine inşa edilen bir disiplindir. Dolayısıyla her bir konu, kavram veya ifade, öncesi ile ilişki halindedir. Kavramlar arası ilişkilendirme, bir matematiksel

kavramın farklı bir matematiksel kavramla ilişkilendirilmesine denir (Li, 2020). Bir kavramın anlamlı öğrenilebilmesi için diğer kavramlarla ilişkilendirilmeli ve yeni bir kavram öğrenilirken önceki öğrenilen kavramlarla ilişkisi kurulmalıdır (Bingölbali ve Coşkun, 2016; Ece, 2021).

Öğretim programlarında kavramlar arası ilişkilendirmenin öneminden bahsedilmektedir. MEB (2009) öğretim programında matematiğin sadece kural, sembol, şekil ve işlemlerden ibaret olmadığı içerisinde bir anlam bütünlüğünü sağlayan ilişkilerden oluştuğu ifade edilmektedir. MEB (2013) öğretim programının genel amaçları arasında öğrencilerin matematiksel kavramlar arasında ilişki kurması gerektiğinden söz ederken öğrencilerden kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurmasını ve farklı matematiksel kavramlar arasında ilişki kurmasının beklendiği belirtilmiştir. MEB (2022) ders kitapları hazırlanırken içeriklerin alt öğrenme alanları, beceriler, kazanımlar ve açıklamalar çerçevesinde ilişkilendirilerek düzenlenmesi gerektiğinden söz edilmiştir.

Alan yazında kavramlar arası ilişkilendirme çalışmaları çoğunlukla kavram haritaları oluşturma veya hiyerarşik kavram yapısı odaklı karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları, matematik öğretmen adaylarının kavram haritası kullanarak ispata ilişkin görüşleri (Öçal ve Güler, 2010), öğretmen adaylarının açı ile ilgili oluşturdukları kavram haritaları (Tuluk, 2015), öğretmen adaylarının kavram haritası ile dörtgenleri anlama düzeyinin incelenmesi (Horzum, 2018), kavram haritası kullanımının öğrenci başarısına etkisi (Üzel, 2003), öğrencilerin dörtgenler kavramını hiyerarşik yapıda öğreniminin başarıya etkisi (Balgamış ve Ceyhan, 2019), kavram haritaları ile öğrenen öğrencilerin çokgenler konusundaki başarısına etkisi (Şekerci, 2021) konu başlığına çalışmalardır.

Görüldüğü üzere ders kitaplarının kavramlar arası ilişkilendirme türü esas alınarak incelenmesine yönelik alan yazında yapılan bir çalışma yoktur.

Bu çalışma kapsamında kavramlar arası ilişkilendirme türü Dilegelen'in (2018) alt başlık olarak oluşturmuş olduğu 'farklı iki öğrenme alanı arasında ilişki kurulması' ve 'aynı öğrenme alanı arasında ilişki kurulması' olarak 2 gösterge üzerinden incelenecektir.

2.1.1.4.1. Farklı iki öğrenme alanı arasında ilişki kurulması

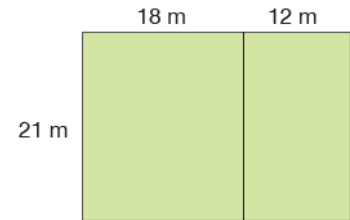
Matematikte farklı iki öğrenme alanı arasında olan kavram veya ifadeler arasında yapılan ilişkilendirilmedir. İçeriklerdeki ilişkilendirmenin bu göstergede değerlendirilebilmesi için iki farklı öğrenme alanı arasında yer alan kavramların arasında

ilişkilendirme yapılması gerekmektedir. Sayılar ve işlemler öğrenme alanının bir kavramı olan oran, geometri ve ölçme öğrenme alanında π kavramı için çemberin çevre uzunluğu ile çap uzunlukları arasındaki ilişkiyi tanımlamada kullanılması bu ilişkilendirme türüne bir örnek olarak verilebilir.

Farklı iki öğrenme alanı arasında ilişki kurulması göstergesi yardımı ile bulunan içerik örneği aşağıdaki gibi verilebilir:

🔒 Örnek

Elif, bahçesini yandaki gibi dikdörtgen şeklinde iki parçaya ayırmıştır. Bu bahçenin büyük alana sahip kısmına gül, diğer kısmına papatya ekecektir. Elif'in bahçesinin alanını bulalım.



🔑 Çözüm

1. yol: Bahçe dikdörtgen şeklinde olduğundan kenar uzunluklarını çarparak alanını bulabiliriz.

Kısa kenar uzunluğu: 21 m
Uzun kenar uzunluğu: 18 m + 12 m } Bahçenin alanı, $21 \cdot (18 + 12) = 21 \cdot 30 = 630 \text{ m}^2$ olarak bulunur.

2. yol: Gül ve papatya ekilecek kısımların alanlarını hesaplayarak topladığımızda bahçenin alanını bulabiliriz.

Gül ekilecek alan: $(21 \cdot 18) \text{ m}^2$
Papatya ekilecek alan: $(21 \cdot 12) \text{ m}^2$ } Bahçenin alanı, $21 \cdot 18 + 21 \cdot 12 = 378 + 252 = 630 \text{ m}^2$ olarak bulunur.

1 ve 2. çözüm yollarını birlikte düşündüğümüzde,

$$\overbrace{21 \cdot (18 + 12)} = 21 \cdot 18 + 21 \cdot 12 = 630 \text{ m}^2 \text{ olarak buluruz.}$$

Şekil 2. 7. 6A kitabından alınmış farklı iki öğrenme alanı arasında ilişki kurulması göstergesi örneği (Engürü Yayınları, 2021, 6.sınıf, s. 20)

Şekil 2.7.'deki örnekte dağılma özelliği dikdörtgenin alanı üzerinden kavratılmaya çalışılmıştır. Dağılma özelliği sayılar ve işlemler öğrenme alanında dikdörtgenin alanı ise geometri ve ölçme alanında bulunmaktadır. Farklı iki öğrenme alanı arasında ilişki kurulması göstergesi yardımı ile bulunan bu içerikte kavramlar arası ilişkilendirme yapılmıştır.

2.1.1.4.2. Aynı öğrenme alanı arasında ilişki kurulması

Matematikte aynı öğrenme alanı arasında olan kavram veya ifadeler arasında yapılan ilişkilendirmedir. İçeriklerdeki ilişkilendirmenin bu göstergede değerlendirilebilmesi için aynı öğrenme alanında yer alan kavramlar arasında ilişkilendirme yapılması gerekmektedir. Sayılar ve işlemler öğrenme alanında bulunan kesir kavramı ile ondalık gösterim kavramı $\frac{1}{2}$ rasyonel sayısını ondalık sayı olarak yazınız şeklinde ilişkilendirilmiştir.

Aynı öğrenme alanı arasında ilişki kurulması göstergesi yardımı ile bulunan içerik örneği aşağıdaki gibi verilebilir:

0,03; -1,28 ve -1,124 ondalık gösterimlerini rasyonel sayı olarak ifade ediniz.

Çözüm

$$\begin{aligned} & \bullet 0,03 = \frac{3}{100} \leftarrow 2 \text{ adet } 0 \text{ var.} \\ & \text{Virgülden sonra} \\ & \text{2 basamak var.} \end{aligned} \quad \begin{aligned} & \bullet -1,28 = -\frac{128}{100} \leftarrow 2 \text{ adet } 0 \text{ var.} \\ & \text{Virgülden sonra} \\ & \text{2 basamak var.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \bullet -1,124 = -\frac{1124}{1000} \leftarrow 3 \text{ adet } 0 \text{ var.} \\ & \text{Virgülden sonra} \\ & \text{3 basamak var.} \end{aligned}$$

Şekil 2. 8. 7A kitabından alınmış aynı öğrenme alanı arasında ilişki kurulması göstergesi örneği (Berkay Yayıncılık, 2018, 7. sınıf, s. 46)

Şekil 2.8.'deki örnekte ondalık gösterimi verilen sayıların rasyonel sayı olarak gösterimi istenmektedir. Rasyonel sayı ve ondalık gösterim kavramlarının ikisi de sayılar ve işlemler öğrenme alanında bulunmaktadır. Aynı öğrenme alanı arasında ilişki kurulması göstergesi yardımı ile bulunan bu içerikte kavramlar arası ilişkilendirme yapılmıştır.

2.1.2. Kazanım Temelli İlişkilendirme

Bingölbali ve Coşkun (2016), matematiksel kavramları gerçek hayat bağlamı ve farklı disiplinlerden seçilen bağlamı birebir ilişkilendirerek ilişkilendirmede bağlamı kullanmıştır. Bu yaklaşım ders kitaplarında ele alınan kazanımın hedeflediği bilgiye ulaşmada kullanılan tüm ilişkilendirme türlerini ortaya koymada yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle bağlamın merkezini kazanımlar olarak seçip kazanımın hedeflediği bilgiye ulaşmada kullanılan ilişkilendirme türlerinin hem sayısı hem matematiğin içinde ve dışında olmasını hem de ilişkilendirmelerin öğrenme kazanımı ile uyumluluğunu inceleyen yeni bir sınıflama sistemine ihtiyaç vardır.

Bu çalışmada, matematiğin içindeki öğrenme durumunun ders kitabı içinde başladığı ve bittiği sınırlar öğrenme kazanımının hedeflediği sınırlar olarak kabul edildi. Bu kazanımın hedeflediği bilgiye ulaşmada kullanılan ilişkilendirme türlerinin matematiğin içindeki veya dışındaki öğrenme durumları olup olmasına ve kullanılan ilişkilendirme türlerinin sayısına bağlı olarak yeni bir sınıflandırma türü tanımlanmıştır. Bu

alt sınıfların oluştururken cebir dersi öğrenme içeriğinde yer alan Homomorfizm, İzomorfizm, Endomorfizm ve Otomorfizm kavramlarından yararlanılmıştır. Bu cebirsel kavramlar, verilen cebirsel yapılar arasında özel fonksiyonlardır. Homomorfizm ve İzomorfizm iki farklı cebirsel yapı arasındaki fonksiyonları tanımlamada kullanılırken endomorfizm ve otomorfizm tanım ve değer kümelerinde aynı cebirsel yapının olduğu fonksiyonları tanımlamada kullanılır.

Goffman (1974) bağlamı herhangi bir olayın doğru yorumlanmasını oluşturacak çerçeve olarak tanımlamıştır (akt. Akın ve İlhan, 2020). Buradan hareketle kazanımla uygunluk çalışması boyunca ders kitaplarında bulunan bir içeriğin ilgili kazanımı öğretmede, kavratmada veya öğrenciye kazandırmada tam olarak uygun bir biçimde, kazanım ile ilgili olması olarak değerlendirilecektir. Kitaptaki içeriklerin kazanıma uygunluğu incelenirken ilgili kazanımın başladığı ve sonlandığı ders kitabı öğrenme içerikleri ile sınırlandırma yapılacaktır. Kurulan bu yeni ilişkilendirme sınıflamasında ana merkez, öğrenme kazanımları olarak kabul edilmiştir. Kazanım temelli ilişkilendirme, ders kitaplarındaki karşılaşılan ilişkilendirmeleri, hem matematiğin içinde veya dışında olmasına göre hem de kazanımlardaki hedeflere ulaşmada kullanılıp Bingölbali ve Coşkun'un (2016) önerdiği ilişkilendirme sayısının çoklu veya tekli olmasına göre yeniden sınıflandırmaktadır.

Matematik kitaplarında öğrenme içeriği oluşturulurken kullanılan hatırlatma, tanımlama, uygulama, genişletme, genelleme, farklı durumlar için uyarılma gibi etkinliklerin bir ya da birden fazlasının birbirleriyle ilişkilendirilerek oluşturulmasına matematiğin içindeki bağlamsal yapı denir. Aynı etkinliklerin her birisinin günlük hayattan ya da farklı disiplinlerden seçilen bir tema içindeki örgütlenmiş öğrenme durumları ile ilişkilendirilerek oluşturulmasına matematiğin dışındaki bağlamsal yapı denir. Burada ana merkez öğrenme kazanımlarıdır. Matematiğin içindeki bağlamsal yapılar müfredatta yer alan öğrenme kazanımlarının sınıf düzeyi, öğrenme alanları, üniteler ve temalara göre ön şart oluş ilişkisine göre yapılmış sıralaması ile uyum içerisindedir.

Matematiğin içindeki bağlamsal yapılarla matematiğin dışındaki bağlamsal yapılar arasında gerçek hayatla veya farklı bir disiplinle ilişkilendirme yapılabilirken, matematiğin içindeki iki aynı bağlamsal yapı arasında kavramlar arası veya kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirmeler yapılabilir. Böylece yeni sınıflandırma kategorilerini tanımlanabilir. Homomorfik ilişkilendirme ile izomorfik ilişkilendirme, matematiğin

içindeki bağlamsal yapılarla matematiğin dışındaki bağlamsal yapılar arasında yeni bir ilişkilendirme kategorisi tanımlarken, endomorfik ilişkilendirme ile otomorfik ilişkilendirme, matematiğin kendi içindeki iki bağlamsal yapı arasındaki ilişkilendirme kategorisini tanımlamaktadır. Bunun yanı sıra, bu yeni ilişkilendirme kategorilerini kendi tanımlandıkları bağlamsal yapılarda sağlamayan farklı bir ilişkilendirme kategorisi olarak kazanım dışı ilişkilendirmeyi tanımlayabiliriz. Kazanım dışı ilişkilendirme ele alınan öğrenme kazanımı ya da matematiksel öğrenme durumu ile aynı amacı gerçekleştirmede uyumlu olmayan öğrenme öğelerinin ilişkilendirilmesine denir. Bu kavramların tanımları ve bu kavramlarla ilgili örnek durumlar aşağıdaki gibi verilebilir.

2.1.2.1. Homomorfik ilişkilendirme

İki farklı bağlamsal yapının öğrenme elemanları arasında kendi yapıları içindeki bağlamsal yapı korunarak yapılan ilişkilendirmeye homomorfik ilişkilendirme denir. İlişki kurulan yapının öğrenme elemanı tek, ilişkilendirilecek yapının öğrenme elemanı çok kabul edilerek bu ilişkilendirme türü sınırlandırılmıştır. Homomorfik ilişkilendirme Cebir dersi öğrenme içeriğinin bir kavramı olan homomorfizm kavramı yardımıyla elde edilmiştir. Homomorfizm kavramının tanımı aşağıdaki gibi verilebilir (Arıkan ve Hacıoğlu, 2015):

$(G, .)$ ve (G', \otimes) iki cebirsel yapı (grup) olmak üzere $f : G \rightarrow G'$ bir fonksiyon olsun.

$$\forall a, b \in G \text{ için } f(a . b) = f(a) \otimes f(b)$$

oluyorsa f' 'ye G den (G') 'ye bir homomorfizm denir ve G ile G' ye homomorfiktir ya da eş yapılıdır denir.

G ve G' grupları birbirinden farklı, üzerindeki işlemlerde birbirinden farklı olmasına rağmen G de tanımlı işlem elemanlara ne yaptırıyorsa G' deki elemanlara da G' deki işlem aynı işlevi yaptırıyorsa o zaman f fonksiyonu bir homomorfizmdir. İki farklı grup yapısında elemanlar ve işlemler farklı olsa da birbiri ile homomorfizm fonksiyonu ile eşleşen elemanlar arasındaki işlemlerin elemanlara yaptırdığı işlevin aynı olma durumudur. Bu yönüyle homomorfizm işlem koruyan bir ilişkilendirmedir. G deki eleman sayısı G' deki eleman sayısına eşit ya da çok olabilir. Çalışma boyunca G' deki yani ilişki kurulan bağlamsal yapı içindeki eleman sayısı tek olarak kabul edilecektir.

Buradaki G ve G' sırasıyla matematik dışındaki ve içindeki öğrenme elemanlarını ($G, .$) ve (G', \otimes) sırasıyla matematiğin dışındaki ve içindeki bağlamsal yapıları homomorfik ilişkilendirme bu bağlamsal yapılar arasındaki fonksiyonu tanımlamaktadır. G' nün sahip olduğu tek eleman bağlamın merkezi olan öğrenme kazanımını ya da matematiksel kavramı temsil etmektedir.

Homomorfik ilişkilendirmelerde matematik dışı ilişkilendirme türleri bir ilişkilendirmede çoklu ya da tekli olarak karşımıza çıkmaktadır. Bazen bir homomorfik ilişkilendirmede hem gerçek hayat hem de farklı disiplinlerden seçilen tema ile aynı matematik kavramı ya da öğrenme kazanımı ile ilişkilendirilir. Bazen de aynı ilişkilendirme türünden birden çok ilişkilendirme yapılarak aynı kavram ya da öğrenme kazanımı ile ilişkilendirilir. Homomorfik İlişkilendirme örneği “eşlik ve benzerlik” aşağıdaki gibi verilebilir:



Seri üretim, aynı ürünün aynı zamanda birden fazla üretilmesidir. Fabrikalar, genelde çok sayıda aynı ürünü elde edebilmek için tek kalıp kullanır. Bu ürünler birbirlerine eştir.

Firmalar, ürünlerini her insan kullanabilsin diye farklı ölçülerde üretmektedir. Örneğin tekstil firmaları her insanın beden ölçüleri farklı olduğundan dolayı şekil olarak benzer ancak ölçü olarak birbirinden farklı bedende kıyafetler üretmektedir. Bu ürünler ölçü olarak birbirine benzerdir.

Günlük hayatımızda bir çok alanda kullandığımız haritalar, farklı ölçekler kullanılarak çizilir. Örneğin aşağıda farklı boyutlardaki Türkiye haritaları birbirinin benzeridir.

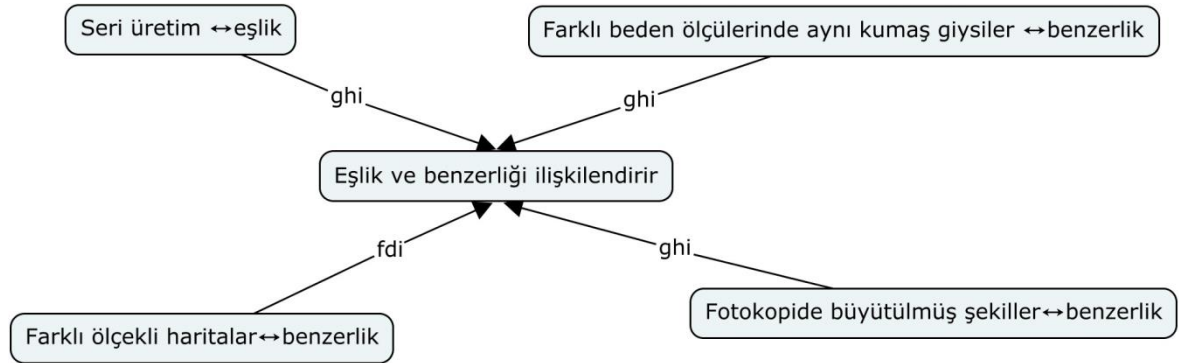
Fotokopi ile büyütülerek veya küçültülerek elde edilen şekillerin de birbirine benzer olduğunu söyleyebiliriz.



Şekil 2.9. 8B kitabından alınmış homomorfik ilişkilendirme örneği “eşlik ve benzerlik” (MEB, 2018, 8. sınıf, s.168)

Şekil 2.9'daki örnekte, ilk paragrafta “seri üretim” ile “eşlik” kavramı arasında ilişki kurulmuştur. İkinci paragrafta “aynı kumaştan yapılan farklı beden ölçüleri” ile “benzerlik” kavramı arasında ilişki kurulmuştur. Son paragrafta “fotokopi ile büyütülmüş şekiller” ile “benzerlik” kavramı arasında ilişki kurulmuştur. Bu paragraflarda gerçek hayat durumları ile matematiksel kavramlar arasında ilişki kurulduğu için gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır (Gerçek hayattan sözel örnek verilmesi). Üçüncü paragrafta farklı ölçekli haritalar ile benzerlik kavramı arasında ilişki kurulduğundan farklı disiplinlerle ilişkilendirme yapılmıştır (Farklı disiplinle sözel örnek). İlişkilendirmeler “Eşlik ve benzerliği ilişkilendirir.” kazanımına uygundur. Yapılan ilişkilendirmeler Şekil

2.10'daki diyagramda görüldüğü üzere öğrenme kazanımına uygun olduğu için “homomorfik ilişkilendirme” yapılmıştır.



Şekil 2. 10. “Eşlik ve benzerlik” örneği diyagramı

Homomorfik ilişkilendirme örneği “termometre” aşağıdaki gibi verilebilir:

Termometreler, sıcaklığı ölçmek için kullanılan aletlerdir. En çok bilinen termometreler alt tarafı hazne gibi olan ve cam bir tüpten meydana gelenlerdir. Termometrelerde kullanılan sıvılar, değişen sıcaklık karşısında hacim değiştirerek yükselir veya alçalır.

Yandaki termometreyi, üzerindeki sayıları inceleyiniz ve farklılıklarını belirleyiniz. Yaz aylarında termometredeki sıvının yüksekliği sizce hangi sayılara ulaşır?

Kış aylarında termometredeki sıvının yüksekliği hangi sayıların hizasında olabilir?

Termometredeki sıvı hangi yönde hareket ederse havanın daha soğuk olduğunu söylersiniz? Bu yöndeki sayıların değişimini belirtiniz.



Şekil 2.11. 6A kitabından alınmış homomorfik ilişkilendirme örneği “termometre” (Engürü Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.58)

Şekil 2.11'deki örnekte termometrenin içindeki sıvının, havanın durumu ve değişen sıcaklık karşısında “hacim” değiştirdiğini ifade ederek farklı disiplinlerle sözel olarak ifade ettiğinden farklı disiplinle ilişkilendirme yapılmaktadır. Yapılan ilişkiler öğrenme kazanımıyla bağlamından kopuk halde verilmiştir. Diğer paragrafta termometre üzerindeki sayıları incelememizi, farkları belirlememizi, yaz ve kış aylarında sıvının yüksekliğinin nasıl olacağını sormaktadır. Burada termometre sözel ifade edildiğinden farklı disiplinlerle ilişkilendirme yapılmıştır. Çünkü termometrenin üzerindeki sayılar incelenerek sayı doğrusu kavramı ile ilişkilendirilecektir. Yapılan bu ilişkilendirmeler “Tam sayıları tanır ve sayı doğrusunda gösterir.” kazanımına uygundur. Çünkü öğrenci termometre üzerindeki sayıları inceleyerek artış azalışları fark edecek ve termometreyi sayı doğrusuna benzeterek

bununla ilişkilendirecektir. Yapılan ilişkilendirmeler Şekil 2.12'deki diyagramda görüldüğü üzere kazanıma uygun olduğu için "Homomorfik ilişkilendirme" yapılmıştır.



Şekil 2. 12. "Termometre" örneği diyagramı

2.1.2.2. İzomorfik ilişkilendirme

İki farklı bağlamsal yapının öğrenme elemanları arasında kendi yapıları içindeki bağlamsal yapılar korunarak yapılan 1:1 ve örten ilişkilendirmeye izomorfik ilişkilendirme denir. Bu ilişkilendirme türünde ilişki kurulan yapının öğrenme elemanı sayısı ile, ilişkilendirilecek yapının öğrenme elemanı sayısı aynı olup her ikisi de tek elemanlıdır. İzomorfik ilişkilendirme Cebir dersi öğrenme içeriğinin bir kavramı olan izomorfizm kavramı yardımıyla elde edilmiştir. İzomorfizm kavramının tanımı aşağıdaki gibi verilebilir (Arıkan ve Hacıoğlu, 2015):

(G, \cdot) ve (G', \otimes) iki cebirsel yapı (grup) olsun $f : G \rightarrow G'$ bir fonksiyonu

$$\forall a, b \in G \text{ için } f(a \cdot b) = f(a) \otimes f(b)$$

Şartını sağlamasının yanı sıra 1:1 ve örten oluyorsa f' 'ye G den (G') 'ye bir izomorfizm denir ve G ile G' izomorfiktir denir.

G ve G' aynı sayıda elemana sahip birbirinden farklı iki grup olmasına rağmen G de tanımlı işlem elemanlara ne yaptırıyorsa G' 'deki her bir elemanla bir ve yalnız bir kere f fonksiyonu ile eşleşen G' nün elemanlarına da G' deki işlem aynı işlevi yaptırmaktadır. İki farklı grup yapısında elemanlar ve işlemler farklı olsa da birbiri ile izomorfizm ilişkisi ile eşleşen elemanlar arasındaki işlemin elemanlara yaptırdığı işlevin aynı olma durumudur. Bu yönüyle izomorfizm 1:1 ve örten işlem koruyan bir ilişkilendirmedir. G' 'deki eleman sayısı G deki eleman sayısına eşittir. Çalışma boyunca G ve G' deki yani ilişkilendirilecek

bağlamsal yapı ile ilişki kurulan bağlamsal yapı içindeki eleman sayısı tek olarak kabul edilecektir

Buradaki $(G,.)$ ve (G',\otimes) nü sırasıyla matematiğin dışındaki bağlamsal yapı ve matematiğin içindeki bağlamsal yapı olarak tanımlanırsa bu eleman sayıları aynı ve 1:1 eşlenmiş bu iki bağlamsal yapı arasındaki ilişkilendirmeyi de izomorfik ilişkilendirme olarak tanımlayabiliriz. Ayrıca izomorfik ilişkilendirme eleman sayıları aynı ve 1:1 eşlenmiş iki farklı bağlamsal yapı arasında bağlam koruyan bir dönüşümdür.

İzomorfik İlişkilendirme örneği “maddenin erime noktaları” aşağıdaki gibi verilebilir:

Örnek

Yandaki grafikte altı maddenin erime noktaları gösterilmiştir. Erime noktalarını gösteren tam sayıları karşılaştıralım.

Çözüm

Erime noktalarını

A → 8

B → 6

C → 12

D → -2

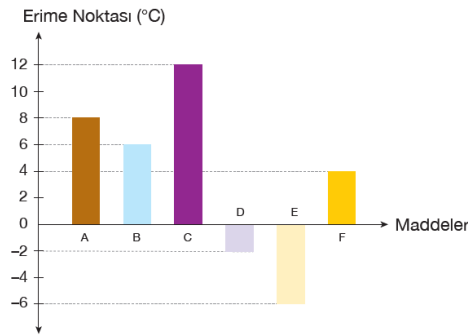
E → -6

F → 4

tam sayılarıyla ifade edebiliriz. Bu sayıları,

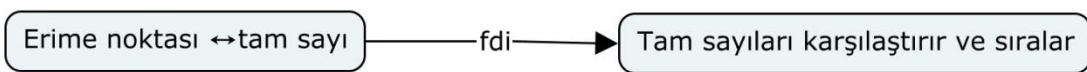
$-6 < -2 < 4 < 6 < 8 < 12$ şeklinde sıralayabiliriz.

Grafik: Maddenin Erime Noktaları



Şekil 2. 13. 6A kitabından alınmış izomorfik ilişkilendirme örneği “maddenin erime noktaları” (Engürü Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.62)

Şekil 2.13’teki örnekte fen bilimleri dersine özgü olan “erime noktası” kavramı ile matematiğin içindeki “tam sayı” kavramı arasında ilişki kurularak farklı disiplinle ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan bu ilişkilendirme “Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar.” kazanımına uygundur. Çünkü kazanıma göre tam sayıları karşılaştırması ve sıralaması istemektedir. Matematiğin dışındaki durum ile matematiğin içindeki kavram arasında Şekil 2.14’teki diyagramda görüldüğü üzere kazanıma uygun birebir ilişki kurulduğundan “izomorfik ilişkilendirme” yapılmıştır.



Şekil 2. 14. “Maddenin Erime Noktaları” örneği diyagramı

İzomorfik ilişkilendirme örneği “pirinç ve bulgur” aşağıdaki gibi verilebilir:

20 kilogramlık pirinç ve 15 kilogramlık bulgur, paketlere eşit kütlede konulacaktır. Bu iş için en az kaç pakete ihtiyaç olduğunu bulalım.

20	15	2	Bütünden eşit parçaya gidildiği için EBOB'u bulalım.
10	15	2	Paketlerin kütlesi $EBOB(20, 15) = 5$ 'tir.
5	15	3	Pirinç ve bulgurların kütlelerini toplayalım $20 + 15 = 35$
5	5	5	$35 \div 5 = 7$ pakete ihtiyaç vardır.
1	1		

Şekil 2. 15. 8B kitabından alınmış izomorfik ilişkilendirme örneği “pirinç ve bulgur” (MEB Yayınları, 2018, 8. sınıf, s.17)

Şekil 2.15'teki örnekte “EBOB” kavramı bir bağlam içerisinde ele alındığı için gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır (tema-matematik). Yapılan ilişkilendirme “İki doğal sayının en büyük ortak bölenini (EBOB) hesaplar, ilgili problemleri çözer.” kazanımına uygundur. Şekil 2.16'daki diyagramda görüldüğü üzere kazanıma uygun birebir ilişkilendirme yapıldığı için izomorfik ilişkilendirme yapılmıştır.



Şekil 2. 16. “Pirinç ve bulgur” örneği diyagramı

İzomorfik ilişkilendirme örneği “kâğıdın katlanma sayısı” aşağıdaki gibi verilebilir:

BUNU DENEYELİM Kaç Kere Katlanır?

Araç ve Gereçler: dikdörtgen biçiminde kâğıt, kalem.

Kâğıdınızı ortadan ikiye katlayınız. Katlama çizgisinin ayırdığı bölge sayısını tabloya yazınız.

Tablo: Katlama ve Oluşan Bölge Sayısı Arasındaki İlişki

Katlama Sayısı	Oluşan Bölge Sayısı	Katlama ve Bölge Sayısı Arasındaki İlişki
1		
2		
3		
4		

Katladığınız kâğıdı tekrar ortadan ikiye katlayınız ve oluşan bölge sayısını tabloya yazınız.

3 ve 4. katlamaları da aynı şekilde yaparak tabloyu doldurunuz.

Oluşan bölge sayıları arasında bir ilişki var mıdır?

Birinci katlamada oluşan bölge sayısını kendisiyle çarparak diğer katlamalardaki bölge sayılarını elde edebilir misiniz?

Katlama sayısı ve oluşan bölge sayısı arasındaki ilişkiyi tabloya yazınız.

Şekil 2. 17. 6A kitabından alınmış izomorfik ilişkilendirme örneği “kâğıdın katlanma sayısı” (Engürü Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.12)

Şekil 2.17'deki örnekte kâğıdın katlanma sayısı ile onun oluşturduğu bölge sayısı arasındaki ilişkinin ifade edilmesi istenmiştir. Kâğıdın katlanmasıyla oluşturulan bölge sayısı katlanarak artmaktadır. Gerçek hayatta bulunan bir nesne yardımı ile matematiksel bir ilişki kurulduğundan gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmaktadır. Yapılan ilişkilendirme Şekil 2.18'deki diyagramda görüldüğü üzere “Tam sayıların kendileri ile tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder.” kazanımındaki üs kavramı

ilişkilendirildiği için kazanıma uygundur. Matematiğin dışındaki bir durum ile matematiğin içindeki bir kavram arasında ilişki kurduğu için “izomorfik ilişkilendirme” yapılmıştır.



Şekil 2. 18. “Kâğıdın katlanma sayısı” örneği diyagramı

2.1.2.3. Endomorfik ilişkilendirme

Aynı bağlamsal iki yapının öğrenme elemanları arasında kendi yapıları içindeki bağlamsal yapı korunarak yapılan ilişkilendirmeye endomorfik ilişkilendirme denir. İlişki kurulan yapının öğrenme elemanı tek, ilişkilendirilecek yapının öğrenme elemanı çok kabul edilerek bu ilişkilendirme türü sınırlandırılmıştır. Endomorfik ilişkilendirme Cebir dersi öğrenme içeriğinin bir kavramı olan endomorfizm kavramı yardımıyla elde edilmiştir. Endomorfizm kavramının tanımı aşağıdaki gibi verilebilir (Arıkan ve Hacıoğlu, 2015):

(G', \cdot) ve (G', \otimes) iki cebirsel yapı (grup) olmak üzere $f : G' \rightarrow G'$ bir fonksiyon olsun. Eğer $\forall a, b \in G'$ için $f(a \cdot b) = f(a) \otimes f(b)$ oluyorsa f 'ye (G') den (G') 'ye bir endomorfizm denir ve G' ile G' endomorfiktir ya da eş yapıdır denir.

G' grupları üzerindeki işlemlerde birbirinden farklı olmasına rağmen tanım kümesindeki G' de tanımlı işlem elemanlara ne yaptırıyorsa f altında G' deki görüntüsü olan elemanlara da aynı işlevi yaptırmaktadır. Yani bu iki grup yapısında işlemler farklı olsa da birbiri ile endomorfizm ilişkisi ile eşleşen elemanlar arasındaki işlemin elemanlara yaptırdığı işlevin aynı olma durumudur. Bu yönüyle endomorfizm işlem koruyan bir ilişkilendirmedir. Tanım kümesi olan G' deki eleman sayısı görüntü kümesi olan G' deki eleman sayısına eşit ya da çok olabilir. Çalışma boyunca görüntü kümesi olan G' deki yani ilişki kurulan bağlamsal yapı içindeki eleman sayısı tek olarak kabul edilecektir.

Buradaki (G', \cdot) ve (G', \otimes) nü matematiğin içindeki aynı yapılar, farklı işlemler olarak tanımlarsak aynı bağlamsal yapı arasındaki ilişkilendirmeyi de endomorfik ilişkilendirme olarak tanımlayabiliriz. Ayrıca endomorfik ilişkilendirme aynı iki bağlamsal yapı arasında bağlam koruyan bir dönüşümdür.

Bazen bir endomorfik ilişkilendirmede hem kavramlar arası ilişkilendirme hem de kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme yapılarak matematik kavramı ya da öğrenme kazanımı ile ilişkilendirilir. Bazen de aynı türden bir ya da birden çok ilişkilendirme seçilen tür ile aynı matematik kavramı ya da öğrenme kazanımı ile ilişkilendirilir.

Endomorfik ilişkilendirme örneği “rasyonel sayıları sıralama” aşağıdaki gibi verilebilir:

$\frac{7}{4}$, $\frac{8}{11}$ ve $\frac{2}{3}$ rasyonel sayılarını ondalık gösterim ile ifade ediniz ve ondalık gösterimleri karşılaştırtıp sıralayınız.

Çözüm

$\frac{7}{4}$, $\frac{8}{11}$ ve $\frac{2}{3}$ rasyonel sayılarını, ondalık gösterim ile ifade edelim.

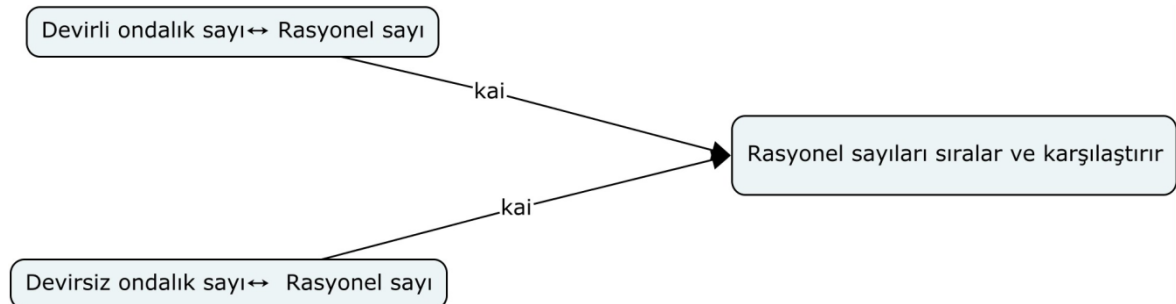
$$\bullet \frac{7}{4} = 1,75 \quad \bullet \frac{8}{11} = 0,7\overline{2} \quad \bullet \frac{2}{3} = 0,6\overline{6}$$

Ondalık gösterimleri ve rasyonel sayıları küçükten büyüğe doğru sıralayalım.

$$0,6\overline{6} < 0,7\overline{2} < 1,75 \longrightarrow \frac{2}{3} < \frac{8}{11} < \frac{7}{4}$$

Şekil 2. 19. 7A kitabından alınmış endomorfik ilişkilendirme örneği “rasyonel sayıları sıralama” (Berkay Yayıncılık, 2018, 7.sınıf, s.51)


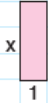
Şekil 2.19’deki örnekte rasyonel sayı ile ondalık gösterim arasında ilişki kurularak kavramlar arası ilişkilendirme yapılmaktadır. Benzer şekilde rasyonel sayı ile devirli ondalık gösterim arasında da kavramlar arası ilişkilendirme yapılmaktadır. Yapılan ilişkilendirmeler Şekil 2.20’deki diyagramda görüldüğü üzere “Rasyonel sayıları sıralar ve karşılaştırır.” kazanımına uygundur. Kazanıma uygun birden fazla ilişkilendirme yapıldığından “endomorfik ilişkilendirme” yapılmıştır.



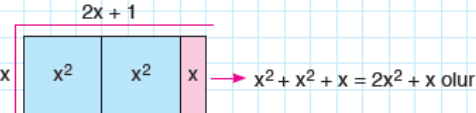
Şekil 2. 20. “Rasyonel sayıları sıralama” örneği diyagramı

Endomorfik ilişkilendirme örneği “cebir karoları” aşağıdaki gibi verilebilir:

Örnek 7 $x \cdot (2x + 1)$ işlemini cebir karoları ile modelleyerek yapalım:

x  $\rightarrow x^2$ ve x  $\rightarrow x$ olarak alalım.

Bu modellerden yararlanarak kenarlarının uzunlukları x ve $2x + 1$ olan bir dikdörtgenel bölge oluşturup bu bölgenin alanını bulalım:

 $\rightarrow x^2 + x^2 + x = 2x^2 + x$ olur.

Dikdörtgenel bölgenin alanı olarak bulduğumuz $2x^2 + x$ cebirsel ifadesi, $x \cdot (2x + 1)$ işleminin sonucudur.

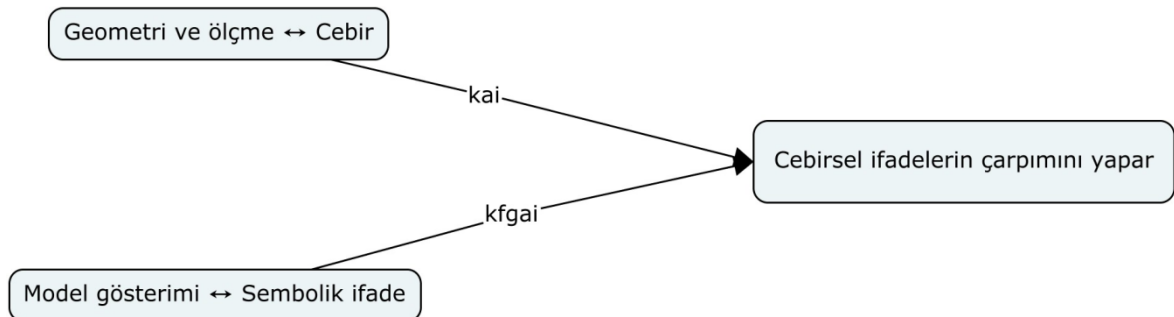
$x \cdot (2x + 1)$ işlemini çarpma işleminin dağılım özelliğinden yararlanarak yaparsak,

$$x \cdot (2x + 1) = x \cdot 2x + x \cdot 1$$

$$= 2x^2 + x \text{ bulunur.}$$

Şekil 2. 21. 8A kitabından alınmış endomorfik ilişkilendirme örneği “cebir karoları” (Koza Yayınları, 2019, 8. sınıf, s.105)

Şekil 2.21’deki örnekte kenar uzunlukları cebirsel ifadeler halinde verilen kare ve dikdörtgenin alanını da cebirsel ifade şeklinde yazarak kavramlar arası ilişkilendirme yapılmıştır (Cebir ile geometri). Ardından sembolik ifade gösterimi verilen cebirsel ifadenin model gösterimi de verilerek kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan bu ilişkilendirmeler Şekil 2.22’deki diyagramda görüldüğü üzere “Cebirsel ifadelerin çarpımını yapar.” kazanımına uygun olduğu için “endomorfik ilişkilendirme” yapılmıştır.



Şekil 2. 22. “Cebir karoları” örneği diyagramı

2.1.2.4. Otomorfik ilişkilendirme

Aynı bağlamsal iki yapının öğrenme elemanları arasında kendi yapıları içindeki ilişkiler ağı korunarak yapılan 1:1 ve örten ilişkilendirmeye otomorfik ilişkilendirme denir. Bu ilişkilendirme türünde ilişki kurulan yapının öğrenme elemanı sayısı ile, ilişkilendirilecek yapının öğrenme elemanı sayısı aynı olup her ikisi de tek elemanlıdır. Otomorfik ilişkilendirme Cebir dersi öğrenme içeriğinin bir kavramı olan otomorfizm kavramı yardımıyla elde edilmiştir. Otomorfizm kavramının tanımı aşağıdaki gibi verilebilir (Arıkan ve Hacıoğlu, 2015):

$(G', .)$ ve (G', \otimes) iki cebirsel yapı (grup) olsun $f : G' \rightarrow G'$ bir fonksiyonu

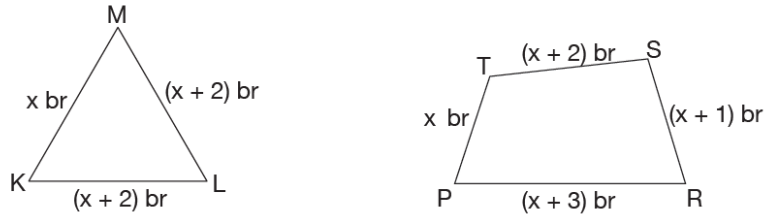
$$\forall a, b \in G' \text{ için } f(a \cdot b) = f(a) \otimes f(b)$$

Şartını sağlamasının yanı sıra 1:1 ve örten oluyorsa f 'ye (G') den (G') 'ye bir otomorfizm denir ve G' otomorfiktir.

G' grupları, üzerindeki işlemlerde birbirinden farklı olmasına rağmen aynı sayıda elemana sahiptir. Tanım kümesi olan G' de tanımlı işlem elemanlara ne yaptırıyorsa G' deki her bir elemanla bir ve yalnız bir kere f fonksiyonu ile eşleşen görüntü kümesi olan G' nün elemanlarına da işlem aynı işlevi yaptırmaktadır. Bu iki grup yapısında işlemler farklı olsa da birbiri ile otomorfizm ilişkisi ile eşleşen elemanlar arasındaki işlemin elemanlara yaptırdığı işlevin aynı olma durumudur. Bu yönüyle otomorfizm 1:1 ve örten işlem koruyan bir ilişkilendirmedir. Tanım kümesinde olan G' deki eleman sayısı görüntü kümesi olan G' deki eleman sayısına eşittir. Çalışma boyunca tanım kümesi olan G' ve görüntü kümesi olan G' deki yani ilişkilendirilecek bağlamsal yapı ile ilişki kurulan bağlamsal yapı içindeki eleman sayısı tek olarak kabul edilecektir.

Buradaki $(G', .)$ ve (G', \otimes) nü matematiğin içindeki aynı bağlamsal yapılar ve farklı işlemler olarak tanımlarsak bu eleman sayıları aynı ve 1:1 eşlenmiş bu iki bağlamsal yapı arasındaki ilişkilendirmeyi de otomorfik ilişkilendirme olarak tanımlayabiliriz. Ayrıca otomorfik ilişkilendirme eleman sayıları aynı ve 1:1 eşlenmiş iki bağlamsal yapı arasında bağlam koruyan bir dönüşümdür.

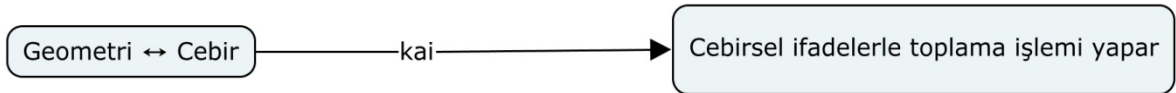
Otomorfik ilişkilendirme örneği “cebirsel ifadelerle toplama” aşağıdaki gibi verilebilir:



Yukarıda kenar uzunlukları cebirsel ifadelerle belirtilen dörtgen ile üçgenin çevre uzunluklarının farkını bulunuz.

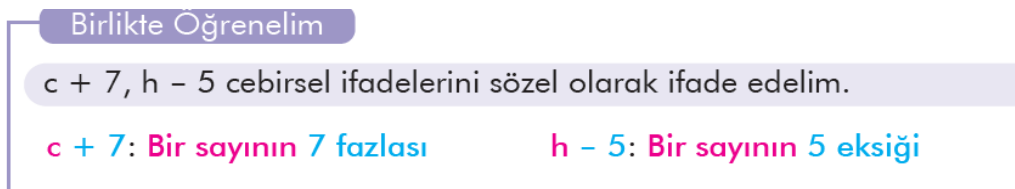
Şekil 2. 23. 7A kitabından alınmış otomorfik ilişkilendirme örneği “cebirsel ifadelerle toplama” (s.80)

Şekil 2.23’teki örnekte öğrencilerin geometri bilgilerini kullanarak cebirsel ifadeler konusundaki soruyu çözmesi beklenmektedir. Geometri ve ölçme ile cebir öğrenme alanları arasında ilişki kurulduğundan kavramlar arası ilişkilendirme yapılmıştır. Üçgen ve dörtgende çevre uzunluğunun bulunması için kenar uzunluklarının toplanması gerekmektedir. Soruda kenar uzunlukları cebirsel ifade şeklinde olan geometrik şekillerin çevresini bulmak için cebirsel ifadelerin toplanması gerekmektedir. Yapılan ilişkilendirme Şekil 2.24’teki diyagramda görüldüğü üzere “Cebirsel ifadelerle toplama işlemi yapar.” kazanımına uygundur. Matematiğin içindeki bir kavramın matematiğin içindeki başka bir kavramla kazanıma uygun birebir ilişki kurulduğundan “otomorfik ilişkilendirme” yapılmıştır.



Şekil 2. 24. “Cebirsel ifadelerle toplama” örneği diyagramı

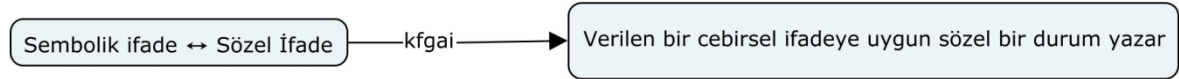
Otomorfik ilişkilendirme örneği “cebirsel ifadeler” aşağıdaki gibi verilebilir:



Şekil 2. 25. 6B kitabından alınmış otomorfik ilişkilendirme örneği “cebirsel ifadeler” (MEB Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.131)

Şekil 2.25’teki örnekte bir kavram önce cebirsel ifade olarak verilip sonra sözel olarak ifade edilmiştir. Kavramın cebirsel ifade hali ile sözel ifadesi arasında ilişki

kurulduğu için kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan bu ilişkilendirme Şekil 2.26'daki diyagramda görüldüğü üzere “Verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.” kazanımına uygundur. Kazanıma uygun birebir ilişkilendirme olduğu için “Otomorfik ilişkilendirme” yapılmıştır.



Şekil 2. 26. “Cebirsel ifadeler” örneği diyagramı

2.1.2.5. Kazanım dışı ilişkilendirme

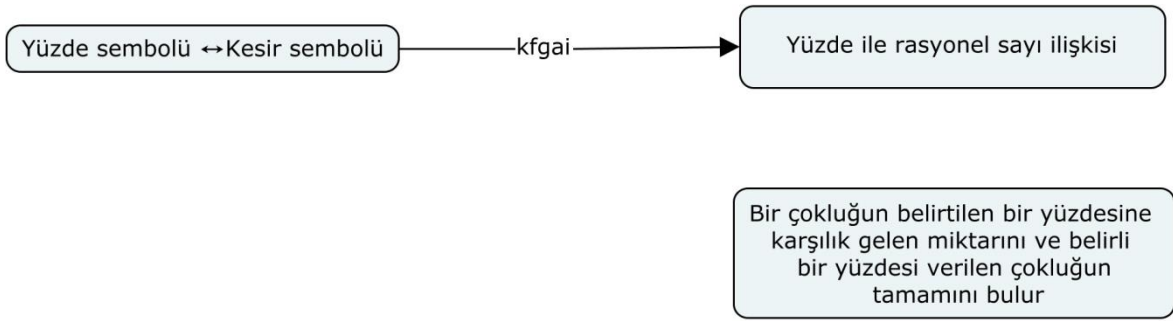
İki bağlamsal yapının öğrenme elemanları arasında kendi yapıları içindeki bağlamsal yapı dikkate alınmaksızın kazanımdan kopuk olarak yapılan ilişkilendirmeye kazanım dışı ilişkilendirme denir. Kazanım dışı ilişkilendirme matematiğin içindeki veya dışındaki bir yapının kazanımdan kopuk bir şekilde matematikle ilişkilendirilmesidir. Bir içeriğin kazanım dışı ilişkilendirme kategorisinde sayılması için başından sonuna kadar kazanımdan kopuk yapıda yani öğrenme kazanımı ile uyumsuz olması gereklidir. Kavramla ilişkilendirilmiş yapının kazanımdan kopuk eşleştirelmesi genelde ek bilgi verme şeklinde karşımıza çıkmaktadır.

Kazanım dışı ilişkilendirme örneği “% sembolü” aşğıdaki gibi verilebilir:

Bir yüzde ifadesi, kesir biçiminde yazılırken paydaya her zaman 100 yazılır. Paya ise yüzde sembolünün yanındaki sayı yazılır.		
•%40 = $\frac{40}{100}$	•%126 = $\frac{126}{100}$	•%4 = $\frac{4}{100}$
•%75 = $\frac{75}{100}$	•%212 = $\frac{212}{100}$	•%6 = $\frac{6}{100}$

Şekil 2. 27. 7A kitabından alınmış kazanım dışı ilişkilendirme örneği “% sembolü” (Berkay Yayıncılık, 2018, 7. sınıf, s.127)

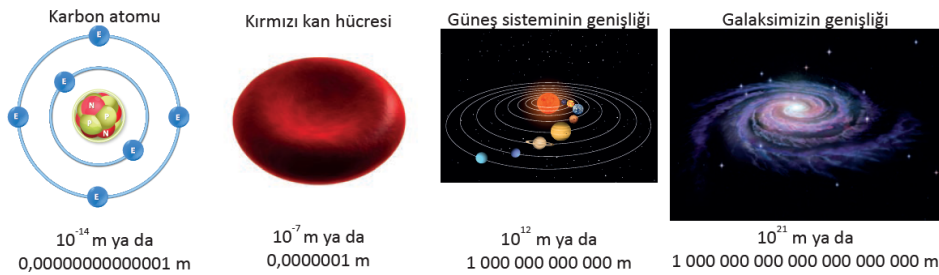
Şekil 2.27’deki örnekte önce yüzde sembolü olarak verilen sayının daha sonra kesir sembolü ile gösterildiğinden kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme yapılmıştır. Ancak yapılan bu ilişkilendirme Şekil 2.28’deki diyagramda görüldüğü üzere “Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarını ve belirli bir yüzdesi verilen çokluğun tamamını bulur.” kazanımına uygun olmadığı için bağlamından kopuk olarak verilmiştir. İki matematiksel kavram bağlamından kopuk olarak ilişkilendirildiğinden “kazanım dışı ilişkilendirme” yapılmıştır.



Şekil 2. 28. “% sembolü” örneği diyagramı

Kazanım dışı ilişkilendirme örneği “maksimal ve minimal büyüklükler” aşağıdaki gibi verilebilir:

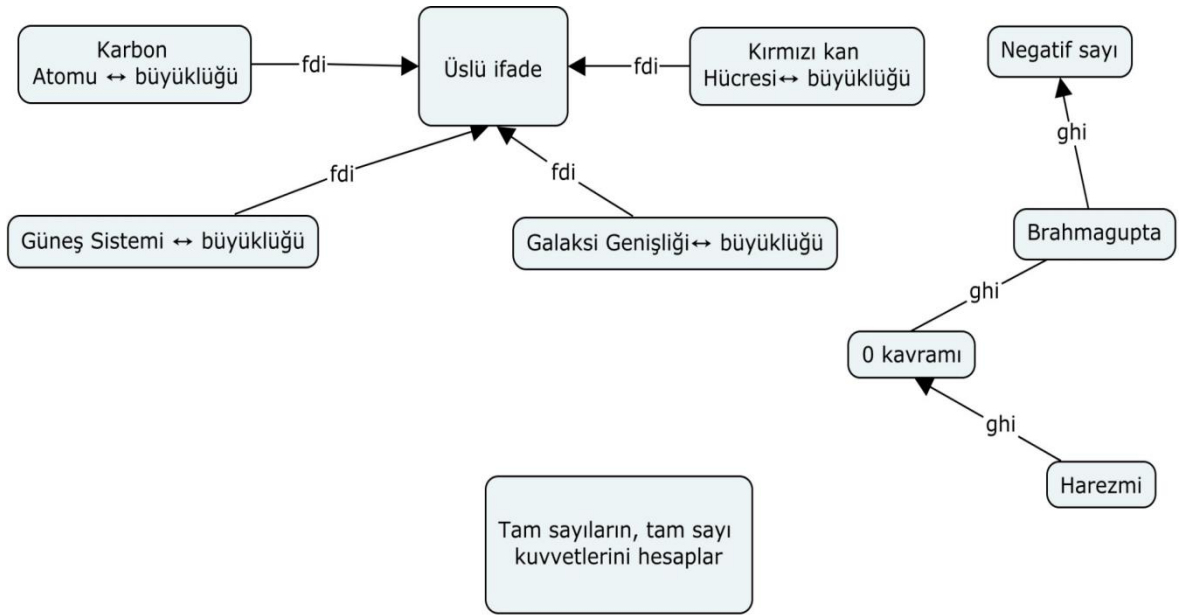
Astronomi, tıp, mühendislik gibi dallarda, çok büyük ve çok küçük sayıların tamamını yazmak yerine üslü sayı olarak ifade edebiliriz. Karbon atomu, kırmızı kan hücresi, güneş sisteminin genişliği ve galaksimizin genişliği gibi birçok kavramın sayısal olarak ifade edilmesinde üslü ifadelerin kullanılması işlemlerin yapılmasını kolaylaştırır. Dolayısıyla üslü ifadeler, hayatımızda sık sık karşılaştığımız sayılardır.



7. yüzyılda, büyük sayıları yazmak için sıfırı kullanan ve negatif sayıların nasıl kullanılacağını gösteren ilk kişi Brahmagupta'dır. 9. yüzyılda ise El-Harezmi ilk defa sıfırı (0) kitabında kullanan kişidir.

Şekil 2. 29. 8B kitabından alınmış kazanım dışı ilişkilendirme örneği “maksimal ve minimal büyüklükler” (MEB Yayınları, 2018, 8. sınıf, s.22)

Şekil 2.29'daki örnekte karbon atomu, kırmızı kan hücresi, güneş sisteminin genişliği ve galaksimizin genişliği ifadeleri farklı disiplinlerde kullanılan ifadelerdir. Bu ifadelerin her birinin büyüklüklerini vererek matematikle ilişkisi kurulduğu için farklı disiplinlerle ilişkilendirme yapılmıştır. Alt paragrafta Brahmagupta'nın sıfırı ve negatif sayıları, Harezmi'nin ise sıfırı kullandığını sözel olarak ifade ederek gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan ilişkilendirmeler Şekil 2.30'daki diyagramda görüldüğü üzere “Tam sayıların, tam sayı kuvvetlerini hesaplar” kazanımını kavratmada tam olarak uygun değildir. Seçilen bağlamla ilgili bir tam sayının kuvvetini bulmayı gerektiren bir işlem yapılmış olsaydı o zaman bağlamla uyumlu bir ilişkilendirmeden söz edilebilirdi. Fakat bu haliyle bağlamdan kopuk bir ilişkilendirme olup kazanım dışı ilişkilendirme yapılmıştır.



Şekil 2. 30. “Maksimal ve minimal büyüklükler” örneği diyagramı

2.2. İlgili Araştırmalar

Bu kısımda konu ile alakalı literatürde yapılmış araştırmalara yer verilecektir. Bu kısım iki başlık altında ele alınacaktır. İlk başlıkta, literatürde ilişkilendirme üzerine yurt içinde yapılan araştırmalar yer alacaktır. İkinci başlıkta yurt dışında yapılan ilişkilendirme araştırmalarına yer verilecektir.

2.2.1. Yurtiçi Araştırmalar

İncikabı (2016), ders kitaplarında bulunan temsilleri ve bunlar arasında yapılan geçişleri incelemek amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışmasında 2015-2016 yılında kullanılan ders kitaplarının içerisindeki etkinlik ve sorular incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre en çok kullanılan temsil türleri sırasıyla cebirsel temsil, sözel temsil ve model temsildir. Araştırma bulgularına göre temsiller arasında en fazla geçiş cebirsel, sözel ve model temsilleri arasında olmaktadır.

Yorulmaz ve Çokçalışkan (2017) öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme becerisi hakkında görüşlerini incelemek için yapmış oldukları çalışmada adayların matematiği kendi içinde daha çok ilişkilendirdiğini bulmuşlardır. Gerçek hayat ve matematiğin dışındaki disiplinlerle ilişkilendirmede sınırlı olduklarını tespit etmişler ve öğretmen adaylarının gerçek hayatla ilişkilendirme yapmalarının matematiksel ilişkilendirme açısından öneminden bahsetmişlerdir.

Mumcu (2018) öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme becerilerinin türev kavramında inceleme yapmıştır. Bu incelemede ilişkilendirme becerisini farklı temsiller arası ilişkilendirme, günlük yaşamla ilişkilendirme, kavramlar arası ilişkilendirme ve diğer disiplinlerle ilişkilendirme olarak 4 farklı kategoride incelemiştir. Çalışma sonuçlarına göre öğrencilerin türev kavramını çoğunlukla kitaplarda yer alan bilgiler ışığındaki ezberlerden bildiği ancak farklı kategorilerde ilişkilendirme yapmakta zorluk çektiği sonucuna ulaşmıştır. Bunun geliştirilmesi içinde derslerde kavramsal anlama ve çeşitli ilişkilendirmelerin daha sık kullanılmasının gerekli olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Özgen ve Bindak (2018) yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin matematiksel ilişkilendirmeye olan öz yeterliliklerini tespit etmek için ölçek geliştirmeyi amaçlamışlardır. Öncelikle ilişkilendirmeye yönelik öz yeterlik inanç ölçeğinin taslağını oluşturmak için 36 maddeden oluşan formu 378 öğrenciye uygulamışlardır. Ardından çıkan sonuçlara göre bu 36 maddelik formdaki madde sayısını azaltarak 22 maddelik bir ölçek geliştirmişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre oluşturulan bu ölçeğin güvenilir olduğu anlaşılmıştır.

Mumcu ve Aktaş (2018) 11. sınıf düzeyindeki öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme becerilerini nasıl yaptıklarına dair çalışma yapmıştır. Yapmış oldukları çalışmada 33 öğrenciye matematiksel ilişkilendirme becerisi testi (MİBT) uygulanmıştır. 4 alt boyuttan (gerçek hayatla, farklı kavramlarla, diğer disiplinlerle ve matematiğin içindeki kavramların arasında ilişkilendirme) oluşan bu testte 11 adet fonksiyon sorusu yer almaktadır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin çoğunluğunun matematiksel ilişkilendirmeyi tam olarak kullanamadıkları, fonksiyon kavramını gerçek hayatla, farklı kavramlarla ve matematiğin içindeki kavramlar arasında ilişkilendirmede güçlük çektikleri görülmüştür. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin gerçek hayatla ve farklı disiplinlerle ilişkili öğretim yapmaları önerilmiştir.

Ceyhan ve Balgamiş (2019) çalışmasında 7. sınıf düzeyindeki öğrencilerin dörtgenlerin tanımını içeren ve hariç tutan bir öğretim gerçekleştirerek dörtgenleri ilişkilendirme becerilerine etkisini incelenmiştir. İçeren tanımlar geometrik kavramları birbiriyle ilişkilendirme yaparak tanımlama yapmayı, hariç tutan tanım ise geometrik kavramları birbirleriyle ilişkilendirme yapmadan her birinin ayrı olarak tanımlanması olarak ayrılmıştır (akt. Ceyhan ve Balgamiş, 2019). Alınan sonuçlar incelendiğinde

dörtgenlerin tanımını içeren öğretimle öğrenim gören öğrencilerin almış oldukları puanın diğerlerine göre daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yakar (2020) yapmış olduğu çalışmada 7.sınıflarda oran orantı konusunun matematiksel ilişkilendirme becerisi kapsamında incelemiştir. Bu inceleme sırasında Bingölbali ve Coşkun'un (2016) yapmış olduğu matematiksel ilişkilendirme için geliştirdikleri kuramsal çerçeve baz alınarak bir matematiksel ilişkilendirme başarı testi (MİBT) hazırlamıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme becerilerinin düşük olduğu, günlük hayattan örnekler vermede güçlük çektiği anlaşılmıştır. Bayazıt (2013) yapmış olduğu çalışmadaki öğrencilerin gerçek yaşamdaki matematik ile okul matematiğini ilişkilendirmede sorunlar yaşadıklarını ortaya koymasına buna destekler niteliktedir. Ayrıca Mumcu ve Baki (2017) matematiğin günlük hayatla ilişkilendirilememesinin akademik başarıya olumsuz etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Kaya (2020) matematiksel ilişkilendirmeyi farklı bir boyutta ele alarak çalışma yapmıştır. Yapmış olduğu çalışmada öğretmenlerin öğrenciler üzerine duygusal desteği arttıkça öğrencilerin günlük hayatta ilişkilendirme becerisi, matematiğin kendi içinde ilişkilendirme becerisi ve farklı disiplinlerle ilişkilendirme becerisi inançlarının arttığını gözlemlemiştir.

Şimşek ve Kılıçoğlu (2022) ortaokul matematik öğretim programında yer alan kazanımların süreç standartları kapsamında incelemek amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışmada veri kaynağı olarak 2018 yılında yayımlanan ortaokul matematik dersi öğretim programı kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre 5. sınıf düzeyinde 13 tane kazanım, 6. sınıf düzeyinde 16 tane kazanım, 7. sınıf düzeyinde 15 tane kazanım ve 8. sınıf düzeyinde tane 14 kazanım olmak üzere toplam 58 tane kazanımda ilişkilendirme ibaresi geçmektedir. Kazanımların toplam %19'unda ilişkilendirme ifadesi yer almaktadır. Ayrıca matematiği gerçek hayatla ilişkilendirmesi ifadesi ise 22 kazanımda görülmüştür.

Ece (2021) Türkiye'de matematik eğitimi alanında matematiksel ilişkilendirme ile ilgili yapılan çalışmaları derlemek amacıyla araştırma yapmıştır. Araştırmasında 2000-2020 yılları arasında yayınlanan 28 makale ve 11 tezden oluşan toplam 39 çalışmayı kullanmıştır. Araştırma sonucunda ilişkilendirme becerilerinin büyük çoğunluğunun 2017-2018 yıllarında yapıldığı, çoğunlukla nitel araştırma yöntemleri kullanıldığı, nicel araştırma yöntemleriyle yapılan çalışmaların çoğunlukla öğretmen adayları üzerinden yapıldığı görülmüştür.

Yalçın, Akkaya ve Durmaz (2022) çocuk edebiyatıyla birleştirilmiş matematik derslerinin 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlikleri etkisini incelemek amacıyla çalışma yapmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. 8. sınıf düzeyinde 30 öğrenci ile yürüttükleri çalışmada matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre çocuk edebiyatı ile birleştirilmiş matematik derslerinin sonrasında deney ve kontrol gruplarının arasında anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen bu sonucun diğer birçok çalışma sonuçlarıyla örtüşmediği görülmüştür.

Karacaköylü (2022) matematik öğretmen adayları etkinlik ve materyal geliştirirken yapmış oldukları ilişkilendirme becerilerini incelemek amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışmasını 2. sınıfta öğrenim görmekte olan 8 öğretmen adaylarından oluşturmuştur. Çalışmasında ilişkilendirme becerisini kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurma, farklı temsil biçimleriyle gösterip bunlar arasında geçiş yapma, farklı konu ve kavramları ilişkilendirme, matematiği diğer disiplinlerde görülen konular ile ilişkilendirme ve matematik ile günlük hayat arasında bağ kurma olmak üzere 5 başlığa ayırmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının matematik ile diğer disiplinlerle ilişkilendirmenin kullanmadığı, diğer 4 tür ilişkilendirme becerilerine yer verildiği ve en fazla kullanılan ilişkilendirme becerisinin kavramlar ve işlemler arasında ilişkilendirme olduğu bulunmuştur.

Atılğan (2022) matematiği farklı derslerle ilişkilendirme ile ilgili öğretmen görüşlerini incelemek amacıyla çalışma yapmıştır. 38 matematik öğretmeni ile yürütmüş olduğu çalışmada öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda şu sonuçlara ulaşmıştır. Farklı derslerle ilişkilendirilen matematik dersinin öğrenci üzerinde olumlu katkı sağlayacağı, soyut olan kavramları somutlaştırma becerilerini geliştirebileceği ve kalıcı öğrenme sağlayabileceği sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca matematik dersinin en fazla ilişkili olduğu derslerin fen bilimleri, müzik, görsel sanatlar ve beden eğitimi olarak ifade edilmiştir.

Türk ve Ev-Çimen (2022) öğretmen adaylarının beceri temelli etkinlik geliştirmeye ilişkin görüşlerini inceleyip ilişkilendirmeye olan etkisini belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışmasında 20 matematik öğretmeni adayı ile görüşme gerçekleştirmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre beceri temelli ve problem kurmaya yönelik etkinliklerin öğrencilerde ilişkilendirme becerisini geliştirebileceği ve bu etkinliklerin gerçek yaşamla ilişkili olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Gücün ve Genç (2022) öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme türleri hakkındaki görüşlerini ve sınıfta nasıl uyguladıklarını incelemek amacıyla çalışma yapmıştır. 6 matematik öğretmeni ile yürütmüş olduğu çalışmada öğretmenlerin ders akışlarına müdahale edilmemiş, öğretmenler kendi planlarına göre derslerini işlemiştir. Verilerin toplanması için yarı yapılandırılmış görüşmeler ve sınıf içi gözlem yapılmıştır. Çalışma sonucunda matematiğin kendi içinde ve gerçek hayatla ilişkisi hakkında tüm öğretmenlerin, farklı temsillerle ilişkilendirme hakkında öğretmenlerin yarısının, diğer derslerle ilişkilendirme hakkında öğretmenlerin üçte birinin bilgi sahibi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bu doğrultuda görüş belirtilmesine rağmen derslerde bu tür ilişkilendirmeleri kullanan 2 öğretmen olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İpek ve Turan (2022) 7. sınıf öğrencilerinin tam sayılar konusunda ilişkilendirme becerisinin geliştirilmesine yönelik bir çalışma yapmıştır. Çalışmayı 7. sınıf düzeyinde 35 öğrenci ile yürütmüştür. Çalışmada veri toplama aracı olarak ilişkilendirme testi ile görüşme formu kullanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre öğrenciler gerçek hayatla ve kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirmenin daha ön planda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca tam sayılar konusu ile ilgili materyallerin ilişkilendirme açısından daha da zenginleştirilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Dilegelen (2018), 5. sınıfa ait 2 adet matematik ders kitabı incelemesi yapmıştır. Çalışmasında ders kitaplarında matematiksel ilişkilendirmeye ne ölçüde yer verildiğini belirlemeye çalışmıştır. Kitabın birinde 88 içerik, diğerinde ise 118 olmak üzere toplam 206 içeriğin matematiksel ilişkilendirme ile ilgili olduğunu tespit etmiştir. Araştırma sonuçlarına göre gerçek hayatla ilişkilendirmeye ve kavramlar arası ilişkilendirmeye daha çok yer verilirken kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirmeye daha az yer verildiği ortaya çıkmıştır. 2 matematik ders kitabında farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye yer verilmemiştir. Sonuç olarak ders kitaplarında kapsamlı olarak matematiksel ilişkilendirmeye yer verilmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Özdiner (2021) 1. sınıf seviyesinden 8. sınıf seviyesine kadar her bir sınıf seviyesinden birer tane ders kitaplarını alarak içerisindeki etkinliklerin gerçek hayatla ilişkilendirme ve farklı disiplinlerle ilişkilendirme açısından incelemiştir. İncelenen bu kitaplarda toplamda 254 tane etkinliğe yer verilmiştir. Bu etkinliklerin %48'ünde gerçek hayatla ilişkilendirmeye rastlanırken %52'sinde gerçek hayatla ilişkilendirmeye

rastlanmamıştır. Ayrıca tüm kitapların sadece dördünde farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye rastlanmıştır.

Sıcak (2022) Liselere Geçiş Sistemi (LGS) soruları ile 8. sınıfa ait 2 matematik ders kitabında bulunan ünite değerlendirme sorularını matematiksel ilişkilendirme yönünden incelemiştir. Bu araştırmada kullanılan iki kitabın biri MEB yayınlarına ait diğeri ise özel bir yayınevine ait matematik ders kitaplarıdır. Kitaplardan 184 ve LGS'den 47 soru olmak üzere toplam 231 soru incelemesi yapmıştır. Çalışmada sonucuna göre özel yayınevine ait ders kitabında daha çok matematiksel ilişkilendirmenin yapıldığı, LGS soruları ile benzer özellikte olduğu, MEB yayınlarına ait ders kitabında diğeri oranla daha az matematiksel ilişkilendirme içerdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca incelenen her üç ders materyalinde de en çok ilişkilendirmenin gerçek hayatla ilişkilendirme ve en az ilişkilendirmenin ise farklı disiplinlerle ilişkilendirme olduğu, LGS sorularında farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye yer verilmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Sönmez ve Topcal (2022) ders kitaplarında ilişkilendirmeyi farklı bir boyutta ele alarak ders kitaplarındaki içeriklerin finansal okuryazarlık ilişkilendirme açısından incelemiştir. Finansal okuryazarlık gerçek hayatta karşımıza çıkabilecek alışveriş, kar, zarar vb. durumların ele alınmasıdır. Araştırmanın sonuçlarına göre finansal okuryazarlık ilişkilendirme içeriklerinin en çok yüzdeler konusunda yer aldıkları sonuçlarına ulaşılmıştır.

2.2.2. Yurtdışı Araştırmalar

Uluslararası alan yazın incelendiğinde, matematiksel ilişkilendirme çalışmalarının başında 'Connected Mathematics Project' isimli proje gelmektedir. Connected Mathematics Project (CMP) Glenda Lappan, James Fey, William Fitzgerald, Susan Friel ve Elizabeth Phillips tarafından temelleri 1991 yılında atılan 6,7 ve 8. sınıflardaki öğrenciler için tasarlanmış problem merkezli bir matematik müfredatı çalışmasıdır. Müfredat her sınıf seviyesine göre tam yıllık bir programdan oluşmaktadır. Sayı, cebir, olasılık ve istatistik, geometri ve ölçme konularını kapsar. Program bu 4 konu başlığı arasında kendi aralarında ve gerçek dünyayla ilişki kurmayı amaçlar. Çalışma kapsamında öğretmen ve öğrenciler için her sınıf düzeyinde öğretmen el kitabı ve ders kitabı geliştirilmiştir. CMP sürekli gelişme halindedir. İlk baskısı 1995 yılında 2. baskısı 2005 yılında ve son olarak 3. baskısı 2014 yılında yayımlanmıştır. Müfredat, her biri farklı matematiksel konular etrafında düzenlenmiş, sıralı bir dizi üniteye bölünmüştür. Bu

problem merkezli proje ‘başlatma’, ‘keşfetme’ ve ‘özetleme’ olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Başlatma aşamasında, öğretmen problemi tüm sınıfla paylaşır, yeni fikirler sunar, tanımları netleştirir, eski öğrenmeleri gözden geçirir, problemi öğrencilerin geçmiş deneyimleriyle ilişkilendirir. Keşfetme aşamasında, öğrenciler problemi çözmek için bireysel, çift veya grup olarak veya bazen tüm sınıf olarak çalışırlar. Özetleme aşamasında öğrenciler, problemin sonucuna ulaşmak, verileri düzenlemek ve çözümü bulmak için uğraşırlar ve çözümlerini tartışırlar.

Rohendi ve Dulpaja (2013) çalışmasında öğrencilerin CMP isimli projeyi merkeze alarak işlenen derslerin öğrenci başarısına etkisini incelemek amacıyla çalışma yapmıştır. 7. sınıf düzeyinde 2 öğrencinin katıldığı yarı deneysel çalışmada deney grubunda öğrenme gerçekleştikten sonra öğrencinin matematiksel ilişkilendirme becerisini ortaya koymak için ön test- son test kullanılmıştır. Çalışma sonucunda CMP isimli proje ile öğrenen öğrencinin geleneksel yöntem ile öğrenen öğrenciye göre daha iyi öğrendiği, öğrenme sürecindeki etkinlikleri gerçekleştirirken olumlu tutum sergilediği ve daha aktif olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca CMP’yi kullanarak öğrenimi gerçekleştirilen öğrencinin problemi çözmekle kalmayıp matematiksel kavramların gerçek hayatla ilişkisini keşfetmeye çalışmıştır.

Wang ve Yang (2016) Çin, Tayvan, Amerika Birleşik Devletleri ve Singapur’daki geometri ders kitaplarını inceleyerek bunlar arasında karşılaştırmalar yapmıştır. Ders kitapları arasında temsil biçimi, problem türü ve soru biçiminde önemli farklılıklar olduğunu göstermiştir. İlişkilendirme içerikli problemlerin öğrencilerde üst düzey düşünme becerilerini ve kavramsal anlamalarını geliştirebileceği sonucuna ulaşmıştır.

Kenedi, Helsa, Ariani, Zainil ve Hendri (2019) ilköğretim 3. sınıf öğrencilerinin matematik problemlerini çözerken kullandıkları matematiksel ilişkilendirme becerilerini ne düzeyde kullandıklarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu araştırma betimsel yöntemle nitel araştırma yöntemini kullanır. Veri toplamak için gözlem, görüşme ve test kullanılmıştır. Test için puanlama sistemi olarak yüksek, ortalamanın altı ve kötü olmak üzere 3 bölüme ayrılmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin yaklaşık %6,67’sinin yüksek puan kategorisinde, yaklaşık %81,67’si ortalamanın altında kategorisinde ve yaklaşık %11,67’si kötü puan kategorisinde puanlamaya tabi olmuştur. Çalışmanın sonucunda ilköğretim öğrencilerinin matematik problemlerini çözerken kullandıkları matematiksel ilişkilendirme becerilerinin hala düşük olduğunu kanıtlamaktadır.

Pambudi, Budayasa ve Lukito (2020) matematiksel problemlerin anlaşılması ve bunları çözmeye matematiksel ilişkilendirmenin önemini tespit etmek amacıyla çalışma yapmıştır. Araştırma 2017-2018 eğitim öğretim yılında Endonezya’da öğrenim gören iki sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada veriler, matematiksel problemleri içeren yazılı sınav sonuçları ile görüşme sonuçları oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre, matematiksel ilişkilendirmenin önemli bir rol oynadığı, iyi matematiksel ilişkilendirme becerisine sahip öğrencinin matematik problemlerini çözmeye başarılı olurken, zayıf matematiksel ilişkilendirme becerisine sahip öğrencinin matematik problemlerini çözmeye zorlanmıştır. Matematiksel ilişkilendirme matematik problemlerini çözmeye için çok önemli olduğu ve ilişkilendirme becerisi düşük olan öğrencilerin çözmeye zorlanacakları sonucuna ulaşılmıştır.

Hau (1993) matematiksel ilişkilendirmenin literatürde nasıl yer aldığını ve matematik öğretmeni yetiştiren bir lisans programında yer alan bir ders kitabındaki matematiksel ilişkilendirme türlerinin dağılımını analiz etmek için bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmayı yaparken öncelikle matematiksel ilişkilendirmelerin varlığı ile birlikte, matematiksel ilişkilendirme teriminin hem tarihsel arka planını hem de dil bilim açısından kökenini araştırmıştır. Literatür taraması sonucunda ilişkilendirme teriminin kökeninin ilk kez 1980’lerde ortaya atıldığını söylemiş ve beş matematiksel ilişkilendirme türü bulmuştur. Bunlar yapısal, kültürel veya tarihsel, kavramsal-işlemsel, uygulamalı dahili ve uygulamalı harici ilişkilendirmelerdir. Öğretmen adaylarının kullandığı ders kitabında bulunan matematiksel ilişkilendirme türlerinin ne ölçüde yer aldığı ile ilgili yaptığı çalışma sonucunda ise bu beş kategorinin eşit olarak dağılmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bunun yanı sıra ders kitabında uygulamalı harici ilişkilendirmenin diğerlerine göre az olduğu ve yapısal ilişkilendirmenin ise diğerlerine oranla çok olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Pepin ve Haggarty (2007) Fransa, İngiltere ve Almanya’daki ortaokul matematik ders kitaplarındaki etkinlikleri matematiksel ilişkilendirme açısından incelemiştir. Her üç ülkenin ders kitaplarındaki matematiksel etkinliklerde 7 farklı matematiksel ilişkilendirmesi türü tanımlanmış bu türlere göre negatif sayıların ele alınışı incelenmiştir. Araştırmada, matematiksel etkinliklerin hem matematik içi hem de matematik dışı ilişkilendirmeler ile zenginleştirilebileceği, bazı etkinliklerde kullanılan matematiksel ilişkilendirmelerin öğrencilerde yanlış temsillerin oluşmasına zemin hazırlayacağı, birbiriyle ilişkili olmayan matematiksel etkinliklerin öğrencilerde birbirinden kopuk

anlamalara neden olacağı bunun da öğrencilerin matematiksel bilgileri kullanma ve edinme görüşlerini olumsuz yönde etkileyeceği tartışılmıştır.

Li (2020) ABD ve Çin'deki lise düzeyindeki matematik ders kitaplarındaki problemleri matematiksel ilişkilendirme türleri olan kavramlar arası ilişkilendirme ve kavram içi ilişkilendirmelerde kendi tanımladığı tek yönlü ve çift yönlü ilişkilendirme kavramlarına göre incelemiştir. Araştırmacı, ABD'ye ait 3 ve Çin'e ait 8 kitap olmak üzere toplam 11 ders kitabında yer alan problemleri kavramlar arası ilişkilendirme ve kavram içi ilişkilendirmeleri tek ve çift yönlü olmasına göre kategorilere ayırmış ve Çin'deki ders kitaplarındaki problemlerde kavramlar arası ilişkilendirmenin hakim olduğu ve bu ilişkilendirme türünün tek yönlü olduğu sonucuna ulaşmıştır. ABD'deki ders kitaplarında olasılık ve kombinasyon konusunda Çin'deki ders kitabına göre daha çok kavram içi ilişkilendirme içerdiği sonucuna ulaşmıştır.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Deseni

Bu araştırmada, nitel araştırma tekniklerinden doküman analizi bir yöntem olarak kullanılmıştır. Doküman analizi, yazılı belgelerin içeriğini sistematik ve titiz bir biçimde incelemek ve analiz etmek için kullanılan bir nitel araştırma yöntemidir (Wach ve Wach, 2013). Araştırmada kitaplar bölümlerle ayrılmış, bu bölümlerdeki içerikler matematiksel ilişkilendirme türleri sınıflaması ve kazanım temelli ilişkilendirme türleri sınıflamasına göre incelenmiştir. Bu kesitlerden sayısal veriler elde edilmiş ve yorumlanmıştır.

3.2. Veri Kaynakları ve Veri Toplama Süreci

Bu araştırmada Türkiye’de derslerde kullanılan 2021-2022 eğitim öğretim yılı MEB onaylı ortaokul matematik ders kitaplarında matematiksel ilişkilendirmenin ve kazanım temelli ilişkilendirmenin ne ölçüde yer aldığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. İncelenen ders kitapları 6. sınıf düzeyinden 3 kitap, 7. sınıf düzeyinden 2 kitap ve 8. sınıf düzeyinden 3 kitap olmak üzere toplam 8 kitaptan oluşmaktadır. 5.sınıf ders kitaplarının alınmamasının sebebi çalışmada uluslararası eğitim sistemleri de dikkate alınarak böyle bir sınırlama getirilmiştir.

Bu araştırmada veri kaynakları olarak 2021-2022 eğitim-öğretim yılı, 6. sınıf matematik ders kitapları (Bektaş, Kahraman ve Temel, 2021; Çağlayan, Dağistan ve Korkmaz, 2021 ve Şahin ve Doğan, 2021) 7. sınıf matematik ders kitapları (Akbulut, 2018 ve Oğan ve Öztürk, 2018) ile 8. sınıf matematik ders kitapları (Böge ve Akıllı, 2018; Çetin, Aksakal, Ertürk, Şay ve Tıgılı, 2019 ve Erenkuş ve Savaşkan, 2019) kullanılmıştır. Kitap incelemesinde karşılaştırmaları daha kolay yapabilmek için kitapların isimleri sırasıyla 6C, 6B, 6A, 7A, 7B, 8B, 8C, 8A olarak kodlanmıştır. Kitapların içerisinde bulunan bölümler incelenmiş ancak kitap bölümleri birbirinden farklı olduğu görülmüştür.

Kitap bölümleri birbirinden farklı olduğu için ortak bir bakış açısı sağlamak amacıyla yukarıda bahsedilen kitap bölümlerindeki ilişkilendirilmiş içeriklerin ait olduğu kazanımlar Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) tarafından belirlenen bilişsel alan düzeylerine göre sınıflandırılacaktır. Bu bilişsel alan düzeyleri bilme, uygulama ve muhakeme yapmadır. Kazanımların hangi bilişsel alanda yer aldığı bulunduktan sonra kazanımın içinde barındırdığı içeriklerde matematiksel ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirme sayıları tablolastırılacaktır.

3.3. Verilerin Analizi

Bu bölümde araştırma sonucunda bulunan verilerin analiz sürecinden bahsedilecektir. Araştırma için Bingölbalı ve Coşkun'un (2016) oluşturmuş olduğu sınıflama kullanılarak yeni bir sınıflama tanımlanmıştır.

Oluşturulan kuramsal çerçevenin doğruluğunu kontrol etmek amacıyla 2 farklı görüşme yapılmıştır. İlk görüşmeye Pamukkale Üniversitesi Matematik Eğitimi alanında görev alan tüm öğretim elemanlarına ve Yüksek lisans öğrencilerine açık olacak şekilde düzenlenmiştir. Bu görüşmede kuramsal çerçeve ilk başta 4 matematiksel türün her birinin alt basamağında dörder tane olmak üzere toplam 16 tane türden oluşmaktaydı. Bunlar homomorfik gerçek hayatla ilişkilendirme, homomorfik farklı disiplinlerle ilişkilendirme, homomorfik kazanım dışı gerçek hayatla ilişkilendirme, homomorfik kazanım dışı farklı disiplinlerle ilişkilendirme, izomorfik gerçek hayatla ilişkilendirme, izomorfik farklı disiplinlerle ilişkilendirme, izomorfik kazanım dışı gerçek hayatla ilişkilendirme, izomorfik kazanım dışı farklı disiplinle ilişkilendirme, endomorfik kavramlar arası ilişkilendirme, endomorfik kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme, endomorfik kazanım dışı kavramlar arası ilişkilendirme, endomorfik kazanım dışı kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme, otomorfik kavramlar arası ilişkilendirme, otomorfik kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme, otomorfik kazanım dışı kavramlar arası ilişkilendirme ve otomorfik kazanım dışı kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirmeden oluşmaktaydı. Görüşme sırasında kuramsal çerçevenin çok detaylı olduğu, 16 tane türün her birinden ders kitaplarındaki içeriklerde bulunmasının zor olacağı, bazı türlerin ise bulunamayacağı (örneğin endomorfik kazanım dışı kavramlar arası ilişkilendirmenin bulunamayacağı belirtilmiştir. Bu görüşler doğrultusunda her bir türün kazanımdan kopuk olma durumları olan homomorfik kazanım dışı gerçek hayatla ilişkilendirme, homomorfik kazanım dışı farklı disiplinle ilişkilendirme, izomorfik kazanım dışı gerçek hayatla ilişkilendirme, izomorfik kazanım dışı farklı disiplinle ilişkilendirme, endomorfik kazanım dışı kavramlar arası ilişkilendirme, endomorfik kazanım dışı kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme, otomorfik kazanım dışı kavramlar arası ilişkilendirme ve otomorfik kazanım dışı kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirmeyi birleştirilmesi önerildi ve bu öneri doğrultusunda türler birleştirilerek kazanım dışı ilişkilendirme adı altında toplandı.

Ayrıca görüşmede ele alınan bir diğer görüşte birden fazla farklı ilişkilendirme türünün de bu sınıflandırmalardan farklı bir başlık olarak yer alması görüşüydü. Bu sınıflandırma türüne multimorfik veya polimorfik gibi yeni bir ismin verilebileceği önerildi. Ancak çalışmada çoklu ilişkilendirmelerin homomorfik ilişkilendirme ve endomorfik ilişkilendirme sınıflama türü altında detaylı olarak incelediği söylendi ve uygulamalar ile bu durum tekrar açıklandı. Bu iki sınıflandırmanın sırasıyla matematiğin dışındaki ve içindeki çoklu ilişkilendirmeleri sınıflandırdığı bazı çoklu ilişkilendirmelerde her iki ilişkilendirme türüyle de karşılaşılabileceği bunun nasıl ele alınacağı soruldu. Bunun için aşağıda belirtilen yöntemin uygulanacağı belirtildi.

Kazanım temelli ilişkilendirme sınıflaması yaparken içeriklerde hem matematik içi hem de matematik dışı ilişkilendirme var ise ders kitabının içeriğinin ilk başında hangi tür varsa sınıflamada onun esas alınacağı belirtildi. Örneğin Pisagor teoremi içerikte ilk olarak Pisagor'un hayatını esas alan bir gerçek hayat ilişkilendirmesi ile başlıyor ve ardından bir dik üçgenin dik kenarları ile hipotenüsü arasındaki kavramlar arası ilişkilendirme ile devam ediyorsa bu kazanım temelli ilişkilendirme homomorfik ilişkilendirme olarak sınıflandırılacaktır. Eğer ders içeriğinde ilk ilişkilendirme türü kavramlar arası ilişkilendirme sonrasında gelen gerçek hayat ilişkilendirmesi olsaydı o zaman bu kazanım temelli ilişkilendirme endomorfik ilişkilendirme olarak adlandırılacaktı. Çalışmada, kazanım temelli çoklu ilişkilendirmelerde ders kitabındaki içerikte ilk hangi ilişkilendirme türü yapılmışsa kazanım temelli ilişkilendirme türünün adı ona göre verilmiştir.

Görüşlerde değinilen bir diğer konu kazanıma göre sınıflama yapılırken ilgili öğrenme kazanımının sınırlarının belirlenmesinin nasıl yapılacağı soruldu. İnceleme yaparken ilgili kazanımın başladığı ilk içerik ile bittiği son içerik arasında sınırlama yapılacağı araştırmacı tarafından ifade edildi. Kazanımdan kopuk olma durumu incelemelerinde içeriğin kazanım dışı kategorisinde sayılması için içeriğin başından son cümlesine kadar kazanımdan kopuk yapının olması gerekmekte, dolayısıyla kazanımdan kopuk bir içeriğin olması ilgili kazanımı kavratmaya veya öğretmeye değil de genellikle ek bilgi halinde verildiğinden bahsedildi.

Görüşlerde değinilen bir diğer konu örnekler açıklanırken daha detaylı açıklanmasını, örnekte ilişkilendirilecek elemanların neden bu ilişkide yer aldıklarını daha detaylı belirtilmesi gerektiğini, bakıldığında neyin neyle ilişkilendirildiğinin görünmesi gerektiği söylendi. Bu görüşler dikkate alınarak açıklamalar daha da detaylandırıldı, açıklamalara ek

olarak yapılan ilişkilendirmelerin öğrenme kazanımı ile uygunluğunu daha net bir şekilde gösteren diyagramlar eklendi. Ayrıca tüm kitapların incelenmesinin çok zor olduğu, kısıtlamaya gidilmesi gerektiği görüşünde söylendi ve kısıtlamaya gidilerek ders kitaplarındaki öğrenme içerikleri incelemeye alındı.

Görüşme doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır ve kuramsal çerçeve homomorfik gerçek hayatla ilişkilendirme, izomorfik gerçek hayatla ilişkilendirme, homomorfik farklı disiplinlerle ilişkilendirme, izomorfik farklı disiplinlerle ilişkilendirme, endomorfik kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme, otomorfik kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme endomorfik kavramlar arası ilişkilendirme, otomorfik kavramlar arası ilişkilendirme ve kazanım dışı ilişkilendirme olmak üzere 9 tür altında toplanmıştır.

Matematik Eğitimi alanında uzman 3 araştırmacının katıldığı ikinci görüşmede kuramsal çerçeveyi belirleyen sınıflandırma maddelerinin çok olduğu örneğin izomorfik gerçek hayatla ilişkilendirme ve izomorfik farklı disiplinlerle ilişkilendirme olarak ayırmak yerine bunları birleştirilerek izomorfik ilişkilendirme olarak toplanması önerildi. Bu görüş dikkate alınarak, homomorfik gerçek hayatla ilişkilendirme ve homomorfik farklı disiplinlerle ilişkilendirme birleştirilerek homomorfik ilişkilendirme, izomorfik gerçek hayatla ilişkilendirme ve izomorfik farklı disiplinlerle ilişkilendirme birleştirilerek izomorfik ilişkilendirme, endomorfik kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme ve endomorfik kavramlar arası ilişkilendirme birleştirilerek endomorfik ilişkilendirme, otomorfik kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme ve otomorfik kavramlar arası ilişkilendirme birleştirilerek otomorfik ilişkilendirme olarak çalışmada yer alması önerildi. Bu öneriler çerçevesinde kazanım temelli ilişkilendirme de 5 tür belirlendi ve ders kitaplarının kazanım temelli ilişkilendirmesi bu 5 türe göre yapılandırıldı.

Ayrıca verilerin analizi için kitapların her bir öğrenme alanında yer alan içeriklerin bölümleri incelenmiştir. Her kitabın öğrenme alanlarının aynı olduğu fakat bu ünitelere ait alt bölümlerinin birbirlerinden farklı olduğu tespit edilmiştir. Yapılacak analizler için öğrenme alanlarının alt bölümlerini tanımlayan ortak bir sınıflamaya ihtiyacın olduğu görülmüştür. Her bir kitabın içeriği kazanımlar temelinde oluşturulduğu için kazanımlar temelinde bir sınıflandırmanın daha iyi olacağı düşünülmüştür. Bu amaca yönelik olarak ders kitaplarının her bir öğrenme alanındaki içerikleri tanımlayan kazanımların TIMSS bilişsel alan düzeyine göre ilişkilendirmelerin sınıflandırmaları yapılacaktır. Bilme,

uygulama ve muhakeme yapma olarak isimlendirilen bu üç TIMSS bilişsel alan düzeyine göre ilköğretim matematik 6,7,8. sınıflar öğretim programı kazanımları sınıflandırırken İncikabı, Mercimek, Ayanoğlu, Aliustaoğlu ve Tekin (2016)'in çalışması incelenmiştir.

Kazanımların sınıflandırılmasında TIMSS tarafından belirlenen bilişsel alan düzeyleri kullanılmıştır. Bilişsel alan düzeyi, TIMSS tarafından belirlenen, TIMSS matematik sınavındaki soruların çözümü için ihtiyaç duyulan zihinsel becerilerdir (Güner, 2015).

Öğretim programındaki kazanımın *bilgi* düzeyinde yer alabilmesi için hatırlama, tanıma, sıralama, hesaplama, bilgi alma ve ölçüm yapma gibi becerilerden herhangi birini sağlaması gerekmektedir (İncikabı ve diğ., 2016). Örneğin 6. sınıf düzeyinde yer alan “Tam sayıları tanır.” kazanımında kavramı tanıma gerektirdiğinden bu kazanım bilgi düzeyinde değerlendirilmiştir.

Kazanımın *uygulama* düzeyinde yer alması için uygun işlem ve stratejilere karar verme, modelleme ve uygulama gibi becerilerden herhangi birini sağlaması gerekmektedir (İncikabı ve diğ., 2016). Örneğin 7. sınıf düzeyinde yer alan “Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur.” kazanımında modelleme gerektirdiğinden uygulama düzeyinde değerlendirilmiştir.

Kazanımın *muhakeme yapma* düzeyinde yer alması için analiz, sentez, değerlendirme, sonuç çıkarma, genelleme, doğrulama gibi üst düzey becerilerden herhangi birini sağlaması gerektirmektedir (İncikabı ve diğ., 2016). Örneğin 8. sınıf düzeyinde yer alan “Verilen iki doğal sayının aralarında asal olup olmadığını belirler.” kazanımını analiz süreci gerektirdiğinden muhakeme yapma düzeyinde değerlendirilmiştir.

Tablo 3. 1. *Kazanımların Bilişsel Alan Düzeylerine Göre Sınıflandırılması (İncikabı ve diğ., 2016)*

Bilişsel Alan	Gösterge
Bilme	Hatırlama, tanıma, sıralama, hesaplama, bilgi alma, ölçüm yapma
Uygulama	Karar verme, modelleme, uygulama
Muhakeme yapma	Analiz, sentez, değerlendirme, sonuç çıkarma, genelleme, doğrulama

Ardından araştırmacı ile bir alan uzmanı ilköğretim matematik 6,7 ve 8. sınıf öğrenme kazanımlarını TIMSS bilişsel alanlarına göre ayrı ayrı kodlanmıştır. Araştırmacı ve uzmanın yapmış olduğu kodlamalar incelenmiş Miles & Huberman (1994) güvenilirlik katsayısı %93 olarak bulunmuştur. Daha sonra araştırmacı ve uzman bir araya gelerek farklılığa sebep olan kodlamalar tartışılarak görüş birliğine ulaşmışlardır. Araştırmada önce ders kitaplarındaki öğrenme alanlarında yer alan ilişkilendirilmiş öğrenme içerikleri tespit edildi. Bu içerikler hangi kazanım esas alınarak yapılandırıldığı bulundu. Sonra bu kazanımların TIMSS bilişsel alan düzeylerinden hangisine girdiği tespit edilerek her bir öğrenme alanındaki içerik hem ilişkilendirme hem de TIMSS bilişsel alan düzeyine göre sınıflandırıldı.

Ders kitaplarının her bir öğrenme alanına ait olan içerikler önce matematiksel ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirmeye göre incelenecek sonra hangi TIMSS bilişsel alan düzeyinde yer aldığı tespit edilecektir. Her bir içeriğin analizi için aşağıdaki durumlar göz önüne alınacaktır:

Ders kitaplarının her bir ünitesinde yer alan giriş, etkinlik, örnek gibi öğrenme içerikleri ilişkilendirme yönünden incelenecektir.

İlişkilendirme türleri ile ilgili olan her bir içeriğin ilköğretim matematik 6,7,8. sınıflar öğretim programında yer alan kazanımlar ile eşleştirmesi yapılacaktır.

İlişkilendirme türleri ile ilgili olan kazanımların TIMSS bilişsel alan düzeylerine göre sınıflaması yapılacaktır

Ders Kitaplarda yer alan öğrenme alanları şunlardır:

Sayılar ve İşlemler,

Cebir,

Veri İşleme,

Geometri ve Ölçme,

Olasılık.

Kazanım temelli ilişkilendirme sınıflamasında içeriğin kazanım dışı ilişkilendirme türü olarak değerlendirilebilmesi için içerikteki tüm ilişkilendirmelerin kazanımdan kopuk olması gerekmektedir.

Ders kitabında karşılaşılan kazanım temelli çoklu ilişkilendirmelerde hem matematik içi hem de matematik dışı ilişkilendirmeler birlikte yapılıyorsa ilk önce yapılan ilişkilendirme baz alınarak kazanım temelli ilişkilendirme adlandırılacaktır.

3.3.1. Kuramsal Çerçeve

Tablo 3. 2. *Matematiksel İlişkilendirme Türleri*

İlişkilendirme Türleri	Göstergeler
Gerçek Hayatla İlişkilendirme	<p>Kavramın bir bağlam içinde ele alınması (Gerçek hayattan örnek verilmesi): Örneğin 7 katlı bir apartmanın her katında 7 daire, her dairede 7 oda, her odada 7 tane kalem bulunmaktadır. Buna göre apartmanda toplam kaç tane kalem vardır?</p> <p>Gerçek hayattan sözel olarak örnek verilmesi: Örneğin halı motiflerinde dörtgenler sıklıkla kullanılmaktadır denmesi</p> <p>Gerçek hayattan nesne kullanması: Örneğin etkinlikte bir kavramın öğretiminde somut nesne kullanılması</p>
Farklı Disiplinlerle İlişkilendirme	<p>Farklı disiplin bağlamı içinde ele alınması: Örneğin soruda termometre üzerinde verilen sıcaklıkları kullanarak sorunun çözülmesi</p> <p>Farklı disiplinle ilişkilendirmenin sözel olarak ifade edilmesi: Üslü ifadenin anlatımında mikropları mikroskopta görebilmek için kaç kat küçültüleceğinin sözel olarak söylenmesi</p>
Kavramın Farklı Gösterimleri Arasında İlişkilendirme	<p>Kavramın aşağıdaki gösterim biçimleri arasında yapılan ilişkilendirmeler:</p> <p>Sözel ifade</p> <p>Sembolik gösterim (Kesir, cebirsel ifade, üssel gösterim vb.)</p> <p>Somut cisim (kesir kartı, cebir karoları, pasta vb.)</p> <p>Model (Bölge modeli, küme modeli, sayı doğrusu modeli vb.)</p> <p>Tablo (ikili sıklık tablosu, çetele tablosu vb.)</p> <p>Grafik (Sütun, daire, koordinat, çizgi grafiği vb.)</p> <p>Not: Kendi aralarında yapılan ilişkilendirmeler de bu kapsama girmektedir. (Örneğin daire grafiği verilip sütun grafiğinin istenmesi)</p>
Kavramlar Arası İlişkilendirme	<p>Aynı öğrenme alanı arasında ilişki kurulması: Örneğin ondalık gösterim ile kesir arasında ilişki kurulması (Sayılar ve işlemler)</p> <p>Farklı iki öğrenme alanı arasında ilişki kurulması</p> <p>Örneğin kenar uzunluğu a cm olan karenin alanı a^2 olması (Cebir-Geometri ve ölçme)</p>

Tablo 3. 3. *Kazanım Temelli İlişkilendirme Türleri*

Kazanım temelli İlişkilendirme Türleri	Göstergeler
Homomorfik İlişkilendirme	Öğrenme kazanımında sözü edilen matematiksel öge ile matematiğin dışından seçilen farklı temaların çoklu eşleşmeleri: Örneğin içerikteki kazanım ile ilgili bir tane gerçek hayatla bir tane de farklı disiplinle ilişkilendirme yapılması
İzomorfik İlişkilendirme	Öğrenme kazanımında sözü edilen matematiksel öge ile matematiğin dışından seçilen tek bir temanın içerdiği farklı ögelerin çoklu eşleşmeleri: Örneğin içerikteki kazanım ile ilgili iki tane gerçek hayatla ilişkilendirme yapılması
Endomorfik İlişkilendirme	Öğrenme kazanımında sözü edilen matematiksel öge ile matematiğin dışından seçilen tek bir ögenin 1:1 eşleşmesi: Örneğin içerikteki kazanım ile ilgili bir tane gerçek hayatla ilişkilendirme yapılması
Otomorfik İlişkilendirme	Öğrenme kazanımında sözü edilen matematiksel öge ile matematiğin içindeki bağlamsal yapı içerisinde yer alan ilişkilendirme türleri ile çoklu ilişkilendirmelerin yapılması Örneğin içerikteki kazanım ile ilgili bir tane kavramlar arası bir tane de kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme yapılması
Kazanım Dışı İlişkilendirme	Öğrenme kazanımında sözü edilen matematiksel öge ile matematiğin içindeki bağlamsal yapı içerisinde yer alan tek bir ilişkilendirme türü ile sadece bir ilişkilendirmenin yapılması Örneğin içerikte kazanımla ilgili bir tane kavramlar arası ilişkilendirme yapılması
Kazanım Dışı İlişkilendirme	Öğrenme kazanımında sözü edilen matematiksel öge ile matematiğin dışındaki bağlamsal yapı içinde yer alan ilişkilendirme türleri ile bağlamından kopuk ilişkilendirmenin yapılması :Örneğin içeriğin ait olduğu kazanıma uygun olmayan gerçek hayatla ilişkilendirme yapılması
Kazanım Dışı İlişkilendirme	Öğrenme kazanımında sözü edilen matematiksel öge ile matematiğin içindeki bağlamsal yapı içinde yer alan ilişkilendirme türleri ile bağlamından kopuk ilişkilendirmenin yapılması: Örneğin içeriğin ait olduğu kazanıma uygun olmayan kavramlar arasında ilişkilendirme yapılması

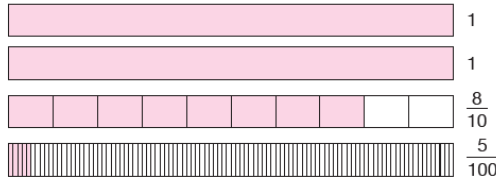
3.3.2. Ders Kitapları Veri Analizi

MEB onaylı 8 ortaokul matematik ders kitabında matematiksel ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirmeye ne ölçüde yer verildiklerini bulmak ve karşılaştırmalı analizini yapmak için kuramsal çerçeve kullanılmıştır. Bu doğrultuda öğrenme içerikleri öncelikle Bingölbali ve Coşkun'un (2016) oluşturmuş olduğu 4 tür üzerinden incelenmiştir: 1) gerçek hayatla ilişkilendirme, 2) farklı disiplinlerle ilişkilendirme, 3) kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme, 4) kavramlar arası ilişkilendirme. Ardından bu ilişkilendirme türlerinin bağlamla yani öğrenme kazanımı ile uyumluluğunu ve içerikteki sayısını tespit etmek amacıyla yeni tanımlanan kazanım temelli ilişkilendirme türleri üzerinden incelenmiştir. Bu türler: 1) homomorfik ilişkilendirme, 2) izomorfik ilişkilendirme, 3) endomorfik ilişkilendirme, 4) otomorfik ilişkilendirme ve 5) kazanım dışı ilişkilendirme. Ders kitabında yer alan öğrenme içerikleri bu kuramsal çerçeve doğrultusunda incelenmiştir. Bu bölümde ders kitaplarının her bir öğrenme alanından alınan içerik örneği ile içerdiği matematiksel ilişkilendirmeler ve kazanım temelli ilişkilendirmeler detaylı olarak incelenmiştir.

🔒 Örnek

2,85 ondalık gösterimini modelleyelim ve rakamlarının basamak değerleri toplamı şeklinde yazalım.

🔒 Çözüm



2,85 ondalık gösterimini 2 tane 1 tam, 8 tane $\frac{1}{10}$, 5 tane $\frac{1}{100}$ şeklinde ifade edebiliriz. Buradan,

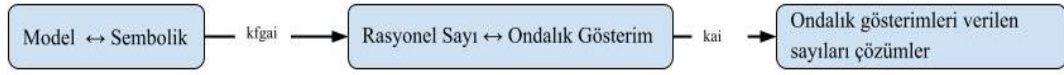
$$2,85 = 2 \cdot 1 + 8 \cdot \frac{1}{10} + 5 \cdot \frac{1}{100} \text{ ve}$$

$$2,85 = 2 \cdot 1 + 8 \cdot 0,1 + 5 \cdot 0,01 \text{ eşitliklerine ulaşırız.}$$

Şekil 3. 1. 6A kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik analiz örneği (Engürü Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.106)

6A ders kitabının bilme düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.1'de gösterilmiştir. İçerikte model gösterimine ek olarak kesir gösterimi verildiği için kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme yapılmıştır. Ondalık gösterim çözümlenerek rasyonel sayı olarak yazıldığından aynı öğrenme alanı arasında kavramlar arası ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan ilişkilendirmeler Şekil 3.2'deki diyagramda görüldüğü

üzere “Ondalık gösterimleri verilen sayıları çözümler.” kazanıma uygun olduğu için “Endomorfik ilişkilendirme” yapılmıştır.




Şekil 3. 2. 6A ders kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik diyagramı

Birlikte Öğrenelim

8 rakamının bulunduğu tuşun bozuk olduğu bir hesap makinesinde $68 \cdot 37$ işleminin sonucunu hesaplamak isteyen bir muhasebecinin hesap makinesini kullanarak sonuca nasıl ulaşabileceğini ve işlemin sonucunu bulalım.

Hesap makinesinde 8 tuşu bozuk olduğundan 68 sayısı $70 - 2$ şeklinde yazılabilir.

$$\begin{aligned}
 68 \cdot 37 &= (70 - 2) \cdot 37 \\
 &= 70 \cdot 37 - 2 \cdot 37 \\
 &= 2590 - 74 \\
 &= 2516
 \end{aligned}$$


Şekil 3. 3. 6B kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik analiz örneği (MEB Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.22)

6B ders kitabının bilme düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.3'te gösterilmiştir. İçerikte dağılma özelliği kavramı bir bağlam içinde ele alındığından gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan ilişkilendirme Şekil 3.4'teki diyagramda görüldüğü üzere “Doğal sayılarda dağılma özelliğini uygulamaya yönelik işlemler yapar.” kazanımına uygun olduğundan izomorfik ilişkilendirme yapılmıştır.



Şekil 3. 4. 6B ders kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik diyagramı

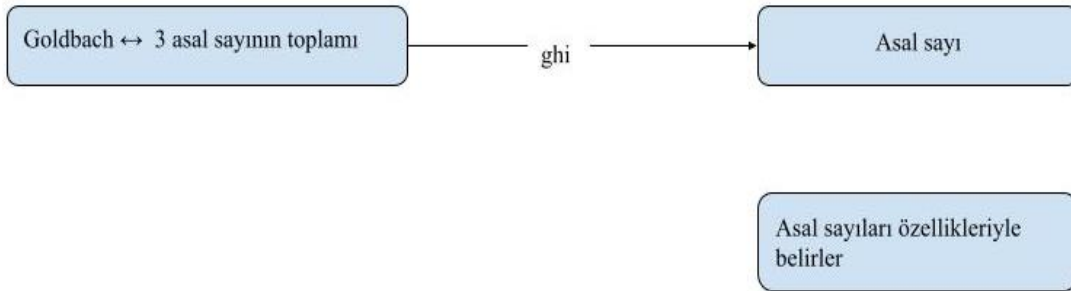
- 1742'de Alman matematikçi Goldbach (Goldbak), Euler'e (Öyler) yazdığı mektupta 2'den büyük her tam sayının 3 asal sayının toplamı olarak yazılabileceğini söyler. Euler de bunu ispatlayamadığını ancak bu doğruysa 2'den büyük her çift sayının iki asal sayının toplamı olarak yazılabileceğini söyler.
(Goldbach 1'i asal sayı olarak kabul etmiştir.)



Görsel 1.2.6

Şekil 3. 5. 6C kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik analiz örneği (MEB Yayınları, 2021, 6. sınıf, s. 60)

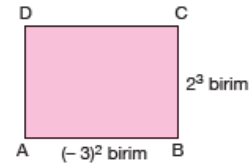
6C ders kitabının bilme düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3. 5'te gösterilmiştir. İçerikte gerçek hayat durumu matematikle ilişkilendirilmiştir. Gerçek hayatla sözel olarak ifade edildiğinden gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ilişki Alman matematikçi, asal sayılar ile ilgili doğru olmayan bir ek bilgi verilerek yapılmıştır. Yapılan bu ilişkilendirme Şekil 3.6'daki diyagramda görüldüğü üzere "Asal sayıları özellikleriyle belirler." kazanımına uygun değildir. Gerçek hayat durumu kazanımdan kopuk bir yapıda matematikle ilişkilendirildiğinden "Kazanım dışı ilişkilendirme" yapılmıştır.



Şekil 3. 6. 6C ders kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik diyagramı

Örnek

Yandaki ABCD dikdörtgeninin uzun kenarı $(-3)^2$ birim, kısa kenarı 2^3 birim uzunluğundadır. Buna göre ABCD dikdörtgeninin çevre uzunluğu kaç birimdir?

**Çözüm**

ABCD dikdörtgeninin kenar uzunluklarını belirleyelim.

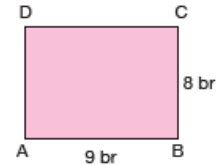
Uzun kenar: $(-3)^2 = (-3) \cdot (-3) = 9$ birim

Kısa kenar: $2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ birim

Dikdörtgenin çevre uzunluğu, birer uzun ve kısa kenar uzunluğunun toplamının 2 katına eşittir.

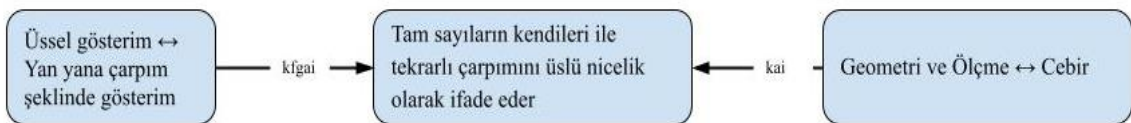
$\Ç = 2 \cdot (9 + 8) = 2 \cdot 17 = 34$ birim

ABCD dikdörtgeninin çevre uzunluğu 34 birimdir.



Şekil 3. 7. 7A ders kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik analiz örneği (Berkay Yayıncılık, 2018, 7.sınıf, s.30)

7A ders kitabının bilme düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.7’de gösterilmiştir. İçerikte kenar uzunluğu üslü ifade şeklinde olan dikdörtgenin çevre uzunluğunu hesaplanması istenerek farklı öğrenme alanına ait kavramlar arası ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca üslü ifadenin üssel gösterimi sonra da yan yana çarpım şeklinde gösterimi verilerek kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan ilişkilendirmeler Şekil 3.8’deki diyagramda görüldüğü üzere “Tam sayıların kendileri ile tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder.” kazanıma uygun olduğu için “Endomorfik ilişkilendirme” yapılmıştır.



Şekil 3. 8. 7A ders kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik diyagramı

Dağlık bir bölgenin sıcaklığı aynı anda eteğinde $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$, zirvesinde $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ olarak ölçülmüştür. Buna göre dağın eteğindeki hava sıcaklığı ile dağın zirvesindeki hava sıcaklığı arasındaki farkı bulalım.

Çözüm:

Dağın eteğindeki hava sıcaklığı ile dağın zirvesindeki hava sıcaklığı arasındaki farkı bulmak için $(-4) - (-15)$ işlemi yapılmalıdır.

$(-4) - (-15)$ işleminin $(-4) + (+15)$ işlemine eşit olduğunu biliyoruz.

$$\begin{aligned} (-4) - (-15) &= (-4) + (+15) \\ &= +11 \end{aligned}$$

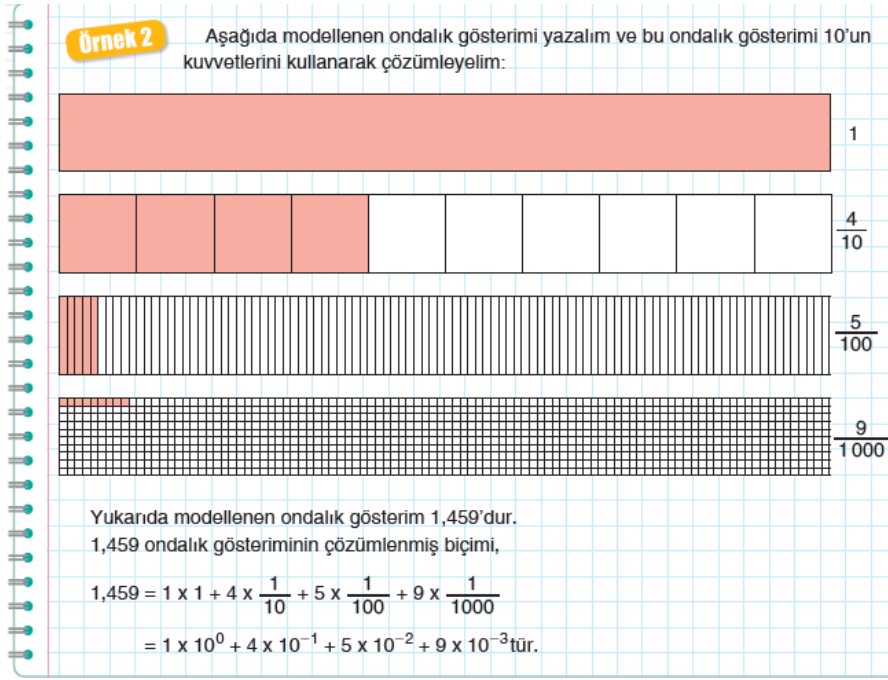
Dağın eteğindeki hava sıcaklığı ile dağın zirvesindeki hava sıcaklığı arasındaki fark $+11$ olarak bulunur.

Şekil 3. 9. 7B kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik analiz örneği (MEB Yayınları, 2018, 7.sınıf, s.33)

7B ders kitabının bilme düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.9’da gösterilmiştir. İçerikte fen bilimleri disiplinine özgü olan sıcaklık kavramı bir bağlam içerisinde kullanıldığı için farklı disiplinlerle ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan ilişkilendirme Şekil 3.10’daki diyagramda görüldüğü üzere “Tam sayılarla çıkarma işlemini yapar” kazanıma uygun olduğu için “İzomorfik ilişkilendirme” yapılmıştır.

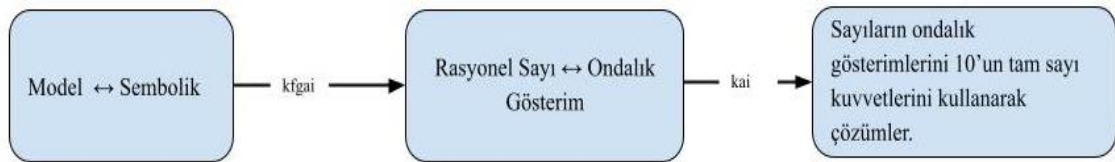


Şekil 3. 10. 7B ders kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik diyagramı



Şekil 3. 11. 8A kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik analiz örneği (Koza Yayınları, 2019, 8. sınıf, s.36)

8A ders kitabının muhakeme yapma düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.11'de gösterilmiştir. İçerikte model gösterimine ek olarak kesir gösterimi verildiği için kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme yapılmıştır. Ondalık gösterim çözümlenerek rasyonel sayı olarak yazıldığından aynı öğrenme alanı arasında kavramlar arası ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan ilişkilendirmeler Şekil 3.12'deki diyagramda görüldüğü üzere "Sayıların ondalık gösterimlerini 10'un tam sayı kuvvetlerini kullanarak çözümler." kazanıma uygun olduğu için "Endomorfik ilişkilendirme" yapılmıştır.



Şekil 3. 12. 8B ders kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik diyagramı

Birlikte Yapalım 4

Aşağıda verilen su moleküllerinin kütesini ve uzaydaki yıldızların sayılarını 10'un kuvvetleri şeklinde ifade edelim.



Su Molekülleri

Bir su molekülünün kütesi yaklaşık olarak $3 \cdot 10^{-23}$ gramdır.

$$3 \cdot 10^{-23} = 300 \cdot 10^{-25}$$

$$= 30 \cdot 10^{-24}$$

$$= 0,3 \cdot 10^{-22}$$



Uzaydaki Yıldızlar

Uzaydaki yıldızların sayısı yaklaşık olarak $5 \cdot 10^{22}$ tanedir.

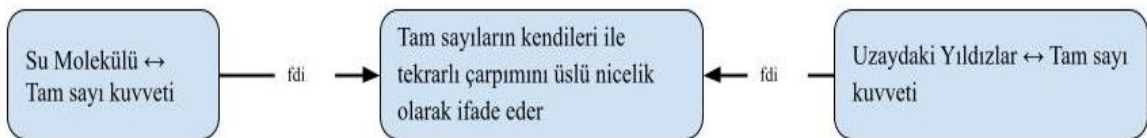
$$5 \cdot 10^{22} = 500 \cdot 10^{20}$$

$$= 50 \cdot 10^{21}$$

$$= 0,5 \cdot 10^{23}$$

Şekil 3. 13. 8B ders kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik analiz örneği (MEB Yayınları, 2018, 8. sınıf, s.31)

8B ders kitabının muhakeme yapma düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.13'te gösterilmiştir. İçerikte fen bilimleri dersine özgü bir kavram olan su moleküllerinin kütesi sözel olarak verildiği için farklı disiplinlerle ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca yine fen bilimleri dersine özgü kavram olan yıldızların sayısı sözel olarak verildiği için farklı disiplinlerle ilişkilendirme yapılmıştır. Bu kavramların sırasıyla kütesi ve sayısı 10'un farklı kuvvetleri şeklinde ifade edilmiştir. Yapılan ilişkilendirmeler "Verilen bir sayıyı 10'un farklı tam sayı kuvvetlerini kullanarak ifade eder." kazanıma uygundur. Yapılan ilişkilendirmeler Şekil 3.14'deki diyagramda görüldüğü üzere kazanıma uygun olduğu için "Homomorfik İlişkilendirme" yapılmıştır.



Şekil 3. 14. 8B ders kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik diyagramı

ETKİNLİK

AMAÇ: Çok büyük ve çok küçük sayıları bilimsel gösterimle ifade etmek

ARAÇ GEREÇ: Kalem

UYGULAMA BASAMAKLARI

1. Aşağıda verilen çok küçük ve çok büyük sayıları inceleyiniz.

* Atomun çekirdeğinde bulunan pozitif yüklü (+) proton parçacıklarının her birinin kütlesi yaklaşık $0,0000000000001672 \times 10^{-11}$ gramdır.

* Dünyamızda yaklaşık 7 500 000 000 insan bulunmaktadır.

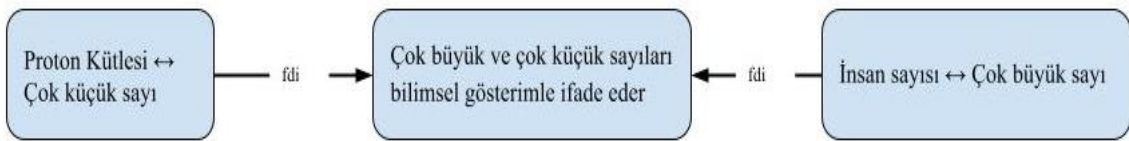
2. Altı çizili sayıları, 10'un tam sayı kuvvetlerini kullanarak katsayıları 1 ile 10 arasında olacak şekilde yazınız.

SONUÇLANDIRILIM

✓ Bu sayıları 10'un tam sayı kuvvetlerini kullanarak yazmak size nasıl bir kolaylık sağladı? Tartışınız.

Şekil 3. 15. 8C ders kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik analiz örneği (MEB Yayınları, 2019, 8. sınıf, s. 49)

8C ders kitabının bilme düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3. 15'te gösterilmiştir. İçerikte, fen bilimleri dersine özgü bir kavram olan proton parçacıklarının kütlesi sözel olarak verildiği için farklı disiplinlerle ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca dünyada yaşayan insanların sayısı sözel olarak verildiği için gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır. Kütle ve insan sayılarının bilimsel gösterim halinde yazılması istenmektedir. Yapılan ilişkilendirmeler Şekil 3.16'daki diyagramda görüldüğü üzere "Çok büyük ve çok küçük sayıları bilimsel gösterimle ifade eder." kazanıma uygundur. Yapılan ilişkilendirmeler kazanıma uygun olduğu için "Homomorfik İlişkilendirme" yapılmıştır.



Şekil 3. 16. 8C ders kitabı sayılar ve işlemlere ait içerik diyagramı

Aşağıdaki cebirsel ifadelere uygun ifadeler yazalım.

a. $x + 19$

b. $3 \cdot (a + 1)$

c. $45 - y$

ç. $\frac{k}{4} - 1$

🔑 Çözüm

a. $x + 19$: 19 lira kârla satılan bir ürünün satış fiyatı

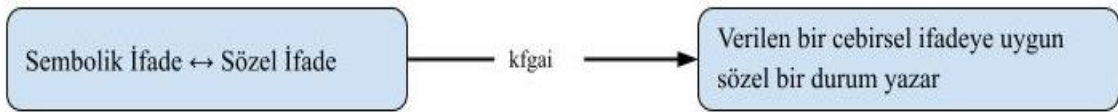
b. $3 \cdot (a + 1)$: Bir sayının 1 fazlasının 3 katı

c. $45 - y$: 45 litre benzinin bir kısmı kullanılınca kalan benzin miktarı

ç. $\frac{k}{4} - 1$: Bir miktar bilyenin 4'te 1'inin 1 eksiği

Şekil 3. 17. 6A ders kitabı cebire ait içerik analiz örneği (Engürü Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.138)

6A ders kitabının uygulama düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.17'de gösterilmiştir. İçerikte sembolik ifade olarak verilen cebirsel ifadelere uygun olarak sözel ifadelerin yazılması istenmektedir. Bir kavramın iki farklı gösterim arasında ilişki kurulduğundan kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan bu ilişkilendirme Şekil 3.18'deki diyagramda görüldüğü üzere “Verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.” kazanımına uygundur. İki matematiksel kavram kazanıma uygun birebir olarak ilişkilendirildiğinden “Otomorfik ilişkilendirme” yapılmıştır.



Şekil 3. 18. 6A ders kitabı cebire ait içerik diyagramı

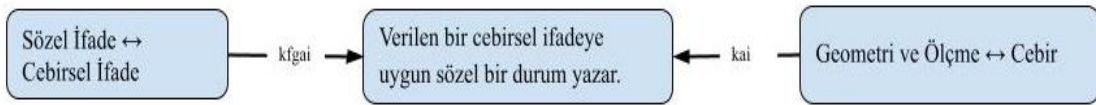
Birlikte Öğrenelim

$4x + 6y + 1$ 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

Şekil 3. 19. 6B kitabı cebire ait içerik analiz örneği (MEB Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.132)

6B ders kitabının uygulama düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.19’da gösterilmiştir. İçerikte sembolik ifade olarak verilen cebirsel ifadelere uygun olarak sözel ifadelerin yazılması istenmektedir. Bir kavramın iki farklı gösterim arasında ilişki kurulduğundan kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca $4x$ ifadesi karenin çevre uzunluğuyla ilişkilendirildiği için farklı öğrenme alanlarına ait kavramlar arası ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan bu ilişkilendirmeler Şekil 3.20’deki diyagramda görüldüğü üzere “Verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.” kazanımına uygundur. Kazanıma uygun birden fazla ilişki kurulduğu için “Endomorfik ilişkilendirme” yapılmıştır.



Şekil 3. 20. 6B ders kitabı cebire ait içerik diyagramı

MERAKLISINA

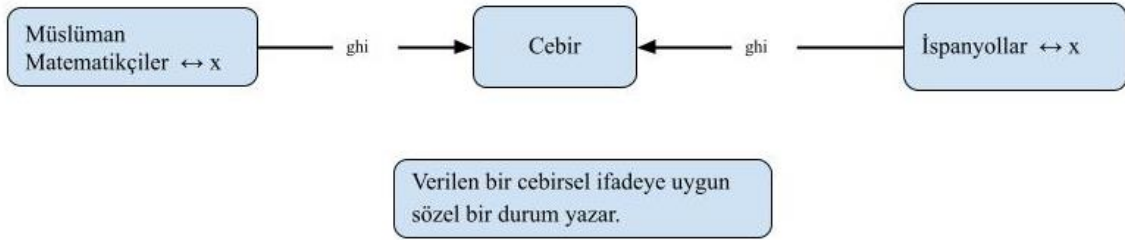
Görsel 4.1.4

- Müslüman matematikçiler, sayıları temsil etmek için değişkenler kullanmaya yıllar önce başlamıştır. Bu bilim adamları, bilinmeyen sayıların yerine Arapça kökenli "şey" kelimesini kullanmayı tercih eder. İspanya’da kurulan Endülüs Devleti sayesinde Müslümanlar aracılığıyla "bilinmeyen sayıyı karşılayan şey" kelimesi ile birlikte pek çok bilimsel bilgi, Avrupa’ya ulaşır. Bu bilgiler İspanyolcaya çevrilirken "şey" kelimesi "xay" şeklinde yazılır. Çünkü o zamanlar İspanyolcada x harfi "şe" sesine karşılık gelmektedir.
- Bugün hâlâ x harfi ile başlayan pek çok kelime İspanya’nın birçok bölgesinde x harfine "şe" sesi verilerek okunur. Örneğin Xavi (Şavi) kelimesi böyledir. Zamanla "xay" yazmak yerine bu kelimenin ilk harfi olan "x" harfi yazılmaya başlanır ve değişkenlerin şahı böylece matematikteki yerini alır.

Şekil 3. 21. 6C kitabı cebire ait içerik analiz örneği (MEB Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.218)

6C ders kitabının uygulama düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.21’de gösterilmiştir. İçerikte cebirsel ifadelerden biri olan ‘x’ sembolünün ilk paragrafta Müslüman matematikçilerin kullanmaya başladığının sonraki paragrafta İspanyolların kullandığının sözel olarak vererek 2 tane gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmaktadır. Ancak yapılan bu ilişkilendirmeler Şekil 3.22’deki diyagramda görüldüğü üzere “Verilen

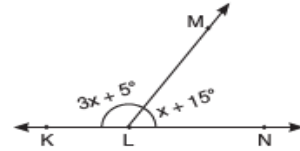
bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.” kazanımına tam uygun değildir. Gerçek hayat durumları kazanımdan kopuk bir yapıda matematikle ilişkilendirildiğinden “Kazanım dışı ilişkilendirme” yapılmıştır.



Şekil 3. 22. 6C ders kitabı cebire ait içerik diyagramı

Örnek

Yandaki şekilde \widehat{KLM} ile \widehat{MLN} , bütünler açılarıdır. $m(\widehat{KLM}) = 3x + 5^\circ$ ve $m(\widehat{MLN}) = x + 15^\circ$ olduğuna göre küçük açının ölçüsü kaç derecedir?



Çözüm

Bütünler iki açının ölçüleri toplamı 180° 'dir. Buna göre \widehat{KLM} ve \widehat{MLN} 'nin ölçüleri toplamını 180° 'ye eşitleyelim.

$$\begin{aligned} m(\widehat{KLM}) + m(\widehat{MLN}) &= 180^\circ \\ 3x + 5^\circ + x + 15^\circ &= 180^\circ \\ 4x + 20^\circ &= 180^\circ \\ 4x &= 160^\circ \\ \frac{4x}{4} &= \frac{160^\circ}{4} \\ x &= 40^\circ \end{aligned}$$

x yerine 40° yazarak bütünler açıların ölçülerini bulalım.

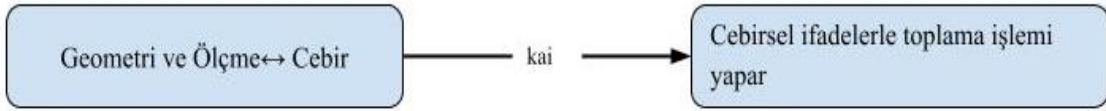
$$m(\widehat{KLM}) = 3x + 5^\circ = 3 \cdot 40^\circ + 5^\circ = 120^\circ + 5^\circ = 125^\circ$$

$$m(\widehat{MLN}) = x + 15^\circ = 40^\circ + 15^\circ = 55^\circ$$

Küçük olan \widehat{MLN} 'nin ölçüsü 55° 'dir.

Şekil 3. 23. 7A kitabı cebire ait içerik analiz örneği (Berkay Yayıncılık, 2018, 7.sınıf, s.95)

7A ders kitabının uygulama düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.23'te gösterilmiştir. İçerikte cebirsel ifadeler, bütünler iki açının ölçüleri olarak verilmiştir (Geometri ve Ölçme- Cebir). Açı kavramı ile cebir arasında ilişki kurulduğundan kavramlar arası ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan bu ilişkilendirme Şekil 3.24'deki diyagramda görüldüğü üzere “Cebirsel ifadelerle toplama işlemi yapar.” kazanımına uygundur. İki matematiksel kavram kazanıma uygun birebir olarak ilişkilendirildiğinden “otomorfik ilişkilendirme” yapılmıştır.



Şekil 3. 24. 7A ders kitabı cebire ait içerik diyagramı

Birlikte Çözelim 1

olmak üzere $3x + 3$ ve $x + 5$ cebirsel ifadelerini cebir karoları ile modelleyerek toplayalım.

Çözüm:

1. kutucuk 2. kutucuk 3. kutucuk

$3x + 3$ + $x + 5$ = $4x + 8$

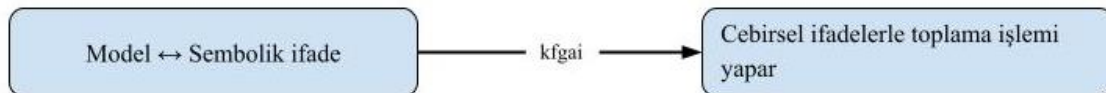
1. kutucukta x 'i temsil eden 3 tane cebir karosu ve $+1$ 'i temsil eden 3 tane cebir karosu vardır. 1. kutucuktaki karolar $3x + 3$ 'ü temsil etmektedir.

2. kutucukta ise x 'i temsil eden 1 tane cebir karosu ve $+1$ 'i temsil eden 5 tane cebir karosu vardır. Bu kutucuktaki cebir karoları ise $x + 5$ 'i temsil etmektedir.

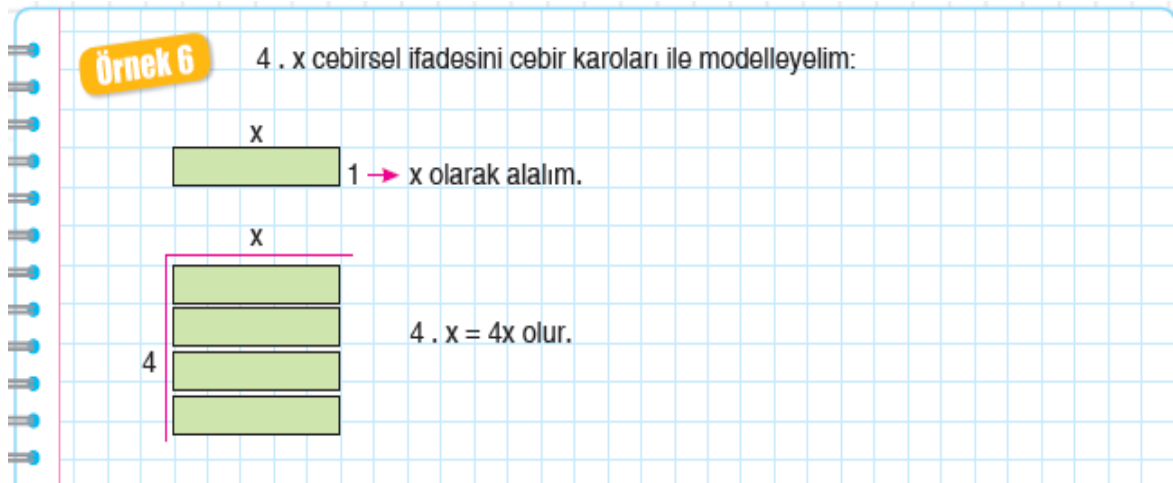
Yapılan toplama işleminde benzer karolar yan yana getirildiğinde x 'i temsil eden 4 tane cebir karosu, $+1$ 'i temsil eden 8 tane cebir karosu olduğu görülmektedir. 3. kutucukta $3x + 3$ ve $x + 5$ cebirsel ifadelerinin toplamı olan $4x + 8$ cebirsel ifadesi elde edilmiştir.

Şekil 3. 25. 7B kitabı cebire ait içerik analiz örneği (MEB Yayınları, 2018, 7.sınıf, s.114)

7B ders kitabının bilme düzeyindeki kazanımında yer alan içerik Şekil 3.25'te gösterilmiştir. İçerikte sembolik ifade olarak verilen bir cebirsel ifadenin cebir karoları ile modellenmesi istenmiştir. Cebirsel ifadenin önce sembolik ifadesi sonra somut bir cisim ile gösterildiğinden kavramın farklı gösterileri arasında ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan bu ilişkilendirme Şekil 3.26'daki diyagramda görüldüğü üzere "Cebirsel ifadelerle toplama işlemi yapar." kazanımına uygundur. İki matematiksel kavram kazanıma uygun birebir olarak ilişkilendirildiğinden "Otomorfik ilişkilendirme" yapılmıştır.

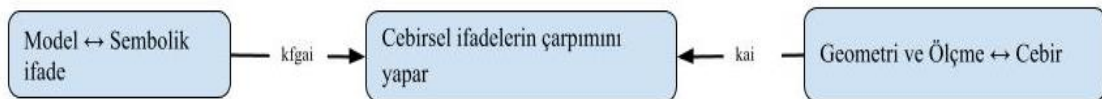


Şekil 3. 26. 7B ders kitabı cebire ait içerik diyagramı

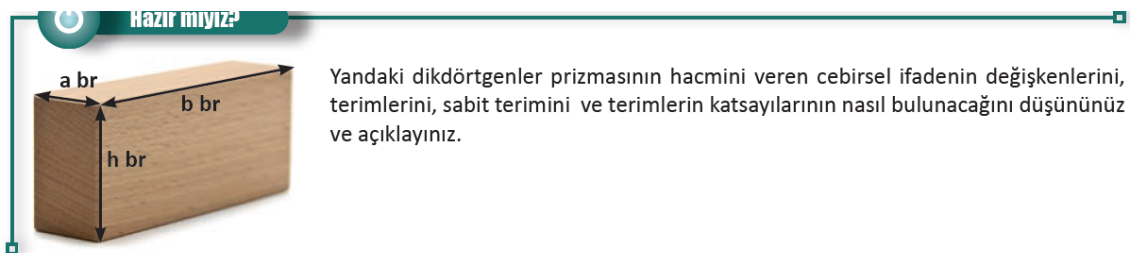


Şekil 3. 27. 8A ders kitabı cebire ait içerik analiz örneği (Koza Yayınları, 2019, 8. sınıf, s.105)

8A ders kitabının uygulama düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.27’de gösterilmiştir. İçerikte cebir karolarını oluşturan kare ve dikdörtgenin alanı cebirsel olarak verildiği için kavramlar arası ilişkilendirme yapılmıştır (Cebir-Geometri ve Ölçme). Ayrıca cebir karolarıyla oluşan bölgenin önce model gösterimi sonrasında cebirsel ifade gösterimi verilerek kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme yapılmıştır (Model gösterim- Sembolik gösterim). Yapılan ilişkilendirme Şekil 3.28’deki diyagramda görüldüğü üzere “Cebirsel ifadelerin çarpımını yapar.” kazanımına uygun olduğu için “Endomorfik İlişkilendirme” yapılmıştır.

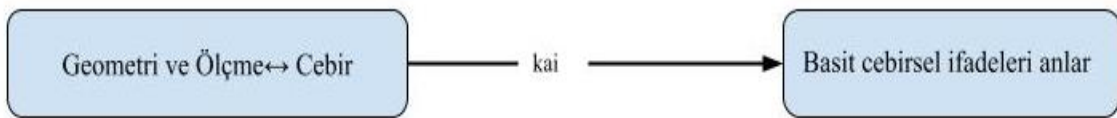


Şekil 3. 28. 8A ders kitabı cebire ait içerik diyagramı



Şekil 3. 29. 8B ders kitabı cebire ait içerik analiz örneği (MEB Yayınları, 2018, 8. sınıf, s.86)

8B ders kitabının muhakeme yapma düzeyindeki kazanımında yer alan içerik Şekil 3.29'da gösterilmiştir. İçerikte kenar uzunlukları a, b ve h birim olan cebirsel ifadeler şeklinde verilen dikdörtgenler prizmasının hacmi ile ilgili bazı sorular sorulmuştur. Hacmini veren cebirsel ifadenin değişkenleri, terimleri, sabit terimleri ve terimlerin katsayıları sorularak farklı iki öğrenme alanı arasında kavramlar arası ilişkilendirme yapılmıştır (Cebir-Geometri ve ölçme). Yapılan ilişkilendirme Şekil 3.30'daki diyagramda görüldüğü üzere "Basit cebirsel ifadeleri anlar." kazanımına uygundur. Ayrıca kazanımında terim, katsayı, değişken ve sabit terim gibi ifadeler de yer almaktadır. Kazanıma uygun olduğu için "Otomorfik İlişkilendirme" yapılmıştır.



Şekil 3. 30. 8B ders kitabı cebire ait içerik diyagramı

ÖRNEK 1

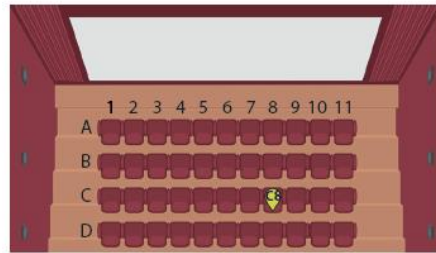
Ömer'in sinema biletinde yazan koltuk numarası C8'dir. Bu koltuk numarasının ne anlama geldiğini bulalım.



ÇÖZÜM

Numarası C8 olan koltuk ile ilgili iki veriden söz edebiliriz.

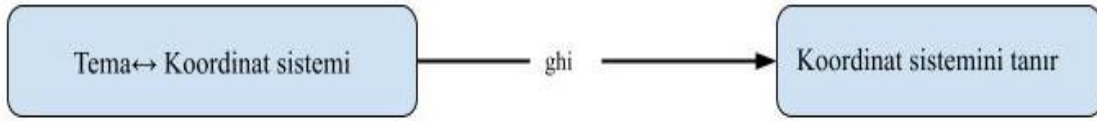
Bunlardan biri C sırasında, diğeri ise 8. koltuk olduğudur.



Şekil 3. 31. 8C ders kitabı cebire ait içerik analiz örneği (MEB Yayınları, 2019, 8. sınıf, s.150)

8C ders kitabının uygulama düzeyindeki kazanımında içerik Şekil 3.31'de gösterilmiştir. İçerikte koordinat kavramı bir bağlam içerisinde ele alındığından gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır. İçerikte koltuk numarasının ne anlama geldiği sorularak koordinat kavramına giriş yapılacaktır. Yapılan ilişkilendirme Şekil 3.32'deki diyagramda

görüldüğü üzere “Koordinat sistemini tanır.” kazanımına uygundur. Kazanıma uygun olduğu için “İzomorfik İlişkilendirme” yapılmıştır.



Şekil 3. 32. 8C ders kitabı cebire ait içerik diyagramı

🔒 Örnek

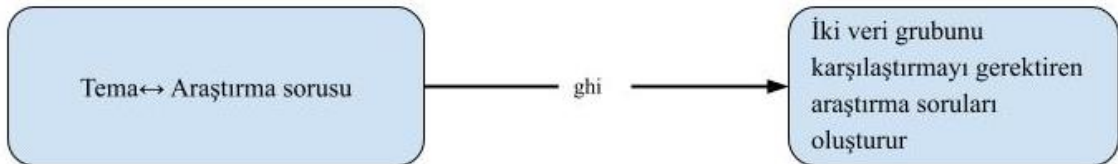
Okulumuzdaki 5 ve 6. sınıf öğrencileri arasında yapılması planlanan turnuvalarla ilgili bir araştırma sorusu oluşturalım.

🔒 Çözüm

Okulumuzdaki 5 ve 6. sınıf öğrencileri turnuvalarda hangi spor dallarında yarışmayı istemektedir?

Şekil 3. 33. 6A ders kitabı veri işlemeye ait içerik analiz örneği (Engürü Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.145)

6A ders kitabının muhakeme yapma düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.33’te gösterilmiştir. İçerikte araştırma sorusu için gerçek hayattan bir örnek verilmiştir. Yapılan bu ilişkilendirme Şekil 3.34’teki diyagramda görüldüğü üzere “İki veri grubunu karşılaştırmayı gerektiren araştırma soruları oluşturur.” kazanımına tam uygundur. Yapılan ilişkilendirme kazanıma uygun olduğundan “İzomorfik ilişkilendirme” yapılmıştır.

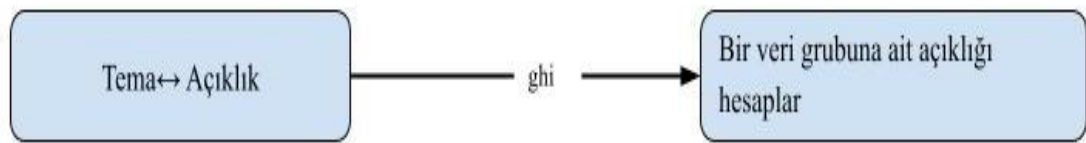


Şekil 3. 34. 6A ders kitabı veri işlemeye ait içerik diyagramı



Şekil 3. 35. 6B ders kitabı veri işlemeye ait içerik analiz örneği (MEB Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.147)

6B ders kitabının uygulama düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.35'te gösterilmiştir. İçerikte cep telefonu satışı teması adı altında kavram bir bağlam içerisinde ele alındığından gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan bu ilişkilendirme Şekil 3.36'daki diyagramda görüldüğü üzere "Bir veri grubuna ait açıklığı hesaplar." kazanımına tam uygundur. Yapılan ilişkilendirme kazanıma uygun olduğundan "İzomorfik ilişkilendirme" yapılmıştır.



Şekil 3. 36. 6B ders kitabı veri işlemeye ait içerik diyagramı

DÜŞÜNELİM

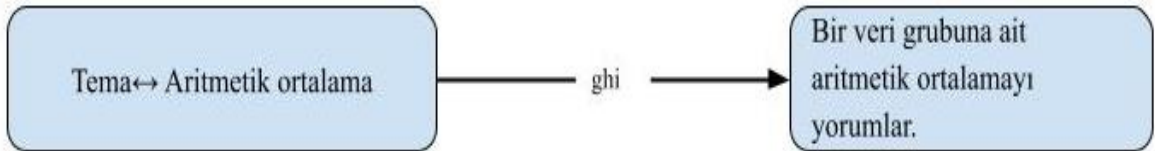
Ömer dede, torunlarının her doğru davranışına karşılık torunlarına belli bir miktar para vermektedir. Torunları aldıkları bu paraları bir kumbarada biriktirmektedirler. Kumbara dolduktan sonra kumbarayı açarlar ve bu parayı mahallelerindeki ihtiyacı olan üç aileye eşit olarak paylaşırlar.

Her aileye eşit olarak paylaşılan parayı "her bir aileye düşen ortalama para miktarı" şeklinde ifade edebilir miyiz?



Şekil 3. 37. 6C ders kitabı veri işlemeye ait içerik analiz örneği (MEB Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.243)

6C ders kitabının uygulama düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.37’de gösterilmiştir. İçerikte kavram bir bağlam içerisinde ele alındığından gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan bu ilişkilendirme Şekil 3.38’deki diyagramda görüldüğü üzere “Bir veri grubuna ait aritmetik ortalamayı yorumlar” kazanımına tam uygundur. Yapılan ilişkilendirme kazanıma uygun olduğundan “İzomorfik ilişkilendirme” yapılmıştır.

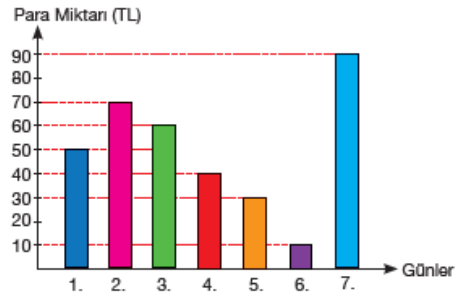


Şekil 3. 38. 6C ders kitabı veri işlemeye ait içerik diyagramı

Örnek

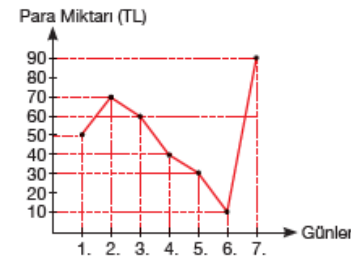
Yandaki sütun grafiğinde, Selim'in kumbarasında 7 gün boyunca bulunan para miktarları belirtilmiştir. Tablodaki verileri uygun bir grafikte gösteriniz.

Grafik: Selim'in Kumbarasındaki Paraların 7 Gün Boyunca Günlere Göre Miktarları

**Çözüm**

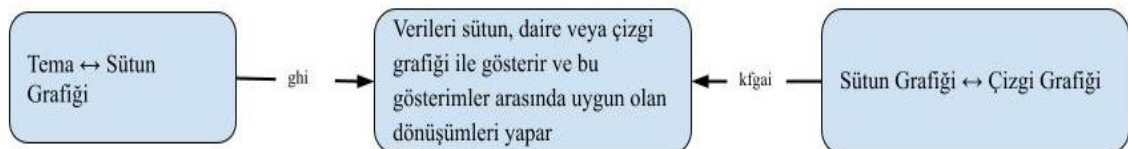
Sütun grafiğinde, Selim'in kumbarasında 7 gün boyunca bulunan para miktarı belirtildiğine göre grafik, para miktarlarındaki 7 günlük değişimi gösterecektir. Bu durumda sütun grafiğindeki verileri, çizgi grafiği ile göstermek uygun olur. Sütun grafiğindeki verilerle yandaki çizgi grafiği oluşturulabilir.

Grafik: Selim'in Kumbarasındaki Paraların 7 Gün Boyunca Günlere Göre Miktarları

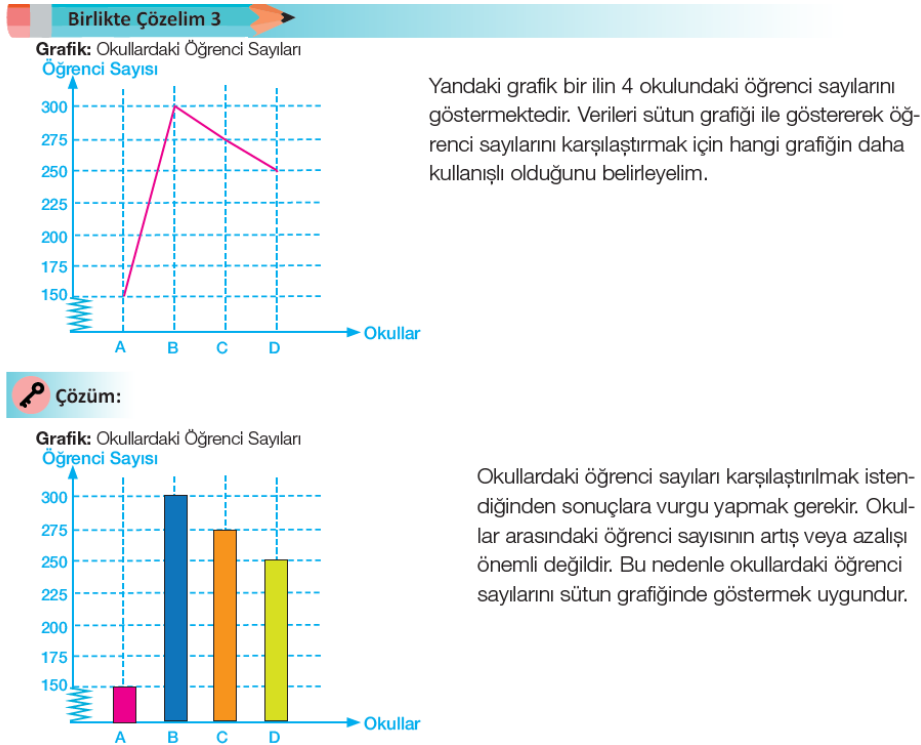


Şekil 3. 39. 7A ders kitabı veri işlemeye ait içerik analiz örneği (Berkay Yayıncılık, 2018, 7.sınıf, s.226)

7A ders kitabının uygulama düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.39'da gösterilmiştir. İçerikte kavram bir bağlam içerisinde ele alındığından gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca önce sütun grafiği verilip ardından çizgi grafiği ile gösterildiği için kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan ilişkilendirmeler Şekil 3.40'daki diyagramda görüldüğü üzere "Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar." kazanımına tam uygundur. Yapılan ilk ilişkilendirme gerçek hayatla ilişkilendirme olduğu için "İzomorfik ilişkilendirme" yapılmıştır.

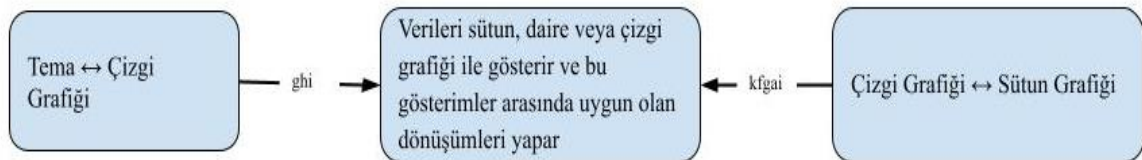


Şekil 3. 40. 7A ders kitabı veri işlemeye ait içerik diyagramı

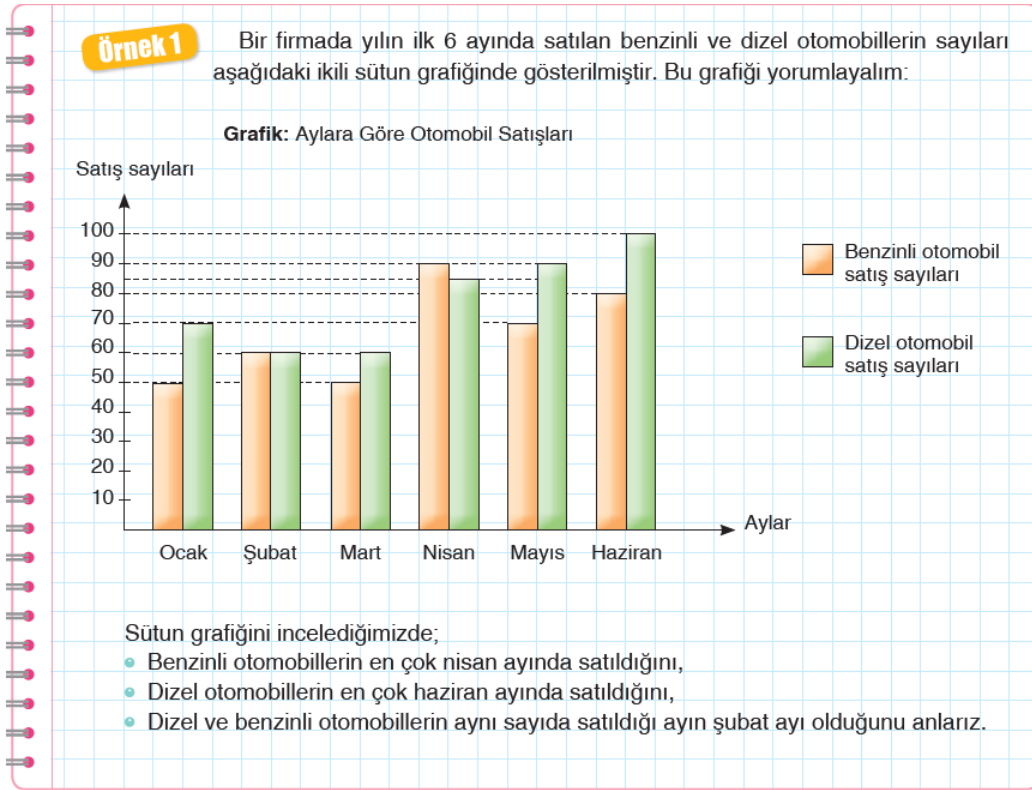


Şekil 3. 41. 7B kitabı veri işlemeye ait içerik analiz örneği (MEB Yayınları, 2018, 7.sınıf, s.275)

7B ders kitabının uygulama düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.41’de gösterilmiştir. İçerikte kavram bir bağlam içerisinde ele alındığından gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca önce çizgi grafiği sütun grafiği verilip ardından sütun grafiği ile gösterildiği için kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan ilişkilendirmeler Şekil 3.42’deki diyagramda görüldüğü üzere “Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar.” kazanımına tam uygundur. Yapılan ilk ilişkilendirme gerçek hayatla ilişkilendirme olduğu için “homomorfik ilişkilendirme” yapılmıştır.

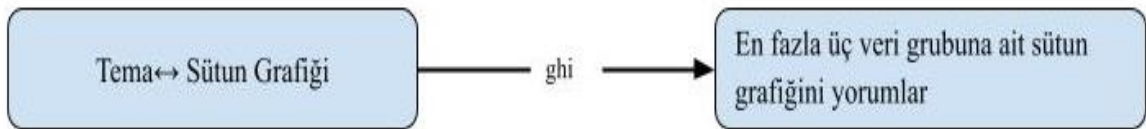


Şekil 3. 42. 7B ders kitabı veri işlemeye ait içerik diyagramı

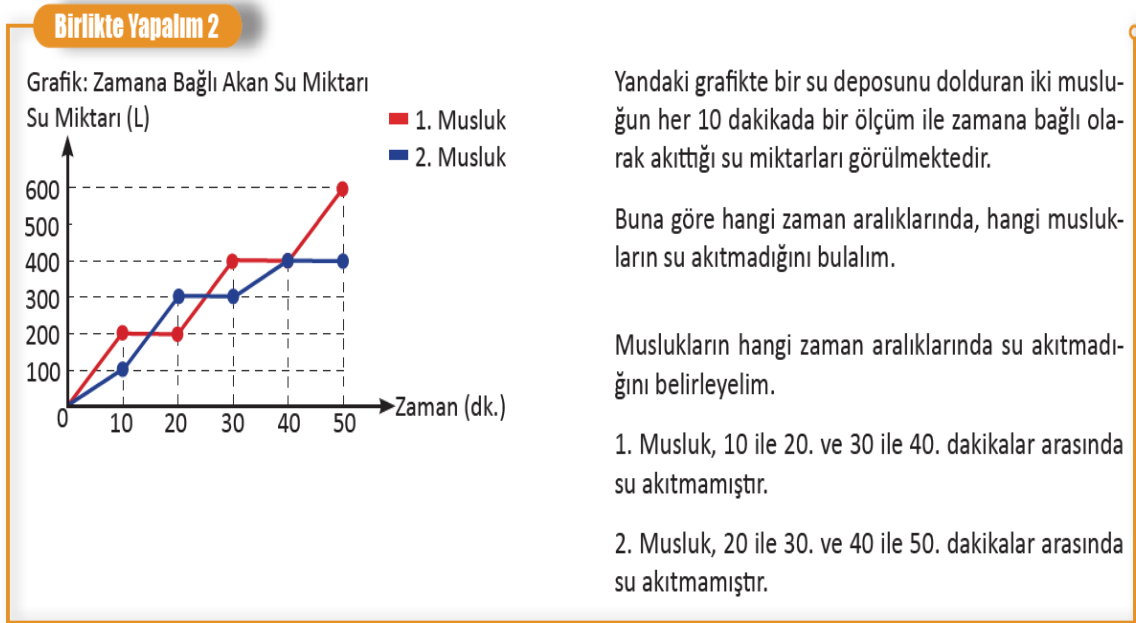


Şekil 3. 43. 8A ders kitabı veri işlemeye ait içerik analiz örneği (Koza Yayınları, 2019, 8. sınıf, s.79)

8A ders kitabının muhakeme yapma düzeyindeki kazanımda içerik Şekil 3.43'te gösterilmiştir. İçerikte kavram bir bağlam içerisinde ele alındığından gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan ilişkilendirme Şekil 3.44'te diyagramda görüldüğü üzere "En fazla üç veri grubuna ait sütun grafiğini yorumlar." kazanımına uygundur. Kazanıma uygun ilişkilendirildiği için "İzomorfik ilişkilendirme" yapılmıştır.

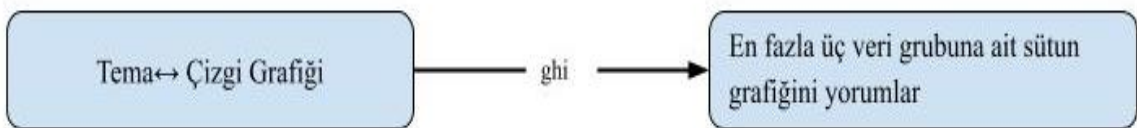


Şekil 3. 44. 8A ders kitabı veri işlemeye ait içerik diyagramı



Şekil 3. 45. 8B kitabı veri işlemeye ait içerik analiz örneği (MEB Yayınları, 2018, 8. sınıf, s.62)

8B ders kitabının muhakeme yapma düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.45'te gösterilmiştir. İçerikte kavram bir bağlam içerisinde ele alındığından gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan ilişkilendirme Şekil 3.46'daki diyagramda görüldüğü üzere "En fazla üç veri grubuna ait çizgi grafiğini yorumlar." kazanımına uygundur. Kazanıma uygun ilişkilendirildiği için "İzomorfik ilişkilendirme" yapılmıştır.



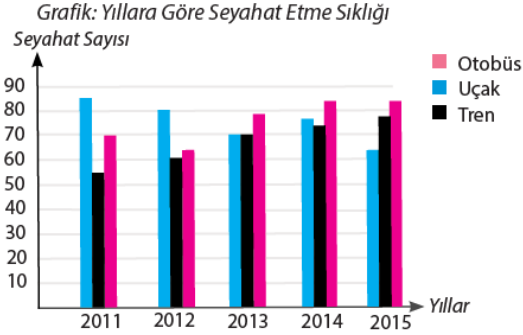
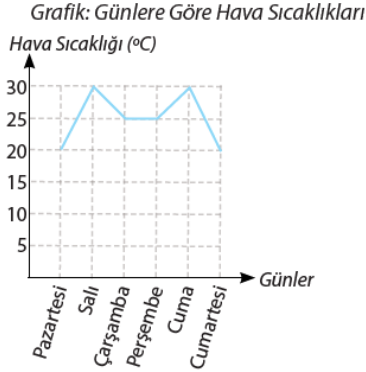
Şekil 3. 46. 8B ders kitabı veri işlemeye ait içerik diyagramı

Günlük hayatta birçok verinin tablo ve grafikler yardımıyla gösterildiğini biliyoruz. Verilen tablo ve grafikleri inceleyiniz.

Sizce tablo ve grafiklerin günlük hayatta kullanımı ne gibi kolaylıklar sağlar?

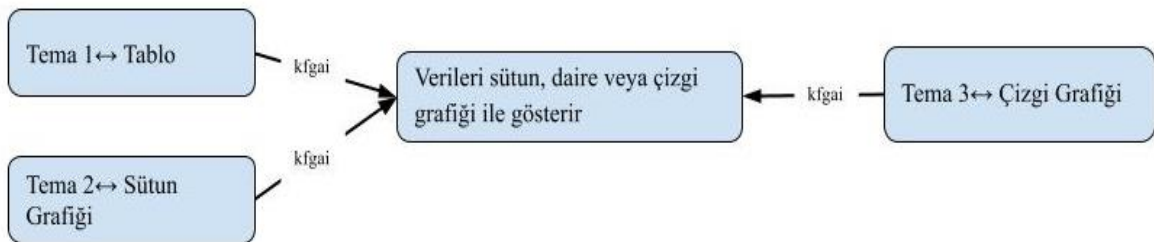
Tablo: Aylara Göre Cep Telefonu Satış Miktarı

Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs
Satış Miktarı	30	32	36	36	40



Şekil 3. 47. 8C kitabı veri işlemeye ait içerik analiz örneği (MEB Yayınları, 2019, 8. sınıf, s.85)

8C ders kitabının uygulama düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.47’de gösterilmiştir. İçerikte cep telefonu satış miktarı adı altında tablo gösterimi bir bağlam içerisinde ele alındığından gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır (Tema 1). Yıllara göre seyahat etme sıklığı adı altında sütun grafiği gösterimi bir bağlam içerisinde ele alındığından gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır (Tema 2). Günlere göre hava sıcaklığı adı altında çizgi grafiği bir bağlam içerisinde ele alındığından farklı disiplinle ilişkilendirme yapılmıştır (Tema 3). Yapılan ilişkilendirmeler Şekil 3.48’deki diyagramda görüldüğü üzere “Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir” kazanımına uygundur. Ayrıca kazanımda farklı gösterimlerin birbirlerine göre üstün ve zayıf yönleri üzerinde durulur ifadesi de geçmektedir. Kazanıma uygun ilişkilendirildiği için “Homomorfik ilişkilendirme” yapılmıştır.



Şekil 3. 48. 8C ders kitabı veri işlemeye ait içerik diyagramı

Atatürk Barajı

Atatürk Barajı; Adıyaman ve Şanlıurfa illeri arasında, Fırat Nehri üzerinde kurulu, enerji ve sulama amaçlı kullanılan kaya dolgu tipinde bir barajdır. Barajın yüksekliği 169 metre, gövde hacmi 84 500 000 metreküptür. Baraj gölünün baskısı ile ilk inşasındaki yüksekliği 10 metre kısalmıştır.



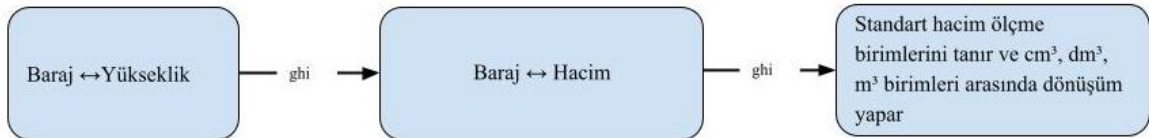
Atatürk Barajı dolgu hacmi bakımından Türkiye'nin ve Avrupa'nın en büyük barajıdır. Yıllık ortalama su akışı 26 654 milyar metreküp, toplam su depolama hacmi 48,7 milyar metreküptür.

Sizce Atatürk Barajı'nın gövde hacmi nasıl hesaplanmıştır?

Gövde hacmi ölçüsünde kullanılan metreküp ne anlama gelmektedir? Bu ölçü farklı şekillerde de ifade edilebilir mi?

Şekil 3. 49. 6A ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik analiz örneği (Engürü Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.221)

6A ders kitabının bilme düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.49'da gösterilmiştir. İçerikte barajın yüksekliği sözel olarak verildiğinden gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca Baraj ile hacim arasında sözel olarak ilişki kurulduğu için gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan bu ilişkilendirmeler Şekil 3.50'deki diyagramda görüldüğü üzere "Standart hacim ölçme birimlerini tanıy ve cm^3 , dm^3 , m^3 birimleri arasında dönüşüm yapar." kazanımına tam uygundur. Yapılan ilişkilendirmeler kazanıma uygun olduğundan "Homomorfik ilişkilendirme" yapılmıştır.



Şekil 3. 50. 6A ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik diyagramı

Birlikte Öğrenelim

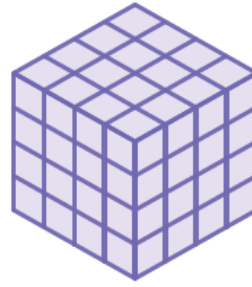
Birimküplerden oluşan yandaki prizmanın hacminin kaç birimküp olduğunu bulalım.

Küp, tüm yüzleri kare olan özel bir dikdörtgenler prizmasıdır.

Küpün tabanını oluşturan kenarların uzunluğu 4 br'dir. Küpün tabanı $4 \cdot 4 = 16$ tane birimküpten oluşur.

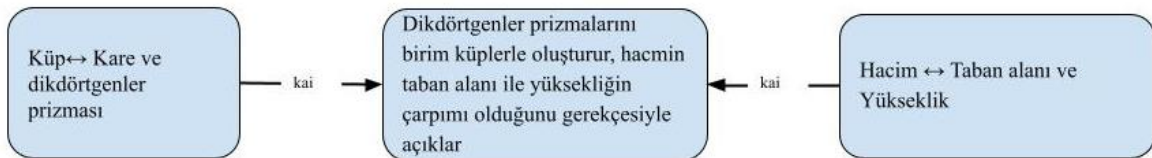
Küpün yüksekliği 4 br'dir.

Hacim = Taban alanı \cdot Yükseklik
 $= 4 \cdot 4 \cdot 4 = 16 \cdot 4 = 64$ tane birimküpten oluşur.
 64 tane birimküpten oluşan küpün hacmi 64 br^3 'tür.



Şekil 3. 51. 6B ders kitabı geometri ve ölçmeye içerik analiz örneği (MEB Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.211)

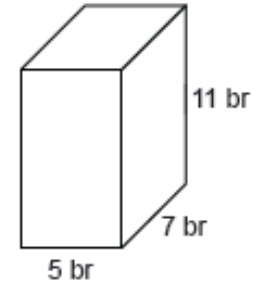
6B ders kitabının muhakeme yapma düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.51'de gösterilmiştir. İçerikte küpü kare ve dikdörtgenler prizması arasında ilişki kurduğundan kavramlar arası ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca hacim kavramının taban ile yüksekliğin çarpılması sonucu ile bulunacağını ifade edilerek kavramlar arası ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan bu ilişkilendirmeler Şekil 3.52'deki diyagramda görüldüğü üzere "Dikdörtgenler prizmalarını birim küplerle oluşturur, hacmin taban alanı ile yüksekliğin çarpımı olduğunu gerekçesiyle açıklar" kazanımına tam uygundur. Ayrıca kazanımda küpün, dikdörtgenler prizmasının özel bir hâli olduğu dikkate alınır. İfadesi de geçmektedir. Yapılan ilişkilendirmeler kazanıma uygun olduğundan "Endomorfik ilişkilendirme" yapılmıştır.



Şekil 3. 52. 6B ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik diyagramı

ÖRNEK

Yandaki dikdörtgenler prizmasının hacmini verilen bilgilere göre bulunuz.

**ÇÖZÜM**

Dikdörtgenler prizmasının hacmi:

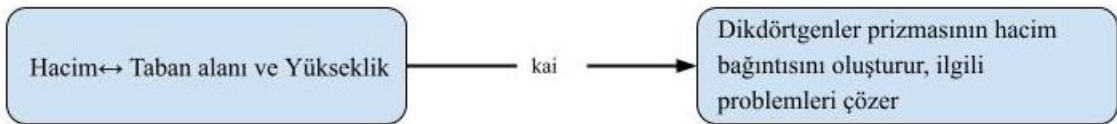
$$V = a \cdot b \cdot h$$

$$V = 7 \cdot 5 \cdot 11$$

$$V = 385 \text{ br}^3 \text{ olarak bulunur.}$$

Şekil 3. 53. 6C ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik analiz örneği (MEB Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.335)

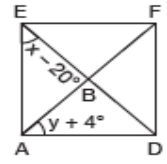
6C ders kitabının uygulama düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.53'te gösterilmiştir. İçerikte dikdörtgenler prizmasının hacmini bulmak için hacim ile taban alanı ve yükseklik arasında ilişki kurulmuştur (Aynı öğrenme alanına ait kavramlar). Yapılan bu ilişkilendirme Şekil 3.54'deki diyagramda görüldüğü üzere "Dikdörtgenler prizmasının hacim bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer." kazanımına tam uygundur. Yapılan ilişkilendirme kazanıma uygun olduğundan "Otomorfik ilişkilendirme" yapılmıştır.



Şekil 3. 54. 6C ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik diyagramı

Örnek

Yandaki ADFE karesinde [AF] ve [DE] köşegendir. $m(\widehat{AEB}) = x - 20^\circ$ ve $m(\widehat{BAD}) = y + 4^\circ$ ise $x + y$ kaç derecedir?

**Çözüm**

ADFE karesinde köşegenler, iç açıları iki eş parçaya ayırdığından $m(\widehat{AEB}) = m(\widehat{BAD}) = 45^\circ$ 'dir.

Buna göre x ve y değerlerini bulalım.

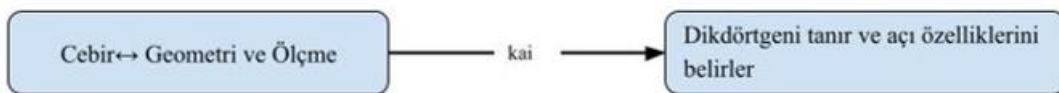
$$m(\widehat{AEB}) = 45^\circ \Rightarrow x - 20^\circ = 45^\circ \Rightarrow x = 65^\circ$$

$$m(\widehat{BAD}) = 45^\circ \Rightarrow y + 4^\circ = 45^\circ \Rightarrow y = 41^\circ$$

$$x + y = 65^\circ + 41^\circ = 106^\circ$$

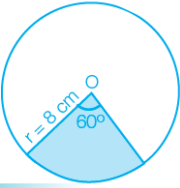
Şekil 3. 55. 7A ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik analiz örneği (Berkay Yayıncılık, 2018, 7.sınıf, s.167)

7A ders kitabının muhakeme yapma düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.55'te gösterilmiştir. İçerikte karenin iç açıları cebirsel ifadeler şeklinde verilerek bu ifadelerin sonuçları sorulmaktadır (Geometri ve Ölçme- Cebir). Farklı iki öğrenme alanına ait kavramların arasında ilişki kurulduğundan kavramlar arası ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan bu ilişkilendirme Şekil 3.56'daki diyagramda görüldüğü üzere "Dikdörtgeni tanırlar ve açı özelliklerini belirler." kazanımına uygundur. Ayrıca kazanımda karenin dikdörtgen ve paralelkenarın özel hali olduğu ele alınır ifadesi de yer almaktadır. Yapılan ilişkilendirme kazanıma uygun olduğundan "Otomorfik ilişkilendirme" yapılmıştır.



Şekil 3. 56. 7A ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik diyagramı

Birlikte Çözelim 2



Yandaki O merkezli dairenin yarıçapı 8 cm'dir. 60°'lik merkez açının gördüğü daire diliminin alanını bulalım. ($\pi = 3$ alınız.)

Çözüm:

Bütün dairenin alanı = $\pi \cdot r^2$
 = $3 \cdot 8^2$
 = 192 cm^2 dir.

360°'lik daire diliminin alanı $\swarrow \searrow$ 192 cm² ise
 60°'lik daire diliminin alanı $\swarrow \searrow$ x

D.O.

$$x = \frac{192 \cdot 60^\circ}{360^\circ}$$

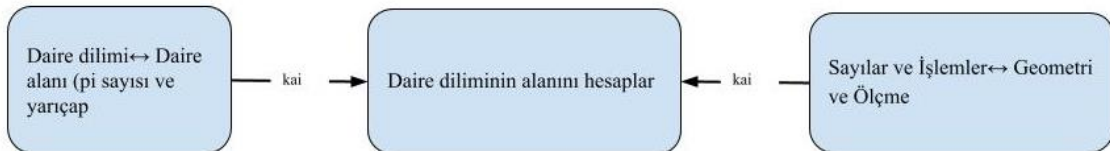
$$= \frac{192}{6}$$

$$= 32 \text{ cm}^2$$


60°'lik merkez açının gördüğü daire diliminin alanı 32 cm² dir.

Şekil 3. 57. 7B ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik analiz örneği (MEB Yayınları, 2018, 7.sınıf, s.244)

7B ders kitabının uygulama düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.57'de gösterilmiştir. İçerikte daire diliminin alanını bulmak için öncelikle dairenin alanı yapılması gerekmektedir. Alan hesabı için π sayısı ve yarıçap ile ilişki kurulması gerektiğinden aynı öğrenme alanına ait kavramlar arası ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca daire diliminin bulunabilmesi için dairenin alanı ile açı arasında orantı kurulması gerekmektedir. Orantı kavramı sayılar ve işlemlerde, daire dilimi kavramı ise geometri ve ölçmede yer almaktadır. Farklı iki öğrenme alanına ait kavramların arası ilişki kurulduğundan kavramlar arası ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan bu ilişkilendirmeler Şekil 3.58'deki diyagramda görüldüğü üzere "Daire diliminin alanını hesaplar." kazanımına uygundur. Yapılan ilişkilendirmeler kazanıma uygun olduğundan "Endomorfik ilişkilendirme" yapılmıştır.



Şekil 3. 58. 7B ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik diyagramı



Araç ve Gereç

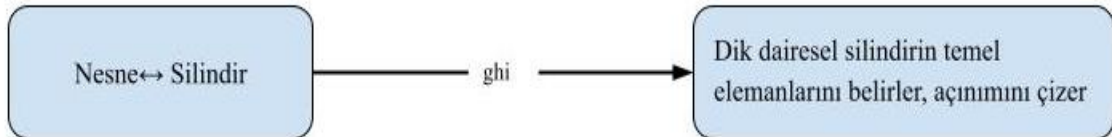
- Dik dairesel silindir biçiminde karton kutu, makas

Uygulama Basamakları

- Dik dairesel silindir biçimindeki kutuyu uygun yerlerinden keserek silindirin açınımını elde ediniz (Makası dikkatli kullanınız.).
- Oluşan açınımda hangi düzlemsel şekiller olduğunu, hangi düzlemsel şekillerin birbirine eş olduğunu söyleyiniz.
- Açınımdaki düzlemsel şekillerden yararlanarak dik dairesel silindirin yüzey alanını nasıl bulabileceğinizi açıklayınız.


Şekil 3. 59. 8A ders kitabı geometri ve ölçmeye içerik analiz örneği (Koza Yayınları, 2019, 8. sınıf, s.246)

8A ders kitabının uygulama düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.59’da gösterilmiştir. İçerikte gerçek hayatta bulunan bir nesne yardımı ile öğretim gerçekleştirildiğinden gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan bu ilişkilendirme Şekil 3.60’taki diyagramda görüldüğü üzere “Dik dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, açınımını çizer.” kazanımına uygundur. Yapılan ilişkilendirme kazanıma uygun olduğundan “İzomorfik ilişkilendirme” yapılmıştır.



Şekil 3. 60. 8A ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik diyagramı

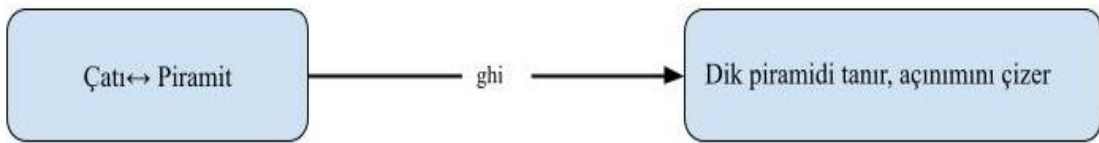
Hazır mıyız?



Yanda verilen görselde çatı hangi geometrik cismi temsil etmektedir? Bu geometrik cismin açınımını çizebilir misiniz? Düşününüz ve açıklayınız.

Şekil 3. 61. 8B ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik analiz örneği (MEB Yayınları, 2018, 8. sınıf, s.216)

8B ders kitabının uygulama düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.61’de gösterilmiştir. İçerikte yer alan çatının hangi geometrik cismi temsil ettiği sorularak koni kavramı ile ilişki kurulmaktadır (Sözel örnek). Gerçek hayat ile koni arasında ilişki kurulduğu için gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır. Yapılan bu ilişkilendirme Şekil 3.62’deki diyagramda görüldüğü üzere “Dik piramidi tanıy, açınımını çizer.” kazanımına uygundur. Yapılan ilişkilendirme kazanıma uygun olduğundan “İzomorfik ilişkilendirme” yapılmıştır.



Şekil 3. 62. 8B ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik diyagramı

ÖRNEK 5

Yanda verilen iki düzgün altıgenin büyük olanın bir kenar uzunluğu 24 cm’dir. Düzgün altıgenlerin benzerlik oranı $\frac{3}{2}$ olduğuna göre küçük altıgenin çevresini uzunluğunu bulalım.

ÇÖZÜM

Benzer çokgenlerde benzerlik oranı çokgenlerin çevrelerinin oranına eşittir.

Büyük altıgenin çevresi = $6 \cdot 24 = 144$ cm

Küçük altıgenin çevresi = x

Benzerlik oranı = $\frac{3}{2}$

Küçük altıgenin çevresini bulalım.

$$\frac{\text{Büyük altıgenin çevresi}}{\text{Küçük altıgenin çevresi}} = \text{Benzerlik oranı}$$

$$\frac{144}{x} = \frac{3}{2}$$

$$3 \cdot x = 2 \cdot 144$$

$$\cancel{3} \cdot x = \frac{2 \cdot 144}{\cancel{3} 1}^{48} \quad \text{Her iki taraf 3'e bölünür.}$$

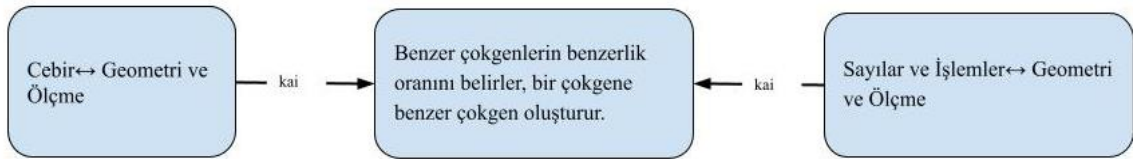
$$x = 2 \cdot 48$$

$$x = 96 \text{ cm}$$

Şekil 3. 63. 8C ders kitabı geometri ve ölçmeye içerik analiz örneği (MEB Yayınları, 2019, 8. sınıf, s.237)

8C ders kitabının muhakeme yapma düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil 3.63’te gösterilmiştir. İçerikte altıgeninin çevre uzunlukları cebirsel ifade şeklinde vererek

farklı öğrenme alanlarına ait kavramlar arası ilişkilendirme yapılmıştır (Cebir-Geometri ve Ölçme). Ayrıca altıgenlerin çevre uzunlukları ile oran kavramı arasında ilişki kurularak farklı öğrenme alanlarına ait kavramlar arası ilişkilendirme yapılmıştır (Sayılar ve İşlemler- Geometri ve Ölçme). Yapılan bu ilişkilendirmeler Şekil 3.64'teki diyagramda görüldüğü üzere “Benzer çokgenlerin benzerlik oranını belirler, bir çokgene benzer çokgen oluşturur.” kazanımına uygundur. Yapılan ilişkilendirme kazanıma uygun olduğundan “Endomorfik ilişkilendirme” yapılmıştır.



Şekil 3. 64. 8C ders kitabı geometri ve ölçmeye ait içerik diyagramı

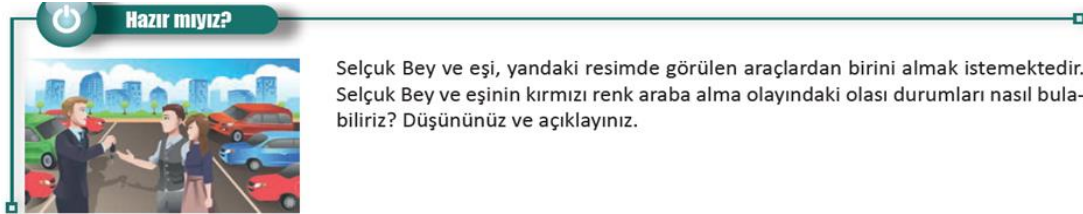


Şekil 3. 65. 8A ders kitabı olasılığa ait içerik analiz örneği (Koza Yayınları, 2019, 8. sınıf, s.94)

8A ders kitabının bilme düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil.3.65'te gösterilmiştir. İçerikte gerçek hayat durumundan alınan bir örnekte olasılıkta yer alan daha fazla kavramı kavratılmaya çalışılmıştır. Yapılan birebir ilişkilendirme Şekil 3.66'daki diyagramda görüldüğü üzere “Daha fazla olasılıklı olayları ayırt eder” kazanımına uygun olduğundan izomorfik ilişkilendirme yapılmıştır.



Şekil 3. 66. 8A ders kitabı olasılığa ait içerik diyagramı



Şekil 3. 67. 8B ders kitabı olasılığa ait içerik analiz örneği (MEB Yayınları, 2018, 8. sınıf, s.78)

8B ders kitabının bilme düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil.3.67’de gösterilmiştir. İçerikte gerçek hayat durumundan alınan bir örnekte olasılıkta yer alan olası durumları belirleme kavramı kavratılmaya çalışılmıştır. Yapılan birebir ilişkilendirme Şekil 3.68’deki diyagramda görüldüğü üzere “Bir olaya ait olası durumları belirler.” kazanımına uygun olduğundan izomorfik ilişkilendirme yapılmıştır.



Şekil 3. 68. 8B ders kitabı olasılığa içerik diyagramı

ETKİNLİK

AMAÇ: Eşit şansa sahip olayların eş olasılıklı olduğunu görmek

ARAÇ GEREÇ: Eşit büyüklükte 6 farklı renkte boya kalemi

UYGULAMA BASAMAKLARI

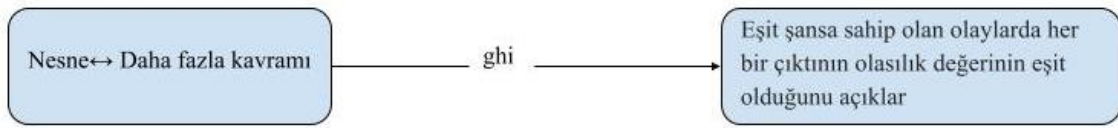
1. Boya kalemlerini kalemiğe koyunuz.
2. Kalemlikten rastgele bir kalem çekiniz.
3. Çekilen boya kaleminin hangi renk olma olasılığı daha fazladır?

SONUÇLANDIRALIM

✓ Seçtiğiniz bir renge ait boya kaleminin çıkma olasılığını nasıl gösterebilirsiniz? Tartışınız.

Şekil 3. 69. 8C ders kitabı olasılığa ait içerik analiz örneği (MEB Yayınları, 2019, 8. sınıf, s.106)

8C ders kitabının muhakeme yapma düzeyindeki kazanımda yer alan içerik Şekil.3.69’da gösterilmiştir. İçerikte nesne kullanılarak alınan olasılıkta yer alan eşit şans kavramı kavratılmaya çalışılmıştır. Yapılan birebir ilişkilendirme Şekil 3.70’deki diyagramda görüldüğü üzere “Eşit şansa sahip olan olaylarda her bir çıktının olasılık değerinin eşit olduğunu açıklar.” kazanımına uygun olduğundan izomorfik ilişkilendirme yapılmıştır.



Şekil 3. 70. 8C ders kitabı olasılığa ait içerik diyagramı

3.4. Geçerlik ve Güvenirlik

Geçerlik ölçme aracının araştırılmak istenen konu ile ilgili olup olmama durumu ile ilgilenirken güvenilirlik ise ölçme aracının tekrar kullanılması durumunda aynı sonuca ulaşılmasıdır (Yağar ve Dökme, 2018). Araştırmada oluşturulan kuramsal çerçevenin güvenilirliğini incelemek için matematik ders kitaplarından seçilen ilişkilendirilmiş öğrenme içerikleri, Bingölbali ve Coşkun’un (2016) önerdiği matematiksel ilişkilendirme ve yeni tanımlanan kazanım temelli ilişkilendirme türlerine göre sınıflandırmaları kullanılmıştır. Bu içerikleri seçerken 8 kitap taranmış ve tüm matematiksel ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirme türlerine yer verilecek şekilde örnekler yer almıştır. İçeriklerin seçiminden sonra bazılarının benzer oldukları görülmüş ve benzer olanlar değiştirilerek kitaplardan farklı içerikler seçilmiştir. Kitaplardan seçilen içeriklerin hepsini aynı kitap bölümlerinden değil de farklı farklı bölümlerden seçilmeye özen gösterilmiştir.

Kazanım temelli ilişkilendirmelerin her birinden birden fazla olacak şekilde seçilen içeriklerin sırası karıştırılarak uzman görüş dosyası oluşturulmuştur. Bu uzman görüş dosyası Ek 2’de verilmiştir. Bu içeriklerin her birine içerikte hedeflenen davranışa uygun olacak bir şekilde isimler verilmiştir (Örneğin İçerik 6: Ağaçtaki kuşlar).

Matematiksel ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirme türlerini örnek uygulamalarıyla tanımlayan 22 tane öğrenme içeriği matematik eğitiminde uzman olan 3

akademisyene sunulmuştur. Matematik eğitimi uzmanlarından, matematik ders kitaplarından seçilen bu ilişkilendirilmiş öğrenme içeriklerinin her birini matematiksel ilişkilendirmeye ve kazanım temelli ilişkilendirmeye göre sınıflandırmaları istenmiştir. Uzmanların içerikleri sınıflamaları ve araştırmacının içerikleri sınıflamaları incelenmiştir. Uzmanların öğrenme içeriklerini matematiksel ilişkilendirmeye ve kazanım temelli ilişkilendirmeye göre kategorilere ayırmadaki görüşleri ile araştırmacının öğrenme içeriklerini kategorilere ayırmadaki görüşleri arasındaki uyumluluğu incelemek için Miles ve Huberman (1994) testi kullanılmıştır. Miles ve Huberman (1994) uyumluluğu test için kullandığı oran %80 ve üzerinde çıkarsa araştırmacının ders kitabı incelemesinde kullandığı sınıflamanın güvenilirliği sağlanmaktadır. Uzmanların ve araştırmacının verdikleri cevaplar arasındaki oran %90,90 bulunmuş ve sonra farklı olan cevaplar incelenmiştir. Uzmanların verdikleri cevaplar ile araştırmacının verdiği cevaplar arasında örnek 8 ve örnek 12 olmak üzere 2 soruda farklılık tespit edilmiştir. Farklılığa neden olan örnek sorulardaki görüş ayrılıkları giderilmiştir. Örnek 8’de uzman sınıflamayı yaparken kazanım dışı ilişkilendirme olduğunu ifade ederken araştırmacı tarafından homomorfik ilişkilendirme olduğunu ifade edilmiştir. Uzmanlar ve araştırmacı arasında görüş birliği sağlandıktan sonra 6,7,8. sınıf düzeyinde 2021-2022 öğretim yılında Türkiye’nin farklı yerlerinde kullanılan 8 farklı ders kitabında yer alan öğrenme içerikleri, araştırmacı tarafından matematik ilişkilendirmeye ve kazanım temelli ilişkilendirmeye göre sınıflandırılmış ve araştırma problemlerinin cevapları aranmıştır.

4. BULGULAR VE YORUM

Bu kısımda bulgular, i.) sayılar ve işlemlere ilişkin bulgular, ii.) cebire ilişkin bulgular, iii.) veri işlemeye ilişkin bulgular, iv.) geometri ve ölçmeye ve v) olasılığa ilişkin bulgular olmak üzere 5 alt bölümde sunulmuştur. Her bir öğrenme alanına ilişkin sırasıyla 6A, 6B, 6C, 7A, 7B, 8A, 8B ve 8C kitaplarının ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirme bulguları ile karşılaştırmasına ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Sayılar ve İşlemlere İlişkin Bulgular

Bu kısımda öncelikle her bir ders kitabının sayılar ve işlemlerdeki içeriklerin bulunduğu kazanımların ait olduğu bilişsel alanlara göre ayrılmış şekilde incelenen içerik sayısına değinilerek sırasıyla ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirme bulgularına ve ardından kitapların karşılaştırmalarına yer verilecektir.

4.1.1. Sayılar ve İşlemler Matematiksel İlişkilendirme Bulguları

6A kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 98 tane içerik, uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 60 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 32 tane içerik olmak üzere toplam 190 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 50 tanesinde hiçbir ilişkilendirmenin bulunmadığı görülmektedir. İçeriklerin %73,68'inde en az bir tane ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.1 incelendiğinde 6A ders kitabında 'gerçek hayatla ilişkilendirme' türünde 101 tane, 'farklı disiplinlerle ilişkilendirme' türünde 18 tane, 'kavramlar arası ilişkilendirme' türünde 17 tane ve 'kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme' türünde 39 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca incelenen 190 tane içeriğin 50 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 140 içerikte toplam 170 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme olurken en az karşılaşılan ilişkilendirme türü farklı disiplinlerde ilişkilendirmedir.

6B kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 76 tane içerik, uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 47 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 15 tane içerik olmak üzere toplam

138 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 25 tanesinde hiçbir ilişkilendirmenin bulunmadığı görülmektedir. İçeriklerin %81,88'inde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.1 incelendiğinde 6B ders kitabında 'gerçek hayatla ilişkilendirme' türünde 105 tane, 'farklı disiplinlerle ilişkilendirme' türünde 7 tane, 'kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme' türünde 21 tane ve 'kavramlar arası ilişkilendirme' türünde 17 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca incelenen 138 tane içeriğin 25 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 113 içerikte toplam 150 tane ilişkilendirme yapıldığı görülmektedir. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme olurken en az karşılaşılan ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirmedi.

6C kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 115 tane içerik, uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 79 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 32 tane içerik olmak üzere toplam 226 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 95 tanesinde hiçbir ilişkilendirmenin bulunmadığı görülmektedir. İçeriklerin %57,96'sında ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.1 incelendiğinde 6C ders kitabında 'gerçek hayatla ilişkilendirme' türünde 106 tane, 'farklı disiplinlerle ilişkilendirme' türünde 13 tane, 'kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme' türünde 33 tane ve 'kavramlar arası ilişkilendirme' türünde 33 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca incelenen 226 tane içeriğin 95 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 131 içerikte toplam 185 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme olurken en az karşılaşılan ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirmedi. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme olurken en az karşılaşılan ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirmedi.

7A kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 68 tane içerik, uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 43 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 25 tane içerik olmak üzere toplam 136 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 59 tanesinde hiçbir ilişkilendirmenin bulunmadığı görülmektedir. İçeriklerin %56,62'sinde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.1 incelendiğinde 7A ders kitabında 'gerçek hayatla ilişkilendirme' türünde 41 tane, 'farklı disiplinlerle ilişkilendirme' türünde 5 tane, 'kavramlar arası ilişkilendirme'

türünde 29 tane, ‘kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme’ türünde 19 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca incelenen 136 tane içeriğin 59 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 77 içerikte toplam 94 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme olurken kavramlar arası ilişkilendirme ve kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türlerinin sayısı da oldukça fazladır.

7B kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 95 tane içerik, uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 88 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 29 tane içerik olmak üzere toplam 212 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 51 tanesinde hiçbir ilişkilendirmenin bulunmadığı görülmektedir. İçeriklerin %75,94’ünde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.1 incelendiğinde 7B ders kitabında ‘gerçek hayatla ilişkilendirme’ türünde 99 tane, ‘farklı disiplinlerle ilişkilendirme’ türünde 21 tane, ‘kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme’ türünde 43 tane ve ‘kavramlar arası ilişkilendirme’ türünde 62 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca incelenen 212 tane içeriğin 51 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 161 içerikte toplam 224 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise çoğu içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme olurken kavramlar arası ilişkilendirme ve kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türlerinin sayısı da oldukça fazladır.

8A kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 23 tane içerik, uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 52 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 50 tane içerik olmak üzere toplam 125 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 30 tanesinde hiçbir ilişkilendirmenin bulunmadığı görülmektedir. İçeriklerin %76’sında ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.1 incelendiğinde 8A ders kitabında ‘gerçek hayatla ilişkilendirme’ türünde 35 tane, ‘farklı disiplinlerle ilişkilendirme’ türünde 4 tane, ‘kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme’ türünde 9 tane ve ‘kavramlar arası ilişkilendirme’ türünde 87 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca incelenen 125 tane içeriğin 30 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 95 içerikte toplam 135 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü kavramlar arası ilişkilendirmedir.

8B kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 20 tane içerik, uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 42 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 51 tane içerik olmak üzere toplam 113 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 26 tanesinde hiçbir ilişkilendirmenin bulunmadığı görülmektedir. İçeriklerin %75,22'sinde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.1 incelendiğinde 8B ders kitabında 'gerçek hayatla ilişkilendirme' türünde 26 tane, 'farklı disiplinlerle ilişkilendirme' türünde 9 tane, 'kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme' türünde 12 tane ve 'kavramlar arası ilişkilendirme' türünde 80 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca incelenen 113 tane içeriğin 28 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 85 içerikte toplam 127 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü kavramlar arası ilişkilendirmedir.

8C kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 16 tane içerik, uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 29 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 46 tane içerik olmak üzere toplam 91 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 90 tanesinde hiçbir ilişkilendirmenin bulunmadığı görülmektedir. İçeriklerin %67,03'ünde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.1 incelendiğinde 8C ders kitabında 'gerçek hayatla ilişkilendirme' türünde 26 tane, 'farklı disiplinlerle ilişkilendirme' türünde 3 tane, 'kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme' türünde 9 tane ve 'kavramlar arası ilişkilendirme' türünde 33 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca incelenen 91 tane içeriğin 30 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 61 içerikte toplam 69 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü kavramlar arası ilişkilendirme olurken gerçek hayatla ilişkilendirme de oldukça fazladır.

Sayılar ve işlemlerdeki öğrenme kazanımları bulunduğu bilişsel alan düzeyine göre sınıflanmış ve bu bilişsel alanda yer alan ilişkilendirme sayıları Tablo 4.1'de gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde 293 ilişkilendirme bilme düzeyindeki kazanımlarda, 481 ilişkilendirme uygulama düzeyindeki kazanımlarda ve 288 ilişkilendirme muhakeme yapma düzeyindeki kazanımlarda yer almıştır.

Tablo 4. 1. Sayılar ve İşlemlere İlişkin Matematiksel İlişkilendirme Bulguları

Kitap ismi	Tür	Bilme	Uygulama	Muhakeme yapma	Toplam
6A	Ghi	47	39	15	101
	Fdi	8	7	3	18
	Kfgai	21	17	1	39
	Kai	7	2	8	17
6B	Ghi	54	38	13	105
	Fdi	5	2	0	7
	Kfgai	13	8	0	21
	Kai	12	3	2	17
6C	Ghi	51	45	10	106
	Fdi	7	5	1	13
	Kfgai	20	12	1	33
	Kai	14	12	7	33
7A	Ghi	5	17	19	41
	Fdi	1	4	0	5
	Kfgai	12	7	0	19
	Kai	8	11	10	29
7B	Ghi	11	63	25	99
	Fdi	6	9	6	21
	Kfgai	12	31	0	43
	Kai	14	43	5	62
8A	Ghi	7	17	11	35
	Fdi	4	0	0	4
	Kfgai	0	0	9	9
	Kai	18	31	38	87
8B	Ghi	5	8	13	26
	Fdi	3	0	6	9
	Kfgai	0	4	8	12
	Kai	16	29	35	80
8C	Ghi	3	9	14	26
	Fdi	2	0	1	3
	Kfgai	0	1	8	9
	Kai	7	7	19	33
Toplam		393	481	288	1162

6A, 6B ve 6C kitaplarının sayılar ve işlemlerde yer alan ilişkilendirme türleri karşılaştırması Tablo 4.1’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde her üç ders kitabında da tüm ilişkilendirme türlerine yer verilmiştir. Her üç ders kitabında da en çok yer verilen ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme olurken en az yer verilen ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirmedir. Gerçek hayatla ilişkilendirme türüne en fazla 6C ders kitabında en az ise 6A ders kitabında yer verilmiştir. Farklı disiplinlerle ilişkilendirme türüne en fazla 6A ders kitabında en az 6B kitabında yer verilmiştir. Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türüne en fazla 6A ders kitabında en az ise 6B ders kitabında yer verilmiştir. Kavramlar arası ilişkilendirme türüne en fazla 6C ders kitabında en az ise 6B ders kitabı ve 6A ders kitabında eşit sayıda yer verilmiştir. 6A ders kitabında 190 tane içerikte toplam 170 tane ilişkilendirme, 6B ders kitabında 138 içerikte toplam 113 tane ilişkilendirme, 6C ders kitabında 226 tane içerikte toplam 138 tane ilişkilendirme yapılmıştır. 6A kitabındaki içeriklerin %73,68’ünde, 6B kitabındaki içeriklerin %81,88’inde, 6C kitabındaki içeriklerin %57,96’sında ilişkilendirme yapılmıştır. Toplam içerik sayısına oranla en fazla 6B kitabında ilişkilendirme yapılmıştır.

7A ve 7B kitaplarının sayılar ve işlemlerde yer alan ilişkilendirme türleri karşılaştırması Tablo 4.1’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde her iki ders kitabında da tüm ilişkilendirme türlerine yer verilmiştir. En çok yer verilen ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme olurken en az yer verilen ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirmedir. Tablo incelendiğinde içeriklerde yer alan tüm ilişkilendirme türleri 7B ders kitabında 7A ders kitabına göre daha fazla yer verilmiştir. 7A ders kitabının 136 tane içerikte toplam 94 tane ilişkilendirme, 7B ders kitabının 212 tane içerikte toplam 224 tane ilişkilendirme yapılmıştır. 7A ders kitabındaki içeriklerin %56,62’sinde, 7B ders kitabındaki içeriklerin %75,94’ünde ilişkilendirme yapılmıştır. Sonuç olarak 7B ders kitabındaki içeriklerde 7A ders kitabına oranla daha fazla ilişkilendirme yapılmıştır.

8A, 8B ve 8C kitaplarının sayılar ve işlemlerde yer alan ilişkilendirme türleri karşılaştırması Tablo 4.1’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde her üç ders kitabında da tüm ilişkilendirme türlerine yer verilmiştir. Her üç kitapta da en çok yer verilen ilişkilendirme türü kavramlar arası ilişkilendirme olurken en az yer verilen ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirmedir. Tablo incelendiğinde içeriklerde gerçek hayatla ilişkilendirme türüne en fazla 8A ders kitabında en az ise 8B ve 8C ders kitaplarında eşit sayıda yer verilmiştir. Farklı disiplinlerle ilişkilendirme türüne en fazla 8B ders kitabında en az ise 8C ders kitabında yer verilmiştir. Kavramın farklı gösterimleri arasında

ilişkilendirme türüne en fazla 8B ders kitabında en az ise 8A ve 8B ders kitaplarında eşit sayıda yer verilmiştir. Kavramlar arası ilişkilendirme türüne en fazla 8A ders kitabında en az ise 8C ders kitabında yer verilmiştir.

8A ders kitabında 125 tane içerikte toplam 135 tane ilişkilendirme, 8B ders kitabında 113 içerikte toplam 127 tane ilişkilendirme, 8C ders kitabında 91 tane içerikte toplam 6 tane ilişkilendirme yapılmıştır. 8A kitabındaki içeriklerin %76'sında, 8B kitabındaki içeriklerin %75,22'sinde, 8C kitabındaki içeriklerin %67,03 ilişkilendirme yapılmıştır. Toplam içerik sayısına oranla en fazla 8A kitabında ilişkilendirme yapılmıştır.

Tüm ders kitapları incelendiğinde içeriklerde ilişkilendirmeye rastlanma oranı en fazla 6B ders kitabında en az ise 7A kitabındadır. Kitaplarda gerçek hayatla ilişkilendirme türüne en fazla 6A kitabında en az ise 8B ve 8C kitaplarında eşit sayıda yer verilmiştir. Farklı disiplinlerle ilişkilendirme türüne en fazla 7B kitabında en az ise 8C kitabında yer verilmiştir. Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirmeye en fazla 7B kitabında en az ise 8A ve 8C kitaplarında eşit sayıda yer verilmiştir. Kavramlar arasında ilişkilendirme türüne en fazla 8A kitabında en az ise 6A ve 6B kitabında eşit sayıda yer verilmiştir.

4.1.2. Sayılar ve İşlemler Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları

6A ders kitabında 140 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.2 incelendiğinde 6A ders kitabında 'Homomorfik İlişkilendirme' türünde 23 tane, 'İzomorfik İlişkilendirme' türünde 86 tane, 'Endomorfik İlişkilendirme' türünde 6 tane, 'Otomorfik İlişkilendirme' türünde 22 tane ve 'Kazanım Dışı İlişkilendirme' türünde 3 tane ilişkilendirme yapılmıştır. 6A ders kitabında en fazla yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türü İzomorfik İlişkilendirme olurken en az yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türü Kazanım Dışı İlişkilendirme'dir.

6B ders kitabında 113 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.2 incelendiğinde 6B ders kitabında 'Homomorfik İlişkilendirme' türünde 34 tane, 'İzomorfik İlişkilendirme' türünde 65 tane, 'Endomorfik İlişkilendirme' türünde 1 tane, 'Otomorfik İlişkilendirme' türünde 8 tane ve 'Kazanım Dışı İlişkilendirme' türünde 5 tane ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türü İzomorfik İlişkilendirme olurken en az yapılan kazanım temelli ilişkilendirme türü endomorfik ilişkilendirmedir.

6C ders kitabında 131 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.2 incelendiğinde 6C ders kitabında ‘Homomorfik İlişkilendirme’ türünde 49 tane, ‘İzomorfik İlişkilendirme’ türünde 57 tane, ‘Endomorfik İlişkilendirme’ türünde 3 tane, ‘Otomorfik İlişkilendirme’ türünde 16 tane ve ‘Kazanım Dışı İlişkilendirme’ türünde 6 tane ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türü İzomorfik İlişkilendirme olurken en az yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türü ‘Endomorfik İlişkilendirme’dir.

7A ders kitabında 77 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.2 incelendiğinde 7A ders kitabında ‘Homomorfik İlişkilendirme’ türünde 10 tane, ‘İzomorfik İlişkilendirme’ türünde 32 tane, ‘Endomorfik İlişkilendirme’ türünde 4 tane, ‘Otomorfik İlişkilendirme’ türünde 29 tane ve ‘Kazanım Dışı İlişkilendirme’ türünde 2 tane ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla yapılan kazanım temelli ilişkilendirme türü izomorfik ilişkilendirme olurken en az yapılan kazanım temelli ilişkilendirme türü Homomorfik İlişkilendirme’dir.

7B ders kitabında 161 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.2 incelendiğinde 7B ders kitabında ‘Homomorfik İlişkilendirme’ türünde 47 tane, ‘İzomorfik İlişkilendirme’ türünde 54 tane, ‘Endomorfik İlişkilendirme’ türünde 6 tane, ‘Otomorfik İlişkilendirme’ türünde 48 tane ve ‘Kazanım Dışı İlişkilendirme’ türünde 6 tane ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türü İzomorfik İlişkilendirme olurken en az yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türleri Homomorfik İlişkilendirme, Endomorfik İlişkilendirme ve Kazanım Dışı İlişkilendirme’dir.

8A ders kitabında 95 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.2 incelendiğinde 8A ders kitabında ‘Homomorfik İlişkilendirme’ türünde 15 tane, ‘İzomorfik İlişkilendirme’ türünde 16 tane, ‘Endomorfik İlişkilendirme’ türünde 19 tane, ‘Otomorfik İlişkilendirme’ türünde 37 tane ilişkilendirme yapılırken ‘Kazanım Dışı İlişkilendirme’ türünde ilişkilendirme yapılmamıştır. 8A ders kitabında en fazla yapılan kazanım temelli ilişkilendirme türü otomorfik ilişkilendirme olmuştur.

8B ders kitabında 85 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.2 incelendiğinde 8B ders kitabında ‘Homomorfik İlişkilendirme’ türünde 6 tane, ‘İzomorfik İlişkilendirme’ türünde 18 tane, ‘Endomorfik İlişkilendirme’ türünde 26 tane, ‘Otomorfik İlişkilendirme’ türünde 33 tane ve ‘Kazanım Dışı İlişkilendirme’ türünde 2 tane ilişkilendirme yapılmıştır. 8B ders kitabında en fazla yapılan Kazanım temelli

ilişkilendirme türü 'Otomorfik İlişkilendirme' olurken en az yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türü 'Kazanım Dışı İlişkilendirme'dir.

8C ders kitabında 61 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.2 incelendiğinde 8C ders kitabında 'Homomorfik İlişkilendirme' türünde 9 tane, 'İzomorfik İlişkilendirme' türünde 20 tane, 'Endomorfik İlişkilendirme' türünde 3 tane, 'Otomorfik İlişkilendirme' türünde 27 tane ve 'Kazanım Dışı İlişkilendirme' türünde 2 tane ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türleri İzomorfik İlişkilendirme ve Otomorfik İlişkilendirme olurken en az yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türleri 'Homomorfik İlişkilendirme' ve 'Kazanım Dışı İlişkilendirme'dir.

Sayılar ve işlemlerdeki öğrenme kazanımları bulunduğu bilişsel alan düzeyine göre sınıflanmış bu bilişsel alanda yer alan ilişkilendirme sayıları Tablo 4.2'de gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde 303 ilişkilendirme bilme düzeyindeki kazanımlarda, 352 ilişkilendirme uygulama düzeyindeki kazanımlarda ve 201 ilişkilendirme muhakeme yapma düzeyindeki kazanımlarda yer almıştır.

Tablo 4. 2. *Sayılar ve İşlemlere İlişkin Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları*

Kitap ismi	Tür	Bilme	Uygulama	Muhakeme yapma	Toplam
6A	Hi	8	13	2	23
	İi	44	29	13	86
	Ei	5	0	1	6
	Oi	12	4	6	22
	Kdi	2	0	1	3
6B	Hi	19	12	3	34
	İi	36	25	4	65
	Ei	1	0	0	1
	Oi	5	2	1	8
	Kdi	2	2	1	5
6C	Hi	20	21	8	49
	İi	26	28	3	57
	Ei	3	0	0	3
	Oi	8	4	4	16
	Kdi	4	2	0	6

(devamı arkadadır)

Tablo 4. 3. (devamı) Sayılar ve işlemlere ilişkin kazanım temelli ilişkilendirme bulguları

7A	Hi	0	6	4	10
	İi	6	14	12	32
	Ei	3	1	0	4
	Oi	16	9	7	29
	Kdi	1	1	0	2
7B	Hi	5	37	5	47
	İi	5	29	20	54
	Ei	1	5	0	6
	Oi	19	27	2	48
	Kdi	4	1	1	6
8A	Hi	7	8	0	15
	İi	6	7	3	16
	Ei	1	8	10	19
	Oi	9	8	20	37
	Kdi	0	0	0	0
8B	Hi	2	1	3	6
	İi	5	7	6	18
	Ei	5	6	15	26
	Oi	5	20	8	33
	Kdi	0	0	2	2
8C	Hi	1	1	7	9
	İi	3	8	9	20
	Ei	1	1	1	3
	Oi	3	5	19	27
	Kdi	2	0	0	2
Toplam		303	352	201	856

6A, 6B ve 6C kitaplarının sayılar ve işlemlerde yer alan kazanım temelli ilişkilendirme karşılaştırması Tablo 4.2’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde her üç ders kitabında da tüm kazanım temelli ilişkilendirme türlerine yer verilmiştir. Her üç ders kitabında da en çok izomorfik ilişkilendirmeye yer verilmiştir. 6A ders kitabında kazanım temelli ilişkilendirme türlerinden en az kazanım dışı ilişkilendirmeye 6B ve 6C ders kitabında kazanım temelli ilişkilendirme türlerinden en az endomorfik ilişkilendirmeye yer verilmiştir. Tablo incelendiğinde içeriklerde Homomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 6C ders kitabında en az ise 6B ve 6C ders kitabında eşit sayıda yer verilmiştir. İzomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 6A ders kitabında en az ise 6C ders kitabında yer verilmiştir. Endomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 6A ders kitabında en az ise 6B kitabında yer verilmiştir. Otomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 6A ders kitabında en az ise 6B ders

kitabında yer verilmiştir. Kazanım dışı ilişkilendirme türüne en fazla 6C ders kitabında en az ise 6A ders kitabı yer verilmiştir.

7A ve 7B kitaplarının sayılar ve işlemlerde yer alan kazanım temelli ilişkilendirme karşılaştırması Tablo 4. 2’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde her üç ders kitabında da tüm kazanım temelli ilişkilendirme türlerine yer verilmiştir. İki ders kitabında da kazanım temelli ilişkilendirme türlerinden en çok izomorfik ilişkilendirmeye yer verilmiştir. 7A ders kitabında en az yer homomorfik ilişkilendirmeye, 7B ders kitabında eşit sayıda olması sebebiyle en az homomorfik ilişkilendirme, endomorfik ilişkilendirme ve kazanım dışı ilişkilendirmeye yer verilmiştir. Tablo incelendiğinde içeriklerde homomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 7B ders kitabında en az ise 7A ders kitabında yer verilmiştir. İzomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 7B ders kitabında en az ise 7A ders kitabında yer verilmiştir. Endomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 7B ders kitabında en az ise 7A kitabında yer verilmiştir. Otomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 7B ders kitabında en az ise 7A ders kitabı yer verilmiştir. Kazanım dışı ilişkilendirme türüne en fazla 7B ders kitabında en az ise 7A ders kitabı yer verilmiştir.

8A, 8B ve 8C kitaplarının sayılar ve işlemlerde yer alan kazanım temelli ilişkilendirme karşılaştırması Tablo 4.2’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde her üç ders kitabında homomorfik ilişkilendirme, izomorfik ilişkilendirme, endomorfik ilişkilendirme ve otomorfik ilişkilendirme türlerine yer verilirken 8A ders kitabında kazanım dışı ilişkilendirme türüne yer verilmemiştir. Her üç ders kitabında en çok yer verilen kazanım temelli ilişkilendirme türü otomorfik ilişkilendirmedir. Tablo incelendiğinde içeriklerde Homomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 8B ders kitabında en az ise 8A ve 8C ders kitaplarında eşit sayıda yer verilmiştir. İzomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 8A ve 8C ders kitaplarında eşit sayıda en az ise 8B ders kitabında yer verilmiştir. Endomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 8B ders kitabında en az ise 8C ders kitabında yer verilmiştir. Otomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 8A ders kitabında en az ise 8C ders kitabında yer verilmiştir. Kazanım dışı ilişkilendirme türüne 8B ve 8C ders kitaplarında eşit sayıda yer verilirken 8A ders kitabında yer verilmemiştir.

Tüm kitaplarda homomorfik ilişkilendirmeye en fazla 6C ve 7B kitaplarında eşit sayıda en az ise 7A kitabında yer verilmiştir. İzomorfik ilişkilendirmeye en fazla 6A kitabında en az ise 8B kitabında yer verilmiştir. Endomorfik ilişkilendirmeye en fazla 8B kitabında en az ise 6B kitabında yer verilmiştir. Otomorfik ilişkilendirmeye en fazla 7B

kitabında en az ise 6B kitabında yer verilmiştir. Kazanım dışı ilişkilendirmeye en fazla 6C ve 7A kitabında eşit sayıda yer verilirken 8A kitabında hiç yer verilmemiştir.

4.2. Cebire İlişkin Bulgular

Bu kısımda öncelikle her bir ders kitabının cebirdeki içeriklerin bulunduğu kazanımların ait olduğu bilişsel alanlara göre ayrılmış şekilde incelenen içerik sayısına değinilerek sırasıyla ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirme bulgularına ve ardından kitapların karşılaştırmalarına yer verilecektir.

4.2.1. Cebir Matematiksel İlişkilendirme Bulguları

6A kitabında uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 6 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 7 tane içerik olmak üzere toplam 13 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 5 içerikte hiçbir ilişkilendirmenin bulunmadığı görülmektedir. İçeriklerin %61,54'ünde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.3 incelendiğinde 6A ders kitabında 'gerçek hayatla ilişkilendirme' türünde 1 tane, 'farklı disiplinlerle ilişkilendirme' türünde 1 tane, 'kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme' türünde 5 tane ve 'kavramlar arası ilişkilendirme' türünde 1 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca incelenen 13 tane içeriğin 5 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 8 içerikte toplam 8 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise her içerikte en fazla 1 tane ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirmedir.

6B kitabında uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 11 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 4 tane içerik olmak üzere toplam 15 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 1 içerikte hiçbir ilişkilendirmenin bulunmadığı görülmektedir. İçeriklerin %61,54'ünde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.3 incelendiğinde 6B ders kitabında 'gerçek hayatla ilişkilendirme' türünde 5 tane, 'kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme' türünde 8 tane ve 'kavramlar arası ilişkilendirme' türünde 3 tane ilişkilendirme yapılırken 'farklı disiplinlerle ilişkilendirme' türüne rastlanmamıştır. Ayrıca incelenen 15 tane içeriğin 1 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 14 içerikte toplam 16 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise

bir içerikte birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme olurken farklı disiplinlerle ilişkilendirme yapılmamıştır.

6C kitabında uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 4 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 4 tane içerik olmak üzere toplam 8 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 1 içerikte hiçbir ilişkilendirmenin bulunmadığı görülmektedir. İçeriklerin %87,50'sinde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.3 incelendiğinde 6C ders kitabında 'gerçek hayatla ilişkilendirme' türünde 5 tane ve 'kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme' türünde 4 tane ilişkilendirme türüne rastlanırken 'farklı disiplinlerle ilişkilendirme' ve 'kavramlar arası ilişkilendirme' türlerine rastlanmamıştır. Ayrıca incelenen 8 tane içeriğin 1 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 7 içerikte toplam 9 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme olurken kavramların farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme de fazladır.

7A kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 4 tane içerik, uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 27 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 7 tane içerik olmak üzere toplam 38 tane içerik incelenmiştir. İçeriklerden 13 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. İçeriklerin %65,79'unda ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.3 incelendiğinde 7A ders kitabında 'gerçek hayatla ilişkilendirme' türünde 9 tane, 'kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme' türünde 8 tane ve 'kavramlar arası ilişkilendirme' türünde 8 tane ilişkilendirmeye rastlanırken 'farklı disiplinlerle ilişkilendirme' türüne rastlanmamıştır. Ayrıca incelenen 38 tane içeriğin 13 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 25 içerikte toplam 25 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise her içerikte en fazla bir tane ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme olurken kavramlar arası ilişkilendirme ve kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türlerinin sayısı da oldukça fazladır.

7B kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 8 tane içerik, uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 30 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 9 tane içerik olmak üzere toplam 47

tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 13 içerikte hiçbir ilişkilendirmenin bulunmadığı görülmektedir. İçeriklerin %72,34'ünde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.3 incelendiğinde 7B ders kitabında 'gerçek hayatla ilişkilendirme' türünde 13 tane, 'farklı disiplinlerle ilişkilendirme' türünde 2 tane, 'kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme' türünde 16 tane ve 'kavramlar arası ilişkilendirme' türünde 8 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca incelenen 47 tane içeriğin 13 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 34 içerikte toplam 39 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme olurken gerçek hayatla ilişkilendirme sayısı da oldukça fazladır.

8A kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 8 tane içerik, uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 59 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 49 tane içerik olmak üzere toplam 116 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 38 içerikte hiçbir ilişkilendirmenin bulunmadığı görülmektedir. İçeriklerin %67,24'ünde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.3 incelendiğinde 8A ders kitabında 'gerçek hayatla ilişkilendirme' türünde 30 tane, 'kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme' türünde 44 tane ve 'kavramlar arası ilişkilendirme' türünde 26 tane ilişkilendirme yapılırken 'farklı disiplinlerle ilişkilendirme' türüne rastlanmamıştır. Ayrıca incelenen 116 tane içeriğin 38 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 78 içerikte toplam 100 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme iken gerçek hayatla ilişkilendirme ve kavramlar arası ilişkilendirme sayıları da oldukça fazladır.

8B kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 11 tane içerik, uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 55 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 48 tane içerik olmak üzere toplam 114 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 43 tane içerikte hiçbir ilişkilendirmenin bulunmadığı görülmektedir. İçeriklerin %62,28'inde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.3 incelendiğinde 8B ders kitabının cebirde 'gerçek hayatla ilişkilendirme' türünde 26 tane, 'farklı disiplinlerle ilişkilendirme' türünde 5 tane, 'kavramlar arası ilişkilendirme' türünde 27 tane, 'kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme'

türünde 43 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca incelenen 114 tane içeriğin 43 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 71 içerikte toplam 101 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme olurken en az karşılaşılan ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirmedir.

8C kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 7 tane içerik, uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 29 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 38 tane içerik olmak üzere toplam 74 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 23 tane içerikte hiçbir ilişkilendirmenin bulunmadığı görülmektedir. İçeriklerin %68,92'sinde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.3 incelendiğinde 8C ders kitabının cebirde 'gerçek hayatla ilişkilendirme' türünde 21 tane, 'farklı disiplinlerle ilişkilendirme' türünde 5 tane, 'kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme' türünde 29 tane ve 'kavramlar arası ilişkilendirme' türünde 11 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca incelenen 74 tane içeriğin 23 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 51 içerikte toplam 66 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme olurken gerçek hayatla ilişkilendirme de oldukça fazladır.

Cebirdeki öğrenme kazanımları bulunduğu bilişsel alan düzeyine göre sınıflanmış ve bu bilişsel alanda yer alan ilişkilendirme sayıları Tablo 4.3'te gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde 30 ilişkilendirme bilme düzeyindeki kazanımlarda, 181 ilişkilendirme uygulama düzeyindeki kazanımlarda ve 153 ilişkilendirme muhakeme yapma düzeyindeki kazanımlarda yer almıştır.

Tablo 4. 4. Cebire İlişkin Matematiksel İlişkilendirme Bulguları

Kitap ismi	Tür	Bilme	Uygulama	Muhakeme yapma	Toplam
6A	Ghi	0	1	0	1
	Fdi	0	1	0	1
	Kfgai	0	3	2	5
	Kai	0	0	1	1

(devamı arkadadır)

Tablo 4. 5. (devamı) *Cebire ilişkin matematiksel ilişkilendirme bulguları*

	Ghi	0	4	1	5
6B	Fdi	0	0	0	0
	Kfgai	0	6	2	8
	Kai	0	1	2	3
6C	Ghi	0	2	3	5
	Fdi	0	0	0	0
	Kfgai	0	3	1	4
7A	Kai	0	0	0	0
	Ghi	3	5	1	9
	Fdi	0	0	0	0
7B	Kfgai	2	4	2	8
	Kai	0	8	0	8
	Ghi	4	4	5	13
8A	Fdi	2	0	0	2
	Kfgai	1	15	0	16
	Kai	2	5	1	8
8B	Ghi	1	17	12	30
	Fdi	0	0	0	0
	Kfgai	2	28	14	44
8C	Kai	5	6	15	26
	Ghi	3	9	14	26
	Fdi	0	1	4	5
8C	Kfgai	0	25	18	43
	Kai	2	8	17	27
	Ghi	1	10	10	21
8C	Fdi	0	1	4	5
	Kfgai	2	9	18	29
	Kai	0	5	6	11
Toplam		30	181	153	364

6A, 6B ve 6C ders kitaplarının cebirde yer alan ilişkilendirme türleri karşılaştırması Tablo 4.3'te verilmiştir. 6A ders kitabında tüm ilişkilendirme türlerine yer verilmiştir. 6B ders kitabında farklı disiplinlerle ilişkilendirme türü hariç diğer üç ilişkilendirme türüne yer verilmiştir. 6C ders kitabında gerçek hayatla ilişkilendirme türüne ve kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirmeye yer verilmiştir. Tablo incelendiğinde içeriklerde

gerçek hayatla ilişkilendirme türüne en fazla 6B ve 6C ders kitaplarında eşit sayıda en az ise 6A ders kitabında yer verilmiştir. Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türüne en fazla 6B ders kitabında en az ise 6C kitabında yer verilmiştir. Kavramlar arasında ilişkilendirme türüne en fazla 6B ders kitabında yer verilmiştir. 6A ders kitabının cebir öğrenme alanında 13 tane içerikte toplam 8 tane ilişkilendirme, 6B ders kitabının cebir öğrenme alanında 15 içerikte toplam 16 tane ilişkilendirme, 6C ders kitabının cebir öğrenme alanında 8 tane içerikte toplam 9 tane ilişkilendirme yapılmıştır. 6A ders kitabındaki içeriklerin %61,54'ünde, 6B ders kitabındaki içeriklerin %93,33'ünde, 6C ders kitabındaki içeriklerin %87,50'sinde ilişkilendirme yapılmıştır. Kitaptaki içerik sayılarında oranla en fazla 6B ders kitabında ilişkilendirme yapılmıştır.

7A ve 7B ders kitaplarının cebirde yer alan ilişkilendirme türleri karşılaştırması Tablo 4.3'te verilmiştir. Tablo incelendiğinde 7A ders kitabında gerçek hayatla ilişkilendirme, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme ve kavramlar arasında ilişkilendirme türlerine yer verilirken farklı disiplinlerle ilişkilendirme türüne yer verilmemiştir. 7B ders kitabında tüm ilişkilendirme türlerine yer verilmiştir. Tablo incelendiğinde içeriklerde gerçek hayatla ilişkilendirme türüne 7B ders kitabında 7A ders kitabına göre daha fazla yer verilmiştir. Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türüne 7B ders kitabında 7A kitabına göre daha fazla yer verilmiştir. Kavramlar arası ilişkilendirme türüne eşit sayıda yer verilmiştir. 7A ders kitabında 38 tane içerikte toplam 25 tane ilişkilendirme, 7B ders kitabında 47 içerikte toplam 39 tane ilişkilendirme yapılmıştır. 7A ders kitabındaki içeriklerin %65,79'unda, 7B ders kitabındaki içeriklerin %72,34'ünde ilişkilendirme yapılmıştır. İçeriklerde ilişkilendirme türüne rastlanma oranı 7B kitabında daha fazladır.

8A, 8B ve 8C ders kitaplarının cebirde yer alan ilişkilendirme türleri karşılaştırması Tablo 4.3'te verilmiştir. Tablo incelendiğinde 8A ders kitabında gerçek hayatla ilişkilendirme, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme ve kavramlar arasında ilişkilendirme türlerine yer verilirken farklı disiplinlerle ilişkilendirme türüne yer verilmemiştir. 8B ders kitabı ve 8C ders kitabında tüm ilişkilendirme türlerine yer verilmiştir. Her üç ders kitabında en çok bulunan ilişkilendirme türü kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme olurken en az bulunan ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirmedi.

Tablo incelendiğinde içeriklerde gerçek hayatla ilişkilendirme türüne en fazla 8A ders kitabında en az ise 8C ders kitabında yer verilmiştir. Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türüne en fazla 8A ders kitabında en az 8C ders kitabında yer verilmiştir. Kavramlar arası ilişkilendirme türüne en fazla 8B ders kitabında en az ise 8C ders kitabında yer verilmiştir. Farklı disiplinlerle ilişkilendirme türüne 8B ve 8C ders kitaplarında eşit sayıda yer verilirken 8A ders kitabında yer verilmemiştir. 8A ders kitabında 116 tane içerikte toplam 100 tane ilişkilendirme, 8B ders kitabında 114 tane içerikte toplam 101 tane ilişkilendirme yapılmıştır. 8C ders kitabında 74 tane içerikte toplam 66 tane ilişkilendirme yapılmıştır. 8A ders kitabındaki içeriklerin %67,24'ünde, 8B ders kitabındaki içeriklerin %62,28'inde, 8C ders kitabındaki içeriklerin %68,92'sinde ilişkilendirme yapılmıştır. İçeriklerde ilişkilendirme türlerine rastlanma oranı en fazla olan kitap 8C kitabıdır.

Tüm ders kitapları incelendiğinde içeriklerde ilişkilendirmeye rastlanma oranı en fazla 6B ders kitabında en az ise 6A kitabındadır. Kitaplarda gerçek hayatla ilişkilendirme türüne en fazla 8A kitabında en az ise 6A kitabında yer verilmiştir. Farklı disiplinlerle ilişkilendirme türüne en fazla 8B ve 8C kitaplarında eşit sayıda yer verilirken 6B, 6C, 7A ve 8A kitaplarında yer verilmemiştir. Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirmeye en fazla 8A kitabında en az ise 6C kitabında yer verilmiştir. Kavramlar arasında ilişkilendirme türüne en fazla 8B kitabında yer verilirken 6C kitabında hiç yer verilmemiştir.

4.2.2. Cebir Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları

6A ders kitabında 8 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.4 incelendiğinde 6A ders kitabında 'İzomorfik İlişkilendirme' türünde 2 tane ve 'Otomorfik İlişkilendirme' türünde 6 tane ilişkilendirme yapılırken 'Homomorfik İlişkilendirme', 'Endomorfik İlişkilendirme' ve Kazanım Dışı İlişkilendirme' türlerine rastlanmamıştır. En fazla yapılan kazanım temelli ilişkilendirme türü Otomorfik İlişkilendirme'dir.

6B ders kitabında 14 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.4 incelendiğinde 6B ders kitabında 'Homomorfik İlişkilendirme' türünde 1 tane, 'İzomorfik İlişkilendirme' türünde 4 tane, 'Endomorfik İlişkilendirme' türünde 1 tane ve 'Otomorfik İlişkilendirme' türünde 8 tane ilişkilendirme yapılırken 'Kazanım Dışı İlişkilendirme' türüne rastlanmamıştır. En fazla yapılan kazanım temelli ilişkilendirme türü 'Otomorfik İlişkilendirme'dir.

6C ders kitabında 7 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.4 incelendiğinde 6C ders kitabında ‘İzomorfik İlişkilendirme’ türünde 2 tane, ‘Otomorfik İlişkilendirme’ türünde 4 tane ilişkilendirme ve ‘Kazanım Dışı İlişkilendirme’ türünde 1 tane ilişkilendirme yapılırken ‘Homomorfik İlişkilendirme’ ve ‘Endomorfik İlişkilendirme’ türlerine rastlanmamıştır. En fazla yapılan kazanım temelli ilişkilendirme türü ‘Otomorfik İlişkilendirme’dir.

7A ders kitabında 25 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.4 incelendiğinde 7A ders kitabında ‘İzomorfik İlişkilendirme’ türünde 8 tane, ‘Otomorfik İlişkilendirme’ türünde 15 tane ve ‘Kazanım Dışı İlişkilendirme’ türünde 2 tane ilişkilendirme yapılırken ‘Homomorfik İlişkilendirme’ ve ‘Endomorfik İlişkilendirme’ türlerine rastlanmamıştır. En fazla yapılan kazanım temelli ilişkilendirme türü Otomorfik İlişkilendirme’dir.

7B ders kitabında 34 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.4 incelendiğinde 7B ders kitabında ‘Homomorfik İlişkilendirme’ türünde 9 tane, ‘İzomorfik İlişkilendirme’ türünde 9 tane, ‘Endomorfik İlişkilendirme’ türünde 1 tane, ‘Otomorfik İlişkilendirme’ türünde 20 tane ve ‘Kazanım Dışı İlişkilendirme’ türünde 2 tane ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla yapılan kazanım temelli ilişkilendirme türü Otomorfik İlişkilendirme olurken en az yapılan kazanım temelli ilişkilendirme türleri Homomorfik İlişkilendirme ve Endomorfik İlişkilendirme’dir.

8A ders kitabında 78 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.4 incelendiğinde 8A ders kitabında Homomorfik İlişkilendirme’ türünde 11 tane, ‘İzomorfik İlişkilendirme’ türünde 20 tane, ‘Endomorfik İlişkilendirme’ türünde 10 tane ve ‘Otomorfik İlişkilendirme’ türünde 37 tane ilişkilendirme ‘Kazanım Dışı İlişkilendirme’ türüne rastlanmamıştır. En fazla yapılan kazanım temelli ilişkilendirme türü Otomorfik İlişkilendirme’dir.

8B ders kitabında 71 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.4 incelendiğinde 8B ders kitabında ‘Homomorfik İlişkilendirme’ türünde 14 tane, ‘İzomorfik İlişkilendirme’ türünde 10 tane, ‘Endomorfik İlişkilendirme’ türünde 11 tane, ‘Otomorfik İlişkilendirme’ türünde 36 tane ilişkilendirme yapılırken ‘Kazanım Dışı İlişkilendirme’ türünde ilişkilendirme yapılmamıştır. En fazla yapılan kazanım temelli ilişkilendirme türü Otomorfik İlişkilendirmedir.

8C ders kitabında 51 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.4 incelendiğinde 8C ders kitabında ‘Homomorfik İlişkilendirme’ türünde 7 tane ‘İzomorfik İlişkilendirme’ türünde 18 tane, ‘Endomorfik İlişkilendirme’ türünde 6 tane ve ‘Otomorfik İlişkilendirme’ türünde 19 tane ilişkilendirme yapılırken ‘Kazanım Dışı İlişkilendirme’ türüne rastlanmamıştır. En fazla yapılan kazanım temelli ilişkilendirme türü ‘Otomorfik İlişkilendirme’dir.

Cebirdeki öğrenme kazanımları bulunduğu bilişsel alan düzeyine göre sınıflanmış bu bilişsel alanda yer alan ilişkilendirme sayıları Tablo 4.4’te gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde 22 ilişkilendirme bilme düzeyindeki kazanımlarda, 156 ilişkilendirme uygulama düzeyindeki kazanımlarda ve 110 ilişkilendirme muhakeme yapma düzeyindeki kazanımlarda yer almıştır.

Tablo 4. 6. *Cebire İlişkin Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları*

Kitap ismi	Tür	Bilme	Uygulama	Muhakeme yapma	Toplam
6A	Hi	0	0	0	0
	İi	0	2	0	2
	Ei	0	0	0	0
	Oi	0	3	3	6
	Kdi	0	0	0	0
6B	Hi	0	0	1	1
	İi	0	4	0	4
	Ei	0	1	0	1
	Oi	0	5	3	8
	Kdi	0	0	0	0
6C	Hi	0	0	0	0
	İi	0	1	1	2
	Ei	0	0	0	0
	Oi	0	3	1	4
	Kdi	0	0	1	1
7A	Hi	0	0	0	0
	İi	1	6	1	8
	Ei	0	0	0	0
	Oi	2	10	3	15
	Kdi	0	2	0	2
7B	Hi	0	1	1	2
	İi	3	3	3	9
	Ei	1	0	0	1
	Oi	1	18	1	20
	Kdi	2	0	0	2

(devamı arkadadır)

Tablo 4. 4. (devamı) *Cebire İlişkin Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları*

8A	Hi	1	4	6	11
	İi	0	14	6	20
	Ei	1	5	4	10
	Oi	4	20	13	37
	Kdi	0	0	0	0
8B	Hi	1	4	9	14
	İi	0	4	6	10
	Ei	0	6	5	11
	Oi	2	17	17	36
	Kdi	0	0	0	0
8C	Hi	0	3	4	7
	İi	1	11	6	18
	Ei	0	2	4	6
	Oi	2	7	11	19
	Kdi	0	0	0	0
Toplam		22	156	110	288

6A, 6B ve 6C ders kitaplarının cebirde yer alan kazanım temelli ilişkilendirme türleri karşılaştırması Tablo 4.4'te verilmiştir. Tablo incelendiğinde her üç ders kitabında da izomorfik ilişkilendirme ve otomorfik ilişkilendirme türlerine yer verilirken homomorfik ilişkilendirme türüne yer verilmemiştir. Endomorfik ilişkilendirme 6B ders kitabında yer verilirken 6A ve 6C ders kitaplarında yer verilmemiştir. Kazanım dışı ilişkilendirme türüne 6C ders kitabında yer verilirken 6A ve 6B ders kitaplarında yer verilmemiştir. Her üç ders kitabında kazanım temelli ilişkilendirme türlerinden en çok otomorfik ilişkilendirmeye yer verilmiştir. Tablo incelendiğinde içeriklerde izomorfik ilişkilendirme türü en fazla 6B ders kitabında en az ise 6A ve 6C ders kitaplarında eşit sayıda yer verilmiştir. Endomorfik ilişkilendirme türüne sadece 6B ders kitabında yer verilmiştir. Otomorfik ilişkilendirme türü en fazla 6B ders kitabında en az ise 6C ders kitabında yer verilmiştir. Kazanım dışı ilişkilendirme türü sadece 6C ders kitabında yer verilmiştir.

7A ve 7B ders kitaplarının cebirde yer alan kazanım temelli ilişkilendirme türleri karşılaştırması Tablo 4.4'te verilmiştir. Tablo incelendiğinde her üç ders kitabında da izomorfik ilişkilendirme, Otomorfik ilişkilendirme ve kazanım dışı ilişkilendirme türlerine yer verilirken homomorfik ilişkilendirme ve endomorfik ilişkilendirme türlerine sadece 7B ders kitabında yer verilmiştir. İki ders kitabında da kazanım temelli ilişkilendirme türlerinden en çok otomorfik ilişkilendirmeye yer verilmiştir. Tablo incelendiğinde

içeriklerde homomorfik ilişkilendirme türüne sadece 7B ders kitabında yer verilmiştir. İzomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 7B ders kitabında en az ise 7A ders kitabında yer verilmiştir. Endomorfik ilişkilendirme türüne sadece 7B ders kitabında yer verilmiştir. Otomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 7B ders kitabında yer verilirken en az 7A ders kitabında yer verilmiştir. Kazanım dışı ilişkilendirme türüne iki kitapta eşit sayıda yer verilmiştir.

8A, 8B ve 8C ders kitaplarının cebirde yer alan kazanım temelli ilişkilendirme türleri karşılaştırması Tablo 4.4'te verilmiştir. Tablo incelendiğinde her üç ders kitabında izomorfik ilişkilendirme, endomorfik ilişkilendirme ve otomorfik ilişkilendirme türlerine yer verilirken kazanım dışı ilişkilendirme türüne yer verilmemiştir. Homomorfik ilişkilendirme türüne sadece 8B ders kitabında yer verilmiştir. En çok yer verilen kazanım temelli ilişkilendirme türü 8A ve 8B ders kitaplarında otomorfik ilişkilendirme iken 8C ders kitabında izomorfik ilişkilendirmediir. Tablo incelendiğinde içeriklerde Homomorfik ilişkilendirme türüne sadece 8B ders kitabında 4 tane yer verilirken 8A ve 8C ders kitaplarında yer verilmemiştir. İzomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 8A ders kitabında en az ise 8B ders kitabında yer verilmiştir. Endomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 8B ders kitabında en az ise 8C ders kitabında yer verilmiştir. Otomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 8A ders kitabında en az ise 8C ders kitabında yer verilmiştir. Kazanım dışı ilişkilendirme türüne 8B ve 8C ders kitaplarında eşit sayıda yer verilirken 8A ders kitabında yer verilmemiştir.

Tüm kitaplarda homomorfik ilişkilendirmeye en fazla 8B kitabında yer verilirken 6A, 6B, 6C, 7A, 8A ve 8C kitaplarında yer verilmemiştir. İzomorfik ilişkilendirmeye en fazla 8A kitabında en az ise 6A ve 6C kitaplarında eşit sayıda yer verilmiştir. Endomorfik ilişkilendirmeye en fazla 8B kitabında yer verilirken 6A, 6C ve 7A kitaplarında yer verilmemiştir. Otomorfik ilişkilendirmeye en fazla 8A kitabında en az ise 6C kitabında yer verilmiştir. Kazanım dışı ilişkilendirmeye en fazla 7A ve 7B kitabında eşit sayıda yer verilirken 6A, 6B, 8A, 8B ve 8C kitaplarında hiç yer verilmemiştir.

4.3. Veri İşlemeye İlişkin Bulgular

Bu kısımda öncelikle her bir ders kitabının veri işlemedeki içeriklerin bulunduğu kazanımların ait olduğu bilişsel alanlara göre ayrılmış şekilde incelenen içerik sayısına

değnilerek sırasıyla ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirme bulgularına ve ardından kitapların karşılaştırmalarına yer verilecektir.

4.3.1. Veri İşleme Matematiksel İlişkilendirme Bulguları

6A kitabında uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 15 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 6 tane içerik olmak üzere toplam 21 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerde tümünde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.5 incelendiğinde 6A ders kitabında ‘gerçek hayatla ilişkilendirme’ türünde 23 tane, ‘kavramlar arası ilişkilendirme’ türünde 3 tane ilişkilendirme yapılırken ‘kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme’ ile ‘farklı disiplinlerle ilişkilendirme’ türlerine rastlanmamıştır. 21 içerikte toplam 26 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirmedir. Ayrıca tüm içeriklerde gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır.

6B kitabında uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 11 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 2 tane içerik olmak üzere toplam 13 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 2 tanesinde ilişkilendirme yapılmamıştır. İçeriklerin %92,30’unda ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.5 incelendiğinde 6B ders kitabında ‘gerçek hayatla ilişkilendirme’ türünde 11 tane ve ‘kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme’ türünde 1 tane ilişkilendirme yapılırken ‘farklı disiplinlerle ilişkilendirme’ ve ‘kavramlar arası ilişkilendirme’ türlerine rastlanmamıştır. Ayrıca incelenen 13 tane içeriğin 2 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 11 içerikte toplam 12 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bir içerikte birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme olurken tüm içeriklerde gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır.

6C kitabında uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 16 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 5 tane içerik olmak üzere toplam 21 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 3 tanesinde ilişkilendirme yapılmamıştır. İçeriklerin %85,71’inde ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirmedir.

Tablo 4.5 incelendiğinde 6C ders kitabında ‘gerçek hayatla ilişkilendirme’ türünde 18 tane ve ‘kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme’ türünde 3 tane ilişkilendirme türüne rastlanırken ‘farklı disiplinlerle ilişkilendirme’ ve ‘kavramlar arası ilişkilendirme’ türlerine rastlanmamıştır. Ayrıca incelenen 21 tane içeriğin 3 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 18 içerikte toplam 21 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir.

7A kitabında uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 18 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 7 tane içerik olmak üzere toplam 25 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 2 tanesinde ilişkilendirme yapılmamıştır. İçeriklerin %92’sinde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.5 incelendiğinde 7A ders kitabında ‘gerçek hayatla ilişkilendirme’ türünde 23 tane, ‘kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme’ türünde 10 tane ve ‘kavramlar arası ilişkilendirme’ türünde 12 tane ilişkilendirme yapılırken ‘farklı disiplinlerle ilişkilendirme’ türüne rastlanmamıştır. Ayrıca incelenen 25 tane içeriğin 2 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 23 içerikte toplam 45 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme olurken kavramlar arası ilişkilendirme ve kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türlerinin sayısı da oldukça fazladır. Ayrıca ilişkilendirme bulunan tüm içeriklerde gerçek hayatla ilişkilendirme yapılmıştır.

7B kitabında uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 16 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 17 tane içerik olmak üzere toplam 33 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 4 tanesinde ilişkilendirme yapılmamıştır. İçeriklerin %87,88’inde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.5 incelendiğinde 7B ders kitabında ‘gerçek hayatla ilişkilendirme’ türünde 31 tane, ‘farklı disiplinlerle ilişkilendirme’ türünde 3 tane, ‘kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme’ türünde 8 tane ve ‘kavramlar arası ilişkilendirme’ türünde 8 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca incelenen 33 tane içeriğin 4 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 29 içerikte toplam 50 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise çoğu içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme olurken kavramlar arası ilişkilendirme ve kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türlerinin sayısı da oldukça fazladır.

8A kitabında uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 4 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 7 tane içerik olmak üzere toplam 11 tane içerik incelenmiştir. İncelenen tüm içeriklerde ilişkilendirmeye rastlanmıştır.

Tablo 4.5 incelendiğinde 8A ders kitabında ‘gerçek hayatla ilişkilendirme’ türünde 11 tane, ‘kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme’ türünde 10 tane ve ‘kavramlar arası ilişkilendirme’ türünde 1 tane ilişkilendirme yapılırken ‘farklı disiplinlerle ilişkilendirme’ türüne rastlanmamıştır. Ayrıca incelenen 11 tane içerikte toplam 22 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme olsa da kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme de oldukça fazladır.

8B kitabında uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 8 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 6 tane içerik olmak üzere toplam 14 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 1 tanesinde ilişkilendirme yapılmamıştır. İçeriklerin %92,86’sında ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.5 incelendiğinde 8B ders kitabında ‘gerçek hayatla ilişkilendirme’ türünde 15 tane ve ‘kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme’ türünde 8 tane ilişkilendirme yapılırken ‘farklı disiplinlerle ilişkilendirme’ ve ‘kavramlar arası ilişkilendirme’ türlerine rastlanmamıştır. Ayrıca incelenen 14 tane içeriğin 1 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 13 içerikte toplam 23 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bir içerikte birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme olurken kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme de oldukça fazladır.

8C kitabında uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 5 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 3 tane içerik olmak üzere toplam 8 tane içerik incelenmiştir. İncelenen içeriklerin tümünde ilişkilendirme yapılmıştır

Tablo 4.5 incelendiğinde 8C ders kitabında ‘gerçek hayatla ilişkilendirme’ türünde 9 tane, ‘farklı disiplinlerle ilişkilendirme’ türünde 1 tane, ‘kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme’ türünde 6 tane ve ‘kavramlar arası ilişkilendirme’ türünde 2 tane ilişkilendirme yapılmıştır. İncelenen 8 tane içerikte 18 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla

karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme olurken kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme de oldukça fazladır.

Veri işlemedeki öğrenme kazanımları bulunduğu bilişsel alan düzeyine göre sınıflanmış bu bilişsel alanda yer alan ilişkilendirme sayıları Tablo 4.5'te gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde 141 ilişkilendirme uygulama düzeyindeki kazanımlarda ve 176 ilişkilendirme muhakeme yapma düzeyindeki kazanımlarda yer almıştır.

Tablo 4. 7. *Veri İşlemeye İlişkin Matematiksel İlişkilendirme Bulguları*

Kitap ismi	Tür	Bilme	Uygulama	Muhakeme yapma	Toplam
6A	Ghi	0	17	6	23
	Fdi	0	0	0	0
	Kfgai	0	3	0	3
	Kai	0	0	0	0
6B	Ghi	0	9	2	11
	Fdi	0	0	0	0
	Kfgai	0	1	0	1
	Kai	0	0	0	0
6C	Ghi	0	14	4	18
	Fdi	0	0	0	0
	Kfgai	0	3	0	3
	Kai	0	0	0	0
7A	Ghi	0	16	7	23
	Fdi	0	0	0	0
	Kfgai	0	8	2	10
	Kai	0	12	0	12
7B	Ghi	0	11	20	31
	Fdi	0	1	2	3
	Kfgai	0	1	7	8
	Kai	0	6	2	8
8A	Ghi	0	4	7	11
	Fdi	0	0	0	0
	Kfgai	0	6	4	10
	Kai	0	1	0	1

(devamı arkadadır)

Tablo 4. 8. (devamı) Veri İşlemeye İlişkin Matematiksel İlişkilendirme Bulguları

	Ghi	0	7	8	15
8B	Fdi	0	0	0	0
	Kfgai	0	8	0	8
	Kai	0	0	0	0
	Ghi	0	5	4	9
8C	Fdi	0	0	1	1
	Kfgai	0	6	0	6
	Kai	0	2	0	2
	Toplam	0	141	76	217

6A, 6B ve 6C kitaplarındaki veri işlemede yer alan ilişkilendirme türleri karşılaştırması Tablo 4.5'te verilmiştir. Tablo incelendiğinde her üç ders kitabının gerçek hayatla ilişkilendirme ve kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türlerine yer verilirken farklı disiplinlerle ilişkilendirme ve kavramlar arasında ilişkilendirme türlerine yer verilmemiştir. Tablo incelendiğinde içeriklerde gerçek hayatla ilişkilendirme türüne en fazla 6A ders kitabında en az ise 6B kitabında yer verilmiştir. Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türüne en fazla 6A ve 6C ders kitaplarında eşit sayıda yer verilirken en az 6B kitabında yer verilmiştir. 6A ders kitabında 21 tane içerikte toplam 26 tane ilişkilendirme, 6B ders kitabında 13 tane içerikte toplam 12 tane ilişkilendirme, 6C ders kitabında 21 tane içerikte toplam 21 tane ilişkilendirme yapılmıştır. 6A kitabındaki içeriklerin tümünde, 6B kitabındaki içeriklerin %92,30'unda, 6C kitabındaki içeriklerin %85,71'inde ilişkilendirme yapılmıştır. İçeriklerde ilişkilendirmeye rastlanma oranı en fazla 6A kitabındadır.

7A ve 7B ders kitaplarındaki veri işlemede yer alan ilişkilendirme türleri karşılaştırması Tablo 4.5'te verilmiştir. Tablo incelendiğinde 7A ders kitabında gerçek hayatla ilişkilendirme, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme ve kavramlar arasında ilişkilendirme türlerine yer verilirken farklı disiplinlerle ilişkilendirme türüne yer verilmemiştir. 7B ders kitabında tüm ilişkilendirme türlerine yer verilmiştir. Her iki ders kitabında en çok bulunan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme olurken en az bulunan ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirme türüdür. Tablo incelendiğinde içeriklerde gerçek hayatla ilişkilendirme türü 7B ders kitabında 7A kitabına göre daha fazla, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türü 7A ders kitabında 7B kitabına daha fazla, kavramlar arası ilişkilendirme türü 7A ders kitabında 7B kitabına göre

daha fazla yer almıştır. 7A ders kitabında 25 tane içerikte toplam 45 tane ilişkilendirme, 7B ders 33 tane içerikte toplam 50 tane ilişkilendirme yapılmıştır. 7A ders kitabındaki içeriklerin %92'sinde, 7B ders kitabındaki içeriklerin %87,88'inde ilişkilendirme yapılmıştır. İçeriklerde ilişkilendirmeye rastlanma oranı 7A kitabında daha fazladır.

8A, 8B ve 8C kitaplarındaki veri işlemede yer alan ilişkilendirme türleri karşılaştırması Tablo 4.5'te verilmiştir. Tablo incelendiğinde 8A ders kitabında gerçek hayatla ilişkilendirme, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme ve kavramlar arasında ilişkilendirme türlerine yer verilirken farklı disiplinlerle ilişkilendirme türüne yer verilmemiştir. 8B ders kitabında gerçek hayatla ilişkilendirme, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme ve türlerine yer verilirken farklı disiplinlerle ilişkilendirme ve kavramlar arasında ilişkilendirme türlerine yer verilmemiştir. 8C ders kitabında tüm ilişkilendirme türlerine yer verilmiştir. Her üç ders kitabında en çok yer verilen ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirmedir.

Tablo incelendiğinde içeriklerde gerçek hayatla ilişkilendirme türüne en fazla 8B ders kitabında en az ise 8C ders kitabında yer verilmiştir. Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türüne en fazla 8A ders kitabında en az 8C ders kitabında yer verilmiştir. Kavramlar arası ilişkilendirme türüne en fazla 8C ders kitabında en az ise 8B ders kitabında yer verilmiştir. Farklı disiplinlerle ilişkilendirme türüne 8C ders kitabında 1 tane yer verilirken 8A ve 8B ders kitaplarında yer verilmemiştir. 8A ders kitabında 11 tane içerikte toplam 22 tane ilişkilendirme, 8B ders kitabında 14 tane içerikte toplam 23 tane ilişkilendirme yapılmıştır. 8C ders kitabında 8 tane içerikte toplam 18 tane ilişkilendirme yapılmıştır. 8A ders kitabındaki içeriklerin tümünde, 8B ders kitabındaki içeriklerin %92,86'sında, 8C ders kitabındaki içeriklerin tümünde ilişkilendirme yapılmıştır. İçeriklerde ilişkilendirmeye rastlanma oranı en fazla 8A ve 8B ders kitaplarındadır.

Tüm ders kitapları incelendiğinde içeriklerde ilişkilendirmeye rastlanma oranı en fazla 6A, 8A ve 8C kitaplarında iken en az 7B kitabındadır.

Kitaplarda gerçek hayatla ilişkilendirme türüne en fazla 7B kitabında en az ise 8C kitabında yer verilmiştir. Farklı disiplinlerle ilişkilendirme türüne sadece 7B ve 8C kitaplarında yer verilirken diğer kitaplarda bu ilişkilendirme türüne yer verilmemiştir. Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirmeye en fazla 7A kitabı ve 8A kitaplarında eşit sayıda en az ise 6B kitabında yer verilmiştir. Kavramlar arasında

ilişkilendirme türüne en fazla 7A kitabında yer verilirken 6A, 6B, 6C ve 8B kitaplarında hiç yer verilmemiştir.

4.3.2. Veri İşleme Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları

Tablo 4.6 incelendiğinde 6A ders kitabında 21 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo incelendiğinde ‘İzomorfik İlişkilendirme’ türünde 17 tane ve ‘Homomorfik İlişkilendirme’ türünde 4 tane ilişkilendirme yapılırken ‘Endomorfik İlişkilendirme’, ‘Otomorfik İlişkilendirme’ ve ‘Kazanım Dışı İlişkilendirme’ türlerine rastlanmamıştır. En fazla yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türü ‘İzomorfik İlişkilendirme’dir.

6B ders kitabında 11 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.6 incelendiğinde 6B ders kitabında ‘İzomorfik İlişkilendirme’ türünde 10 tane ve ‘Homomorfik İlişkilendirme’ türünde 1 tane ilişkilendirme yapılırken ‘Endomorfik İlişkilendirme’, ‘Otomorfik İlişkilendirme’ ve Kazanım dışı İlişkilendirme’ türlerine rastlanmamıştır. 6B ders kitabında en fazla yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türü İzomorfik İlişkilendirme’dir.

6C ders kitabında 18 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.6 incelendiğinde 6C ders kitabında ‘İzomorfik İlişkilendirme’ türünde 13 tane, ‘Homomorfik İlişkilendirme’ türünde 3 tane ve ‘Kazanım Dışı İlişkilendirme’ türünde 2 tane ilişkilendirme yapılırken ‘Endomorfik İlişkilendirme’ ve ‘Otomorfik İlişkilendirme’ türlerine rastlanmamıştır. 6C ders kitabında en fazla yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türü İzomorfik İlişkilendirme’dir.

7A ders kitabında 23 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.6 incelendiğinde 7A ders kitabında ‘İzomorfik İlişkilendirme’ türünde 13 tane ve ‘Homomorfik İlişkilendirme’ türünde 10 tane ilişkilendirme yapılırken ‘Endomorfik İlişkilendirme’, ‘Otomorfik İlişkilendirme’ ve ‘Kazanım Dışı İlişkilendirme’ türlerine rastlanmamıştır. 7A ders kitabında Kazanım temelli ilişkilendirme türü İzomorfik İlişkilendirme’dir.

7B ders kitabında 29 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.6 incelendiğinde 7B ders kitabında ‘Homomorfik İlişkilendirme’ türünde 13 tane ve ‘İzomorfik İlişkilendirme’ türünde 16 tane ilişkilendirme yapılırken ‘Endomorfik İlişkilendirme’, ‘Otomorfik İlişkilendirme’ ve ‘Kazanım Dışı İlişkilendirme’ türlerine

rastlanmamıştır. 7B ders kitabında en fazla yapılan kazanım temelli ilişkilendirme türü İzomorfik İlişkilendirme'dir.

8A ders kitabında 11 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.6 incelendiğinde 8A ders kitabında 'İzomorfik İlişkilendirme' türünde 5 tane ve 'Homomorfik İlişkilendirme' türünde 6 tane ilişkilendirme yapılırken 'Endomorfik İlişkilendirme', 'Otomorfik İlişkilendirme' ve 'Kazanım Dışı İlişkilendirme' türlerine rastlanmamıştır. 8A ders kitabında en fazla yapılan kazanım temelli ilişkilendirme türü Homomorfik İlişkilendirme'dir.

8B ders kitabında 13 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.6 incelendiğinde 8B ders kitabında 'İzomorfik İlişkilendirme' türünde 6 tane ilişkilendirme yapılırken ve 'Homomorfik İlişkilendirme' türünde 7 tane ilişkilendirme yapılırken 'Endomorfik İlişkilendirme', 'Otomorfik İlişkilendirme' ve 'Kazanım Dışı İlişkilendirme' türlerine rastlanmamıştır. 8B ders kitabında en fazla yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türü Homomorfik İlişkilendirme'dir.

8C ders kitabında 8 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.6 incelendiğinde 8C ders kitabında 'Homomorfik İlişkilendirme' türünde 6 tane ve 'İzomorfik İlişkilendirme' türünde 2 tane ilişkilendirme yapılırken 'Endomorfik İlişkilendirme', 'Otomorfik İlişkilendirme' ve 'Kazanım Dışı İlişkilendirme' türlerine rastlanmamıştır. 8C ders kitabında en fazla yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türü Homomorfik İlişkilendirme'dir.

Veri işlemedeki öğrenme kazanımları bulunduğu bilişsel alan düzeyine göre sınıflanmış bu bilişsel alanda yer alan ilişkilendirme sayıları Tablo 4.6'da gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde 82 ilişkilendirme uygulama düzeyindeki kazanımlarda ve 52 ilişkilendirme muhakeme yapma düzeyindeki kazanımlarda yer almıştır.

Tablo 4. 9. *Veri İşlemeye İlişkin Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları*

Kitap ismi	Tür	Bilme	Uygulama	Muhakeme yapma	Toplam
6A	Hi	0	4	0	4
	İi	0	11	6	17
	Ei	0	0	0	0
	Oi	0	0	0	0
	Kdi	0	0	0	0

(devamı arkadadır)

Tablo 4. 10. (devamı) Veri İşlemeye İlişkin Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları

6B	Hi	0	1	0	1
	İi	0	8	2	10
	Ei	0	0	0	0
	Oi	0	0	0	0
	Kdi	0	0	0	0
6C	Hi	0	2	1	3
	İi	0	12	1	13
	Ei	0	0	0	0
	Oi	0	0	0	0
	Kdi	0	0	2	2
7A	Hi	0	8	2	10
	İi	0	8	5	13
	Ei	0	0	0	0
	Oi	0	0	0	0
	Kdi	0	0	0	0
7B	Hi	0	4	9	13
	İi	0	8	8	16
	Ei	0	0	0	0
	Oi	0	0	0	0
	Kdi	0	0	0	0
8A	Hi	0	3	3	6
	İi	0	1	4	5
	Ei	0	0	0	0
	Oi	0	0	0	0
	Kdi	0	0	0	0
8B	Hi	0	6	1	7
	İi	0	1	5	6
	Ei	0	0	0	0
	Oi	0	0	0	0
	Kdi	0	0	0	0
8C	Hi	0	5	1	6
	İi	0	0	2	2
	Ei	0	0	0	0
	Oi	0	0	0	0
	Kdi	0	0	0	0
Toplam		0	82	52	134

6A, 6B ve 6C kitaplarındaki veri işlemede yer alan kazanım temelli ilişkilendirme türleri karşılaştırması Tablo 4.6’da verilmiştir. Tablo incelendiğinde her üç ders kitabında da izomorfik ilişkilendirme türüne yer verilirken endomorfik ilişkilendirme ve otomorfik ilişkilendirme türlerine yer verilmemiştir. Homomorfik ilişkilendirme türüne 6A ders kitabında yer verilirken 6B ve 6C ders kitaplarında yer verilmemiştir. Kazanım dışı

ilişkilendirme türüne 6C ders kitabında yer verilirken 6A ve 6B ders kitaplarında yer verilmemiştir. Her üç ders kitabında kazanım temelli ilişkilendirme türlerinden en çok izomorfik ilişkilendirmeye yer verilmiştir. Tablo incelendiğinde ders kitaplarındaki içeriklerde homomorfik ilişkilendirme türüne sadece 6A ders kitabında yer verilmiştir. İzomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 6A ders kitabında en az ise 6B ders kitabında yer verilmiştir. Kazanım dışı ilişkilendirme türüne sadece 6C ders yer verilmiştir.

7A ve 7B ders kitaplarındaki veri işlemede yer alan kazanım temelli ilişkilendirme türleri karşılaştırması Tablo 4.6'da verilmiştir. Tablo incelendiğinde her üç ders kitabında da izomorfik ilişkilendirme türüne yer verilirken endomorfik ilişkilendirme, otomorfik ilişkilendirme ve kazanım dışı ilişkilendirme türlerine yer verilmemiştir. Homomorfik ilişkilendirme türüne sadece 7B ders kitabında rastlanmıştır. Her iki ders kitabında da bulunan kazanım temelli ilişkilendirme türü İzomorfik ilişkilendirmedir. Tablo incelendiğinde içeriklerde homomorfik ilişkilendirme türüne sadece 7B ders kitabında 2 tane yer verilmiştir. İzomorfik ilişkilendirme türü 7B ders kitabında 7A ders kitabına göre daha fazladır.

8A, 8B ve 8C kitaplarındaki veri işlemede yer alan kazanım temelli ilişkilendirme türleri karşılaştırması Tablo 4.6'da verilmiştir. Tablo incelendiğinde her üç ders kitabında da izomorfik ilişkilendirme türüne yer verilirken endomorfik ilişkilendirme, otomorfik ilişkilendirme ve kazanım dışı ilişkilendirme türlerine yer verilmemiştir. Homomorfik ilişkilendirme türüne 8B ve 8C ders kitaplarında yer verilirken 8A ders kitabında yer verilmemiştir. Her üç ders kitabında kazanım temelli ilişkilendirme türlerinden en fazla izomorfik ilişkilendirmeye yer verilmiştir. Tablo incelendiğinde içeriklerde homomorfik ilişkilendirme türüne 8B ve 8C ders kitaplarında eşit sayıda yer verilmiştir. İzomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 8B ders kitabında en az ise 8C ders kitabında yer verilmiştir.

Tüm kitaplarda homomorfik ilişkilendirmeye en fazla 7B kitabında yer verilirken 6B, 6C, 7A ve 8A kitaplarında hiç yer verilmemiştir. İzomorfik ilişkilendirmeye en fazla 7B kitabında en az ise 8C kitabında yer verilmiştir. Endomorfik ilişkilendirmeye, otomorfik ilişkilendirmeye ve kazanım dışı ilişkilendirmeye hiçbir kitapta yer verilmemiştir.

4.4. Geometri ve Ölçmeye İlişkin Bulgular

Bu kısımda öncelikle her bir ders kitabının geometri ve ölçmedeki içeriklerin bulunduğu kazanımların ait olduğu bilişsel alanlara göre ayrılmış şekilde incelenen içerik

sayısına değinilerek sırasıyla ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirme bulgularına ve ardından kitapların karşılaştırmalarına yer verilecektir.

4.4.1. Geometri ve Ölçme Matematiksel İlişkilendirme Bulguları

6A kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 28 tane içerik, uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 64 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 28 tane içerik olmak üzere toplam 120 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 11 tanesinde hiçbir ilişkilendirmenin bulunmadığı görülmektedir. İçeriklerin %90,83'ünde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.7 incelendiğinde 6A ders kitabında 'gerçek hayatla ilişkilendirme' türünde 89 tane, 'kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme' türünde 28 tane ve 'kavramlar arası ilişkilendirme' türünde 42 tane ilişkilendirme yapılırken 'farklı disiplinlerle ilişkilendirme' türüne rastlanmamıştır. Ayrıca incelenen 120 tane içeriğin 11 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 109 içerikte toplam 159 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü kavramlar arası ilişkilendirme türüdür.

6B kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 23 tane içerik, uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 38 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 18 tane içerik olmak üzere toplam 79 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 12 tanesinde hiçbir ilişkilendirmenin bulunmadığı görülmektedir. İçeriklerin %84,81'inde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.7 incelendiğinde 6B ders kitabında 'gerçek hayatla ilişkilendirme' türünde 73 tane, 'kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme' türünde 12 tane ve 'kavramlar arası ilişkilendirme' türünde 20 tane ilişkilendirme yapılırken 'farklı disiplinlerle ilişkilendirme' türüne rastlanmamıştır. Ayrıca incelenen 79 tane içeriğin 12 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 67 içerikte toplam 105 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme olurken, kavramlar arası ilişkilendirme türüne de oldukça fazla rastlanmıştır.

6C kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 15 tane içerik, uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 72 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 22 tane içerik olmak üzere toplam

109 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 20 tanesinde hiçbir ilişkilendirmenin bulunmadığı görülmektedir. İçeriklerin %81,65’inde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.7 incelendiğinde 6C ders kitabında ‘gerçek hayatla ilişkilendirme’ türünde 65 tane, ‘farklı disiplinlerle ilişkilendirme’ türünde 1 tane, ‘kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme’ türünde 10 tane ve ‘kavramlar arası ilişkilendirme’ türünde 41 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca incelenen 109 tane içeriğin 20 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 89 içerikte toplam 117 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme olurken en az karşılaşılan ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirmedir.

7A kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 7 tane içerik, uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 31 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 55 tane içerik olmak üzere toplam 93 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 5 tanesinde hiçbir ilişkilendirmenin bulunmadığı görülmektedir. İçeriklerin %94,62’sinde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.7 incelendiğinde 7A ders kitabında ‘gerçek hayatla ilişkilendirme’ türünde 30 tane, ‘farklı disiplinlerle ilişkilendirme’ türünde 1 tane, ‘kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme’ türünde 58 tane ve ‘kavramlar arası ilişkilendirme’ türünde 82 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca incelenen 93 tane içeriğin 5 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 88 içerikte toplam 170 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü kavramlar arası ilişkilendirmedir.

7B kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 54 tane içerik, uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 36 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 39 tane içerik olmak üzere toplam 129 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 5 tanesinde hiçbir ilişkilendirmenin bulunmadığı görülmektedir. İçeriklerin %96,12’sinde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.7 incelendiğinde 7B ders kitabında ‘gerçek hayatla ilişkilendirme’ türünde 42 tane, ‘kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme’ türünde 26 tane ve ‘kavramlar arası ilişkilendirme’ türünde 86 tane ilişkilendirme yapılırken ‘farklı disiplinlerle ilişkilendirme’ türünde ilişkilendirmeye rastlanmamıştır. Ayrıca incelenen 129

tane içeriğin 5 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 124 içerikte toplam 154 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü kavramlar arası ilişkilendirmedir.

8A kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 13 tane içerik, uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 80 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 41 tane içerik olmak üzere toplam 129 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 16 tanesinde hiçbir ilişkilendirmenin bulunmadığı görülmektedir. İçeriklerin %87,59’unda ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.7 incelendiğinde 8A ders kitabında ‘gerçek hayatla ilişkilendirme’ türünde 56 tane, ‘kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme’ türünde 39 tane ve ‘kavramlar arası ilişkilendirme’ türünde 102 tane ilişkilendirme yapılırken ‘farklı disiplinlerle ilişkilendirme’ türünde ilişkilendirmeye rastlanmamıştır. Ayrıca incelenen 129 tane içeriğin 16 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 108 içerikte toplam 197 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü kavramlar arası ilişkilendirmedir.

8B kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 7 tane içerik, uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 106 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 38 tane içerik olmak üzere toplam 151 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 27 tanesinde hiçbir ilişkilendirmenin bulunmadığı görülmektedir. İçeriklerin %82,11’inde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.7 incelendiğinde 8B ders kitabında ‘gerçek hayatla ilişkilendirme’ türünde 66 tane, ‘farklı disiplinlerle ilişkilendirme’ türünde 2 tane, ‘kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme’ türünde 47 tane ve ‘kavramlar arası ilişkilendirme’ türünde 68 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca incelenen 151 tane içeriğin 27 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 124 içerikte toplam 183 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü kavramlar arası ilişkilendirmedir.

8C kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 6 tane içerik, uygulama düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 56 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 30 tane içerik olmak üzere toplam 92

tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerden 12 tanesinde hiçbir ilişkilendirmenin bulunmadığı görülmektedir. İçeriklerin %86,95’inde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.7 incelendiğinde 8C ders kitabında ‘gerçek hayatla ilişkilendirme’ türünde 53 tane, ‘kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme’ türünde 23 tane ve ‘kavramlar arası ilişkilendirme’ türünde 50 tane ilişkilendirme yapılırken ‘farklı disiplinlerle ilişkilendirme’ türünde ilişkilendirmeye rastlanmamıştır. Ayrıca incelenen 92 tane içeriğin 12 tanesinde hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. 80 içerikte toplam 126 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme olurken kavramlar arası ilişkilendirme de oldukça fazladır.

Geometri ve ölçmedeki öğrenme kazanımları bulunduğu bilişsel alan düzeyine göre sınıflanmış bu bilişsel alanda yer alan ilişkilendirme sayıları Tablo 4.7’de gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde 178 ilişkilendirme bilme düzeyindeki kazanımlarda, 642 ilişkilendirme uygulama düzeyindeki kazanımlarda ve 398 ilişkilendirme muhakeme yapma düzeyindeki kazanımlarda yer almıştır.

Tablo 4. 11. *Geometri ve Ölçmeye İlişkin Matematiksel İlişkilendirme Bulguları*

Kitap ismi	Tür	Bilme	Uygulama	Muhakeme yapma	Toplam
6A	Ghi	26	45	18	89
	Fdi	0	0	0	0
	Kfgai	8	7	13	28
	Kai	4	30	8	42
6B	Ghi	28	32	13	73
	Fdi	0	0	0	0
	Kfgai	3	4	5	12
	Kai	0	18	2	20
6C	Ghi	17	28	20	65
	Fdi	1	0	0	1
	Kfgai	1	8	2	10
	Kai	5	28	8	41

(devamı arkadadır)

Tablo 4. 12. (devamı) Geometri ve Ölçmeye İlişkin Matematiksel İlişkilendirme Bulguları

	Ghi	3	11	16	30
7A	Fdi	0	0	0	0
	Kfgai	4	28	26	58
	Kai	1	35	43	82
7B	Ghi	23	15	13	42
	Fdi	0	0	0	0
	Kfgai	6	10	10	26
8A	Kai	12	46	28	86
	Ghi	14	27	15	56
	Fdi	0	0	0	0
8B	Kfgai	0	19	20	39
	Kai	3	59	40	102
	Ghi	11	41	14	66
8C	Fdi	1	0	1	2
	Kfgai	0	34	13	47
	Kai	0	49	19	68
8C	Ghi	7	27	19	53
	Fdi	0	0	0	0
	Kfgai	0	10	13	23
	Kai	0	31	19	50
Toplam		178	642	398	1218

6A, 6B ve 6C kitaplarının geometri ve ölçmede yer alan ilişkilendirme türleri karşılaştırması Tablo 4.7’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde her üç ders kitabında gerçek hayatla ilişkilendirme ve kavramlar arası ilişkilendirme ve kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türlerine yer verilmiştir. Ayrıca farklı disiplinlerle ilişkilendirme türü sadece 6C ders kitabında yer verilmiştir.

Tablo incelendiğinde içeriklerde gerçek hayatla ilişkilendirme türüne en fazla 6A ders kitabında en az ise 6C kitabında yer verilmiştir. Kavramlar arası ilişkilendirme türüne en fazla 6A ders kitabında en az ise 6B kitabında yer verilmiştir. Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türüne en fazla 6A kitabında yer verilirken en az 6C kitabında yer verilmiştir. Farklı disiplinlerle ilişkilendirme türüne 6C ders kitabında 1 tane yer verilirken 6B ders kitabı ve 6A ders kitabında yer verilmemiştir. 6A ders kitabında 120 tane içerikte toplam 159 tane ilişkilendirme, 6B ders kitabında 105 içerikte toplam 94 tane

ilişkilendirme, 6C ders kitabında 109 tane içerikte toplam 117 tane ilişkilendirme yapılmıştır. 6A ders kitabındaki içeriklerin %90,83'ünde, 6B ders kitabındaki %84,81'inde ve 6C ders kitabındaki içeriklerin %81,65'inde ilişkilendirme yapılmıştır. İçeriklerde ilişkilendirmeye rastlanma oranı en fazla 6A ders kitabındadır.

7A ve 7B kitaplarının geometri ve ölçmede yer alan ilişkilendirme türleri karşılaştırması Tablo 4.7'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde her iki ders kitabında gerçek hayatta ilişkilendirme, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme ve kavramlar arası ilişkilendirme türlerine yer verilirken ve farklı disiplinlerle ilişkilendirme türüne yer verilmemiştir. Tablo incelendiğinde içeriklerde gerçek hayatta ilişkilendirme türüne 7B ders kitabında 7A ders kitabına göre daha fazla yer verilmiştir. Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türüne en fazla 7A kitabında yer verilmiştir. Kavramlar arası ilişkilendirme türüne 7B ders kitabında 7A ders kitabına göre daha fazla yer verilmiştir. Her iki ders kitabında en fazla kavramlar arası ilişkilendirme türüne yer verilmiştir. 7A ders kitabında 93 tane içerikte toplam 170 tane ilişkilendirme, 7B ders kitabında 129 içerikte toplam 154 tane ilişkilendirme yapılmıştır. 7A ders kitabındaki içeriklerin %94,62'sinde ve 7B ders kitabındaki içeriklerin %96,12'sinde ilişkilendirme yapılmıştır. İçeriklerde ilişkilendirme türüne rastlanma oranı en fazla 7B ders kitabındadır.

8A, 8B ve 8C kitaplarının geometri ve ölçmede yer alan ilişkilendirme türleri karşılaştırması Tablo 4.7'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde her üç ders kitabında gerçek hayatta ilişkilendirme, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme ve kavramlar arası ilişkilendirme türlerine yer verilmiştir. Ayrıca farklı disiplinlerle ilişkilendirme türüne sadece 8B ders kitabında yer verilmiştir.

Tablo incelendiğinde içeriklerde gerçek hayatta ilişkilendirme türüne en fazla 8B ders kitabında en az ise 8C ders kitabında yer verilmiştir. Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türüne en fazla 8B kitabında, en az ise 8C kitabında yer verilmiştir. Kavramlar arası ilişkilendirme türüne en fazla 8A ders kitabında en az ise 8C kitabında yer verilmiştir. Farklı disiplinlerle ilişkilendirme türüne 8B ders kitabında 2 tane yer verilirken 8A ders kitabı ve 8C ders kitabında yer verilmemiştir. 8A ders kitabında 129 tane içerikte toplam 197 tane ilişkilendirme, 8B ders kitabında 151 içerikte toplam 183 tane ilişkilendirme, 8C ders kitabında 92 tane içerikte toplam 126 tane ilişkilendirme yapılmıştır. 8A ders kitabındaki içeriklerin %87,59'unda, 8B ders kitabındaki içeriklerin

%82,11'inde ve 8C ders kitabındaki içeriklerin %86,95'inde ilişkilendirme yapılmıştır. İçeriklerde ilişkilendirme türüne rastlanma oranı en fazla 8A kitabındadır.

Tüm ders kitapları incelendiğinde içeriklerde ilişkilendirmeye rastlanma oranı en fazla 7B ders kitabında en az ise 6C kitabındadır. Kitaplarda gerçek hayatla ilişkilendirme türüne en fazla 6A kitabında en az ise 7A kitabında yer verilmiştir. Farklı disiplinlerle ilişkilendirme türüne sadece 6C ve 8B kitabında yer verilirken diğer kitaplarda yer verilmemiştir.

Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirmeye en fazla 7A kitabında en az ise 6C kitabında yer verilmiştir. Kavramlar arasında ilişkilendirme türüne en fazla 8A kitabında en az ise 6B kitabında yer verilmiştir.

4.4.2. Geometri ve Ölçme Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları

6A ders kitabında 109 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.8 incelendiğinde 6A ders kitabında 'Homomorfik İlişkilendirme' türünde 34 tane, 'İzomorfik İlişkilendirme' türünde 43 tane, Endomorfik İlişkilendirme' 8 tane ve 'Otomorfik İlişkilendirme' türünde 24 tane ilişkilendirme yapılırken 'Kazanım Dışı İlişkilendirme' türüne rastlanmamıştır. 6A ders kitabında en fazla yapılan kazanım temelli ilişkilendirme türü 'İzomorfik İlişkilendirme'dir.

6B ders kitabında 67 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.8 incelendiğinde 6A ders kitabında 'Homomorfik İlişkilendirme' türünde 27 tane, 'İzomorfik İlişkilendirme' türünde 33 tane, Endomorfik İlişkilendirme' 5 tane, 'Otomorfik İlişkilendirme' türünde 5 tane ve 'Kazanım Dışı İlişkilendirme' türünde 2 tane ilişkilendirme yapılmıştır. 6B ders kitabında en fazla yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türü İzomorfik İlişkilendirme'dir. 6B ders kitabında en fazla yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türü İzomorfik İlişkilendirme olurken en az yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türleri kazanım dışı ilişkilendirme ve endomorfik ilişkilendirmedir.

6C ders kitabında 89 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.8 incelendiğinde 6C ders kitabında 'Homomorfik İlişkilendirme' türünde 20 tane, 'İzomorfik İlişkilendirme' türünde 34 tane, 'Endomorfik İlişkilendirme' türünde 5 tane, 'Otomorfik İlişkilendirme' türünde 28 tane ve 'Kazanım Dışı İlişkilendirme' türünde 3 tane ilişkilendirme yapılmıştır. 6C ders kitabında en fazla yapılan Kazanım temelli

ilişkilendirme türü İzomorfik İlişkilendirme olurken en az yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türü Kazanım dışı İlişkilendirme'dir.

7A ders kitabında 88 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.8 incelendiğinde 7A ders kitabında 'İzomorfik İlişkilendirme' türünde 10 tane, 'Homomorfik İlişkilendirme' türünde 18 tane 'Endomorfik İlişkilendirme' türünde 38 tane, 'Otomorfik İlişkilendirme' türünde 17 tane ve 'Kazanım Dışı İlişkilendirme' türünde 2 tane ilişkilendirme yapılmıştır. 7A ders kitabında en fazla yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türü Endomorfik İlişkilendirmedir.

7B ders kitabında 124 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.8 incelendiğinde 7B ders kitabında 'Homomorfik İlişkilendirme' türünde 25 tane, 'İzomorfik İlişkilendirme' türünde 19 tane, 'Endomorfik İlişkilendirme' türünde 23 tane, 'Otomorfik İlişkilendirme' türünde 26 tane ve 'Kazanım Dışı İlişkilendirme' türünde 7 tane ilişkilendirme yapılmıştır. 7B ders kitabında en fazla yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türü İzomorfik İlişkilendirme olurken en az yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türü Homomorfik İlişkilendirme'dir.

8A ders kitabında 113 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.8 incelendiğinde 8A ders kitabında 'Homomorfik İlişkilendirme' türünde 29 tane, 'İzomorfik İlişkilendirme' türünde 26 tane, Endomorfik İlişkilendirme' 40 tane ve 'Otomorfik İlişkilendirme' türünde 18 tane ilişkilendirme yapılırken 'Kazanım Dışı İlişkilendirme' türüne rastlanmamıştır. 8A ders kitabında en fazla yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türü İzomorfik İlişkilendirme'dir.

8B ders kitabında 124 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.8 incelendiğinde 8B ders kitabında 'Homomorfik İlişkilendirme' türünde 27 tane, 'İzomorfik İlişkilendirme' türünde 30 tane, Endomorfik İlişkilendirme' 26 tane ve 'Otomorfik İlişkilendirme' türünde 41 tane ilişkilendirme yapılırken 'Kazanım Dışı İlişkilendirme' türüne rastlanmamıştır. 8B ders kitabında en fazla yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türü İzomorfik İlişkilendirme'dir.

8C ders kitabında 80 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.8 incelendiğinde 8C ders kitabında 'Homomorfik İlişkilendirme' türünde 23 tane, 'İzomorfik İlişkilendirme' türünde 26 tane, 'Endomorfik İlişkilendirme' türünde 17 tane, 'Otomorfik İlişkilendirme' türünde 12 tane ve 'Kazanım Dışı İlişkilendirme' türünde 2 tane

ilişkilendirme yapılmıştır. 8C ders kitabında en fazla yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türü İzomorfik İlişkilendirme olurken en az yapılan Kazanım temelli ilişkilendirme türleri homomorfik ilişkilendirme ve kazanım dışı ilişkilendirmedir.

Geometri ve ölçmedeki öğrenme kazanımları bulunduğu bilişsel alan düzeyine göre sınıflanmış bu bilişsel alanda yer alan ilişkilendirme sayıları Tablo 4.8'de gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde 117 ilişkilendirme bilme düzeyindeki kazanımlarda, 396 ilişkilendirme uygulama düzeyindeki kazanımlarda ve 257 ilişkilendirme muhakeme yapma düzeyindeki kazanımlarda yer almıştır.

Tablo 4. 13. *Geometri ve Ölçmeye İlişkin Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları*

Kitap ismi	Tür	Bilme	Uygulama	Muhakeme yapma	Toplam
6A	Hi	11	16	7	34
	İi	10	25	8	43
	Ei	0	4	4	8
	Oi	5	12	7	24
	Kdi	0	0	0	0
6B	Hi	7	16	4	27
	İi	10	15	8	33
	Ei	0	2	0	2
	Oi	0	3	2	5
	Kdi	0	0	2	2
6C	Hi	6	10	4	20
	İi	7	16	11	34
	Ei	0	3	2	5
	Oi	1	23	4	28
	Kdi	1	1	1	3
7A	Hi	1	11	6	18
	İi	2	0	8	10
	Ei	0	19	19	38
	Oi	4	1	12	17
	Kdi	0	0	2	2
7B	Hi	10	9	6	25
	İi	6	6	7	19
	Ei	1	15	7	23
	Oi	4	5	17	26
	Kdi	7	0	0	7

(devamı arkadadır)

Tablo 4. 14. (devamı) Geometri ve Ölçmeye İlişkin Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları

8A	Hi	4	20	5	29
	İi	4	7	15	26
	Ei	0	18	22	40
	Oi	3	9	6	18
	Kdi	0	0	0	0
8B	Hi	2	22	3	27
	İi	5	14	11	30
	Ei	0	14	12	26
	Oi	0	35	6	41
	Kdi	0	0	0	0
8C	Hi	1	14	8	23
	İi	5	11	10	26
	Ei	0	7	10	17
	Oi	0	12	0	12
	Kdi	0	1	1	2
Toplam		117	396	257	770

6A, 6B ve 6C kitaplarının geometri ve ölçmede yer alan kazanım temelli ilişkilendirme türleri karşılaştırması Tablo 4.8’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde her üç ders kitabında homomorfik ilişkilendirme, izomorfik ilişkilendirme, endomorfik ilişkilendirme ve otomorfik ilişkilendirme türlerine yer verilirken 6A ders kitabında kazanım dışı ilişkilendirme türüne yer verilmemiştir. Her üç ders kitabında kazanım temelli ilişkilendirme türlerinden en çok izomorfik ilişkilendirmeye yer verilmiştir. Tablo incelendiğinde içeriklerde homomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 6A ders kitabında en az ise 6B kitabında yer verilmiştir. İzomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 6A ders kitabında en az ise 6C ders kitabında yer verilmiştir. Endomorfik ilişkilendirme türüne 6A ders kitabında yer verilirken en az 6B kitabında yer verilmiştir. Otomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 6C ders kitabında en az ise 6B ders kitabı yer verilmiştir. Kazanım dışı ilişkilendirme türüne en fazla 6C ders kitabında yer verilirken 6A ders kitabında yer verilmemiştir.

7A ve 7B kitaplarının geometri ve ölçmede yer alan kazanım temelli ilişkilendirme türleri karşılaştırması Tablo 4.8’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde her üç ders kitabında da izomorfik ilişkilendirme, otomorfik ilişkilendirme, endomorfik ilişkilendirme ve kazanım dışı ilişkilendirme türlerine yer verilirken homomorfik ilişkilendirme türüne sadece 7B ders kitabında yer verilmiştir. 7A ders kitabında en çok bulunan kazanım

temelli ilişkilendirme türü endomorfik ilişkilendirme iken 7B ders kitabında en çok bulunan kazanım temelli ilişkilendirme türü izomorfik ilişkilendirmedir. Tablo incelendiğinde içeriklerde homomorfik ilişkilendirme türüne sadece 7B ders kitabında 3 tane yer verilmiştir. İzomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 7B ders kitabında en az ise 7A ders kitabında yer verilmiştir. Endomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 7A ders kitabında en az ise 7B ders kitabında tane yer verilmiştir. Otomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 7B ders kitabında en az ise 7A ders kitabında yer verilmiştir. Kazanım dışı ilişkilendirme türüne en fazla 7B ders kitabında en az ise 7A ders kitabında yer verilmiştir.

8A, 8B ve 8C kitaplarının geometri ve ölçmede yer alan kazanım temelli ilişkilendirme türleri karşılaştırması Tablo 4.8'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde her üç ders kitabında homomorfik ilişkilendirme, izomorfik ilişkilendirme, endomorfik ilişkilendirme ve otomorfik ilişkilendirme türlerine yer verilirken kazanım dışı ilişkilendirme türüne sadece 8C ders kitabında yer verilmiştir. Kazanım temelli ilişkilendirme türlerinden üç ders kitabında da en çok izomorfik ilişkilendirmeye yer verilmiştir.

Tablo incelendiğinde içeriklerde homomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 8A ve 8B ders kitaplarında eşit sayıda yer verilirken en az 8C ders kitabında yer verilmiştir. İzomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 8B ders yer verilirken en az 8C ders kitabında yer verilmiştir. Endomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 8A ders kitabında en az ise 8C ders kitabında yer verilmiştir. Otomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 8B ders kitabında en az ise 8C ders kitabında yer verilmiştir. Kazanım dışı ilişkilendirme türüne sadece 8C ders kitabında 2 tane yer verilmiştir.

Tüm kitaplarda homomorfik ilişkilendirmeye en fazla 6A kitabında yer verilirken 7A kitabında hiç yer verilmemiştir. İzomorfik ilişkilendirmeye en fazla 6A kitabında en az ise 7A kitabında yer verilmiştir. Endomorfik ilişkilendirmeye en fazla 8A kitabında en az ise 6B kitabında yer verilmiştir. Otomorfik ilişkilendirmeye en fazla 8B kitabında en az ise 6B kitabında yer verilmiştir. Kazanım dışı ilişkilendirmeye en fazla 7B kitabında yer verilirken 6A, 8A ve 8B kitaplarında hiç yer verilmemiştir.

4.5. Olasılığa İlişkin Bulgular

Bu kısımda öncelikle 8. sınıf ders kitaplarının olasılıktaki içeriklerin bulunduğu kazanımların ait olduğu bilişsel alanlara göre ayrılmış şekilde incelenen içerik sayısına

değnilerek sırasıyla ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirme bulgularına ve ardından kitapların karşılaştırmalarına yer verilecektir.

4.5.1. Olasılık Matematiksel İlişkilendirme Bulguları

8A kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 7 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 6 tane içerik olmak üzere toplam 13 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerin tümünde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.9 incelendiğinde 8A ders kitabında ‘gerçek hayatla ilişkilendirme’ türünde 13 tane ve ‘kavramlar arası ilişkilendirme’ türünde 2 tane ilişkilendirme yapılırken ‘farklı disiplinlerle ilişkilendirme’ ve ‘kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme’ türlerine rastlanmamıştır. 13 içerikte toplam 15 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirmediir.

8B kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 9 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 9 tane içerik olmak üzere toplam 18 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerin tümünde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.9 incelendiğinde 8B ders kitabında ‘gerçek hayatla ilişkilendirme’ türünde 21 tane ve ‘kavramlar arası ilişkilendirme’ türünde 1 tane ilişkilendirme yapılırken ‘farklı disiplinlerle ilişkilendirme’ ve ‘kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme’ türlerine rastlanmamıştır. 18 içerikte toplam 22 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirmediir.

8C kitabında bilme düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 6 tane içerik ve muhakeme yapma düzeyindeki öğrenme kazanımlarında yer alan 11 tane içerik olmak üzere toplam 17 tane içerik incelenmiştir. Bu içeriklerin tümünde ilişkilendirme yapılmıştır.

Tablo 4.9 incelendiğinde 8C ders kitabında ‘gerçek hayatla ilişkilendirme’ türünde 18 tane ve ‘kavramlar arası ilişkilendirme’ türünde 1 tane ilişkilendirme yapılırken ‘farklı disiplinlerle ilişkilendirme’ ve ‘kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme’ türlerine rastlanmamıştır. 17 içerikte toplam 19 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Bu ise bazı içeriklerde birden fazla ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirmediir.

Olasılıktaki öğrenme kazanımları bulunduğu bilişsel alan düzeyine göre sınıflanmış bu bilişsel alanda yer alan ilişkilendirme sayıları Tablo 4.9'da gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde 28 ilişkilendirme bilme düzeyindeki kazanımlarda ve 28 ilişkilendirme muhakeme yapma düzeyindeki kazanımlarda yer almıştır.

Tablo 4. 15. *Olasılığa İlişkin Matematiksel İlişkilendirme Bulguları*

Kitap ismi	Tür	Bilme	Uygulama	Muhakeme yapma	Toplam
8A	Ghi	7	0	6	13
	Fdi	0	0	0	0
	Kfgai	0	0	0	0
	Kai	2	0	0	2
8B	Ghi	12	0	9	21
	Fdi	0	0	0	0
	Kfgai	0	0	0	0
	Kai	0	0	1	1
8C	Ghi	7	0	11	18
	Fdi	0	0	0	0
	Kfgai	0	0	0	0
	Kai	0	0	1	1
Toplam		28	0	28	56

8A, 8B ve 8C kitaplarının olasılıkta yer alan ilişkilendirme türleri karşılaştırması Tablo 4.9'da verilmiştir. Tablo incelendiğinde her üç ders kitabında gerçek hayatla ilişkilendirme ve kavramlar arası ilişkilendirme türlerine yer verilirken kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme ve farklı disiplinlerle ilişkilendirme türlerine yer verilmemiştir. Tablo incelendiğinde içeriklerde gerçek hayatla ilişkilendirme türüne en fazla 8B ders kitabında en az ise 8A ders kitabında yer verilmiştir. Kavramlar arası ilişkilendirme türüne en fazla 8A ders kitabında en az ise 8B ve 8C kitaplarında eşit sayıda yer verilmiştir. 8A ders kitabında 13 tane içerikte toplam 15 tane ilişkilendirme, 8B ders kitabında 18 içerikte toplam 22 tane ilişkilendirme, 8C ders kitabında 17 tane içerikte toplam 19 tane ilişkilendirme yapılmıştır. İncelenen tüm içeriklerde ilişkilendirmeye rastlanmıştır.

4.5.2. Olasılık Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları

8A ders kitabında 13 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.10 incelendiğinde 8A ders kitabında 'İzomorfik İlişkilendirme' türünde 11 tane ve 'Homomorfik İlişkilendirme' türünde 2 tane ilişkilendirme yapılırken 'Endomorfik İlişkilendirme', 'Otomorfik İlişkilendirme' ve 'Kazanım Dışı İlişkilendirme' türlerine rastlanmamıştır.

8B ders kitabında 18 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.10 incelendiğinde 8B ders kitabında 'İzomorfik İlişkilendirme' türünde 16 tane ve 'Homomorfik İlişkilendirme' türünde 2 tane ilişkilendirme yapılırken 'Endomorfik İlişkilendirme', 'Otomorfik İlişkilendirme' ve 'Kazanım Dışı İlişkilendirme' türlerine rastlanmamıştır.

8C ders kitabında 17 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Tablo 4.10 incelendiğinde 8C ders kitabında 'İzomorfik İlişkilendirme' türünde 15 tane ve 'Homomorfik İlişkilendirme' türünde 2 tane ilişkilendirme yapılırken 'Endomorfik İlişkilendirme', 'Otomorfik İlişkilendirme' ve 'Kazanım Dışı İlişkilendirme' türlerine rastlanmamıştır.

Olasılıktaki öğrenme kazanımları bulunduğu bilişsel alan düzeyine göre sınıflanmış bu bilişsel alanda yer alan ilişkilendirme sayıları Tablo 4.10'da gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde 22 ilişkilendirme bilme düzeyindeki kazanımlarda ve 26 ilişkilendirme muhakeme yapma düzeyindeki kazanımlarda yer almıştır.

Tablo 4. 16. *Olasılığa İlişkin Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları*

Kitap ismi	Tür	Bilme	Uygulama	Muhakeme yapma	Toplam
8A	Hi	2	0	0	2
	İi	5	0	6	11
	Ei	0	0	0	0
	Oi	0	0	0	0
	Kdi	0	0	0	0
8B	Hi	1	0	1	2
	İi	8	0	8	16
	Ei	0	0	0	0
	Oi	0	0	0	0
	Kdi	0	0	0	0

(devamı arkadadır)

Tablo 4. 17. (devamı) *Olasılığa İlişkin Kazanım Temelli İlişkilendirme Bulguları*

8C	Hi	1	0	1	2
	İi	5	0	10	15
	Ei	0	0	0	0
	Oi	0	0	0	0
	Kdi	0	0	0	0
Toplam		22	0	26	48

8A, 8B ve 8C kitaplarının olasılıkta yer alan kazanım temelli ilişkilendirme türleri karşılaştırması Tablo 4.10'da verilmiştir. Tablo incelendiğinde her üç ders kitabında izomorfik ilişkilendirmeye yer verilirken endomorfik ilişkilendirme, otomorfik ilişkilendirme ve kazanım dışı ilişkilendirme türlerine yer verilmemiştir. Ayrıca homomorfik ilişkilendirme türüne sadece 8B ve 8C kitaplarında yer verilmiştir. Kazanım temelli ilişkilendirme türlerinden üç ders kitabında da en çok izomorfik ilişkilendirmeye yer verilmiştir. Tablo incelendiğinde içeriklerde homomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 8B ve 8C ders kitaplarında eşit sayıda yer verilirken 8A ders kitabında yer verilmemiştir. İzomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 8B ders kitabında yer verilirken en az 8C ders kitabında yer verilmiştir. Endomorfik ilişkilendirme türüne en fazla 8B ders kitabında en az ise 8A ders kitabında yer verilmiştir.

4.6. Kazanım Temelli İlişkilendirme ve Matematiksel İlişkilendirme Türleri Bakımından Benzerlik ve Farklılıklar

Tablo 4. 18. *Kazanım Temelli İlişkilendirme Toplu Bulgular*

Kitap	6A	6B	6C	7A	7B	8A	8B	8C
Tür								
Hi	43	63	72	38	87	61	55	45
İi	166	112	106	63	118	78	81	82
Ei	14	4	8	42	30	69	63	26
Oi	52	21	48	61	94	92	110	58
Kdi	3	7	12	6	15	0	2	4

Ders kitaplarındaki içeriklerin kazanım temelli ilişkilendirme türlerine göre toplu bulguları Tablo 4. 11’de verilmiştir. 6A ders kitabında 344 tane içerik kuramsal çerçevede yer alan kazanım temelli ilişkilendirme türleri üzerinden incelenmiş ve 278 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Bu içeriklerin 43 tanesinde homomorfik ilişkilendirme, 166 tanesinde izomorfik ilişkilendirme, 6 tanesinde endomorfik ilişkilendirme, 52 tanesinde otomorfik ilişkilendirme ve 3 tanesinde kazanım dışı ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla yapılan kazanım temelli ilişkilendirme izomorfik ilişkilendirme iken en az yapılan kazanım temelli ilişkilendirme kazanım dışı ilişkilendirmedir.

6B ders kitabındaki 245 tane içerik kuramsal çerçevede yer alan kazanım temelli ilişkilendirme türleri üzerinden incelenmiş ve 207 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Bu içeriklerin 63 tanesinde homomorfik ilişkilendirme, 112 tanesinde izomorfik ilişkilendirme, 4 tanesinde endomorfik ilişkilendirme, 21 tanesinde otomorfik ilişkilendirme ve 7 tanesinde kazanım dışı ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla yapılan kazanım temelli ilişkilendirme izomorfik ilişkilendirme iken en az yapılan kazanım temelli ilişkilendirme endomorfik ilişkilendirmedir.

6C ders kitabındaki 364 tane içerik kuramsal çerçevede yer alan kazanım temelli ilişkilendirme türleri üzerinden incelenmiş ve 246 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Bu içeriklerin 72 tanesinde homomorfik ilişkilendirme, 106 tanesinde izomorfik ilişkilendirme, 8 tanesinde endomorfik ilişkilendirme, 48 tanesinde otomorfik ilişkilendirme ve 12 tanesinde kazanım dışı ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla yapılan kazanım temelli ilişkilendirme izomorfik ilişkilendirme iken en az yapılan kazanım temelli ilişkilendirme endomorfik ilişkilendirmedir.

6.sınıf düzeyindeki ders kitaplarında en fazla yapılan kazanım temelli ilişkilendirme türü izomorfik ilişkilendirmedir. 6. sınıf düzeyindeki ders kitaplarında en az yapılan kazanım temelli ilişkilendirme türünde farklılıklar görülmektedir. 6A kitabında en az yapılan ilişkilendirme türü kazanım dışı ilişkilendirme iken 6B ve 6C kitabında en az yapılan kazanım temelli ilişkilendirme türü endomorfik ilişkilendirmedir.

7A ders kitabındaki 267 tane içerik kuramsal çerçevede yer alan kazanım temelli ilişkilendirme türleri üzerinden incelenmiş ve 210 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Bu içeriklerin 38 tanesinde homomorfik ilişkilendirme, 63 tanesinde izomorfik ilişkilendirme, 42 tanesinde endomorfik ilişkilendirme, 61 tanesinde otomorfik

ilişkilendirme ve 6 tanesinde kazanım dışı ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla yapılan kazanım temelli ilişkilendirme izomorfik ilişkilendirme iken en az yapılan kazanım temelli ilişkilendirme kazanım dışı ilişkilendirmedir.

7B ders kitabındaki 421 tane içerik kuramsal çerçevede yer alan kazanım temelli ilişkilendirme türleri üzerinden incelenmiş ve 344 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Bu içeriklerin 87 tanesinde homomorfik ilişkilendirme, 118 tanesinde izomorfik ilişkilendirme, 30 tanesinde endomorfik ilişkilendirme, 94 tanesinde otomorfik ilişkilendirme ve 15 tanesinde kazanım dışı ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla yapılan kazanım temelli ilişkilendirme izomorfik ilişkilendirme iken en az yapılan kazanım temelli ilişkilendirme kazanım dışı ilişkilendirmedir.

7.sınıf düzeyindeki ders kitaplarında benzer olarak en fazla yapılan kazanım temelli ilişkilendirme türü izomorfik ilişkilendirme en az yapılan kazanım temelli ilişkilendirme türü kazanım dışı ilişkilendirmedir. Her iki kitapta izomorfik ilişkilendirmeden sonra en çok yapılan ilişkilendirme türü otomorfik ilişkilendirmedir.

8A ders kitabındaki 394 tane içerik kuramsal çerçevede yer alan kazanım temelli ilişkilendirme türleri üzerinden incelenmiş ve 300 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Bu içeriklerin 61 tanesinde Homomorfik ilişkilendirme, 178 tanesinde İzomorfik İlişkilendirme, 69 tanesinde Endomorfik İlişkilendirme, 92 tanesinde Otomorfik ilişkilendirme yapılırken hiç kazanım dışı ilişkilendirme yapılmamıştır. En fazla yapılan kazanım temelli ilişkilendirme otomorfik ilişkilendirme iken kazanım dışı ilişkilendirme hiç yapılmamıştır.

8B ders kitabındaki 410 tane içerik kuramsal çerçevede yer alan kazanım temelli ilişkilendirme türleri üzerinden incelenmiş ve 311 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Bu içeriklerin 55 tanesinde homomorfik ilişkilendirme, 81 tanesinde izomorfik ilişkilendirme, 63 tanesinde endomorfik ilişkilendirme, 110 tanesinde otomorfik ilişkilendirme ve 2 tanesinde kazanım dışı ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla yapılan kazanım temelli ilişkilendirme otomorfik ilişkilendirme iken en az yapılan kazanım temelli ilişkilendirme kazanım dışı ilişkilendirmedir.

8C ders kitabındaki 282 tane içerik kuramsal çerçevede yer alan kazanım temelli ilişkilendirme türleri üzerinden incelenmiş ve 216 tane içerikte ilişkilendirme yapılmıştır. Bu içeriklerin 45 tanesinde homomorfik ilişkilendirme, 82 tanesinde izomorfik

ilişkilendirme, 26 tanesinde endomorfik ilişkilendirme, 58 tanesinde otomorfik ilişkilendirme ve 4 tanesinde kazanım dışı ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla yapılan kazanım temelli ilişkilendirme izomorfik ilişkilendirme iken en az yapılan kazanım temelli ilişkilendirme kazanım dışı ilişkilendirmedir.

8.sınıf düzeyindeki ders kitaplarından 8A ve 8B kitaplarında en çok yapılan kazanım temelli ilişkilendirme türü otomorfik ilişkilendirme iken 8C kitabında izomorfik ilişkilendirmedir. Tüm kitaplarda en az yapılan kazanım temelli ilişkilendirme türü kazanım dışı ilişkilendirmedir. Ayrıca 8A ders kitabında kazanım dışı ilişkilendirme hiç yapılmamıştır.

Tablo incelendiğinde kazanım temelli ilişkilendirme türlerinden homomorfik ilişkilendirme 6A ders kitabında 43 tane, 6B ders kitabında 63 tane, 6C ders kitabında 72 tane, 7A ders kitabında 38 tane, 7B ders kitabında 87 tane, 8A ders kitabında 61 tane, 8B ders kitabında 55 tane ve 8C ders kitabında 45 tane yapılmıştır. Homomorfik ilişkilendirme en fazla 7B ders kitabında yapılırken en az 7A ders kitabında yapılmıştır.

İzomorfik ilişkilendirme 6A ders kitabında 166 tane, 6B ders kitabında 112 tane, 6C ders kitabında 106 tane, 7A ders kitabında 63 tane, 7B ders kitabında 118 tane, 8A ders kitabında 78 tane, 8B ders kitabında 81 tane ve 8C ders kitabında 82 tane yapılmıştır. İzomorfik ilişkilendirme en fazla 6A ders kitabında yapılırken en az 7A ders kitabında yapılmıştır. İzomorfik ilişkilendirme en fazla 6.sınıf düzeyindeki kitaplarda görülürken sınıf düzeyi arttıkça bu sayının azaldığı görülmektedir.

Endomorfik ilişkilendirme 6A ders kitabında 14 tane, 6B ders kitabında 4 tane, 6C ders kitabında 8 tane, 7A ders kitabında 42 tane, 7B ders kitabında 30 tane, 8A ders kitabında 69 tane, 8B ders kitabında 63 tane ve 8C ders kitabında 26 tane yapılmıştır. Endomorfik ilişkilendirme en fazla 8A ders kitabında yapılırken en az 6B ders kitabında yapılmıştır. Endomorfik ilişkilendirme en fazla 8. sınıf düzeyindeki ders kitaplarında görülürken sınıf düzeyi arttıkça endomorfik ilişkilendirme sayısının arttığı görülmektedir.

Otomorfik ilişkilendirme 6A ders kitabında 52 tane, 6B ders kitabında 21 tane, 6C ders kitabında 48 tane, 7A ders kitabında 61 tane, 7B ders kitabında 94 tane, 8A ders kitabında 92 tane, 8B ders kitabında 110 tane ve 8C ders kitabında 58 tane yapılmıştır. Otomorfik ilişkilendirme en fazla 8B ders kitabında yapılırken en az 6B ders kitabında

yapılmıştır. Otomorfik ilişkilendirme en fazla 8. sınıf düzeyindeki ders kitaplarında görülürken sınıf düzeyi arttıkça otomorfik ilişkilendirme sayısının arttığı görülmektedir.

Kazanım dışı ilişkilendirme 6A ders kitabında 3 tane, 6B ders kitabında 7 tane, 6C ders kitabında 12 tane, 7A ders kitabında 6 tane, 7B ders kitabında 15 tane, 8B ders kitabında 2 tane ve 8C ders kitabında 4 tane yapılmıştır. 8A ders kitabında ise hiç yapılmamıştır. Kazanım dışı ilişkilendirme en fazla 7B ders kitabında yapılmıştır. Kazanım dışı ilişkilendirmenin sınıf düzeyi ile bir ilişkisi bulunamayıp kitapların kendi özelinde olduğu düşünülmektedir.

Tablo incelendiğinde 6 ve 7. sınıf ders kitaplarında en fazla yer verilen kazanım temelli ilişkilendirme türü izomorfik ilişkilendirme iken 8. sınıf ders kitaplarının çoğunda otomorfik ilişkilendirme olduğu görülmektedir. Bu bulgu da ders kitaplarındaki içeriklerin büyük çoğunluğunun matematik dışındaki yapılarla matematiksel kavram veya ifadenin birebir ilişkilendirildiğini göstermektedir. Ayrıca sınıf düzeylerini artmasıyla birlikte homomorfik ilişkilendirme, endomorfik ilişkilendirme ve otomorfik ilişkilendirme sayılarının da arttığı söylenebilir.

Tablo 4. 19. *Matematiksel İlişkilendirme Toplu Bulgular*

Kitap	6A	6B	6C	7A	7B	8A	8B	8C
Tür								
Ghi	224	106	194	103	194	145	154	126
Fdi	19	13	14	5	26	4	16	9
Kfgai	75	33	50	95	93	102	110	67
Kai	60	33	74	133	164	218	176	97

Kitapların matematiksel ilişkilendirme türleri bakımından toplu bulguları Tablo 12'de verilmiştir. 6A ders kitabında 344 tane içerik kuramsal çerçevede yer alan ilişkilendirme türleri üzerinden incelenmiş ve şu sonuçlar ortaya çıkmıştır: gerçek hayatla

ilişkilendirme türünden 224, farklı disiplinlerle ilişkilendirme türünden 19, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türünden 75 ve kavramlar arası ilişkilendirme türünden 60 tane ilişkilendirmeye rastlanmıştır. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme iken en az karşılaşılan ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirmediir.

6B ders kitabındaki 245 tane içerik kuramsal çerçevede yer alan ilişkilendirme türleri ve kazanım temelli ilişkilendirme türleri üzerinden incelenmiş ve şu sonuçlar ortaya çıkmıştır: gerçek hayatla ilişkilendirme türünden 194, farklı disiplinlerle ilişkilendirme türünden 7, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türünden 30 ve kavramlar arası ilişkilendirme türünden 40 tane ilişkilendirmeye rastlanmıştır. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme iken en az karşılaşılan ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirmediir.

6C ders kitabındaki 364 tane içerik kuramsal çerçevede yer alan ilişkilendirme türleri ve kazanım temelli ilişkilendirme türleri üzerinden incelenmiş ve şu sonuçlar ortaya çıkmıştır: gerçek hayatla ilişkilendirme türünden 194, farklı disiplinlerle ilişkilendirme türünden 14, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türünden 50 ve kavramlar arası ilişkilendirme türünden 74 tane ilişkilendirmeye rastlanmıştır. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme iken en az karşılaşılan ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirmediir.

6.sınıf düzeyindeki ders kitaplarında en fazla yapılan ilişkilendirme üç kitapta da gerçek hayatla ilişkilendirme iken en az yapılan ilişkilendirme farklı disiplinlerle ilişkilendirmediir. 6A kitabında gerçek hayatla ilişkilendirmeden sonra en fazla yapılan ilişkilendirme türü kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme iken 6C kitabında kavramlar arası ilişkilendirmediir. Ayrıca 6B kitabında kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme ile kavramlar arası ilişkilendirme eşit sayıda görülmüştür.

7A ders kitabındaki 267 tane içerik kuramsal çerçevede yer alan ilişkilendirme türleri ve kazanım temelli ilişkilendirme türleri üzerinden incelenmiş ve şu sonuçlar ortaya çıkmıştır: gerçek hayatla ilişkilendirme türünden 103, farklı disiplinlerle ilişkilendirme türünden 5, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türünden 95 ve kavramlar arası ilişkilendirme türünden 131 tane ilişkilendirmeye rastlanmıştır. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü kavramlar arası ilişkilendirme iken en az karşılaşılan ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirmediir.

7B ders kitabındaki 421 tane içerik kuramsal çerçevede yer alan ilişkilendirme türleri ve kazanım temelli ilişkilendirme türleri üzerinden incelenmiş ve şu sonuçlar ortaya çıkmıştır: gerçek hayatla ilişkilendirme türünden 194, farklı disiplinlerle ilişkilendirme türünden 26, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türünden 93 ve kavramlar arası ilişkilendirme türünden 164 tane ilişkilendirmeye rastlanmıştır. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme iken en az karşılaşılan ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirmedir.

7.sınıf düzeyindeki ders kitaplarında en fazla yapılan ilişkilendirme türlerinde farklılık görülmektedir. 7A kitabında en fazla yapılan ilişkilendirme türü kavramlar arası ilişkilendirme iken 7B kitabında en fazla yapılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirmedir. Her iki ders kitabında da en az yapılan ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirmedir. Her iki ders kitabında da üçüncü sırada yapılan ilişkilendirme türü kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirmedir.

8A ders kitabındaki 394 tane içerik kuramsal çerçevede yer alan ilişkilendirme türleri ve kazanım temelli ilişkilendirme türleri üzerinden incelenmiş ve şu sonuçlar ortaya çıkmıştır: gerçek hayatla ilişkilendirme türünden 145, farklı disiplinlerle ilişkilendirme türünden 4, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türünden 102 ve kavramlar arası ilişkilendirme türünden 218 tane ilişkilendirmeye rastlanmıştır. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme iken en az karşılaşılan ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirmedir.

8B ders kitabındaki 410 tane içerik kuramsal çerçevede yer alan ilişkilendirme türleri üzerinden incelenmiş ve şu sonuçlar ortaya çıkmıştır: gerçek hayatla ilişkilendirme türünden 154, farklı disiplinlerle ilişkilendirme türünden 16, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türünden 110 ve kavramlar arası ilişkilendirme türünden 176 tane ilişkilendirmeye rastlanmıştır. En fazla karşılaşılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme iken en az karşılaşılan ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirmedir.

8C ders kitabındaki 282 tane içerik kuramsal çerçevede yer alan ilişkilendirme türleri ve kazanım temelli ilişkilendirme türleri üzerinden incelenmiş ve şu sonuçlar ortaya çıkmıştır: gerçek hayatla ilişkilendirme türünden 126, farklı disiplinlerle ilişkilendirme türünden 9, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türünden 67 ve kavramlar arası ilişkilendirme türünden 97 tane ilişkilendirmeye rastlanmıştır. En fazla karşılaşılan

ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme iken en az karşılaşılan ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirmedir.

8.sınıf düzeyindeki ders kitaplarında en fazla yapılan ilişkilendirme türlerinde benzerlik ve farklılıklar görülmektedir. 8A ve 8B kitaplarında benzer olarak en fazla yapılan ilişkilendirme türü kavramlar arası ilişkilendirmedir. 8C kitabında ise en fazla yapılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirmedir. Her üç kitapta da benzer olarak üçüncü sırada yapılan ilişkilendirme türü kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme iken en az yapılan ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirmedir.

Tüm ders kitapları incelendiğinde her sınıf düzeyinin kendi aralarında benzerlik ve farklılıklarının olduğu görülmektedir. Tüm ders kitaplarında benzer olarak en az yapılan ilişkilendirme türünün farklı disiplinlerle ilişkilendirme olduğu görülmektedir. 6A, 6B, 6C, 7B ve 8C kitaplarında en fazla yapılan ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme iken 7A, 8A ve 8B kitaplarında en fazla yapılan ilişkilendirme türü kavramlar arasında ilişkilendirmedir. 6. sınıf düzeyindeki ders kitaplarında kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme ve kavramlar arası ilişkilendirme sayısı diğer sınıf düzeylerine göre daha az iken bu iki ilişkilendirme türü sınıf düzeyi arttıkça artmaktadır.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Analiz sonucunda elde edilen sonuçlar, matematiksel ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirme türleri kapsamında aşağıda tartışılmıştır.

5.1. Sonuç ve Tartışma

5.1.1. Tartışma

Araştırma problemlerinden ilki olan ders kitaplarında matematiksel ilişkilendirme türlerine ne ölçüde yer verdikleri bu kısımda tartışılmıştır. Ders kitaplarındaki öğrenme içerikleri kuramsal çerçevede yer alan *gerçek hayatla ilişkilendirme* türünün göstergeleri üzerinden incelenmiştir ve sayısal veriler elde edilmiştir. İncelenen 8 ders kitabında gerçek hayatla ilişkilendirmeye tüm öğrenme alanlarında yer verilmiştir. Bu bulgu Sıcak'ın (2022) incelemiş olduğu ders kitaplarının tüm öğrenme alanlarında gerçek hayatla ilişkilendirmeye yer verdiği sonucu ile örtüşmektedir. Ders kitaplarına birer birer bakacak olursak 6A, 6B, 6C, 7A ve 7B kitaplarında gerçek hayatla ilişkilendirmeye en fazla 'sayılar ve işlemler' en az 'cebir' öğrenme alanında yer verilmiştir. 6A ve 6C kitaplarındaki veri işleme öğrenme alanında tüm içeriklerde gerçek hayatla ilişkilendirmeye rastlanmıştır. Elde edilen bu bulgu Dilegelen'in (2018) gerçek hayatla ilişkilendirmeye en fazla veri işleme öğrenme alanına ait kazanım ile ilgili sorularda yer aldığı bulgusuna benzer niteliktedir. Veri işlemedeki içeriklerde bu kadar çok gerçek hayatla ilişki kurulmasının sebebi ilgili kazanımların kaynağının doğrudan gerçektan alınmış olması olabilir. Çünkü içerikleri oluşturmak için kullanılan veriler, araştırma soruları vb. ifadeler gerçektan hayattan alınan yapılardır. 8A, 8B ve 8C kitaplarında gerçek hayatla ilişkilendirmeye en fazla geometri ve ölçmede en az veri işlemede yer verilmiştir.

Ders kitaplarındaki etkinliklerde rastlanan gerçek hayat ilişkilerinin birçoğu gerçektan hayattan nesne kullanılması ile sağlanmıştır. Gerçek hayatla kurulan bu ilişkilerde kullanılan nesnelere genellikle kâğıt katlama veya kesme, kalem, silgi vb, cisimlerin sayısı ile işlem yapma, pergel, açıölçer kullanılarak geometrik kavramların öğretimi şeklinde olmuştur. Ek olarak kesir kartları, kesir takımları, cebir karoları, geometri şeritleri, geometri tahtası, el işi kâğıdı, birim küpler vb. somut materyaller de kullanılmıştır.

6. sınıf ders kitapları ve 7.sınıf ders kitaplarında gerçek hayatla ilişkilendirmeye en fazla sayılar ve işlemler en az cebir öğrenme alanında yer verilmiştir. 8. sınıf kitaplarında

ise gerçek hayatla ilişkilendirmeye en fazla geometri ve ölçme yer verilmektedir. Dilegelen (2018) ise çalışmasında geometri ve ölçme öğrenme alanında gerçek hayatla ilişkilendirmeye çok az yer verildiğini tespit etmiştir. Çalışmada bulunan bu bulgu ile Dilegelen'in (2018) bulmuş olduğu sonuç örtüşmemektedir. Farklı sonuçların çıkmasının sebebi olarak incelenen sınıf seviyesi, incelenen kazanımlar ve incelenen farklı yayınevleri kitapları olması olarak düşünülebilir. Pepin ve Haggarty (2007) gerçek hayata ilişkin deneyimlerin öğrencilerde anlamlı bağ oluşturduklarını ifade etmesine rağmen incelemiş olduğu ders kitaplarında gerçek hayata ilişkin içeriklerin yeterince yer verilmemesi dikkat çekmektedir. Elde edilen bulgular ile bu sonuç örtüşmemektedir. Kitapların bütününe bakılacak olursa gerçek hayatla ilişkilendirme sayısı bakımından çoktan aza doğru sıralandığında 6A, 6B, 6C, 7B, 8B, 8A, 8C ve 7A kitabı şeklindedir.

NCTM (2000) gerçek hayatla ilişkilendirmenin öneminden bahsetmektedir. MEB (2013) öğretim programında öğrencilerin matematiği günlük hayatta karşılaşılan veya karşılaşması muhtemel durumlarla ilişkilendirebilmesi, MEB (2018) programına göre matematiğin hayatın bir parçası olduğunu bu yüzden gerçek hayatla ilişkilendirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

5 kitapta gerçek hayatla ilişkilendirme en fazla yapılan ilişkilendirme türü olurken diğer üç kitapta ikinci sırada en fazla yapılan ilişkilendirme türü olarak bulunmuştur. Dilegelen (2018) çalışmasında iki ders kitabında en fazla gerçek hayatla ilişkilendirmeye yer verildiği sonucuna ulaşmıştır. Bulut, Yavuz ve Boz-Yaman (2017) ders kitaplarında dönüşüm geometri konusunun bulunduğu içerikleri incelemiş ve bu içeriklerde gerçek hayatla ilişkilendirmenin diğer ilişkilendirmelere göre daha fazla yer verildiği sonucuna ulaşmışlardır. Sıcak (2022) çalışmasında iki kitap ve LGS sorularında en fazla gerçek hayatla ilişkilendirmeye yer verildiği sonucuna ulaşmıştır. Öz dincer (2022) çalışmasında ders kitaplarındaki etkinliklerin yaklaşık yarısında gerçek hayatla ilişkilendirmeye yer verildiği sonucuna ulaşmıştır. Araştırmada bulunan bulgular bu sonuçlarla örtüşmektedir.

Coşkun (2013) çalışmasında öğretmenlerin derslerde ilişkilendirme türlerinden en çok gerçek hayatla ilişkilendirmeye yer verdiğini tespit etmiştir. Özgeldi ve Osmanoğlu (2017) çalışmasında öğretmen adaylarının derslerde günlük hayatla ilişkilendirilmiş derslerin anlatılmasının öğrenciler üzerinde yararlı olacağı sonucuna ulaşmıştır. Ders kitaplarının öğrenciyi başarıya ulaştırmada etkili olabilmesi için gündelik hayatla ilişkili içeriklerin olması gerekmektedir (Dane, Doğar ve Balkı, 2004). Bu sebeple gerçek hayatla

ilişkilendirmenin daha fazla derslerde yer verilmesinin öğrencilerde daha faydalı olacağı düşünülebilir.

Ders kitaplarındaki içeriklerde gerçek hayatla ilişkilendirme türünün fazla olmasının bir diğer sebebi de içeriğin bulunduğu öğrenme alanı veya öğrenme kazanımı etkili olabilir. MEB (2018) öğretim programında yer alan öğrenme kazanımlarından yaklaşık 16 tanesinde ilgili kavramların öğretiminde gerçek hayatla ilişkilendirme yapılması gerektiği vurgulanmaktadır. Ayrıca birçok öğrenme kazanımının açıklamalarında kâğıt katlama, kavramın öğretimi ile uyumlu somut materyal kullanılarak öğretimi gerçekleştirme gibi ifadeler yer almaktadır. Ders kitaplarında bu öğrenme kazanımı ile ilgili olan içeriklerde doğrudan gerçek hayatla ilişkilendirme yapılacağı düşünülebilir.

Ders kitaplarındaki öğrenme içerikleri kuramsal çerçevede yer alan *farklı disiplinle ilişkilendirme* göstergeleri üzerinden incelenmiştir. 6A kitabında farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye veri işleme ile geometri ve ölçme öğrenme alanlarında rastlanmamıştır. En fazla sayılar ve işlemlerde yer verilmiştir. 6B kitabında farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye sadece sayılar ve işlemlerde; 6C kitabında sayılar ve işlemler ile geometri ve ölçmede yer verilmiştir. En fazla yer verilen öğrenme alanı sayılar ve işlemlerdir. Farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye en fazla 6A kitabında yer verilmiştir.

7A kitabında farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye sadece sayılar ve işlemlerde yer verilirken 7B kitabında geometri ve ölçme hariç diğer tüm öğrenme alanlarında yer verilmiştir. Her iki kitapta en çok sayılar ve işlemlerde yer verilmiştir. Farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye en fazla 7B kitabında yer verilmiştir.

8A kitabında farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye sadece sayılar ve işlemlerde yer verilmiştir. 8B kitabında veri işleme ve olasılık hariç diğer tüm öğrenme alanlarında yer verilmiştir. 8C kitabında farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye geometri ve ölçme ile olasılık hariç diğer tüm öğrenme alanlarında yer verilmiştir. 8A ve 8C kitaplarında en fazla sayılar ve işlemlerde 8C kitabında en fazla cebirde yer verilmiştir. Farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye en fazla 8B kitabında yer verilmiştir. Kitaplardaki matematik kavramları ile en çok ilişki kurulan disiplin fen bilimleri olmuştur.

Kitaplara farklı disiplinlerle ilişkilendirme ekseninde incelendiğinde en fazla sayılar ve işlemlerde karşımıza çıkmaktadır. Bunun sebebi bu öğrenme alanında yer alan öğrenme kazanımlarının bazılarında farklı disiplinlerde yer alan kavramlara yer verilerek öğrenme gerçekleştirilmesi istenmektedir. Örneğin bu öğrenme alanında yer alan tam

sayılar konusu ile ilgili kazanımların açıklamasında termometre, hava sıcaklıkları gibi kavramları içinde barındıran örneklerin oluşturulması istenmektedir. İçeriklerde genel olarak farklı disiplinlerle ilişkilendirme hava sıcaklığı, Kelvin ölçeği, Celcius ölçeği, termometre, bazı gezegenler (Neptün, Mars), hız-hız değişimi, küresel ısınma, sera etkisi, özkütle, bakteri vb. kavramlarla sağlanmıştır.

Ayrıca kitapları bir bütün olarak baktığımızda farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye yer verilme sayısı çoktan aza doğru sıralandığında 7B, 6A, 8B, 6C, 8C, 6B, 7A, 8A kitapları şeklinde sıralanmaktadır. Kitapların bütününe incelendiğinde toplam farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye en fazla yer verilen ders kitabı 7B olurken en az yer verilen ders kitabı 8A olmuştur.

Tüm kitaplarda en az karşılaşılan ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirme olmuştur. Dilegelen'in (2018) incelemiş olduğu ders kitaplarındaki etkinliklerde farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye hiç yer verilmemiştir. Sıcak'ın (2022) çalışmasında farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye en az yer verilen ilişkilendirme türü olduğu sonucuna ulaşmıştır. Özđiner (2022) incelemiş olduğu 254 tane etkinliğin sadece 4 tanesinde farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye yer verildiği sonucuna ulaşmıştır. Elde edilen bulgular ve bu sonuçlar göz önüne alındığında birbiriyle örtüştüğü görülmektedir. Ayrıca Coşkun'un (2013) öğretmenlerin sınıfta ilişkilendirmeye ne ölçüde yer verdikleri üzerine yaptıkları çalışmada farklı disiplinlerle ilişkilendirme odaklı ders anlatma oranının 256 ifadeden sadece 2 tanesinde yer verildiği yani derslerde bu ilişkilendirme türüne çok az yer verildiği sonucu çıkmıştır. Elde edilen bulgular ve bu sonuçlara incelendiğinde farklı disiplinlerle ilişkilendirme türüne gerekli önem verilmediği görülmektedir.

Coşkun ve Altun (2012) matematiği diğer disiplinlerle ilişkilendirilmiş biçimde ders planı hazırlamış ve 5 haftalık sürede bu planı öğrenciler üzerinde uygulamıştır. Araştırma sonucunda diğer disiplinlerle ilişkili hazırlanan ders planı sayesinde öğrencilerin matematik başarısının arttığı sonucu çıkmıştır. Sınıflarda en çok kullanılan ders materyali olan ders kitaplarında farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye gerekli önem verilmediği ve farklı disiplinlerle ilişkilendirme kullanılarak yapılan dersin öğrencilerde oluşturduğu başarı artışı göz önüne alınarak ders kitaplarında bu ilişkilendirme türünün daha fazla yer verilmesi gerektiği düşünölmektedir.

Öğretim programında matematiğin diğer disiplinlerle ilişkilendirilmesinin öneminden bahsedilmektedir (MEB, 2013; MEB, 2018). Matematiksel ilişkilendirme

bağlamında matematiğin, matematik dışındaki disiplinlerle ilişkilendirilmesinin önemli olduğunu; her disiplinin birbiri ile ortak yanlarının olabildiği ve bu ortak noktalardan yola çıkılarak yeni öğrenmeler gerçekleştirildiğinden matematik öğrenmeyi daha kalıcı hale getirilmektedir. Özgen (2017) bunu destekler nitelikte matematik ile diğer disiplinlerle ilişkilendirmenin son derece önemli olduğunu, farklı disiplinlerin birçok ortak noktalarda birleştiği ve bu ortak noktalardan hareketle yeni öğrenmelere zemin hazırladığını söylemektedir. Ayrıca farklı disiplinlerle ilişkilendirme öğrencilerde iletişim, akıl yürütme ve derinlemesine düşünme gibi becerilerinin de gelişmesini sağlamaktadır (Dilegelen, 2018). Ancak ders kitaplarında farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin az olması öğrencilerde bu becerilerin gelişmesini olumsuz yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

Matematikte farklı disiplinlerle ilişkilendirme yapmanın öğrenci başarısına olan olumlu etkisi göz önünde bulundurulduğunda; öğretim programlarında da bu tür ilişkilendirmenin yapılması vurgulanmasına rağmen ders kitaplarında yansımaları çok azdır. Bu sebeple bu etki dikkate alınarak ders kitapları hazırlanırken farklı disiplinlerle ilişkilendirme odaklı içeriklerin daha fazla yer alması gerekmektedir.

Ders kitaplarındaki öğrenme içerikleri kuramsal çerçevede yer alan *kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme* türünün göstergeleri üzerinden incelenmiş ve sayısal veriler elde edilmiştir. 6A, 6B ve 6C, 7A ve 7B kitaplarında kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirmeye tüm öğrenme alanlarında yer verilmiştir. Beş kitapta en fazla sayılar ve işlemlerde yer verilmiştir.

8A, 8B ve 8C kitaplarında kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirmeye olasılık hariç diğer tüm öğrenme alanlarında yer verilmiştir. Bu ilişkilendirme türüne 8A kitabında en fazla cebirde, 8B kitabında en fazla geometri ve ölçme, 8C kitabında en fazla cebirde yer verilmiştir.

Kitaplara kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme ekseninde baktığımızda sınıf seviyelerinde bazı benzerlik ve farklılıklar ortaya çıkmıştır. 6. sınıf düzeyi ve 7. sınıf düzeyindeki kitaplarda kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirmeye en fazla sayılar ve işlemler; 8. sınıf düzeyindeki kitaplarda çoğunlukla cebirde yer verilmiştir. Her öğrenme alanında belli gösterimler ön plana çıkmaktadır. Cebirdeki içeriklerde çoğunluk olarak cebirsel ifade ile sözel ifade arasındaki ilişki, veri işlemedeki içeriklerde tablo veya grafikler arasındaki ilişkiler, geometri ve ölçmedeki içeriklerde çoğunlukla sembolik ifade ile model arasındaki ilişkiler bulunmaktadır. Elde

edilen bu bulgular Dilegelen (2018) ile İncikabı ve Biber'in (2017) çalışmaları ile örtüşmektedir. Bingölbali ve Coşkun (2016) kavramların öğretiminde farklı gösterimlerin kullanılması ilişkilendirme becerisini geliştirdiğini ifade ederken tek bir gösterime odaklanılmasının ilişkilendirme becerisinin az geliştireceğini ifade etmiştir. Bulut, Yaman ve Yavuz (2016) ders kitaplarında bu gösterimlerin yapılmasının öğrencilerde matematiksel becerilerin artacağını ifade etmiştir.

Kitaplardaki içeriklerde bu ilişkilendirme genellikle sembolik ifade, model, sözel ifade arasındaki yapılan gösterimler ile karşımıza çıkmaktadır. Bu bulgu İncikabı'nın (2017) çalışmasındaki en çok yer verilen temsil türlerinin model, cebirsel, sözel ifade olduğu sonucuna benzer niteliktedir.

Kitapların bütününe incelendiğinde toplam kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirmeye yer verilme sayısı çoktan aza doğru sıralandığında 8B, 8A,7A, 7B, 6A, 8C, 6C ve 6B kitapları şeklinde sıralanmaktadır. 6A ve 6B kitapları hariç diğer tüm kitaplarda bu ilişkilendirme türü en fazla yapılan 3. ilişkilendirme türü olarak karşımıza çıkmaktadır. Elde edilen bu bulgu Sıcak'ın (2022) yapmış olduğu çalışmada iki kitap ve LGS sorularında en sık 3. olarak yer verilen ilişkilendirme türü olduğu bulgusu ile örtüşmektedir. Kitaplara bakıldığında sınıf düzeyi artmasıyla birlikte kavramların farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme sayısının da arttığı söylenebilir.

Ders kitaplarındaki öğrenme içerikleri kuramsal çerçevede yer alan *kavramlar arası ilişkilendirme* türünün göstergeleri üzerinden incelenmiş ve sayısal veriler elde edilmiştir. 6A ve 6B kitaplarında kavramlar arası ilişkilendirmeye veri işleme hariç diğer öğrenme alanlarında yer verilmiştir. En fazla geometri ve ölçme öğrenme alanında yer verilmiştir. 6C kitabında ise kavramlar arası ilişkilendirmeye sayılar ve işlemler ile geometri ve ölçmede yer verilmiştir. Her üç kitapta da bu ilişkilendirme türüne en çok geometri ve ölçmede yer verilmiştir.

7A ve 7B kitaplarının tüm öğrenme alanlarında kavramlar arası ilişkilendirmeye yer verilmiştir. 7A ve 7B kitaplarında en fazla geometri ve ölçmede yer verilmiştir. 7A kitabında en az cebirde yer verilirken 7B kitabında en az cebir ve veri işlemede yer verilmiştir.

8A kitabının tüm öğrenme alanlarında kavramlar arası ilişkilendirmeye yer verilmiştir. En fazla geometri ve ölçme, en az veri işlemede yer verilmiştir. 8B kitabında kavramlar arası ilişkilendirmeye veri işleme hariç diğer tüm öğrenme alanlarında yer

verilmiştir. Veri işleme dışındaki öğrenme alanlarında en fazla sayılar ve işlemlerde en az ise olasılıkta yer verilmiştir. 8C kitabının tüm öğrenme alanlarında kavramlar arası ilişkilendirmeye yer verilmiştir. En fazla geometri ve ölçmede en az olasılıkta yer verilmiştir. Kavramlar arasında ilişkilendirme türü genellikle en az olarak veri işlemede yer verildiği görülmektedir. Sıcak'ın (2022) yapmış olduğu çalışmada bu ilişkilendirme türüne en az veri işlemede yer verildiği, Dilegelen'in (2018) çalışmasında ise veri işlemede hiç yer verilmediği sonuçları ile elde edilen bulgular örtüştüğü görülmektedir.

İncelenen kitaplarda ilişkilendirme türlerinden en fazla ya da ikinci sırada kavramlar arasında ilişkilendirmeye yer verilmiştir. Elde edilen bu bulgu Dilegelen'in (2018) çalışmasındaki en fazla yer verilen ilişkilendirme türünün kavramlar arası ilişkilendirme olduğu bulgusuna benzer niteliktedir. Sıcak (2022) çalışmasında ders kitaplarında ve LGS sorularında kavramlar arası ilişkilendirmeyi gerçek hayatla ilişkilendirmeden sonra en çok yer verilen ilişkilendirme türü olarak bulmuştur. Bu sonuç ile elde edilen bulgular örtüşmektedir.

Kitapların bütününe bakıldığında toplam kavramlar arası ilişkilendirmeye yer verilme sayısı çoktan aza doğru sıralandığında 8A, 8B, 7B, 7A, 8C, 6C, 6A ve 6B kitapları şeklinde sıralanmaktadır. Kavramlar arasında ilişkilendirmenin fazla olduğu ders kitaplarını kullanan öğrencilerin diğerlerine göre daha anlamlı öğrenme gerçekleştireceği düşünülmektedir.. Ceyhan ve Balgamış'ın (2019) çalışmasında kavramlar arasında ilişkilendirme verilerek işlenen derslerdeki öğrencilerin diğerlerine göre daha başarılı olduğu sonucu destekler niteliktedir.

Kavramlar arası ilişkilendirmenin bazı öğrenme kazanımlarında daha fazla olmasının sebebi öğrenme kazanımının doğrudan bu tür ilişkilendirmeye yönlendirmesi olmaktadır. Örneğin ondalık gösterim ile rasyonel sayı arasında ilişkiyi kavratmak isteyen öğrenme kazanımı doğrudan kavramlar arası ilişkilendirmeye odaklanmaktadır. Bu yüzden bu öğrenme kazanımı içerisindeki içeriklerde de kavramlar arası ilişkilendirme olması aşikardır. Ayrıca sayılar ve işlemlerde veya cebirde yer alan öğrenme kazanımlarını hedeflere ulaştırmak için çokgenlerin çevre veya alan hesaplaması kullanılarak soruların sorulması ile kavramlar arası ilişkilendirme yapılmaktadır. Bunların dışında geometri ve ölçmede yer alan kavramların öğretiminde veya pekiştirilmesinde cebirsel ifadelerin kullanılması da ders kitaplarındaki içeriklerde oldukça fazla rastlanmıştır.

Sayılar ve işlemlerde yapılan ilişkilendirmeler incelendiğinde 6. sınıf düzeyi ve 8. sınıf düzeyindeki ders kitaplarında en fazla gerçek hayatla ilişkilendirmeye yer verilmiştir. Bu ders kitaplarında gerçek hayatla ilişkilendirmeden sonra 6. sınıf düzeyindeki ders kitaplarında kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirmeye yer verilirken 7. sınıf düzeyindeki ders kitaplarında kavramlar arası ilişkilendirmeye yer verilmiştir. 8. sınıf düzeyindeki ders kitaplarında sayılar ve işlemlerde en çok yapılan ilişkilendirme kavramlar arası ilişkilendirme, daha sonra gerçek hayatla ilişkilendirme ve daha sonra kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirilmiştir. Ayrıca 6A kitabı hariç tüm kitaplarda bu alanda en az yer verilen ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirilmiştir.

Cebirde yapılan ilişkilendirmeler incelendiğinde 6C ve 7A kitabında en çok kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirmeye yer verilirken diğer kitaplarda en çok gerçek hayatla ilişkilendirmeye yer verilmiştir. İkinci sırada yer verilen ilişkilendirme türü 6 .sınıf düzeyindeki kitaplarda, 7B, 8A ve 8C kitaplarında gerçek hayatla ilişkilendirme; 8B kitabında kavramlar arası ilişkilendirme ve 7A kitabında kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirilmiştir. Ayrıca tüm kitapların cebir alanında en az farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye yer verilmiştir.

Veri işlemede yapılan ilişkilendirmeler incelendiğinde tüm kitaplarda en çok yer verilen ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirilmiştir. İkinci sırada yer verilen ilişkilendirme türü 7. sınıf düzeyindeki kitaplarda kavramlar arası ilişkilendirme iken 6. sınıf ve 8. sınıf düzeyindeki kitaplarda kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirilmiştir. Ayrıca tüm kitaplarda en az yer verilen ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirilmiştir.

Geometri ve ölçmede yapılan ilişkilendirmeler incelendiğinde en fazla yer verilen ilişkilendirme türü 6. sınıf düzeyindeki ders kitapları ve 8C kitabında gerçek hayatla ilişkilendirme iken 7. sınıf düzeyindeki ders kitapları, 8A ve 8B kitabında kavramlar arası ilişkilendirilmiştir. İkinci sırada yer verilen ilişkilendirme incelendiğinde 6. sınıf düzeyindeki ders kitapları ve 8C kitabında kavramlar arası ilişkilendirme; 7B, 8A ve 8B kitabında gerçek hayatla ilişkilendirme; 7A kitabında ise kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirilmiştir. Ayrıca en az yer verilen ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirilmiştir.

Olasılıkta yapılan ilişkilendirmeler incelendiğinde 8. sınıf düzeyindeki kitaplarda en fazla yer verilen ilişkilendirme türü gerçek hayatla ilişkilendirme iken ikinci sırada yer verilen ilişkilendirme türü kavramlar arası ilişkilendirmedir. Ayrıca farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye ve kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirmeye yer verilmemiştir.

Genel olarak bakıldığında sınıf düzeyi arttığında kavramlar arası ilişkilendirme sayısı da artmıştır. Bunun sebebi olarak da matematikte yeni öğrenilen her kavram önceki kavramlarla ilişkili olması olarak görülmektedir. Kitapların büyük çoğunluğunda kavramlar arası ilişkilendirmeye en çok geometri ve ölçme en az ise veri işlemede yer verilmiştir. Bu bulgu Dilegelen'in (2018) çalışmasındaki bulgulara benzer niteliktedir. Ayrıca kitapların çoğunluğunda kavramlar arası ilişkilendirmeye en çok geometri ve ölçmede yer verilmiştir.

Ders kitaplarındaki öğrenme içerikleri yeni tanımlanan kazanım temelli ilişkilendirme türleri açısından incelenmiş ve bazı bulgular elde edilmiştir. Bu bulgulara göre bulunan sayısal veriler yorumlanacaktır. Kazanım temelli ilişkilendirme sınıflaması yapılmasıyla literatüre yeni bir sınıflama tanımlanmıştır. Böylelikle bu sınıflamanın ileriki çalışmalarda yol gösterici olması düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmada ders kitaplarındaki öğrenme içerikleri ile sınırlı tutulmuştur. Ders kitaplarındaki alıştırmalar, ünite değerlendirme soruları gibi kısımlar kapsam dışı tutulmuştur. İleriki çalışmalarda bu kısımların eklenmesiyle birlikte elde edilen sonuçlar da değişiklik gösterebilir.

Ders kitaplarındaki öğrenme içeriklerinde kazanım temelli ilişkilendirme türlerinden *homomorfik ilişkilendirmenin* ne ölçüde yer aldığı sayısal verileri bulunmuştur. Bu sayısal verilere göre 6A kitabında homomorfik ilişkilendirmeye cebir hariç diğer tüm öğrenme alanlarında yer verilmiştir. En fazla geometri ve ölçmede yer verilmiştir. 6B kitabında homomorfik ilişkilendirmeye tüm öğrenme alanlarında yer verilmiştir. 6C kitabında homomorfik ilişkilendirmeye cebir hariç tüm öğrenme alanlarında yer verilmiştir. 6C kitabında homomorfik ilişkilendirmeye en fazla sayılar ve işlemlerde yer verilmiştir.

7A kitabında cebir hariç tüm öğrenme alanlarında yer verilirken 7B kitabında tüm öğrenme alanlarında yer verilmiştir. 7A kitabında en fazla geometri ve ölçmede yer verilmiştir. 7B kitabında en fazla sayılar ve işlemler en az ise cebir öğrenme alanında yer verilmiştir.

8.sınıf kitaplarında homomorfik ilişkilendirmeye tüm öğrenme alanlarında yer verilirken en fazla geometri ve ölçüde yer verilmiştir.

Homomorfik ilişkilendirmeye yer verilme sayısı çoktan aza doğru sıralandığında 7B, 6C, 6B, 8A, 8B, 8C, 6A ve 7A kitapları şeklinde sıralanmaktadır. Homomorfik ilişkilendirmeye çoğunlukla yapılan ilk ilişkilendirmenin matematik dışındaki öğrenme durumları ile matematiksel kavramlar arasında yapılan ilişkilendirme ile sağlanmıştır. Ders kitaplarında bu türde ilişki kurulan öğrenme içeriklerine yer verilmesi öğrencilere çok boyutlu düşünme becerisi kazandıracığı düşünülmektedir. Karakoç ve Alacacı (2015) verilen örneklerde gerçek hayat bağlantılarının artmasının öğrencilerde süreç becerilerinin gelişmesine etkin rol oynadıklarını savunmaktadır. Bu görüş dikkate alınarak içerikte birden fazla matematik dışı ilişkilendirme yapılmasının yani homomorfik ilişkilendirme yapılmasının öğrencilerde süreç becerilerinin daha fazla geliştirebileceği söylenebilir. Ayrıca aynı kavramın gerçek hayatta veya farklı disiplinlerde verilen örnekleriyle öğrenme kazanımını kavramayı, öğrenmeyi veya pekiştirmeyi kolaylaştırarak kalıcı öğrenme sağlayacağı düşünülmektedir. Örneğin geometrik cisimleri öğretmek için gerçek hayatta bulunan bir tane yapıyı örnek vermek yerine ona benzer birden fazla yapı örnekleri verilmesi öğrenci üzerinde konuyu anlamayı kolaylaştıracak ve daha anlamlı öğrenme gerçekleşmiş olacaktır. Bunun yanı sıra örneklerin artmasıyla öğrenciler bu verilen örneklerden yola çıkarak kendileri de yeni örnekler verebilme durumuna gelebilir. Bu sebeple ders kitaplarındaki öğrenme içeriklerinin homomorfik ilişkilendirme bakımından zengin olması gerekmektedir.

Ders kitaplarındaki öğrenme içeriklerinde kazanım temelli ilişkilendirme türlerinden *izomorfik ilişkilendirmenin* ne ölçüde yer aldığı sayısal verileri bulunmuştur. İzomorfik ilişkilendirme birçok ders kitabında en çok karşılaşılan kazanım temelli ilişkilendirmedir. Bunun sebebi olarak öğrenme içeriklerinin birçoğunun matematiğin dışındaki yapılarla matematiksel kavramlar arasında birebir ilişki kurulmasından kaynaklanmaktadır. Çoğunluk olarak gerçek hayatla ilişkilendirme ile sağlanmıştır. Gerçek hayatla ilişkili örneklerin, somut materyal kullanılarak yapılan etkinliklerin vb. gerçek hayatla birebir ilişki kurulması ile bu kazanım temelli ilişkilendirme türünün ders kitaplarında bu kadar çok görülmesinin başlıca sebeplerindedir. Çok az bir kısmı ise farklı disiplinlerle ilişkilendirme yapılarak sağlanmıştır. İzomorfik ilişkilendirmeye tüm kitaplarda ve tüm öğrenme alanlarında görülmüştür.

6A, 6B, 6C, 7A ve 7B kitaplarında en fazla sayılar ve işlemlerde en az ise cebirde yer verilmiştir. Bu bakımdan 6. sınıf ve 7. sınıf düzeyindeki ders kitaplarında izomorfik ilişkilendirmeye yer verilen ve yer verilmeyen içerikler yönünden benzerlik sağlamaktadır. 8A, 8B ve 8C kitaplarında izomorfik ilişkilendirmeye en fazla geometri ve ölçmede en az ise veri işlemede yer verilmiştir.

İzomorfik ilişkilendirmeye yer verilme sayısı çoktan aza doğru sıralandığında 6A, 7B, 6B, 6C, 8C, 8B, 8A ve 7A kitapları şeklindedir. Görüldüğü üzere sınıf seviyesi arttıkça izomorfik ilişkilendirme sayısının azaldığı söylenebilir. Bunun sebebi olarak sınıf seviyesinin arttıkça matematik dışı ilişkilendirmelerin azalması öğrencilerin matematikte daha soyut bilgilerin olması ve daha çok matematik içi ilişkilendirmelerin yapılması olduğu düşünülmektedir.

Ders kitaplarındaki içeriklerde matematiğin dışındaki öğrenme elemanları ile matematiksel kavramlar arasında ilişki kurulması yani homomorfik ya da izomorfik ilişkilendirme yapılması son derece önem arz etmektedir. Özgeldi ve Yekrek (2019) çalışmasında konuya giriş bölümlerinin gerçek hayatla ilişkili ifadelerin yer alması öğrencilerde kavramın öğretiminde ilgi ve motivasyonu artırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Ders kitaplarındaki öğrenme içeriklerinde kazanım temelli ilişkilendirme türlerinden *endomorfik ilişkilendirmenin* ne ölçüde yer aldığı sayısal verileri bulunmuştur. 6A kitabında endomorfik ilişkilendirmeye sayılar ve işlemler ile geometri ve ölçmede yer verilmiştir. 6B kitabında veri işleme hariç diğer tüm öğrenme alanlarında yer verilmiştir. 6C kitabında sayılar ve işlemler ile geometri ve ölçmede yer verilmiştir. 6A ve 6B kitaplarında endomorfik ilişkilendirmeye en fazla geometri ve ölçme de 6C kitabında endomorfik ilişkilendirmeye en fazla sayılar ve işlemlerde yer verilmiştir.

7A kitabında endomorfik ilişkilendirmeye sayılar ve işlemler ile geometri ve ölçmede yer verilmiştir. 7B kitabında endomorfik ilişkilendirmeye veri işleme hariç diğer tüm öğrenme alanlarında yer verilmiştir. Her iki kitapta da endomorfik ilişkilendirmeye en fazla geometri ve ölçmede yer verilmiştir.

8A ve 8B kitaplarında endomorfik ilişkilendirmeye veri işleme hariç diğer tüm öğrenme alanlarında yer verilmiştir. Bu iki kitapta da endomorfik ilişkilendirmeye sayılar ve işlemler de en fazla yer verilmiştir. 8C kitabında endomorfik ilişkilendirmeye veri işleme hariç diğer öğrenme alanlarında yer verilirken en fazla geometri ve ölçmede yer verilmiştir.

Matematik içindeki ilişkilendirmelerin yapılması öğrencilerde analitik düşünme, derinlemesine düşünme, problem çözme ve akıl yürütme gibi becerilerinin gelişmesinde anlamlı öğrenmelerinin sağlanmasında rol oynamaktadır (Dilegelen, 2018). Bu sebeple içeriklerde birden fazla matematiğin içindeki ilişkilendirmeler yani matematik içi çoklu ilişkilendirmeler yapılması öğrencilerin anlamlı öğrenebilmesi, derinlemesine ve analitik düşünebilmesi gibi becerilerinin daha da artmasını sağlayacaktır. Bu sebeple endomorfik ilişkilendirmenin önemini ortaya koymaktadır.

Endomorfik ilişkilendirmeye yer verilme sayısı çoktan aza doğru 8A, 8B, 7B, 8C, 7A, 6A, 6B, 6C kitaplarında yer verilmiştir. 6. sınıf düzeyindeki kitaplarda çok az görülmekle birlikte sınıf seviyesinin artmasıyla endomorfik ilişkilendirme sayısı da artmaktadır. Bunun sebebi olarak yeni öğrenilen konuların önceki konularla sık sık ilişkilendirilmesidir. Ancak yine de kitaplarda endomorfik ilişkilendirmeye yeterli düzeyde yer verilmemiştir.

Ders kitaplarındaki öğrenme içeriklerinde kazanım temelli ilişkilendirme türlerinden *otomorfik ilişkilendirmenin* ne ölçüde yer aldığı sayısal verileri bulunmuştur. 6A, 6B ve 6C kitaplarında otomorfik ilişkilendirmeye veri işleme hariç diğer tüm öğrenme alanlarında yer verilmiştir. Otomorfik ilişkilendirmeye 6A kitabında en fazla geometri ve ölçmede; 6B kitabında en fazla sayılar ve işlemler ile cebir de eşit sayıda; 6C kitabında ise en fazla geometri ve ölçmede yer verilmiştir.

7A ve 7B kitaplarında otomorfik ilişkilendirmeye veri işleme hariç diğer tüm öğrenme alanlarında yer verilmiştir. 7A kitabında otomorfik ilişkilendirmeye en fazla geometri ve ölçmede; 7B en fazla sayılar ve işlemlerde yer verilmiştir.

8A, 8B ve 8C kitaplarında otomorfik ilişkilendirmeye veri işleme hariç diğer tüm öğrenme alanlarında yer verilmiştir. 8A kitabında bu üç öğrenme alanında da eşit sayıda otomorfik ilişkilendirme yapılmıştır. 8B kitabında otomorfik ilişkilendirmeye en fazla geometri ve ölçme de yer verilirken 8C kitabında en fazla sayılar ve işlemlerde yer verilmiştir.

Otomorfik ilişkilendirmeye yer verilme sayısı çoktan aza doğru sıralandığında 8B, 8A, 7B, 7A, 8C, 6A, 6C ve 6B kitapları şeklindedir. Otomorfik ilişkilendirme ile öğrenciler içeriklerde öğrenme kazanımı ile uyumlu olarak matematik içinde birebir ilişki kurmaktadır. Sınıf seviyesinin artmasıyla birlikte otomorfik ilişkilendirme sayısının da arttığı söylenebilir. Bunun sebebi olarak sınıf seviyesinin artmasına bağlı olarak yeni

öğrenilen konular/kavramlar ile önceki öğrenilen konular/kavramlar arasında kurulan ilişkilendirmelerin artmasıdır.

Bingölbali ve Coşkun (2016) matematiğin doğası gereği hiyerarşik yapıda olduğu, öğretim programlarında yıllara yayılarak kavramların giderek arttığı, sınıf seviyesinin artmasıyla birlikte kavramların birbirini takip ettiği ve birbiriyle ilişkinin kaçınılmaz olduğunu söylemektedir. Çalışmada edilen bulgularda da sınıf seviyesinin artmasıyla birlikte matematiğin içinde yapılmış olan birebir ilişkilendirme olan otomorfik ilişkilendirme ve matematiğin içindeki çoklu ilişkilendirme olan endomorfik ilişkilendirme sayılarının da ders kitaplarında arttığı söylenebilir.

Ders kitaplarındaki öğrenme içeriklerinde kazanım temelli ilişkilendirme türlerinden *kazanım dışı ilişkilendirmenin* ne ölçüde yer aldığına sayısal verileri bulunmuştur. Kazanım dışı ilişkilendirme ders kitaplarında en az karşılaşılan kazanım temelli ilişkilendirme türüdür. 6A kitabında sadece sayılar ve işlemlerde yer verilmiştir. 6B kitabında sayılar ve işlemler ile geometri ve ölçmede yer verilirken bunlar arasında en fazla sayılar ve işlemlerde yer verilmiştir. 6C kitabında kazanım dışı ilişkilendirmeye tüm öğrenme alanlarında yer verilmiştir. 6C kitabında kazanım dışı ilişkilendirmeye en fazla sayılar ve işlemler de en az ise cebirde yer verilmiştir.

7A kitabında kazanım dışı ilişkilendirmeye sayılar ve işlemler, cebir ve geometri ve ölçmede yer verilirken veri işlemede yer verilmemiştir. Bu üç öğrenme alanında eşit sayıda otomorfik ilişkilendirmeye yer verilmiştir. 7B kitabında sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçmede yer verilirken veri işleme öğrenme alanlarında yer verilmemiştir. En fazla geometri ve ölçme öğrenme alanında yer verilmiştir.

8A kitabında kazanım dışı ilişkilendirmeye hiç yer verilmemiştir. 8B kitabında sadece sayılar ve işlemlerde; 8C kitabında sayılar ve işlemler ile geometri ve ölçmede eşit sayıda yer verilmiştir.

Kazanım dışı ilişkilendirmeye yer verilme sayısı çoktan aza doğru sıralandığında 7B, 6C, 6B, 7A, 8C, 6A, 8B ve 8A kitapları şeklindedir. Kazanım dışı ilişkilendirme sayısının sınıf seviyesine göre anlamlı bir fark olmayıp, kitapların hazırlanış biçimlerine göre değiştiği düşünülmektedir. Bunu sağlarken öğrencilerde motivasyonu ve konuya olan tutumunu artırmak amacıyla olduğu düşünülüp gerçek hayattan kurulan ilişki ya da konu ile geçmiş bilgileri hatırlatmak amacıyla matematik içi ilişkilerden faydalanmaktadır. Bu

kazanım temelli ilişkilendirme türüne kavramlar ile ilgili ek bilgi veren kitaplarda diğer kitaplara göre daha fazla sayıda yer verilmiştir.

Sayılar ve işlemlerde yapılan kazanım temelli ilişkilendirmeler incelendiğinde 6. sınıf ve 7. sınıf düzeyindeki ders kitaplarında en çok yapılan kazanım temelli ilişkilendirme izomorfik ilişkilendirme iken 8.sınıf düzeyindeki kitaplarda en çok yapılan kazanım temelli ilişkilendirme otomorfik ilişkilendirmedir. İkinci sırada yapılan kazanım temelli ilişkilendirmeye bakıldığında 6. sınıf ve 7. sınıf düzeyindeki kitaplarda homomorfik ilişkilendirme ya da otomorfik ilişkilendirme iken 8A ve 8C kitabında izomorfik ilişkilendirme ve 8B kitabında endomorfik ilişkilendirmedir. Sayılar ve işlemlerde en az yapılan kazanım temelli ilişkilendirmeler endomorfik ilişkilendirme ve kazanım dışı ilişkilendirme iken sınıf düzeyinin artmasıyla beraber endomorfik ilişkilendirmenin sayısında artış görülmektedir.

Cebirde yapılan kazanım temelli ilişkilendirmeler incelendiğinde en fazla yer verilen kazanım temelli ilişkilendirme türü tüm kitaplarda otomorfik ilişkilendirmedir. İkinci sırada yer verilen kazanım temelli ilişkilendirme türü çoğunluk olarak izomorfik ilişkilendirmedir. Cebirde en az yapılan kazanım temelli ilişkilendirmeler endomorfik ilişkilendirme ve kazanım dışı ilişkilendirme iken bazı kitaplarda bu iki kazanım temelli ilişkilendirme türlerinden bazılarında yer verilmemiştir. Örneğin 6A kitabında endomorfik ilişkilendirmeye yer verilmemişken 6B kitabında kazanım dışı ilişkilendirmeye yer verilmemiştir.

Veri işlemede yapılan kazanım temelli ilişkilendirmeler incelendiğinde çoğunlukla en fazla yer verilen kazanım temelli ilişkilendirme türü tüm kitaplarda izomorfik ilişkilendirmedir. Ayrıca tüm kitaplarda veri işleme alanında kazanım dışı ilişkilendirme, otomorfik ilişkilendirme ve endomorfik ilişkilendirmeye yer verilmemiştir.

Geometri ve ölçmede yapılan kazanım temelli ilişkilendirmeler incelendiğinde 6. sınıf düzeyindeki ders kitapları ve 8B kitabında en fazla izomorfik ilişkilendirmeye yer verilirken 7A ve 8A kitabında en fazla endomorfik ilişkilendirmeye yer verilmiştir. 7B ve 8B ders kitaplarında en fazla otomorfik ilişkilendirmeye yer verilirken İkinci sırada yer verilen kazanım temelli ilişkilendirme türü kitaplarda değişiklik göstermektedir. En az yer verilen kazanım temelli ilişkilendirme türleri kazanım dışı ilişkilendirmedir.

Olasılıkta yapılan kazanım temelli ilişkilendirmeler incelendiğinde 8. sınıf düzeyindeki kitaplarda en fazla yer verilen kazanım temelli ilişkilendirme türü izomorfik ilişkilendirmedir. İkinci sırada yer verilen kazanım temelli ilişkilendirme türü 8B ve 8C kitabında homomorfik ilişkilendirme iken 8A kitabında bu kazanım temelli ilişkilendirme türüne yer verilmemiştir. Ayrıca bu kitapların olasılık alanında kazanım dışı ilişkilendirme, otomorfik ilişkilendirme ve endomorfik ilişkilendirmeye hiç yer verilmemiştir.

Türkiye’de MEB onaylı ortaokul matematik ders kitaplarının ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirme açısından incelemesi yapılmıştır. Kitapları bir bütün olarak baktığımızda 7A, 8A, 8B kitapları hariç diğer kitaplarda matematiksel ilişkilendirme türlerine yer verilme sayısına baktığımızda en çok gerçek hayatla ilişkilendirmeye en az farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye yer verilmiştir. Bu sonuç Dilegelen (2018) ve Sıcak’ın (2022) yapmış olduğu çalışmadaki bulgularla örtüşmektedir. 7A, 8A ve 8B kitaplarında ise en çok yer verilen matematiksel ilişkilendirme türü kavramlar arası ilişkilendirmedir.

Yapılan inceleme sonucunda 6. sınıf ve 7. sınıf düzey kitaplarında benzer olarak gerçek hayatla ilişkilendirme daha fazla iken 8. sınıf düzeyindeki kitaplarda kavramlar arası ilişkilendirme daha fazladır. Tüm ders kitaplarında en az bulunan ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirmedir. Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türüne daha çok cebir ile geometri ve ölçmede yer verilirken veri işlemedeki öğrenme içeriklerinin büyük çoğunluğunda, olasılıkta yer alan içeriklerin tümünde gerçek hayatla ilişkilendirmeye yer verilmiştir.

Yeni tanımlanan kazanım temelli ilişkilendirme sınıflaması ile matematiksel ilişkilendirmeye farklı bir bakış açısı kazandırılmıştır. İlişkilendirme türlerinde önemli olan matematiksel kavramın başka bir yapı ile ilişkisini ifade ederken kazanım temelli ilişkilendirmede hem matematiğin içinde veya dışında olmasına göre hem bu yapıların sayısına göre hem de öğrenme kazanımındaki hedeflere ulaştırmadaki niteliğine göre yeniden sınıflandırmaktır.

Sayılar ve işlemlerde yer alan içeriklerdeki ilişkilendirmelerin, bağlı bulunduğu kazanımların bilişsel alan düzeyine göre sınıflaması Tablo 4.1’de yapılmıştır. Buna göre ilişkilendirmelerin yaklaşık üçte biri bilme düzeyindeki kazanımlarda (%34), yaklaşık beşte ikisi uygulama düzeyindeki kazanımlarda (%41) ve yaklaşık dörtte biri muhakeme yapma düzeyindeki kazanımlarda (%25) yapılmıştır. Cebirde yer alan içeriklerdeki ilişkilendirmelerin, bağlı bulunduğu kazanımların bilişsel alan düzeyine göre sınıflaması

Tablo 4.3'te yapılmıştır. Buna göre ilişkilendirmelerin yaklaşık onda biri bilme düzeyindeki kazanımlarda (%8), yaklaşık yarısı uygulama düzeyindeki kazanımlarda (%50) ve yaklaşık beşte ikisi muhakeme yapma düzeyindeki kazanımlarda (%42) yapılmıştır. Veri İşlemede yer alan içeriklerdeki ilişkilendirmelerin, bağlı bulunduğu kazanımların bilişsel alan düzeyine göre sınıflaması Tablo 4.5'te yapılmıştır. Buna göre ilişkilendirmelerin büyük çoğunluğu uygulama düzeyindeki kazanımlarda (%65) ve yaklaşık üçte biri muhakeme yapma düzeyindeki kazanımlarda (%35) yapılmıştır. Geometri ve Ölçmede yer alan içeriklerdeki ilişkilendirmelerin, bağlı bulunduğu kazanımların bilişsel alan düzeyine göre sınıflaması Tablo 4.7'de yapılmıştır. Buna göre ilişkilendirmelerin yaklaşık altıda biri bilme düzeyindeki kazanımlarda (%14), yaklaşık yarısı uygulama düzeyindeki kazanımlarda (%53) ve yaklaşık üçte biri muhakeme yapma düzeyindeki kazanımlarda (%33) yapılmıştır. Olasılıkta yer alan içeriklerdeki ilişkilendirmelerin, bağlı bulunduğu kazanımların bilişsel alan düzeyine göre sınıflaması Tablo 4.9'da yapılmıştır. Buna göre ilişkilendirmelerin yarısında bilme düzeyindeki kazanımlarda (%50) ve diğer yarısı muhakeme yapma düzeyindeki kazanımlarda (%50) yapılmıştır.

Görüldüğü üzere öğrenme alanlarının farklılaşmasıyla birlikte ilişkilendirmelerin bulunduğu bilişsel alan düzeyleri de farklılaşmaktadır. Bu farklılaşmanın ilk sebebi olarak işleme süresi daha fazla olan kazanımlardaki içeriklerde daha fazla ilişkilendirme yapıldığı düşünülmektedir. Çünkü işleme süresi fazla olan kazanımlarda yer alan içerik sayısı diğer kazanımlardaki içerik sayısına göre daha fazla olacaktır. Bu sebeple daha fazla içeriğe sahip olan kazanımlarda daha fazla ilişkilendirmenin olması muhtemeldir. Farklılaşmanın bir diğer sebebi de kazanımların bulunduğu öğrenme alanları ve sınıf seviyesinin değişmesiyle, kazanımların yer aldığı bilişsel alanların değişmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu bulgular İncikabı ve diğ. (2016) kazanımları bilişsel alana göre sınıfladıkları çalışmada oluşan farklılıkların, öğretim programındaki kazanımların sınıf seviyesinin farklılaşması ile oluştuğu görüşü ile örtüşmektedir.

Ayrıca tüm kitaplarda yapılan içeriklerin bulunduğu kazanıma göre yapılmış olan bilişsel alan sınıflamasına göre tüm ilişkilendirmelerin yaklaşık yarısı uygulama düzeyindeki kazanımlarda (%48), yaklaşık beşte biri bilme düzeyindeki kazanımlarda (%20) ve yaklaşık üçte biri muhakeme yapma düzeyindeki kazanımlarda (%32) yer almaktadır.

Tüm kitaplarda benzer olarak en fazla yer verilen kazanım temelli ilişkilendirme türü izomorfik ilişkilendirmedir. Bunun sebebinin ilişkilendirme yapılan öğrenme içeriklerinin büyük çoğunluğunun tek bir ilişkilendirme yapıldığı ve bu ilişkilendirmenin de matematik dışındaki yapılarla matematiksel kavramlar arasında yani gerçek hayatla ilişkilendirme veya farklı disiplinlerle ilişkilendirme yapılması olduğu söylenebilir. Ders kitaplarında kitaplardan biri hariç en az yer verilen kazanım temelli ilişkilendirme türü kazanım dışı ilişkilendirmedir. Kazanım dışı ilişkilendirme ders kitaplarında öğrenme kazanımındaki hedefleri öğrenciye kazandırmakta tam olarak yetkin olmamakla birlikte genellikle ek bilgi olarak veya motivasyonu artırmak amaçlı bulunmaktadır. Sınıf düzeyinin artmasıyla birlikte otomorfik ilişkilendirme sayısı da arttığı görülmektedir. Otomorfik ilişkilendirmenin artması yeni öğrenilen konu ile önceki öğrenilen konular arasında ilişkilendirmelerin de artması anlamına gelmektedir. Endomorfik ilişkilendirmeye 6. sınıf düzeyindeki kitaplarda oldukça az yer verilmiştir. Endomorfik ilişkilendirme 6. sınıf ders kitaplarında fazla bulunmasa da sınıf düzeyi arttıkça bu tür ilişkilendirmenin sayısının da arttığı, özellikle 8. sınıf ders kitaplarının sayısının diğer kitaplara göre fazla olduğu görülmektedir. Ders kitaplarında endomorfik ilişkilendirme olan içeriklerin artması gerekmektedir. Çünkü içeriklerde öğrenme kazanımı ile uyumlu olarak ne kadar fazla kavramlar arası ilişkilendirme veya kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme yapılırsa öğrenciler; geçmiş bilgileri hafızada tutacak, önceki bilgilerle yeni bilgiler arasında sık sık ilişki kurarak konular arasında kopukluk oluşmayacak ve daha anlamlı öğrenme gerçekleştirecektir.

5.1.2. Sonuç

Bu bölümde öncelikle araştırma sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda ortaya çıkan sonuçlar ele alınmıştır.

6.sınıf düzeyinden üç adet matematik ders kitabı, 7. sınıf düzeyinden iki adet matematik ders kitabı ve 8. sınıf düzeyinden üç adet matematik ders kitabı olmak üzere toplam 8 adet matematik ders kitabı matematiksel ilişkilendirme türleri ve kazanım temelli ilişkilendirme türleri üzerinden incelenmiştir.

Çalışmada 6. sınıf düzeyindeki ders kitaplarında sayılar ve işlemler, veri işleme, geometri ve ölçmede en çok gerçek hayatla ilişkilendirmeye yer verilmiştir. Bu kitaplarda gerçek hayatla ilişkilendirmenin fazla çıkması önemli bir sonuçtur. Nitekim öğretim programlarında da matematik ile gerçek hayat arasında sıklıkla ilişki kurulması

gerektiğinden bahsedilmektedir (MEB, 2013; MEB, 2018). Ayrıca 6,7 ve 8.sınıf düzeyindeki tüm kitapların veri işleme alanı ve 8. sınıf düzeyindeki kitapların olasılık alanındaki her içerikte gerçek hayatla ilişkilendirme görülmektedir. Bu iki öğrenme alanındaki kazanımların doğasından kaynaklanmaktadır. Bu öğrenme alanında öğrencilere kazandırılması hedeflenen kazanımlarda öğrenciler öğrendiklerini gerçek hayatta kullanabilme kabiliyetlerini gösterebileceklerdir. Örneğin grafikleri yorumlayabilme ile ilgili kazanımları öğrendikten sonra öğrenciler günlük hayatta karşılarına çıkabilecek sütun grafiği, daire grafiği, çizgi grafiği vb. grafikleri gördüklerinde kolayca yorumlayabileceklerdir. Bunun yanı sıra ders kitaplarında gerçek hayatla ilişkilendirmenin çok yapılmasının bir diğer faydası ise öğrencilerin matematiği soyut bir ders olarak nitelendirilmesinin önüne geçip matematiği günlük hayatta her yerde karşılaşılabilecek bir ders olduğunu fark ettirebilmektir. Öğrencilere gerçek hayatla ilişkilendirme becerisinin kazandırılması öğretim programındaki ‘matematiksel yetkinliğe ulaşma’ hedefini sağlamada etkilidir. Bu sebeple öğrencilerin ders kitaplarındaki içeriklerde matematiği gerçek hayatla sık sık ilişkilendirmesi sayesinde matematiksel yetkinliğe sahip olacağı düşünülmektedir. Matematiksel yetkinlik, gerçek hayatta öğrencinin karşılaşılabileceği problemleri çözmek için matematiksel düşünme tarzını geliştirmesi ve uygulaması sürecidir. Sağlam bir matematiksel beceri üzerine inşa edilen süreç, faaliyet ve bilgiye vurgu yapılmaktadır. Matematiksel yetkinlik, uzamsal düşünme ve ardından formül, model, kurgu grafik veya tablo üzerinden matematiksel ifadelerin farklı seviyelerde kullanma beceri ve isteğini içermektedir (MEB, 2018).

Cebir alanında en çok yer verilen ilişkilendirme türü kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme olması beklenen bir durumdur. Matematikte cebirsel gösterimlerin birden fazla gösterim biçimleri mevcuttur. Öğrencilerin tek bir gösterim biçimleri ile öğrenmesi, farklı gösterimler arasında ilişki kurmaması, anlamlı öğrenememelerine sebep olacağı düşünülmektedir. Bu sebeple aynı kavramın farklı gösterimlerinin içeriklerde yer alması önem arz etmektedir.

7. sınıf düzeyindeki kitaplarda sayılar ve işlemler, cebir ve veri işlemede gerçek hayatla ilişkilendirme ön planda iken geometri ve ölçmede kavramlar arası ilişkilendirme yoğun olarak karşımıza çıkmaktadır. 6. sınıf düzeyindeki kitaplarda olduğu gibi 7. sınıf ders kitaplarında da gerçek hayatla ilişkilendirmeye önem verilmektedir. Sınıf seviyesinin

artmasıyla birlikte geometri ve ölçmede kavramlar arası ilişkilendirme daha fazla yer verilmiştir.

8.sınıf düzeyindeki kitaplarda kavramlar arası ilişkilendirme türü diğer ilişkilendirme türlerine göre çok fazla yer almıştır. Bu beklenen bir durumdur. Çünkü matematik dersi sarmal bir yapıda olduğundan öğrenilen her konu/kavram bir önceki öğrenilen kavramın üzerine inşa edilen bir derstir. Bu sebeple sınıf seviyesi arttıkça önceki konularla daha çok ilişki kurulacağından kavramlar arası ilişkilendirmenin diğer sınıf seviyelerine göre daha fazla çıkması beklenen bir durumdur. Kavramlar arası ilişkilendirmenin fazla yapılması öğrencilerde önceki konuların hatırlanmasını, hafızada taze tutulmasını sağlayacağı düşünülmektedir.

Tüm kitaplarda farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye çok az yer verilmesi bu tür ilişkilendirmenin gerekli önemi gösterilmediğine işaret etmektedir. NCTM standartlarında ve öğretim programında (MEB, 2018) farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin öneminden bahsedilirken ders kitaplarında neredeyse hiç yer verilmemesi dikkate değer bir husus olarak görülmektedir.

Öğrenme alanların birçoğunda en fazla izomorfik ilişkilendirme görülürken otomorfik ilişkilendirme ders kitaplarının cebir alanında ve sınıf seviyesi yüksek olan ders kitaplarının geometri ve ölçme alanında görülmektedir. Endomorfik ilişkilendirme 8. sınıf düzeyindeki ders kitaplarının geometri ve ölçme alanında oldukça fazla olması, hem sınıf seviyesinin yüksek olması ile birlikte birden fazla kavramlar ile ilişki kurulmasının fazla olmasından hem de öğrenme alanının doğası gereği birçok kavramlarla ilişki kurulabilecek kavramların yer almasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca kazanım dışı ilişkilendirme ders kitaplarında çok az yer verilmiştir. Bu sebeple ders kitaplarındaki içeriklerde yapılan ilişkilendirmelerin neredeyse tamamı bağlı bulunduğu öğrenme kazanımı ile uyumlu yapıdadır.

Kazanımların TIMSS bilişsel alan düzeyine göre yapılan sınıflama sonucunda öğrenme alanlarına göre farklılaşma görülmüştür. Ayrıca kazanımların TIMSS bilişsel alan düzeylerine göre yapılan sınıflamada incelenen tüm içeriklerdeki ilişkilendirmelerin yaklaşık yarısı uygulama düzeyindeki kazanımlarda, beşte biri bilme düzeyindeki kazanımlarda ve üçte biri muhakeme yapma düzeyindeki kazanımlarda yer almıştır.

Aynı sınıf düzeyindeki kitapların benzerliği dikkat çekmektedir. 6. sınıf düzeyindeki kitaplarda en çok gerçek hayatla ilişkilendirmeye yer verilirken farklı disiplinle ilişkilendirmeye çok az yer verilmiştir. 7A, 8A, 8B kitapları hariç diğer kitaplarda ilişkilendirme türlerine yer verilme sayısına baktığımızda en çok gerçek hayatla ilişkilendirmeye en az farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye yer verilmiştir. Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türü 6A ve 6B kitapları hariç tüm ders kitaplarında 3. en çok yer verilen ilişkilendirme türüdür. Tüm kitaplarda en az karşılaşılan ilişkilendirme türü farklı disiplinlerle ilişkilendirmediir. 7. sınıf ve 8. sınıf düzeyindeki kitaplarda gerçek hayatla ilişkilendirmeye çok fazla yer verilse bile kavramlar arası ilişkilendirme türünün sayısında 6. sınıf kitaplarına oranla daha fazladır. Sınıf seviyesinin artmasına bağlı olarak yeni öğrenilen konuların da artmasıyla birlikte önceki kavramlarla daha çok ilişki kurulduğundan kavramlar arası ilişkilendirme, otomorfik ilişkilendirme ve endomorfik ilişkilendirme türlerinin sayısı da artmıştır. En fazla karşılaşılan kazanım temelli ilişkilendirme türü izomorfik ilişkilendirmediir. En az karşılaşılan kazanım temelli ilişkilendirme türü kazanım dışı ilişkilendirmediir.

Sonuç olarak matematiksel ilişkilendirme türleri ve kazanım temelli ilişkilendirme türleri sınıf seviyesine göre ve öğrenme alanlarına göre değişkenlik göstermektedir. Tüm ders kitaplarında matematiksel ilişkilendirme türlerine yer verilmiştir. 8A kitabında kazanım dışı ilişkilendirme hariç tüm ders kitaplarında kazanım temelli ilişkilendirme türlerine yer verilmiştir. Aynı düzey ders kitaplarındaki matematiksel ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirme sayılarında farklılıklar görülmektedir.

5.2. Öneriler

Araştırmanın önerileri uygulamaya yönelik ve araştırmacılara yönelik olmak üzere iki başlık altında ele alınmıştır.

5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

MEB onaylı 8 ortaokul matematik ders kitabının ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirme açısından incelemesi yapılmıştır. Bu çalışma ve Dilegelen'in (2018) çalışması incelendiğinde bazı ilişkilendirme türlerine yeterli düzeyde yer verilirken bazı ilişkilendirme türlerine yeterince yer verilmediği görülmüştür. Örneğin farklı disiplinlerle ilişkilendirme türüne kitaplarda çok az yer verilmiştir. Öğretim programında (MEB, 2018) matematiğin diğer derslerle ilişkilendirilmesinin önemi vurgulanmasına rağmen ders

kitaplarında bu ilişkilendirme türüne yeterince yer verilmemiştir. Bundan sonraki kitabı yazımlarında bu durum göz önüne alınmalıdır.

Bu çalışma kapsamında elde edilen sonuçların öğretim programlarının geliştirilmesinde, ders kitabı yazımında, ders içeriklerinin tasarlanması, düzenlenmesi ve uygulanmasında göz önünde bulundurulması önerilmektedir. Bu çalışmada elde edilen bulgu ve sonuçların matematik öğretiminde ilişkilendirme yapılmasına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Bu çalışmada ders kitaplarındaki öğrenme içerikleri matematiksel ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirme açısından incelemesi yapılmıştır. Çalışma sürecinde öğrenim kazanımlarını merkeze alan kazanım temelli ilişkilendirme türleri sınıflaması geliştirilmiş ve bu doğrultuda öğrenme içerikleri incelenmiştir. Sonraki çalışmalarda bu sınıflama kullanılarak ders kitaplarındaki alıştırmalar ve ünite değerlendirme soruları da dahil edilerek ders kitabı incelemesi yapılabilir.

Ayrıca ilkököl, ortaokul ve lise matematik ders kitaplarının tamamını incelemeyi içeren çalışma bulunmamaktadır. Bu göz önünde bulundurularak tüm sınıf seviyelerine ait ders kitapları matematiksel ilişkilendirme ve kazanım temelli ilişkilendirme esas alınarak çalışma yapılabilir.

Yeni tanımlanan kazanım temelli ilişkilendirme daha da geliştirilerek kullanılabilir. Bu çalışmada öğrenme içeriğinde hem matematik içi hem de matematik dışı ilişkilendirme yapıldığında ilk ilişkilendirme ne ise ona göre sınıflama yapılmıştır. İleriki çalışmalarda bu tür, daha da detaylandırılarak yeni kazanım temelli ilişkilendirme türleri eklenebilir.

Ders kitaplarında yer alan ilişkilendirme türlerinin seviyesini belirleyen dereceli puanlama anahtarı hazırlanarak öğrenme kazanımı ile uyumuna göre incelenebilir. Çalışmada sadece, 8 ortaokul matematik ders kitabında ilişkilendirmenin yapıldığı içerikle ilgili öğrenme kazanımları TIMMS bilişsel alan düzeyine göre sınıflanmıştır. İleriki çalışmalarda ilkököl veya lise düzeyindeki matematik ders kitaplarında ilişkilendirmenin yapıldığı içerikle ilgili öğrenme kazanımları TIMMS bilişsel alan düzeyine göre sınıflandırılabilir.

Ders kitaplarının ilişkilendirme üzerine incelenmesi ile ilgili çalışmalar yeterli değildir (Dilegelen, 2018). Son yıllarda ilişkilendirme üzerine çalışmalar yapılsa da özellikle diğer ülkelerdeki ders kitapları ile Türkiye'deki ders kitaplarının ilişkilendirme üzerine karşılaştırmalı analizi çalışması bulunmamaktadır. Bu sebeple ileriki çalışmalarda bu göz önünde tutularak böyle bir çalışmaya ihtiyaç vardır.

KAYNAKÇA

- Akbulut, B. (2018). *7. Sınıf Matematik Ders Kitabı*. Ankara: Berkay Yayınları.
- Akın, M. F. ve İlhan, A. (2020). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının bağlam temelli problemi benckert kriterlerine göre değerlendirmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20 (2), 739-753. doi: 10.17240/aibuefd.2020..-619094
- Akkuş, O. (2008). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiği günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 1-12.
- Alkhateeb, M. (2019). Multiple representations in 8th grade mathematics textbook and the extent to which teachers implement them. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(1), 137-145. doi: 10.12973/iejme/3982
- Altun, M., Arslan, Ç., ve Yazgan, Y. (2004). Lise matematik ders kitaplarının kullanım şekli ve sıklığı üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 131-147.
- Arıkan, A., ve Halıcıoğlu, S. (2015). *Cebire giriş*. Palme Yayınları. Ankara
- Aslan Yolcu, F. (2013). *İlköğretim düzeyinde performans görevi ve proje uygulamaları sürecinde disiplinler arası yaklaşımın etkililiği üzerine bir çalışma*. Doktora tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi.
- Atılğan E. (2022). *Matematik dersini farklı derslerle ilişkilendirmeye yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Siirt Üniversitesi.
- Baki, A., Çatlıoğlu, H., Çoştı, S., ve Birgin, O. (2009). Conceptions of high school students about mathematical connections to the real-life. *Procedia Social And Behacioral Sciences 1*, 1402-1407. doi: 10.1016/j.sbspro.2009.01.247
- Balgalmış, E., ve Ceyhan, E. I. (2019). Dörtgenlerin ilişkilendirme becerisinin gelişimine yönelik öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin erişti düzeylerine etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 10(1), 130-156. doi: 10.16949/turkbilmat.393116
- Bayazıt, İ. (2013). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam problemlerini çözerken sergiledikleri yaklaşımlar ve kullandıkları strateji ve modellerin incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1903-1927.
- Bektaş, M.; Kahraman, S., ve Temel, Y. (2021). *6. sınıf matematik ders kitabı*. Ankara: MEB Yayınları.

- Beswick, K. (2011). Putting context in context: An examination of the evidence for the benefits of “contextualised” tasks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(2), 367-390. <https://doi.org/10.1007/s10763-010-9270-z>.
- Bindak, R. ve Özgen, K. (2018). Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(3), 913-924. doi:10.24106/kefdergi.413386
- Bingölbali, E., ve Coşkun, M. (2016). İlişkilendirme becerisinin matematik öğretiminde kullanımının geliştirilmesi için kavramsal çerçeve önerisi. *Eğitim ve Bilim*, 41(183). doi:10.15390/EB.2016.4764
- Böge, H. ve Akıllı, R. (2018). *8. sınıf matematik ders kitabı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Bulut, S., Boz-Yaman, B., ve Yavuz, F. D. (2016). 7. sınıf matematik ders kitaplarında dönüşüm geometrisi işlenişinin öğretim programları açısından değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 1164-1190. doi: 10.17051/io.2016.86316
- Businskas, A. M., (2008). *Conversations about connections: How secondary mathematics teachers conceptualize and contend with mathematical connections*. Doctoral dissertation. Faculty of Education, Simon Fraser University.
- Carpenter, T. P., Levi, L., Franke, M. L., & Zeringue, J. K. (2005). Algebra in elementary school: *Developing relational thinking*. *ZDM*, 37(1), 53-59.
- Castro, A. M. (2006). “Preparing elementary preservice teachers to use mathematics curriculum materials”, *The Mathematics Educator*, 16 (2), 14-24.
- Coşkun, M. (2013). *Matematik derslerinde ilişkilendirmeye ne ölçüde yer verilmektedir? Sınıf içi uygulamalardan örnekler*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep Üniversitesi.
- Coşkun, S. B., ve Altun, S. (2012). İlköğretim 8. sınıf matematik dersinin disiplinler arası yaklaşım ilkelerine göre işlenmesinin öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki etkisi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 2(2), 91-122.
- Connected Mathematics Project (CMP). Connected Mathematics Project: <https://connectedmath.msu.edu/> adresinden 10.08.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Çağlayan, N; Dağıstan, A. ve Korkmaz, B. (2021). *6. sınıf matematik ders kitabı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Çelik, D., ve Sağlam-Arslan, A. (2012). Öğretmen adaylarının çoklu gösterimleri kullanma becerilerinin analizi. *İlköğretim Online*, 11(1), 239-250.
- Coxford, A. F. (1995). The case for connections. In P. A. House ve A. F. Coxford (Eds.), *Connecting mathematics across the curriculum*. 3-12. Reston, VI: National Council of Teachers of Mathematics.

- Çenberci, S. ve Özgen, K., (2021). Matematik öğretmen adaylarının etkinlik tasarımında günlük yaşamla ilişkilendirmeyi yansıtırma becerileri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(1), 70-95. doi: 10.51460/baebd.838118
- Çetin, Ö., Aksakal, U., Ertürk, Ü., Şay, G. ve Tıgılı, İ. (2019). *8.Sınıf matematik ders kitabı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Dane, A., Doğar, Ç., ve Balkı, N. (2004). İlköğretim 7. sınıf matematik ders kitaplarının değerlendirilmesi. *Erzincan üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, 6(2), 1-18.
- Dilegelen, Y., (2018). *5.sınıf matematik ders kitaplarının ilişkilendirme becerisi açısından incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep Üniversitesi.
- Doruk, B. K., ve Umay, A. (2011). Matematiği günlük hayatta transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 124-135.
- Dreher, A., Kuntze, S., & Lerman, S. (2016). Why use multiple representations in the mathematics classroom? views of English and German preservice teachers. *Int J Of Sci And Math Educ*, 363-382.
- Duman, T., Karakaya, N., Çakmak, M., Eray, M., ve Özkan, M. (2001). *Konu alanı ders kitabı inceleme kılavuzu: Matematik*. Ankara: Nobel Yayınları
- Durmuş, S., & Karakırık, E. (2006). Virtual manipulatives in mathematics education: a theoretical framework [Electronic version]. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(1), 117-123.
- Duval, R. (1999). Representation, vision and visualization: Cognitive functions in mathematical thinking. Basic issues for learning. In F. Hitt & M. Santos (Eds.), *Proceedings of the Twenty First Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. 3-26. Columbus, OH: ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education.
- Ece, T. (2021). *Matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisi: Sistemik derleme çalışması*. Yüksek lisans tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Eli, J. A. (2009). *An exploratory mixed methods study of prospective middle grades teachers' mathematical connections while completing investigative tasks in geometry*. Doctoral dissertation, College of Education, University of Kentucky.
- Erdoğan, A., Eşmen, E., ve Fındık, S. (2015). Ortaokul matematik ders kitaplarında matematik tarihinin yeri: ekolojik bir analiz. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 42(42), 239-259.

- Erenkuş, M. A., ve Savaşkan, D. E. (2019). *8. sınıf matematik ders kitabı*. Ankara: Koza Yayınları.
- Ersoy, E. ve Aydın, E. (2017). İlköğretim öğrencilerinin matematiğin günlük yaşamla olan ilişkisine yönelik metaforik algıları. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(33), 1-17.
- Ertaş, H., Şen, İ. ve Parmasızoğlu, A. (2011). Okul dışı bilimsel etkinliklerin 9. sınıf öğrencilerinin enerji konusunu günlük hayatla ilişkilendirme düzeyine etkisi. *Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 178-198.
- Even, R. (1998). Factors Involved in Linking Representations of Functions. *Journal of Mathematical Behavior*, 17(1), 105-121. doi: 10.1016/S0732-3123(99)80063-7
- Evitts, T. A. (2004). *Investigating the mathematical connections that preservice teachers use and develop while solving problems from reform curricula*. Doctoral dissertation, The Pennsylvania State University.
- Furner, J. M. ve Kumar, D. D. (2007). The mathematics and science integration argument: A stand for teacher education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(3), 185-189. doi: 10.12973/ejmste/75397
- Gücün, A. ve Genç, M. (2022). Matematiksel ilişkilendirme türlerinin sınıf içi yansımalarının incelenmesi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 12(2), 334-350. doi: 10.5961/higheredusci.1066131
- Güder, Y., ve Gürbüz, R. (2018). STEM eğitimine geçişte bir araç olarak disiplinler arası matematiksel modelleme oluşturma etkinlikleri: öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 8(2), 170-198. doi:10.17984/adyuebd.457626
- 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(37), 77-90.
- Gürbüz, R., ve Birgin, O. (2008). Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin rasyonel sayıların farklı gösterim şekilleriyle işlem yapma becerilerinin karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23), 85-94.
- Gürbüz, R., ve Şahin, S. (2015). 8. sınıf öğrencilerinin çoklu temsiller arasındaki geçiş becerileri. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1865-1884.
- Güzel, H. ve Adıbelli, S. (2011). 9. sınıf fizik ders kitabının eğitsel, görsel, dil ve anlatım yönünden incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26, 200-216.

- Hau, S. A. (1993). *An analysis of the mathematical connections recognized by students in an elementary school teacher education program*. Doctoral dissertation, University of Georgia.
- Hiebert, J., & Carpenter, T. P. (1992). Learning and teaching with understanding. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 65–97). Macmillan Publishing Co, Inc.
- Horzum, T. (2018). Matematik öğretmeni adaylarının dörtgenler hakkındaki anlamalarının kavram haritası aracılığıyla incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(1), 1-30. doi:10.16949/turkbilmat.333678
- İncikabı, L., Ayanoğlu, P., Aliustaoğlu, F., Tekin, N. ve Mercimek, O. (2016). Ortaokul matematik dersi öğretim programı kazanımlarının TIMSS bilişsel alanlarına göre değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 15(4). doi:10.17051/io.2016.54792
- İncikabı, S. (2016). *Ortaokul matematik ders kitaplarının farklı temsilleri kullanım biçimlerinin araştırılması*. Yüksek lisans tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu Üniversitesi.
- İncikabı, S. (2017). Çoklu temsiller ve matematik öğretimi: Ders kitapları üzerine bir inceleme. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 6(1), 66-81.
- Jacobs, H. H. (1989). *Interdisciplinary Curriculum: Design And Implementation*. Alexandria: Association For Supervision And Curriculum Development.
- Karaca, D. ve Uzunkol, E. (2019). İlkokul matematik ders kitaplarının içerdiği değerler bakımından incelenmesi. *Uluslararası Alan Eğitimi Dergisi*, 5(2), 55-71. doi:10.32570/ijofe.637981
- Karacaköylü A. M. (2022). *Matematik öğretmeni adaylarının etkinlik ve materyal geliştirme sürecindeki ilişkilendirme becerilerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale Üniversitesi.
- Karakoç, G. (2012). *Gerçek hayat bağlantılarının lise matematik müfredatı ve öğretimindeki yeri*. Yüksek lisans tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilkent Üniversitesi.
- Karakoç, G. ve Alacacı, C. (2015). Gerçek hayat bağlantılarının lise matematik müfredatı ve öğretimindeki yeri. *Turkish Journal Of Computer And Mathematics Education*, 6(1),31-46. doi:10.16949/turcomat.76099
- Karakuş, M., Türkkan, B. T. ve Karakuş, F. (2017). Fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmenlerinin disiplinlerarası yaklaşıma yönelik görüşlerinin belirlenmesi. *Ilkogretim Online*, 16(2), 509-524. doi:10.17051/ilkonline.2017.304714

- Kavdır, K. (2011). *Matematik öğretmen adaylarının gerçek hayat etkinliği hazırlama süreçlerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi.
- Kaya, D. (2015). *Çoklu temsil temelli öğretimin öğrencilerin cebirsel muhakeme becerilerine, cebirsel düşünme düzeylerine ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi üzerine bir inceleme*. Yüksek lisans tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Kaya, D. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik düzeylerinin algılanan öğretmen duygusal destek, cinsiyet ve matematik başarısı açısından incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(1), 106-132.
- Kenedi, A. K., Helsa, Y., Ariani, Y., Zainil, M., & Hendri, S. (2019). Mathematical connection of elementary school students to solve mathematical problems. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 69-80.
- Kılıç, Ç. (2009). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel problemlerin çözümlerinde kullandıkları temsiller*. Yayınlanmamış doktora tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Anadolu Üniversitesi.
- Kılıç, C. (2018). *Matematik dersi hareket problemleri konusunun 9. sınıf öğrencilerine disiplinler arası öğretim yaklaşımıyla öğretimi*. Yüksek lisans tezi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli Üniversitesi.
- Kılıçoğlu, E. (2020). Ortaokul matematik ders kitabı etkinliklerinde soyutlama becerisinin incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 628-650. doi:10.17860/mersinefd.736764
- Kim, M. K., & Cho, M. K. (2015). Design And Implementation Of Integrated Instruction Of Mathematics And Science In Korea. *Eurasia Journal Of Mathematics, Science Technology Education*, 3-15. doi:10.12973/eurasia.2015.1301a
- Kirtenoğlu, Y. (2022). *Uzaktan eğitim sürecinde sınıf öğretmenlerinin matematik derslerinde çoklu temsil kullanımına ilişkin görüşleri*. Doktora tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu Üniversitesi.
- Kocabaş, A. (2022). Disiplinlerarası yaklaşımda bir model önerisi: Müzikle matematik öğretimi. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(12), 125-137.
- Koçyiğit, Ş. ve Moralı, H. S., (2021). Gerçekçi matematik eğitimi bağlamında öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme becerilerinin incelenmesi. 5. *Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi*, 22-23. Antalya, Türkiye
- Kolaç, E. (2003). İlköğretim dördüncü sınıf Türkçe ders kitaplarının öğretmen görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1),105-137.

- Koyunkaya, M. Y., Uğurel, I., ve Taşdan, B. T. (2017). Öğretmen adaylarının matematiği günlük yaşam ile ilişkilendirme hakkındaki düşüncelerinin geliştirdikleri öğrenme etkinliklerine yansımaları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 177-206.
- Kurtuluş Kayan, A. (2019). *Yüzdeler öğretiminde matematiksel modelleme etkinlikleri kullanımının öğrencilerin başarıları ve matematiği günlük hayatla ilişkilendirme becerisine etkisi*. Yüksek lisans tezi. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon Üniversitesi.
- Lappan, G., Fey, J. T., Fitzgerald, W. M., Friel, S. N., & Phillips, E. D. (2004). *Getting to know Connected Mathematics: An implementation Guide*: Pearson Prentice Hall.
- Lappan, G., Phillips, E. (2009). A Designer Speaks. *Educational Designer*, 1(3).
- Li, S. (2020). *A Comparative Study of Directional Connections in Popular US and Chinese High School Mathematics Textbook Problems*. Doctoral dissertation, Columbia University.
- Mersin, N., ve Durmuş, S. (2018). Matematik tarihinin ortaokul matematik ders kitaplarındaki yeri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 997-1019. doi:10.17240/aibuefd.2018..-400746
- MEB. (2009). İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu. <https://matematik hayat.wordpress.com/matematik-ogretim-programi/> adresinden 21.09.2022 tarihinde erişilmiştir.
- MEB. (2013). Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. https://matematik hayat.files.wordpress.com/2012/09/matematik_5-8.pdf adresinden 19.08.2022 tarihinde erişilmiştir.
- MEB. (2018). Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: Milli Eğitim Basımevi. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329> adresinden 14.06.2022 tarihinde erişilmiştir.
- MEB. (2022). Taslak ders kitabı ve eğitim araçları ile bunlara ait e-çeriklerin incelenmesinde değerlendirmeye esas olacak kriterler ve açıklamalar. <https://kitapinceleme.meb.gov.tr/De%C4%9Ferlendirmeye%20Esas%20Olacak%20Kriterler%20ve%20A%C3%A7%C4%B1klamalar%C4%B1.pdf> adresinden 14.09.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Mumcu, H. Y., ve Baki, A. (2017). Matematiği kullanma aktivitelerinde matematiksel modellemenin yorumlanması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(1), 7-33.
- Mumcu, H. Y. (2018). Matematiksel ilişkilendirme becerisinin kuramsal boyutta incelenmesi: türev kavramı örneği. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 211-248. doi:10.16949/turkbilmat.379891

- Mumcu, H. Y., ve Aktaş, M. C. (2018). 11. Sınıf öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme becerilerinin incelenmesi. 3. *Uluslararası Felsefe, Eğitim, Sanat ve Bilim Tarihi Sempozyumu*, 9(2), 403-416. doi:10.16949/turkbilmat.379891
- NTCM. (2000). *National council of teacher of mathematics, principlless and standards for school mathematics*. Reston: Va: Author.
- Osman, K., Hiong, L. C., & Vebrianto, R. (2013). 21st Century Biology: An interdisciplinary approach of biology, technology, engineering and mathematics education. *Procedia Social And Behavioral Sciences*, 102(3), 188-194. doi:10.1016/j.sbspro.2013.10.732
- Öçal, M. F., & Güler, G. (2010). Pre-service mathematics teachers' views about proof by using concept maps. *Provedia Social And Behavioral Sciences*, 9(2010), 318-323. doi:10.1016/j.sbspro.2010.12.157
- Özçelik, C., ve Semerci, N. (2016). Disiplinler arası öğretim yaklaşımına dayalı hazırlanan öğretim etkinliklerinin, öğrencilerin geometrik cisimlerin hacimleri konusundaki akademik başarılarına etkisi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26(2), 141-150. doi:10.18069/firatsbed.346912
- Özdiner, M. (2021). *İlkokul ve ortaokul matematik ders kitaplarındaki etkinliklerin matematiksel ilişkilendirme becerisi açısından incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- Özer, A. (2022). *İlkokul öğrencilerinin matematiği gerçek hayatla ilişkilendirme becerilerinin çocuk edebiyatı eserleri bağlamında incelenmesi*. Doktora tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi.
- Özgeldi, M., ve Osmanoğlu, A. (2017). Matematiğin gerçek hayatla ilişkilendirilmesi: Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının nasıl ilişkilendirme kurduklarına yönelik bir inceleme. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(3), 438-458. doi:10.16949/turkbilmat.298081
- Özgen, K. (2013). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüş ve becerilerinin incelenmesi. *International Periodical For The Languages, Literature And History Of Turkish Or Turkic*, 8(8), 2001-2020.
- Özgen, K. (2016). Matematiksel ilişkilendirme üzerine kuramsal bir çalışma. In *International Conference on Research in Education ve Science* 19(22), 235-245.
- Özgen, K. (2017). Öğretmen adaylarının matematiği farklı disiplinler ile ilişkilendirme etkinlikleri tasarlama becerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 101-118. doi:10.17679/inuefd.363984
- Özgen, K. (2018). Lise öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (45), 1-22.

- Özgen, K. (2019). Öğretmen adaylarının matematiği farklı disiplinler ile ilişkilendirme etkinlikleri tasarlama becerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 101-118. doi: 10.17679/inuefd.363984
- Özgen, K., ve Bindak, R. (2018). Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(3), 913-924. doi:10.24106/kefdergi.413386
- Özgen K. ve Çemberci S., (2021). Matematik öğretmen adaylarının etkinlik tasarımında günlük yaşamla ilişkilendirmeyi yansıtırma becerileri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(1), 70-95. doi:10.51460/baebd.838118
- Özgen, K. ve Kutluca, T. (2013). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 10(5), 1-22.
- Özmantar, M. F., Akkoç, H., Bingölbali, E., Demir, S., ve Ergene, B. (2010). Pre-service mathematics teachers' use of multiple representations in technology-rich environments. *Eurasia Journal of Mathematics, Science ve Technology Education*, 6(1), 19-37. doi:10.12973/ejmste/75224
- Özpınar, İ. (2012). *6-8. sınıflar matematik öğretim programında yer alan becerileri ölçmeye yönelik ölçek geliştirme çalışması*. Yüksek lisans tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Özturan Sağırlı, M., Baş, F., Çakmak, Z., & Okur, M. (2016). Gerçek yaşam içerikli öğretim uygulamalarının ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiği günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeylerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (13)1, 164-193.
- Öztürk, S. ve Oğan, A.K. (2018). *7. sınıf matematik ders kitabı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Pambudi, D. S., Budayasa, I. K., & Lukito, A. (2020). The role of mathematical connections in mathematical problem solving. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 129-144. doi:10.22342/jpm.14.2.10985.129-144
- Pepin, B., & Haggarty, L. (2007). Making connections and seeking understanding: Mathematical tasks in English, French And German Textbooks. 2007 AERA Annual Meeting, Chicago
- Project 2061. *Middle grades mathematics textbooks: A benchmarks-based evaluation*. <http://www.project2061.org/publications/textbook/mgmth/report/default.htm> adresinden 14.09.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Rohendi, D., & Dulpaja, J. (2013). Connected mathematics project (CMP) model based on presentation media to the mathematical connection ability of junior high school student. *Journal of education and practice*, 4(4), 17-22.

- Sandalcı, Y. (2013). *Matematiksel modelleme ile cebir öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmelerine etkisi*. Yüksek lisans tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.
- Seven, S. (2001). *İlköğretim sosyal bilgiler ders kitapları hakkında öğretmen ve öğrenci görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celal Bayar Üniversitesi.
- Sıcak, A. (2022). *Liselere geçiş sistemi (LGS) matematik soruları ile 8. sınıf matematik ders kitapları ünite değerlendirme sorularının 'İlişkilendirme becerisi' çerçevesinde karşılaştırmalı incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep Üniversitesi.
- Singletary, L. M. (2012). *Mathematical connections made in practice: An examination of teachers' belief and practices*. Unpublished doctoral dissertation. University of Georgia, Athens.
- Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching*, 77, 20-26.
- Sönmez, M. T., ve Topcal, B. (2022). Ortaokul matematik ders kitaplarındaki finansal okuryazarlık ilişkilendirme içeriklerinin sınıf seviyesine göre incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 2596-2630.
- Şahin, M. ve Doğan, S. (2021). *6. sınıf matematik ders kitabı*. Engürü Yayınları. Ankara.
- Şekerci, H. (2021). *Kavram haritaları ile öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenler konusundaki başarısına ve ilişkilendirme becerisine etkisi*. Yüksek lisans tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi.
- Şimşek, Z. Z., ve Kılıçoğlu, E. (2022). Ortaokul matematik dersi öğretim programının süreç standartları kapsamında incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(2), 1440-1459. doi:10.51460/baebd.1189260
- Takaoğlu, Z. B. (2015). Matematiksel modelleme kullanılan fizik derslerinin öğretmen adaylarının ilgi, günlük hayat ve diğer derslerle ilişkilendirmelerine etkisi. *Van Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 223-263.
- Tanju, B. (2020). *Matematik öğretmen adaylarının temsil ve ilişkilendirme becerilerinin matematiksel modelleme sürecinde incelenmesi*. Doktora tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi.
- Tuluk, G. (2015). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının aç kavramına ilişkin oluşturdukları kavram haritalarının değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(2), 323-337. doi:10.16949/turcomat.36234

- Turan, S., ve İpek, A. S. (2022). Öğrencilerin tam sayılarla işlemlerde ilişkilendirme becerilerinin geliştirilmesine yönelik bir eylem araştırması. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 9(2), 67-83. doi:10.17278/ijesim.1105370
- Turna, Ö., & Bolat, M. (2015). Eğitimde disiplinler arası yaklaşımın kullanıldığı tezlerin analizi. *Omü Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35-55.
- Türer, G., ve Günhan, B. C. (2022). Türkiye’de matematik eğitiminde çoklu temsiller ile ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 5(3), 214-236.
- Türk Dil Kurumu (1998). *Türkçe Sözlük*. Ankara: TDK
- Türk, Ö., ve Çimen, E. E. (2022). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının beceri temelli etkinlik geliştirmeye ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 12(4), 2177-2181. doi: 10.30783/nevsosbilen.1160500
- Urhan, S. ve Dost, Ş. (2016). Matematiksel modelleme etkinliklerinin derslerde kullanımı: öğretmen görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(59), 1279- 1295. doi:10.17755/esosder.47667
- Uça, S., ve Saracoğlu, A. S. (2017). Öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırmasında gerçekçi matematik eğitimi kullanımı: Bir tasarı araştırması. *İlköğretim Online*, 16(2), 469-496. doi: 10.17051/ilkonline.2017.304712
- Uçar, Z. T. (2011). Öğretmen adaylarının pedagojik içerik bilgisi: öğretimsel açıklamalar. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(2), 88-102.
- Üzel, D. (2003). *Kavram haritası ve vee diyagramı kullanımının ilköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Üzel, D. (2007). *Gerçekçi matematik eğitimi (RME) destekli eğitimin ilköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. Doktora Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir Üniversitesi.
- Van De Walle, J., Karp, K.S., ve Bay-Williams, J.M. (2013). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim*. Çeviri Editörü: Soner Durmuş, 7. Basımdan Çeviri, Nobel Akademik Yayıncılık.
- Wach, E., ve Ward, R. (2013). Learning about qualitative document analysis. [https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/bitstream/handle/20.500.12413/2989/PP%20In Brief% 2013%20QDA%20FINAL2.pdf?sequence=4](https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/bitstream/handle/20.500.12413/2989/PP%20In%20Brief%202013%20QDA%20FINAL2.pdf?sequence=4). adresinden 10.05.2022 tarihinde erişilmiştir.

- Wang, T. L., ve Yang, D. C. (2016). A comparative study of geometry in elementary school mathematics textbooks from five countries. *European Journal of STEM Education*, 1(3), 58. doi: 10.20897/lectito.201658
- Yağar, F., ve Dökme, S. (2018). Niteliksel araştırmaların planlanması: Araştırma soruları, örneklem seçimi, geçerlik ve güvenilirlik. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(3), 1-9.
- Yakar, Z.Y. (2020). Oran Orantı Konusunda Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel İlişkilendirme Becerileri. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 7(4), 271-288.
- Yalçın, M., Akkaya, R., ve Durmaz, B. (2022). Çocuk edebiyatıyla bütünleştirilmiş matematik dersinin problem çözme tutumuna, matematiksel ilişkilendirmeye ve matematik özyeterliliğine etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35 (3), 669-698. doi: 10.19171/uefad.1060077
- Yanık, H. B., & Serin, G. (2016). Two fifth grade teachers' use of real -world situations in science and mathematics lessons. *The Clearing House: A Journal Of Educational Strategies, Issues And Ideas*, 28-37
- Yanık, H.B. (2017). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının webquestlerde kullandıkları bağlamların ve bu bağlamlarla matematik öğrenme alanları arasında kurdukları ilişkilerin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14 (37), 160-179. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkusbed/issue/44714/555573>
- Yazlık, D. Ö. (2018). Öğretmenlerin matematik öğretiminde somut öğretim materyali kullanımına yönelik görüşleri. *OPUS International Journal of Society Researches*, 8(15), 775-805. doi: 10.26466/opus.417200
- Yekrek, E., ve Özgeldi, M. (2019). Ortaokul matematik ders kitaplarının konuya giriş bölümlerinin gerçek hayat ilişki ve bağlamları kapsamında incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24 (1), 45-65.
- Yeniterzi, B., & Işıksal-Bostan, M. (2015). An examination of the 7th grade mathematics teacher's guidebook in terms of the relationship between mathematics and science. *Elementary Education Online*, 407-420.
- Yeşildere-İmre, S., Akkoç, H., & Baştürk-Şahin, B. N. (2017). Ortaokul öğrencilerinin farklı temsil biçimlerini kullanarak matematiksel genelleme yapma becerileri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1), 103-129. doi:10.16949/turkbilmat.303220
- Yıldırım, A. (1996). Disiplinlerarası öğretim kavramı ve programlar açısından doğurduğu sonuçlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(12), 89-94.

- Yıldırım, Z., & Albayrak, M. (2016). Ortaokul öğrencilerinin farklı temsil biçimlerine göre doğrusal ilişki konusunu anlama düzeylerinin incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 11-26.
- Yorulmaz, A., ve Çokçalışkan, H. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüşleri. *Uluslararası Temel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 8-16.

EKLER**EK 1. Etik Kurul Raporu**

Evrak Tarih ve Sayısı: 22.03.2023-E.347665



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu

Sayı : E-93803232-622.02-347665
Konu : Kerem ÜNAL

DAĞITIM YERLERİNE

İlgide kayıtlı başvurumuz 22/03/2023 tarih ve 05-19 toplantı/karar nolu etik kurul toplantısında görüşülmüş olup, alınan karar ekte sunulmuştur.

Gereği için bilgilerinize arz ederim.

Prof. Dr. Oğuz KARADENİZ
Kurul Başkanı

Ek: Karar (1 sayfa)

Dağıtım:
Gereği:
Eğitim Bilimleri Enstitüsüne

Bilgi:
Sayın Prof. Dr. İsmet AYHAN



Evrak Tarih ve Sayısı: 22.03.2023-E.347665

T.C
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU

SAYI: 68282350/2023/05

Toplantı Tarihi: 13.03.2023

Toplantı Sayısı:5

Toplantı Saati: 15:00

178.233.43.21

328

23.03.2023

KARAR 19- Üniversitemiz Eğitim Bilimler Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı 2037-5005 numaralı öğrencisi Hüseyin Kerem ÜNAL'ın danışmanlığını Prof.Dr. İsmet AYHAN'ın yürüttüğü "*Ortaokul Matematik Ders Kitaplarının İlişkilendirme Becerisi Açısından İncelenmesi*" konulu tez çalışmasına yönelik başvuru formu ile usul ve etik açıdan verdiği beyan ve ekler tetkik edilmiş olup; proje sahibinin, başvurusunda yer alan bilgi, belge ve taahhütnamelere uygun bilimsel davranışlar sergileyeceği kanaati oluşmuştur. İş bu karar oy birliği ile alınmıştır.

ASLI GİBİDİR

13.03.2023

Prof. Dr. Oğuz KARADENİZ
Başkan

EK 2. Uzman Görüşü Dosyası

Değerli Hocam,

Çalışmamda kullanacağım sınıflandırmanın güvenilirliğini kontrol etmem gerekiyor. Sizden, yaptığımız görüşmede ele aldığımız tanımlamaları ve göstergeleri dikkate almanızı ve ardından 8 adet ders kitabından karışık olarak aldığım 22 tane örneği sınıflandırmak için kullanmanızı istiyorum. Yapacağınız sınıflama için her örneğe yeni açıklama sekmesi ekleyerek göstergelerin yardımıyla bulmuş olduğunuz tüm ilişkilendirmeleri belirtiniz. Ayrıca bulmuş olduğunuz ilişkilendirme türleri sonrasında kazanım temelli ilişkilendirme türünü de belirtiniz. Ardından bu ilişkilendirme türlerini son sayfadaki tabloya aşağıdaki örnekteki gibi kaydediniz. Bu araştırmaya yaptığımız değerli katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Her bir örnekteki sınıflandırmaların tabloya işlenmesi ile ilgili bir örnek verecek olursak kabul edelim ki 23. örnekte göstergelerin yardımıyla 2 tane gerçek hayatla ilişkilendirme ve 1 farklı disiplinle ilişkilendirme türü bulunmuştur. Bu ilişkilendirmelerden biri veya birkaçı öğrenme kazanımına uygun ise çoklu ilişkilendirme olduğundan homomorfik ilişkilendirme yapılmıştır olarak kaydedilecektir.

Örnek No:	İlişkilendirme Türleri	Kazanım temelli İlişkilendirme Türü
23	2 tane ghi, 1 tane fdi	Homomorfik ilişkilendirme

Ghi: Gerçek hayatla ilişkilendirme

Fdi: Farklı disiplinle ilişkilendirme

Kfgai: Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme

Kai: Kavramlar arası ilişkilendirme

Not: Yapılan ilişkilendirmelerin hiçbiri öğrenme kazanımı ile uyumlu değilse kazanım dışı ilişkilendirme yapılmıştır denilecektir.

1) Örneği: “Kaldırabildiğim ağırlık”



Görsel 3.1.9



Görsel 3.1.10

Dünyanın en başarılı haltercisi olarak gösterilen millî haltercimiz Naim Süleymanoğlu; 1988 Seul Olimpiyatları'nda 6 dünya, 9 olimpiyat rekoru kırarak muhteşem bir başarı elde etmiştir. 60 kg ağırlığındaki Naim Süleymanoğlu, silkmeye kendi ağırlığının yaklaşık 3,167 katını kaldırmıştır.

Dünyanın en güçlü hayvanı olmasa da karıncalar da çok iyi birer haltercidir. 0,5 gr ağırlığındaki bir karınca, kendi ağırlığının yaklaşık 50 katını kaldıracaktır.

Naim Süleymanoğlu ve karıncaların kaldırdığı ağırlıkları bulabilir miyiz?

Şekil 1. 6C kitabından alınmış içerik (MEB Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.172)

İlgili kazanım: Ondalık gösterimi verilen sayı ile çarpma işlemi yapar.

2)..... Örneği “ Uygun ifadeyi yazalım”

Örnek

Aşağıdaki cebirsel ifadelere uygun ifadeler yazalım.

a. $x + 19$

b. $3 \cdot (a + 1)$

c. $45 - y$

ç. $\frac{k}{4} - 1$

Çözüm

a. $x + 19$: 19 lira kârla satılan bir ürünün satış fiyatı

b. $3 \cdot (a + 1)$: Bir sayının 1 fazlasının 3 katı

c. $45 - y$: 45 litre benzinin bir kısmı kullanılıncaya kalan benzin miktarı

ç. $\frac{k}{4} - 1$: Bir miktar bilyenin 4'te 1'inin 1 eksiği

Şekil 2. 6A kitabından alınmış içerik (Engürü Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.138)

İlgili kazanım: Verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.

3)İlişkilendirme Örneği “Mutlak Değer”



Şekil 3. 6B kitabından alınmış içerik (MEB Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.57)

İlgili kazanım: Bir tam sayının mutlak değerini belirler ve anlamlandırır.

4) İlişkilendirme Örneği: “Geometrik Cisimler”



Hayatımızda geometrik cisimlerden faydalanılarak üretilmiş birçok nesne mevcuttur. İlaç kutuları, kitaplar, bilgisayar kasaları, buzdolapları gibi nesnelere prizmalar örneklerdir. Prizmalar, aynı zamanda şaşılığın tedavisinde uzaklığın ve yakınlığın kaç derece olduğunu ölçmek için de kullanılır. Periskoplarla da prizma kullanılarak görüş sağlanır.

Soba boruları, konserve kutuları, piller, motorların silindirlere, bardaklar, tencereler gibi nesnelere ise silindirlere örneklerdir. Silindirlere aynı zamanda otomobillerde, tekstil ve kâğıt sanayinde de kullanılmaktadır.

Bazı binaların çatıları, parfüm şişesi gibi bazı nesnelere, sağlıklı beslenmeyi amaçlayan bir araç olarak tasarlanan besin piramitleri ve Mısır Piramitleri de piramitlere örneklerdir.

Dondurma külahları, sıvı maddeleri başka bir kaba boşaltmak için kullanılan huniler, minarelerin üst kısımları gibi nesnelere ise konilere örneklerdir.

Dik prizma, silindir, piramit, koni gibi geometrik cisimler günlük hayatımızda sıklıkla karşılaştığımız geometrik cisimlerdir.

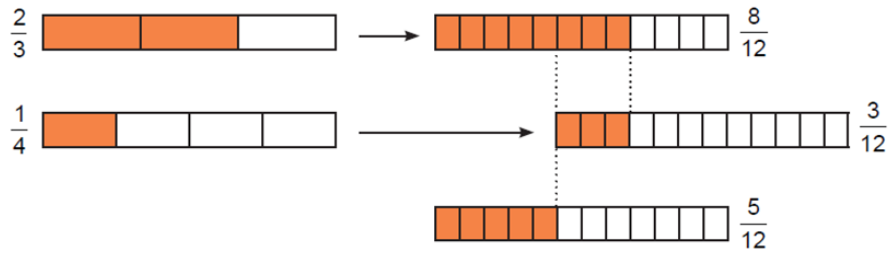
Şekil 4. 8B kitabından alınmış içerik (MEB Yayınları, 2018, 8 sınıf, s.196)

İlgili kazanım: Geometrik cisimleri tanıyabilir.

5)..... İlişkilendirme Örneği “Kesirleri Çıkarma İşlemi”

$\frac{2}{3} - \frac{1}{4}$ işleminin sonucunu modelleyerek bulalım.

ÇÖZÜM



$\frac{2}{3} - \frac{1}{4}$ işleminin sonucu görüldüğü gibi $\frac{5}{12}$ 'tir.

Şekil 5. 6C kitabından alınmış içerik (MEB Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.117)

İlgili kazanım: Kesirlerle çıkarma işlemi yapar.

6) İlişkilendirme Örneği “Ağaçtaki Kuşlar”

Üslü İfadelerde İşlemler

Kırmızı kuşlar bahçesinde 4 bölüm,
Her bölümde 4 ağaç,
Her ağaçta 4 yuva,
Her yuvada 4 kuş,
Her kuşun 4 yavrusu bulunmaktadır.

Sizce kırmızı kuşlar bahçesinde kaç kuş ve kuş yavrusu vardır?

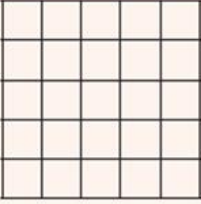


Şekil 6. 6C kitabından alınmış içerik (MEB Yayınları, 2019, 8. sınıf, s.32)

İlgili kazanım: Tam sayıların, tam sayı kuvvetlerini hesaplar.

7) İlişkilendirme Örneği “Farklı gösterimler”

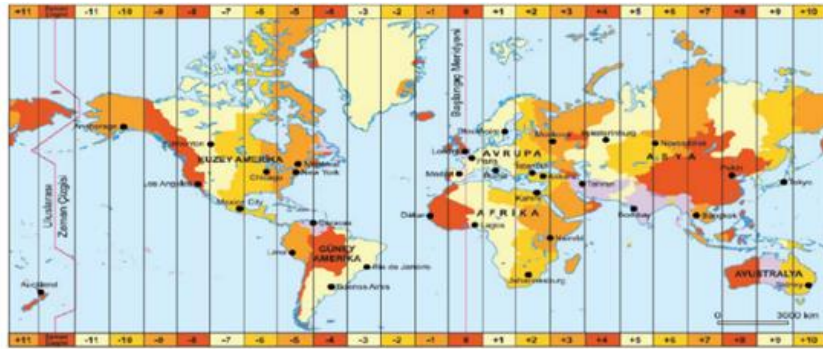
- Kuvveti 2 olan üslü ifadeler modellendiğinde kareye, kuvveti 3 olan üslü ifadeler modellendiğinde küpe benzer.

Üslü İfade	Modeli	Modeldeki Birim Kare Sayısı	Üslü İfadenin Okunuşu
5^2		$5 \times 5 = 25$	5'in karesi

Şekil 7. 6C kitabından alınmış içerik (MEB Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.17)

İlgili kazanım: Bir doğal sayının kendisiyle tekrarlı çarpımını üslü ifade olarak yazar ve değerini hesaplar.

8)..... İlişkilendirme Örneği: “saat dilimi”



Ülkeler arasında saat farklılıklarından doğan karışıklığı önlemek amacıyla uluslararası saat ayarlamaları yapılmıştır. Dünya üzerinde 24 saat dilimi vardır. Ülkeler konumlarına göre farklı saat dilimlerine sahiptir. Saat dilimleri İngiltere Greenwich'teki (Grinviç) 0° boylamından başlar ve doğuya doğru artarak, batıya doğru azalarak devam eder.

Haritayı inceleyiniz. Saat dilimlerinin başladığı yeri belirleyiniz. Harita üzerindeki tam sayılar sizce neyi ifade ediyor?

Ülkemizin hangi saat diliminde olduğunu belirleyiniz. Aynı saat diliminde olan başka ülkeler var mıdır?

Bangkok (Bankok) ve Mexico City'nin (Meksiko Siti) başlangıç dilimine göre kaç saatlik farka sahip olduğunu bulunuz. Bu şehirlerin buldukları dilimlerin başlangıç dilimine olan uzaklığı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Şekil 8. 6A kitabından alınmış içerik (Engürü Yayınları, 2019, 6. sınıf, s.64)

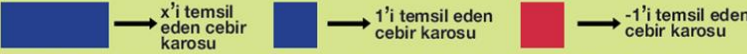
İlgili kazanım: Bir tam sayının mutlak değerini belirler ve anlamlandırır.

9) İlişkilendirme Örneği “Cebir Karoları”

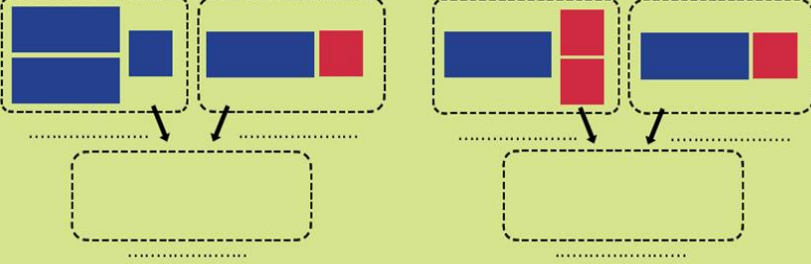
Araç-Gereçler: cebir karoları

Uygulama Basamakları:

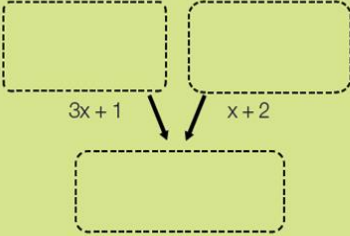
- 3-4 kişilik gruplar oluşturunuz.
- Gruplar olarak -1'i, +1'i, ve x'i temsil eden cebir karoları alınınız.



- 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 ait cebirsel ifadeyi yazınız.



Şekil 9. 7B kitabından alınmış içerik (MEB Yayınları, 2018, 7. sınıf, s.113)

İlgili kazanım: Cebirsel ifadelerle toplama işlemi yapar.

10)..... İlişkilendirme Örneği “En Soğuk Yer”

Birlikte Öğrenelim

Pelin Ankara'da, ablası Elazığ'da ve abisi İzmir'de yaşamaktadır. Pelin'in babası televizyonda hava durumu haberlerini izlerken Elazığ'da sıcaklığın -10°C , Ankara'da 4°C ve İzmir'de 12°C olduğunu görmüştür. Babası, Pelin'e en soğuk ilde kimin yaşadığını sorduğunda Pelin'in vereceği cevabın ne olacağını bulalım.



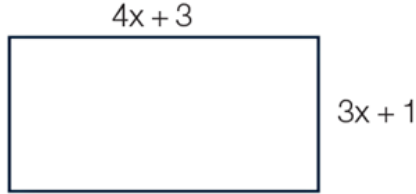
Sıcaklık değerlerini ifade ederken 0'ın üstündeki değerleri pozitif, 0'ın altındaki değerleri de negatif tam sayılarla gösteririz. Verilen sıcaklık değerlerini karşılaştırdığımızda en soğuk olan il 0'ın altında 10°C olan Elazığ'dır.

Şekil 10. 6B kitabından alınmış içerik (MEB Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.59)

İlgili kazanım: Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar.

11) İlişkilendirme Örneği “Çevre Uzunluğu”

Uzun kenarı $4x + 3$, kısa kenarı $3x + 1$ olan dikdörtgenin çevre uzunluğunu cebirsel olarak ifade edelim.



Çözüm:

Dikdörtgenin çevresinin, dikdörtgenin dört kenar uzunluğunun toplamı olduğunu biliyoruz.

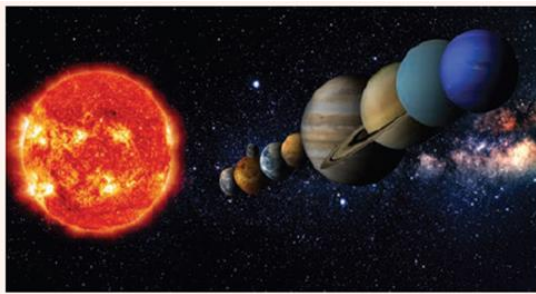
O hâlde,

$$\begin{aligned} \text{Dikdörtgenin çevresi} &= (4x + 3) + (4x + 3) + (3x + 1) + (3x + 1) \\ &= (4 + 4 + 3 + 3)x + (3 + 3 + 1 + 1) \\ &= 14x + 8 \text{ olacaktır.} \end{aligned}$$

Şekil 11. 7B kitabından alınmış içerik (MEB Yayınları, 2018, 7. sınıf, s.115)

İlgili kazanım: Cebirsel ifadelerle toplama işlemi yapar.

12) İlişkilendirme Örneği: “Güneş Sistemi”



Görsel 2.1.3

- Güneş sisteminin en sıcak gezegeni olan Venüs, yoğun bir “sera etkisi” ile ısınır. Venüs’te sıcaklık $+500^{\circ}\text{C}$ ’a kadar ulaşmaktadır.
- Güneş sisteminin en soğuk gezegeni ise Neptün’dür. Neptün’de yüzey sıcaklığı -200°C ’a kadar düşmektedir.

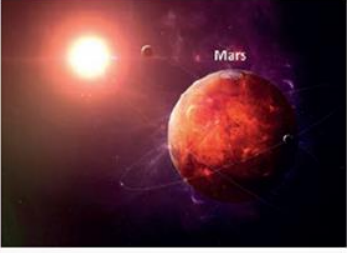
Şekil 12. 6C kitabından alınmış içerik (MEB Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.88)

İlgili kazanım: Tam sayıları tanır.

13) İlişkilendirme Örneği “Uzaklık”

BİTİMLERİ İZLEYİNİZ

Mars ile Güneş arasındaki uzaklık 227 900 000 km'dir.



Bu uzaklığı 10'un kuvvetleri şeklinde ifade edelim.

$$227\,900\,000 = 2279 \cdot 10^5 = 22\,790 \cdot 10^4$$

$$\stackrel{5 \text{ basamak}}{=} 227,9 \cdot 10^1 \cdot 10^5 = 227,9 \cdot 10^6$$

$$= 22,79 \cdot 10^2 \cdot 10^5 = 22,79 \cdot 10^7$$

227 900 000 sayısı, 10'un farklı tam sayı kuvvetlerine göre farklı biçimlerde yazılabilir.

Şekil 13. 8B kitabından alınmış içerik (MEB Yayınları, 2018, 8 sınıf, s.30)

İlgili kazanım: Verilen bir sayıyı 10'un farklı tam sayı kuvvetlerini kullanarak ifade eder.

14) İlişkilendirme Örneği “yuvarlama”

Çevresinde sık sık “yuvarlama” ifadesini duyan Tunç meraklanır:



Tunç: Alışverişlerde, çeşitli hesaplamalarda herkes bir şeyleri yuvarlıyor. Sahi, bu “yuvarlama” nedir? Arkadaşlarıma sormaya karar verdim.



Özge: Babam bana bir keresinde alacağı 36,5 numaralı ayakkabı için “37 numara alalım, seneye de giyersin.” demişti.

Okan: Bakkal amca 20 TL ödemem gereken ürünler için cebimden 19,85 TL çıktığında “Olsun, düz hesap 20 TL sayalım.” dedi.



Burak: Marangoz, evimize yapacağı dolap için 7,55 metrekarelik malzeme gerektiğini hesapladı. Sonra da babama “Sen 8 metrekare al. Fazla olsun, eksik olmasın.” dedi.

Şükran: Geçen hafta pazarcı 2,1 kg ağırlığındaki elmalar için “Yuvarlak hesap 2 kilogram.” demişti.



Görsel 3.1.8

Arkadaşlarımdan aldığı cevaplardan anladığım kadarıyla bu ondalık gösterimli sayıların bir kısmı yukarıya, bir kısmı da aşağıya yuvarlanıyor. Ancak anlamadığım, dedemin yuvarlaması! Ne zaman dedemin yaşını sorsam “Yaşım 85 ama yuvarlak hesap 30!” diye cevaplıyor.

Şekil 14. 6C kitabından alınmış içerik (MEB Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.168)

İlgili kazanım: Ondalık gösterimleri verilen sayıları belirli bir basamağa kadar yuvarlar.

15)..... İlişkilendirme Örneği “Yıldız”

Birlikte Öğrenelim

Dünya'ya en yakın yıldız, ışık kaynağımız olan Güneş'tir. Güneş'in Dünya'ya uzaklığının on beşte biri yaklaşık olarak 10^7 km'dir. 10^7 üslü ifadesini inceleyelim.



10^7 ifadesi 7 tane 10 sayısının tekrarlı çarpıldığını gösterir.
 $10^7 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10\,000\,000$ km'dir.

7 tane

10^7 ifadesinin değeri olan 10 000 000 sayısı 7 tane sıfırdan oluşan 8 basamaklı bir sayıdır.

Şekil 15. 6B kitabından alınmış içerik (MEB Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.16)

İlgili kazanım: Bir doğal sayının kendisiyle tekrarlı çarpımını üslü ifade olarak yazar ve değerini hesaplar.

16)..... İlişkilendirme Örneği “Hipotenüs”

Birlikte Yapalım 2

Yanda verilen \widehat{ABC} nde hipotenüs uzunluğunu hesaplayalım.

\widehat{ABC} nde Pisagor bağıntısına göre:

$$a^2 + c^2 = b^2$$

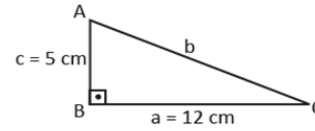
$$12^2 + 5^2 = b^2$$

$$144 + 25 = b^2$$

$$169 = b^2$$

$$\sqrt{169} = \sqrt{b^2} \text{ Her iki tarafın karekökü alınır.}$$

$$13 \text{ cm} = b \text{ olur.}$$



Hipotenüs uzunluğunun karesi, dik kenarların uzunluklarının kareleri toplamına eşittir.

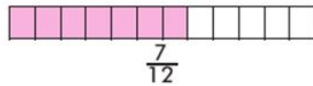
Şekil 16. 8B kitabından alınmış içerik (MEB Yayınları, 2018, 8 sınıf, s.163)

İlgili kazanım: Pisagor bağıntısını oluşturup problemleri çözer.

17)..... İlişkilendirme Örneği “Kesirleri karşılaştıralım”

Materyalim

Paydaları birbirinin katı olan kesirleri karşılaştırırken genişletme ya da sadeleştirme ile paydaları eşitleme yöntemini kullanırız. $\frac{2}{3}$ ve $\frac{7}{12}$ kesirlerini karşılaştıralım.



$$\frac{7}{12}$$



$$\frac{2}{3} = \frac{2 \cdot 4}{3 \cdot 4} = \frac{8}{12}$$

Genişletme sonucunda bütün kesirlerin paydalarını 12'ye eşitlediğimizde kesirlerin paylarına bakarak sıralama yapabiliriz. Paydaları eşit olan kesirlerde payı büyük olan kesir daha büyüktür.

$$\frac{8}{12} > \frac{7}{12} \text{ yani } \frac{2}{3} > \frac{7}{12}$$

Şekil 17. 6B kitabından alınmış içerik (MEB Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.61)

İlgili kazanım: Kesirleri karşılaştırır ve sıralar.

18)..... İlişkilendirme Örneği “Asal Sayı”

- 1742’de Alman matematikçi Goldbach (Goldbak), Euler’e (Öyler) yazdığı mektupta 2’den büyük her tam sayının 3 asal sayının toplamı olarak yazılabileceğini söyler. Euler de bunu ispatlayamadığını ancak bu doğruysa 2’den büyük her çift sayının iki asal sayının toplamı olarak yazılabileceğini söyler.
(Goldbach 1’i asal sayı olarak kabul etmiştir.)



Görsel 1.2.6

Şekil 18. 6C kitabından alınmış içerik (MEB Yayınları, 2021, 6. sınıf, s.60)

İlgili kazanım: Asal sayıları özellikleriyle belirler.

19)..... İlişkilendirme Örneği “Ölçek”



Şekil 19. 7B kitabından alınmış içerik (MEB Yayınları, 2018, 7. sınıf, s.147)

İlgili kazanım: Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur.

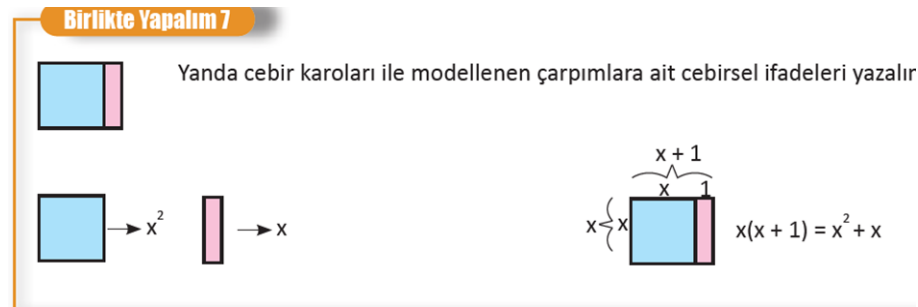
20) İlişkilendirme Örneği “ % sembolü ile gösterim”



Şekil 20. 7B kitabından alınmış içerik (MEB Yayınları, 2018, 7. sınıf, s.149)

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

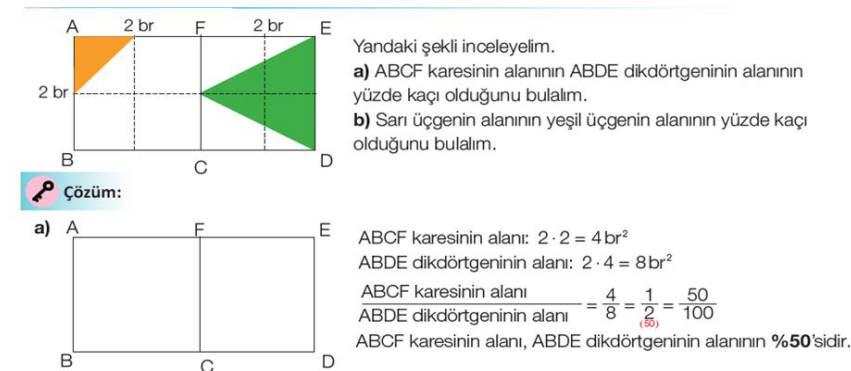
21) İlişkilendirme Örneği “Cebir Karoları ile Modelleme”



Şekil 21. 8B kitabından alınmış içerik (MEB Yayınları, 2018, 8 sınıf, s.92)

İlgili kazanım: Bir doğal sayı ile bir cebirsel ifadeyi çarpar.

22) İlişkilendirme Örneği “Yüzde hesabı”



Şekil 22. 7B kitabından alınmış içerik (MEB Yayınları, 2018, 7. sınıf, s.175)

İlgili kazanım: Yüzde ile ilgili problemleri çözer.

EK 3. Kazanımların Bilişsel Alana Göre Sınıflandırılması

Kazanımların bilişsel alana göre sınıflandırması çalışması aşağıda verilmiştir. Kazanımlar MEB (2018) öğretim programından alınmıştır. Kazanımlar sınıflandırılırken İncikabı ve diğ. (2016) sınıflama tablosu kullanılmıştır. Eğer bir kazanım birden fazla yargı belirtiyorsa her biri için ayrı değerlendirme yapılmıştır.

6. SINIF KAZANIMLARI

Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı

Bir doğal sayının kendisiyle tekrarlı çarpımını üslü ifade olarak yazar (bilme) ve değerini hesaplar (bilme).

İşlem önceliğini dikkate alarak doğal sayılarla dört işlem yapar (bilme).

Doğal sayılarda ortak çarpan parantezine alma ve dağılma özelliğini uygulamaya yönelik işlemler yapar (uygulama).

Doğal sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar (uygulama).

Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler (uygulama).

2, 2, 3, 4, 5, 6, 9 ve 10'a kalansız bölünebilme kurallarını açıklar (muhakeme yapma) ve kullanır (uygulama).

Asal sayıları özellikleriyle belirler (muhakeme yapma).

Doğal sayıların asal çarpanlarını belirler (muhakeme yapma).

İki doğal sayının ortak bölenleri ile ortak katlarını belirler (muhakeme yapma) ilgili problemleri çözer (uygulama).

Kümeler ile ilgili temel kavramları anlar (bilme).

Tam sayıları tanır (bilme) ve sayı doğrusunda gösterir (uygulama).

Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar (bilme).

Bir tam sayının mutlak değerini belirler (muhakeme yapma) ve anlamlandırır (muhakeme yapma).

Kesirleri karşılaştırır, sıralar (bilme) ve sayı doğrusunda gösterir (uygulama).

Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar (bilme).

Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar (bilme) ve anlamlandırır (muhakeme yapma).

İki kesrin çarpma işlemini yapar (bilme) ve anlamlandırır (muhakeme yapma).

Bir doğal sayıyı bir kesre ve bir kesri bir doğal sayıya böler (bilme), bu işlemi anlamlandırır (muhakeme yapma).

İki kesrin bölme işlemini yapar (bilme) ve anlamlandırır (muhakeme yapma).

Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder (uygulama).

Kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer (uygulama).

Bölme işlemi ile kesir kavramını ilişkilendirir (muhakeme yapma).

Ondalık gösterimleri verilen sayıları çözümler (bilme).

Ondalık gösterimleri verilen sayıları belirli bir basamağa kadar yuvarlar (bilme).

Ondalık gösterimleri verilen sayılarla çarpma işlemi yapar (bilme).

Ondalık gösterimleri verilen sayılarla bölme işlemi yapar (bilme).

Ondalık gösterimleri verilen sayılarla; 10, 100 ve 1000 ile kısa yoldan çarpma ve bölme işlemlerini yapar (bilme).

Sayıların ondalık gösterimleriyle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder (uygulama).

Ondalık ifadelerle dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer (uygulama).

Çoklukları karşılaştırmada oran kullanır ve oranı farklı biçimlerde gösterir (uygulama).

2. Bir bütünün iki parçaya ayrıldığı durumlarda iki parçanın birbirine veya her bir parçanın bütüne oranını belirler (muhakeme yapma) ve problem durumlarında oranlardan biri verildiğinde diğerini bulur (uygulama).

Aynı veya farklı birimlerdeki iki çokluğun birbirine oranını belirler (muhakeme yapma).

Cebir Öğrenme Alanı

Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar (uygulama).

Cebirsel ifadenin değerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar (bilme).

Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar (muhakeme yapma).

Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanı

Açıyı, başlangıç noktaları aynı olan iki ışının oluşturduğunu bilir ve sembolle gösterir (bilme).

Bir açıya eş bir açı çizer (bilme).

Komşu, tümler, bütünler ve ters açıların özelliklerini keşfeder (muhakeme yapma), ilgili problemleri çözer (uygulama).

Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer (muhakeme yapma).

Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur (muhakeme yapma) ilgili problemleri çözer. (uygulama).

Arazi ölçme birimlerini tanır (bilme) ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir (bilme).

Alan ile ilgili problemleri çözer (uygulama).

Çember çizerek merkezini, yarıçapını ve çapını tanır (bilme).

Bir çemberin uzunluğunun çapına oranının sabit bir değer olduğunu ölçme yaparak belirler (muhakeme yapma).

Çapı veya yarıçapı verilen bir çemberin uzunluğunu hesaplamayı gerektiren problemleri çözer (uygulama).

Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birim küp sayısının o cismin hacmi olduğunu anlar (bilme) verilen cismin hacmini birim küpleri sayarak hesaplar (bilme).

Verilen bir hacim ölçüsüne sahip farklı dikdörtgenler prizmalarını birim küplerle oluşturur (uygulama) hacmin taban alanı ile yüksekliğin çarpımı olduğunu gerekçesiyle açıklar (muhakeme yapma).

Standart hacim ölçme birimlerini tanır(bilme) ve cm^3 , dm^3 , m^3 birimleri arasında dönüşüm yapar (bilme).

Dikdörtgenler prizmasının hacim bağıntısını oluşturur (muhakeme yapma) ilgili problemleri çözer (uygulama).

Dikdörtgenler prizmasının hacmini tahmin eder (uygulama).

Sıvı ölçme birimlerini tanır ve birbirine dönüştürür (bilme).

Sıvı ölçme birimlerini hacim ölçme birimleri ile ilişkilendirir (muhakeme yapma).

Sıvı ölçme birimleriyle ilgili problemler çözer (uygulama).

Veri İşleme Öğrenme Alanı

İki veri grubunu karşılaştırmayı gerektiren araştırma soruları oluşturur (muhakeme yapma) ve uygun verileri elde eder (muhakeme yapma).

İki gruba ait verileri ikili sıklık tablosu ve sütun grafiği ile gösterir (uygulama).

Bir veri grubuna ait açıklığı hesaplar (bilme) ve yorumlar (muhakeme yapma).

Bir veri grubuna ait aritmetik ortalamayı hesaplar (bilme) ve yorumlar (muhakeme yapma).

İki gruba ait verileri karşılaştırmada ve yorumlamada aritmetik ortalama ve açıklığı kullanır (muhakeme yapma).

7. SINIF KAZANIMLARI

Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı

Tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar (bilme) ilgili problemleri çözer (uygulama).

Toplama işleminin özelliklerini akıcı işlem yapmak için birer strateji olarak kullanır (uygulama).

Tam sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar (bilme).

Tam sayıların kendileri ile tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder (bilme).

Tam sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer (uygulama).

Rasyonel sayıları tanır (bilme) ve sayı doğrusunda gösterir (uygulama).

Rasyonel sayıları ondalık gösterimle ifade eder. (muhakeme yapma).

Devirli olan ve olmayan ondalık gösterimleri rasyonel sayı olarak ifade eder (muhakeme yapma).

Rasyonel sayıları sıralar (bilme) ve karşılaştırır (bilme).

Rasyonel sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar (bilme).

Rasyonel sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar (bilme).

Rasyonel sayılarla çok adımlı işlemleri yapar (uygulama).

Rasyonel sayıların kare ve küplerini hesaplar (uygulama).

Rasyonel sayılarla işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer (uygulama).

Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler (muhakeme yapma).

Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur (muhakeme yapma).

Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir (muhakeme yapma).

Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder (muhakeme yapma).

Doğru orantılı iki çokluğa ait orantı sabitini belirler (muhakeme yapma) ve yorumlar (muhakeme yapma).

Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun ters orantılı olup olmadığına karar verir (muhakeme yapma).

Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer (uygulama).

Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarını ve belirli bir yüzdesi verilen çokluğun tamamını bulur (muhakeme yapma).

Bir çokluğu diğer bir çokluğun yüzdesi olarak hesaplar (uygulama).

Bir çokluğu belirli bir yüzde ile arttırmaya veya azaltmaya yönelik hesaplamalar yapar (uygulama).

Yüzde ile ilgili problemleri çözer (uygulama).

Cebir Öğrenme Alanı

Cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemleri yapar (bilme).

Bir doğal sayı ile bir cebirsel ifadeyi çarpar (bilme).

Sayı örüntülerinin kuralını harfle ifade eder, kuralı harfle ifade edilen örüntünün istenilen terimini bulur (muhakeme yapma).

Eşitliğin korunumu ilkesini anlar (bilme).

Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemi tanır ve verilen gerçek hayat durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurar (bilme).

Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer (uygulama).

Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer (uygulama).

Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanı

Bir açığı iki eş açığa ayırarak açığı belirler (muhakeme yapma).

İki paralel doğruyla bir kesenin oluşturduğu yöndeş, ters, iç ters, dış ters açıları belirleyerek özelliklerini inceler (bilme); oluşan açıların eş veya bütünler olanlarını belirler (muhakeme yapma) ve ilgili problemleri çözer (uygulama).

Düzgün çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini açıklar (muhakeme yapma).

Çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açılarını belirler (muhakeme yapma), iç açılarının ve dış açılarının ölçüleri toplamını hesaplar (bilme).

Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanırlar (bilme), açı özelliklerini belirler (muhakeme yapma).

Eşkenar dörtgen ve yamuğun alan bağıntılarını oluşturur (muhakeme) ilgili problemleri çözer (uygulama).

Alan ile ilgili problemleri çözer (uygulama).

Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler (muhakeme yapma).

Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar (uygulama).

Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar (uygulama).

Üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünümünü çizer (muhakeme yapma).

Farklı yönlerden görünümüne ilişkin çizimleri verilen yapıları oluşturur (muhakeme yapma).

Veri İşleme Öğrenme Alanı

Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur (uygulama) ve yorumlar (muhakeme yapma).

Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri bulur (bilme) ve yorumlar (muhakeme yapma).

Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturur (uygulama) ve yorumlar (muhakeme yapma).

Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir (uygulama) ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar. (muhakeme yapma).

8. SINIF KAZANIMLARI

Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı

Verilen pozitif tam sayıların pozitif tam sayı çarpanlarını bulur (bilme), pozitif tam sayıların pozitif tam sayı çarpanlarını üslü ifadelerin çarpımı şeklinde yazar (bilme).

İki doğal sayının en büyük ortak bölenini (EBOB) ve en küçük ortak katını (EKOK) hesaplar (bilme) ve ilgili problemleri çözer (uygulama).

Verilen iki doğal sayının aralarında asal olup olmadığını belirler (muhakeme yapma).

Tam sayıların, tam sayı kuvvetlerini hesaplar (bilme).

Üslü ifadelerle ilgili temel kuralları anlar (bilme) birbirine denk ifadeler oluşturur.(bilme).

Sayıların ondalık gösterimlerini 10'un tam sayı kuvvetlerini kullanarak çözümler. (bilme).

Verilen bir sayıyı 10'un farklı tam sayı kuvvetlerini kullanarak ifade eder. (bilme).

Çok büyük ve çok küçük sayıları bilimsel gösterimle ifade eder (bilme) ve karşılaştırır. (bilme).

Tam kare pozitif tam sayılarla bu sayıların karekökleri arasındaki ilişkiyi belirler. (muhakeme yapma).

Tam kare olmayan kareköklü bir sayının hangi iki doğal sayı arasında olduğunu belirler (muhakeme yapma).

Kareköklü bir ifadeyi $a\sqrt{b}$ şeklinde yazar ve $a\sqrt{b}$ şeklindeki ifadede katsayıyı kök içine alır (uygulama).

Kareköklü ifadelerde çarpma ve bölme işlemlerini yapar (uygulama).

Kareköklü ifadelerde toplama ve çıkarma işlemlerini yapar (uygulama).

Kareköklü bir ifade ile çarpıldığında, sonucu bir doğal sayı yapan çarpanlara örnek verir (uygulama).

Ondalık ifadelerin kareköklerini belirler (muhakeme yapma).

Gerçek sayıları tanır (bilme) rasyonel ve irrasyonel sayılarla ilişkilendirir (muhakeme yapma).

Cebir Öğrenme Alanı

Basit cebirsel ifadeleri anlar (bilme) ve farklı biçimlerde yazar (uygulama).

Cebirsel ifadelerin çarpımını yapar (bilme).

Özdeşlikleri modellerle açıklar (muhakeme yapma).

Cebirsel ifadeleri çarpanlara ayırır (uygulama).

Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer (uygulama).

Koordinat sistemini özellikleriyle tanır ve sıralı ikilileri gösterir (bilme).

Aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişkenden birinin diğerine bağlı olarak nasıl değiştiğini tablo ve denklem ile ifade eder (muhakeme yapma).

Doğrusal denklemlerin grafiğini çizer (uygulama).

Doğrusal ilişki içeren gerçek hayat durumlarına ait denklem, tablo ve grafiği oluşturur (uygulama) ve yorumlar (muhakeme yapma)

Doğrunun eğimini modellerle açıklar (uygulama), doğrusal denklemleri ve grafiklerini eğimle ilişkilendirir (muhakeme yapma).

Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük hayat durumlarına uygun matematik cümleleri yazar (uygulama).

Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri sayı doğrusunda gösterir (bilme).

Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri çözer (uygulama).

Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanı

Üçgende kenarortay, açıortay ve yüksekliği inşa eder (muhakeme yapma).

Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğunu ilişkilendirir (muhakeme yapma).

Üçgenin kenar uzunlukları ile bu kenarların karşısındaki açıların ölçülerini ilişkilendirir (muhakeme yapma).

Yeterli sayıda elemanın ölçüleri verilen bir üçgeni çizer (uygulama).

Pisagor bağıntısını oluşturur (muhakeme yapma). ilgili problemleri çözer (uygulama).

Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin öteleme sonucundaki görüntülerini çizer (uygulama).

Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur (uygulama).

Çokgenlerin öteleme ve yansımalar sonucunda ortaya çıkan görüntüsünü oluşturur (uygulama).

Eşlik ve benzerliği ilişkilendirir, (muhakeme yapma) eş ve benzer şekillerin kenar ve açı ilişkilerini belirler (muhakeme yapma).

Benzer çokgenlerin benzerlik oranını belirler, bir çokgene eş ve benzer çokgenler oluşturur (uygulama).

Dik prizmaları tanır (bilme), temel elemanlarını belirler (bilme), inşa eder ve açınımını çizer (bilme).

Dik dairesel silindirin temel elemanlarını belirler (bilme), inşa eder (bilme) ve açınımını çizer (bilme).

Dik dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını oluşturur (muhakeme yapma) ilgili problemleri çözer (uygulama).

Dik dairesel silindirin hacim bağıntısını oluşturur (muhakeme yapma); ilgili problemleri çözer (uygulama).

Dik piramidi tanır (bilme), temel elemanlarını belirler (bilme), inşa eder ve açılımını çizer. (bilme).

Dik koniyi tanır (bilme), temel elemanlarını belirler (bilme), inşa eder ve açılımını çizer (bilme).

Veri İşleme Öğrenme Alanı

En fazla üç veri grubuna ait çizgi ve sütun grafiklerini yorumlar (muhakeme yapma).

Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir (uygulama) ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar (uygulama).

Olasılık Öğrenme Alanı

Bir olaya ait olası durumları belirler (muhakeme yapma).

“Daha fazla”, “eşit”, “daha az” olasılıklı olayları ayırt eder (bilme), örnek verir (muhakeme yapma).

Eşit şansa sahip olan olaylarda her bir çıktının olasılık değerinin eşit olduğunu ve bu değer $1/n$ olduğunu açıklar (muhakeme yapma).

Olasılık değerinin 0 ile 1 arasında (0 ve 1 dâhil) olduğunu anlar (muhakeme yapma).

Basit bir olayın olma olasılığını hesaplar (bilme).

ÖZGEÇMİŞ