

ORTAOKUL FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARI VE YARDIMCI KAYNAK
KİTAPLARIN METİN MADENCİLİĞİ İLE ANALİZİ: FİZİKSEL OLAYLAR KONU
ALANI ÖRNEĞİ

NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MEHMET YALÇIN GÜNGÖR

Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin
Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı İçin
Öngördüğü Yüksek Lisans Tezi

NİĞDE
Eylül, 2024

ORTAOKUL FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARI VE YARDIMCI KAYNAK
KİTAPLARIN METİN MADENCİLİĞİ İLE ANALİZİ: FİZİKSEL OLAYLAR KONU
ALANI ÖRNEĞİ

NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HAZIRLAYAN
MEHMET YALÇIN GÜNGÖR

DANIŞMAN
DOÇ. DR. AHMET YAVUZ

Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin
Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı İçin
Öngördüğü Yüksek Lisans Tezi

NİĞDE
Eylül, 2024

TEZ ONAY SAYFASI

Mehmet Yalçın GÜNGÖR tarafından hazırlanan “Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitapları ve Yardımcı Kaynak Kitapların Metin Madenciliği ile Analizi: Fiziksel Olaylar Konu Alanı Örneği” başlıklı bu çalışma, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı için öngörülen Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri:

Unvanı Adı SOYADI (Danışman) : Doç. Dr. Ahmet YAVUZ
Üniversitesi : Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Unvanı Adı SOYADI (Üye) : Doç. Dr. Mehmet MUTLU
Üniversitesi : Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Unvanı Adı SOYADI (Üye) : Doç. Dr. Mehmet YAKIŞAN
Üniversitesi : Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Bu tez Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından 06 / 09 / 2024 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunca / / tarihi itibarıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mesut SAĞNAK

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYANI



Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada, tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi beyan ederim. Ayrıca, bu tez çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu ve atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi beyan ederim.

İmza:

Ad, Soyad: Mehmet Yalçın GÜNGÖR

ÖZET

ORTAOKUL FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARI VE YARDIMCI KAYNAK KİTAPLARIN METİN MADENCİLİĞİ İLE ANALİZİ: FİZİKSEL OLAYLAR KONU ALANI ÖRNEĞİ

GÜNGÖR, Mehmet Yalçın

Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ahmet YAVUZ

Eylül, 2024 (XII + 100 Sayfa)

Bu çalışmanın amacı, Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) ortaokul fen bilimleri ders kitapları ile konu anlatımlı yardımcı kaynak kitaplarının, fiziksel olaylar konu alanında metin analizi ile incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda belirlenen alt problemlerin analizi için kitaplara ait metin dosyaları oluşturulmuş, doğal dil işleme (DDİ) ve metin madenciliği yöntemleri kullanılarak analizler yapılmıştır. Doğal dil işleme sürecinde Zemberek DDİ Uygulama Programlama Arayüzü kullanılarak JAVA programlama dilinde hazırlanmış olan NKnod yazılımı yardımıyla ilgili metin dosyalarının kelime frekans listelerine ulaşılmıştır. Kelime frekans listelerine ait dosyalar R Stüdyo programına aktarılmış ve çeşitli paketler kullanılarak gerekli analizler yapılmıştır.

Birinci alt problemin analizinde, DK'ları ve YKK'lara ait isim köklü kelime frekans listelerinden ilk 20 kelimeye bakılmıştır. İkinci alt problemin analizinde ise DK'ları ile YKK'lara ait isim köklü kelime frekansları arasında istatistiksel olarak farklılaşan kelimeleri bulmak için ki-kare testi yapılmıştır. Üçüncü alt problemin analizinde ise DK'ları ile YKK'lara ait dokümanlar arasındaki benzerliğe bakılmıştır. Bunun için veri analizinde sıklıkla kullanılan kosinüs benzerliği hesaplanmış ve doküman kümeleme işlemi yapılmıştır. Dokümanlar arasında altı küme oluştuğunda kaliteli kümelenmelere ulaşılmıştır. Ayrıca bu analize ek olarak DK'ları ve YKK'lara ait isim köklü kelime frekans listeleri arasında kitap, sınıf ve ünite düzeyi bakımından benzerlik değerleri hesaplanmıştır.

Sonuç olarak kitaplar ait isim köklü kelime frekans listelerinde ilk 10 kelimedede farklılaşma olmayıp farklılaşmanın daha az frekansa sahip kelimelerde olduğu, ki-kare testine göre DK'larının genellikle etkinlik/deney malzemeleri, YKK'ların ise kavramlar bakımından farklılaştığı tespit edilmiştir. Kümeleme çalışmasında ise dokümanlara ait kosinüs benzerlik değerlerine bakıldığında genel olarak DK'ları ile YKK'lar arasındaki benzerliğin DK'ları arasındaki benzerlikten daha fazla olduğu belirlenmiştir. DK'ları ile YKK'ların fiziksel olaylar konu alanına ait içeriklerin tamamında 0.956, 5.sınıf düzeyinde 0.89, 6.sınıf düzeyinde 0.904, 7.sınıf düzeyinde 0.918, 8.sınıf düzeyinde ise 0.935 benzerlik değerlerine ulaşılmıştır. DK'ları ile YKK'lar arasındaki benzerlik değerlerinin yüksek çıkması kitapların isim köklü kelime frekansları bakımından çok da farklı olmadığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Metin Madenciliği, Doğal Dil İşleme, R Programlama, Fen Bilimleri, Kelime Frekans Listesi, Kosinüs Benzerliği.

ABSTRACT

ANALYSIS OF SECONDARY SCHOOL SCIENCE TEXTBOOKS AND AUXILIARY RESOURCE BOOKS WITH TEXT MINING: THE CASE OF PHYSICAL EVENTS SUBJECT AREA

GÜNGÖR, Mehmet Yalçın

Department of Mathematics and Science

Supervisor: Associate Professor Ahmet YAVUZ

September, 2024 (XII + 100 Pages)

The aim of this study is to analyse the Ministry of National Education (MoNE) secondary school science textbooks (ST) and auxiliary resource books (ARB) with lectures in the subject area of physical events by text analysis. For the analysis of the sub-problems determined in line with this purpose, text files of the books were created and analyses were made using natural language processing (NLP) and text mining methods. In the natural language processing process, word frequency lists of the relevant text files were reached with the help of NKod software prepared in JAVA programming language using Zemberek NLP Application Programming Interface. The files belonging to the word frequency lists were transferred to the R Studio programme and the necessary analyses were made using various packages.

In the analysis of the first sub-problem, the first 20 words were analysed from the rooted word frequency lists of the STs and ARBs. In the analysis of the second sub-problem, a chi-square test was conducted to find the words that statistically differed between the frequencies of noun-rooted words belonging to STs and ARBs. In the analysis of the third sub-problem, the similarity between the documents belonging to STs and ARBs was examined. For this purpose, cosine similarity, which is frequently used in data analysis, was calculated and document clustering was performed. When six clusters were formed among the documents, quality clusters were reached. In addition to this analysis, similarity values

were calculated between the frequency lists of noun-rooted word frequency lists of STs and ARBs in terms of book, class and unit level.

As a result, it was determined that there was no differentiation in the first 10 words in the frequency lists of noun-rooted word frequency lists of the books, the differentiation was in the words with less frequency, and according to the chi-square test, it was determined that the STs generally differentiated in terms of activity/experiment materials and the ARBs differentiated in terms of concepts. In the clustering study, when the cosine similarity values of the documents were analysed, it was determined that the similarity between the STs and the ARBs was higher than the similarity between the STs. Similarity values of 0.956, 0.89 at the 5th grade level, 0.904 at the 6th grade level, 0.918 at the 7th grade level, and 0.935 at the 8th grade level were found in all of the contents belonging to the subject area of physical events. The fact that the similarity values between the STs and the ARBs are high shows that the books are not very different in terms of the frequencies of words with noun roots.

Keywords: Text Mining, Natural Language Processing, R Programing, Science Teaching, Word Frequency List, Cosine Similarity.

ÖN SÖZ

“Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitapları ve Yardımcı Kaynak Kitapların Metin Madenciliği ile Analizi: Fiziksel Olaylar Konu Alanı Örneği” adlı kelime frekans listelerinin otomatik metin analizleri ile kitapların karşılaştırmasının yapıldığı çalışmamda, araştırma sürecinin her aşamasında desteklerini esirgemeyen, beni daima cesaretlendiren değerli danışmanım ve hocam Sayın Doç. Dr. Ahmet YAVUZ’ a, tez savunmamda bulunup kıymetli önerilerini sunan değerli hocalarım Sayın Doç. Dr. Mehmet MUTLU ve Sayın Doç. Dr. Mehmet YAKIŞAN ‘a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

6 Şubat 2023 depreminde hayatını kaybeden, bilgi ve donanımı ile daima yanımda olmuş olan ilk danışmanım Sayın Prof. Dr. Gökhan ÖZDEMİR’ i de saygı ve rahmetle anıyorum.

Bugünlere gelmemi sağlayan kıymetli annem Aycıl GÜNGÖR ve babam Sebahattin GÜNGÖR’ e, tez çalışmamda desteklerini esirgemeyen ve beni daima motive eden tek tek isimlerini sayamayacağım akrabalarımın ve arkadaşlarıımın tamamına sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mehmet Yalçın GÜNGÖR

Eylül, 2024

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	v
ÖN SÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR LİSTESİ	xii
I. BÖLÜM	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Amaç.....	1
1.3. Önem	2
1.4. Varsayımlar.....	3
1.5. Sınırlılıklar	3
1.6. Tanımlar	4
II. BÖLÜM	5
KURAMSAL AÇIKLAMALAR	5
2.1. Ders Kitapları ile İlgili Araştırmalar	5
2.2. Yardımcı Kaynak Kitaplar ile İlgili Araştırmalar.....	11
2.3. Kelime Sıklığı ile İlgili Araştırmalar.....	13
2.3.1. Metin Madenciliği	14
2.3.2. Doğal Dil İşleme	15
2.3.3. Terim Frekansı - Ters Doküman Frekansı (TF-IDF)	17
2.3.4. Fen Eğitimi Alanında Yapılan Çalışmalar	19
III. BÖLÜM.....	22
YÖNTEM	22
3.1. Araştırmanın Modeli	22
3.2. Evren ve Örneklem	23
3.3. Verilerin Toplanması.....	23
3.4. Verilerin Analizi.....	25
IV. BÖLÜM	29

BULGULAR	29
4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular	29
4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular	36
4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular	54
V. BÖLÜM	64
TARTIŞMA	64
5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma	64
5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma	64
5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma	65
VI. BÖLÜM	69
SONUÇLAR VE ÖNERİLER	69
6.1. Sonuçlar	69
6.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	69
6.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	69
6.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	70
6.2. Öneriler	73
KAYNAKÇA	74
EKLER	88
EK-1. DK'LARI VE YKK'LARIN FİZİKSEL OLAYLAR KONU ALANINA AİT ÜNİTE DÜZEYİNDE KELİME SIKLIK TABLOLARI	88

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. DDİ Yöntemleri ve Kullanılan Kütüphaneler	17
Tablo 2. Kitap Türü, Sınıf ve Ünite Sayıları	23
Tablo 3. DK'ları ve YKK'lar Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim	31
Tablo 4. DK'ları ve YKK'lar 5.Sınıf Düzeyi Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim.....	32
Tablo 5. DK'ları ve YKK'lar 6.Sınıf Düzeyi Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim.....	33
Tablo 6. DK'ları ve YKK'lar 7.Sınıf Düzeyi Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim.....	34
Tablo 7. DK'ları ve YKK'lar 8.Sınıf Düzeyi Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim.....	35
Tablo 8. DK'ları ve YKK'lar Ünite Düzeyi Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim.....	36
Tablo 9. DK'ları ve YKK'lar Arasındaki Benzerlik	61
Tablo 10. 5. Sınıf Düzeyinde DK'ları ve YKK'lar Arasındaki Benzerlik	61
Tablo 11. 6. Sınıf Düzeyinde DK'ları ve YKK'lar Arasındaki Benzerlik	61
Tablo 12. 7. Sınıf Düzeyinde DK'ları ve YKK'lar Arasındaki Benzerlik	62
Tablo 13. 8. Sınıf Düzeyinde DK'ları ve YKK'lar Arasındaki Benzerlik	62
Tablo 14. 3. Ünite Düzeyinde DK'ları ve YKK'lar Arasındaki Benzerlik	62
Tablo 15. 5. Ünite Düzeyinde DK'ları ve YKK'lar Arasındaki Benzerlik	63
Tablo 16. 7. Ünite Düzeyinde DK'ları ve YKK'lar Arasındaki Benzerlik	63

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Metin ve Veri Madenciliği Arasındaki İlişki	15
Şekil 2. DK'ları ve YKK'lara Ait Toplam Kelime Frekansları	29
Şekil 3. DK'ları ve YKK'ların Kelime Türleri Bakımından Karşılaştırılması	30
Şekil 4. DK ve YKK'larda Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri.....	37
Şekil 5. 5.Sınıf Seviyesinde DK ve YKK'larda Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri	38
Şekil 6. 6.Sınıf Seviyesinde DK ve YKK'larda Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri	39
Şekil 7. 7.Sınıf Seviyesinde DK ve YKK'larda Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri	40
Şekil 8. 8.Sınıf Seviyesinde DK ve YKK'larda Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri	41
Şekil 9. DK'ları ve YKK'lar 5.Sınıf 3.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri .	43
Şekil 10. DK'ları ve YKK'lar 5.Sınıf 5.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri	44
Şekil 11. DK'ları ve YKK'lar 5.Sınıf 7.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri	45
Şekil 12. DK'ları ve YKK'lar 6.Sınıf 3.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri	46
Şekil 13. DK'ları ve YKK'lar 6.Sınıf 5.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri	47
Şekil 14. DK'ları ve YKK'lar 6.Sınıf 7.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri	48
Şekil 15. DK'ları ve YKK'lar 7.Sınıf 3.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri	49
Şekil 16. DK'ları ve YKK'lar 7.Sınıf 5.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri	50
Şekil 17. DK'ları ve YKK'lar 7.Sınıf 7.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri	51
Şekil 18. DK'ları ve YKK'lar 8.Sınıf 3.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri	52
Şekil 19. DK'ları ve YKK'lar 8.Sınıf 5.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri	53
Şekil 20. DK'ları ve YKK'lar 8.Sınıf 7.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri	54
Şekil 21. Dokümanlar Arası Benzerlik Kalitesi ve Silhouette Değerleri	56
Şekil 22. Silhouette Küme Kalitesi Değerlerine Ait Dokümanlar.....	57
Şekil 23. Dokümanlar Arası Kosinüs Benzerliği ve Kümeler.....	58

KISALTMALAR LİSTESİ

CSV	: Comma-Separated Value (Virgülle Ayrılan Değerler)
DDİ	: Doğal Dil İşleme
DFM	: Data Feature Matrix (Veri Özellik Matrisi)
DK	: Resmi Ders Kitabı
EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
FeTeMM	: Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NLP	: Natural Language Processing (Doğal Dil İşleme)
OCR	: Optik Karakter Tanıma
TF-IDF	: Term Frequency-Inverse Document Frequency (Terim Frekansı - Ters Doküman Frekansı)
YKK	: Yardımcı Kaynak Kitap

I. BÖLÜM

GİRİŞ

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

1.1. Problem Durumu

Çalışmanın amacı doğrultusunda ortaya çıkan problem durumu; Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) ortaokul fen bilimleri ders kitapları ile konu anlatımlı yardımcı kaynak kitapların, fiziksel olaylar konu alanında metin analizi ile incelenmesidir.

Araştırmanın alt problemler ise şunlardır:

1. Ortaokul fen bilimleri dersi fiziksel olaylar konu alanında, ders kitapları ve yardımcı kaynak kitaplara ait isim frekans listelerinin dağılımları nasıldır? En sık kullanılan ilk 20 terim ünite içeriklerini ne ölçüde yansıtmaktadır?
2. Ortaokul fen bilimleri dersi fiziksel olaylar konu alanında, ders kitapları ve yardımcı kaynak kitaplara ait isim frekans listeleri arasında istatistiksel olarak farklılaşan terimler nelerdir?
3. Ortaokul fen bilimleri dersi fiziksel olaylar konu alanında, ders kitapları ve yardımcı kaynak kitaplara ait dokümanlar arasında bir benzerlik ilişkisi var mıdır?

1.2. Amaç

Bu araştırmanın amacı, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Millî Eğitim Bakanlığı tarafından ders kitabı olarak kabul edilen 5, 6, 7 ve 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitapları (DK) ile farklı yayınevleri tarafından hazırlanan 5, 6, 7 ve 8. sınıf Fen Bilimleri dersi konu anlatımlı yardımcı kaynak kitapların (YKK) fiziksel olaylar konu alanında metin madenciliği ile analiz edilerek kelime frekans dağılımlarını belirlemek, fen kavramları ve fen öğretimi açısından benzerlik ve farklılıkları tartışmaktır.

1.3. Önem

Ders kitapları ve yardımcı kaynak kitaplar hem öğrenciler hem de öğretmenler için eğitim öğretim sürecinde yol gösterici bir görev üstlenmektedir. Bu sebeple yayımlanan kitapların öğretim programına uygun olması ve öğrencilere kazandırılmak istenen hedeflerin anlaşılır bir dille sunulması çok önemlidir. Ayrıca kitaplarda yer alan etkinlikler, deneyler, alıştırma, örnek sorular gibi faktörler öğretmenlere ders esnasında farklı uygulamalar yapma konusunda fikir vermekte ve bu da öğrencilerin aynı konuyu ezberci bir yöntemle öğrenmektense aktif katılım sağlamaları için zemin oluşturmaktadır.

Kitaplar, öğrencilerin söz varlığının gelişmesi açısından da önemli bir yere sahiptir (Özkul, 2023). Birey, duygu, düşünce ve isteklerini dil aracılığı ile ifade eder. Ancak dil, görevini yerine getirebilmek için sözcüklere ihtiyaç duyar (Karatay, 2007). Bu nedenle dilin etkin kullanımı için kelime dağarcığının geniş olması önemlidir. Kelime dağarcığı, dil becerilerini etkileyen faktörler arasında önemli bir yere sahip olup; temel dil becerileri ile anlatma ve anlatma becerilerinin etkin kullanımı da önemli oranda etkiler. (Karatay, 2007).

Fen Bilimleri dersi kendine özgü kavramları ve bu kavramların kullanımı ile bilimsel ve günlük dili bir araya getirmekte, çeşitli deney, gözlem ve etkinliklerle de öğrencilerin kelime dağarcığına zenginlik katmaktadır. Bu zenginlik de her öğrencinin öğrenmede kullandığı kitaplarla aktarılmaktadır. Ders kitapları sınıflarda olduğu kadar evde de kullanılabilir olduğundan, optimum metin kalitesi gerektiren bir ortamı temsil eder (Rusek ve Vojir, 2018). Bu açıdan bakıldığında, bu konuda yapılacak araştırmalar çok değerlidir.

Literatür taraması yapıldığında, güncel olarak yapılan fen bilimleri ders ve yardımcı kaynak kitapların karşılaştırılmasına ait araştırmalar sınırlı sayıdadır. Araştırmaların güncelliğinin diğer bir önemli yanı ise 2018’de Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yapılan müfredat değişikliğidir. Bu değişiklik ile bütün ders kitapları ve yardımcı kaynak kitaplar tekrar hazırlanmıştır. Ayrıca bu çalışma gelecek yıllarda müfredat değişikliği sonrasında yapılacak olan çalışmalara da yol gösterecektir. Bu bakımdan araştırmaların güncelliği önemlidir. Literatürde Candaş (2019), ortaokul 5, 6, 7 ve 8. fen bilimleri ders kitaplarını bilimsel okuryazarlık bakımından, Yılmaz vd. (2017) ise MEB 8. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji konularını bilimsel açıdan incelenmeyi amaçlamışlardır. Ayrıca fen bilimleri dersinin farklı kriterler bakımından ile incelendiği Aycan vd. (2002), Atıcı vd. (2007) ve Pekel (2019)’ in yaptığı çalışmalar da bulunmaktadır. Doğan vd. (2020), 2010 ile 2019 yılları arasında fen bilimleri ders kitabı ile ilgili yapılan araştırmaları içerik analizi

yöntemi ile incelemiş ve bu çalışmada MEB ve özel yayınevlerine ait kitapların karşılaştırılması ile ilgili beş araştırmaya yer verildiğini belirtmişlerdir. Bu da yapılan çalışmaların az olduğunun bir göstergesidir.

Bu çalışma, tüm ortaokul seviyelerinde fen bilimleri dersi için MEB'in ders kitabı olarak kullandığı kitaplar ile yardımcı kaynak kitapların karşılaştırılması açısından yapılacak ilk çalışma olacak olması, bu çalışmanın önemini ortaya koymaktadır.

1.4. Varsayımlar

1. Araştırmada kullanılacak ölçme aracının çalışmanın amacını ölçmede yeteri kadar geçerli ve güvenilir olduğu varsayılmıştır.
2. Araştırmada örneklemin evreni temsil ettiği varsayılmıştır.
3. Araştırmada, veri toplama araçlarının araştırmanın konusuna ve amacına uygun olduğu varsayılmıştır.
4. Araştırmanın Talim ve Terbiye Kurulu'nun örnek kitap inceleme çalışmalarına ışık tutacağı varsayılmıştır.
5. İnceleme için seçilen 5, 6, 7 ve 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitabının diğer yayınevlerinin aynı kademedeki yardımcı kaynak kitaplarıyla paralel olması varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

1. Araştırma 2023-2024 eğitim-öğretim yılında ders kitabı olarak kabul edilen iki farklı yayınevinin 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitabı ile sınırlıdır.
2. Araştırma iki farklı yayınevinin 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri konu anlatımlı yardımcı kaynak kitapları ile sınırlıdır.
3. Araştırma fen bilimleri dersi fiziksel olaylar konu alanı üniteleri ile sınırlıdır.
4. Araştırma kitaplarda yer alan konu anlatımı, etkinlik, şekil ve deney bölümleri ile sınırlıdır.
5. Araştırmada fen kavramlarına odaklanabilmek açısından frekans listeleri sadece isimlerle sınırlandırılmıştır. Sıfat, fiil, zarf vb. söz varlıkları dikkate alınmamıştır.
6. Araştırmada kitaplar anlamsal olarak değil isim köklü kelime sıklığı bakımından incelenmiştir.

7. Araştırmada frekans listeleri Zemberek NLP Uygulama Programlama Arayüzü (API) kullanılarak elde edilmiştir. Zemberek NLP (Natural Language Processing – Doğal Dil İşleme) projesindeki sınırlılıklar tez çalışması için de geçerlidir.

1.6. Tanımlar

CSV: Bir veri tabanındaki verileri metin olarak dışarı aktarmak için bu dosya uzantısı kullanılır. (Yılmaz ve Aslan, 2020).

Derlem: Bir dile ait farklı alanlardan toplanmış örneklerinin, dil ile ilgili çalışmalarında kullanılmak amacı ile bilgisayar programları tarafından okunabilecek şekilde bir araya getirilmiş bir kümedir. (Türk Dil Kurumu [TDK], 2023).

Ders Kitabı: Bir dersin, okutulduğu sınıf için programlanmış ders içeriğini sistemli ve eksiksiz olarak sunan kitaplardır (Altun vd., 2004). Bu araştırmada Milli Eğitim Bakanlığı'nın onayladığı ve devlet okullarında ücretsiz dağıtılarak derslerde ana kaynak olarak kullanılan kitaplardır.

Doğal Dil İşleme: Genel olarak, dillerin bilgisayar yardımıyla işlenmesi ve bir yazının veya konuşmanın anlaşılması ve diller arası çeviriler yapabilmek için dillerin ses, biçim, dizilim, anlam gibi temel konularını inceleyen bilim dalıdır (Adalı, 2012).

Kelime Frekans (Sıklık) Listesi: Bir dilde kullanılan kelimelerin birbirlerine oranla kullanım sıklığıdır (Aydın, 2015).

Lemma: Bir kelimenin çekim ekleri silindikten sonra kalan kök hali ya da gövde biçimleridir (Göçen ve Okur, 2018).

Liselere Geçiş Sistemi (LGS): Sınavla öğrenci alan Fen Liseleri, Sosyal Bilimler Liseleri, Anadolu İmam Hatip Liseleri ve Özel Program ve Proje Uygulayan Ortaöğretim Kurumlarına öğrenci seçmek amacıyla Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 8.sınıf sonunda yapılan merkezi sınavdır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018b).

Metin Madenciliği: İnsanlar tarafından doğal dilde yazılmış metinlerden önemli sonuçların keşfedilmesini sağlayan araçlar ve yöntemler bütünüdür (Atan, 2020).

R Programlama Dili: Ücretsiz, açık kaynak kodlu ve çoğunlukla istatistiksel analiz ve veri madenciliği uygulamaları için tercih edilen bir programlama dilidir. (Can, 2022).

Zemberek NLP: Türk dilleri için Doğal Dil İşleme araçları sunan bir yazılım kütüphanesidir (Akın ve Akın, 2007).

II. BÖLÜM

KURAMSAL AÇIKLAMALAR

2.1. Ders Kitapları ile İlgili Araştırmalar

Okullarda, önceden belirlenmiş hedefler doğrultusunda ve bir öğretmen gözetiminde planlı ve programlı olarak yapılan faaliyetlerin tamamına öğretim denir (Demirbaş, 2008). Öğretmenler ve ders kitapları öğretim faaliyetlerinin uygulanmasındaki en önemli iki unsurdur (Kong ve Shi, 2009). Ders kitapları, öğretim programlarındaki konulara ait bilgileri sistemli olarak açıklayan, öğrenciyi dersin amaçları doğrultusunda temel bilgi kaynağı olarak yönlendiren ders materyalleridir (Güneş ve Ünsal, 2003). Ders kitapları resmi müfredatı somut olarak uygulayan öğrenme ve öğretme materyalidir ve uzun zaman boyunca da standart bir öğretim aracı olarak kullanılmıştır (Yang vd., 2023).

Ülkemizde öğretim sürecinde Milli Eğitim Bakanlığı'nın onaylayıp kabul ettiği ve 2003-2004 eğitim öğretim yılından itibaren de ücretsiz olarak dağıttığı ders kitapları öğretimin amaçlarını gerçekleştirmek üzere temel ders materyali olarak kullanılmaktadır. Yücel ve Karamustafaoğlu (2020)'na göre de ders kitapları öğretmen ve öğrencilerin başvurduğu en temel kaynak olarak kullanılmaktadır. Ders kitapları, müfredatın eğitim içeriği ile etkileşime geçmesini sağlayan bir kaynaktır (Yang vd., 2023; Gündüz vd., 2016; Johansson, 2006).

Müfredatın uygulanmasında en önemli kısım ise konu içeriğidir (Irmak, 2017). Konu içeriği ise ders kitapları ile aktarılmaktadır. Öğretim sürecinde ders kitaplarının temel amacı, sadece konu içeriğini aktarmak değil aynı zamanda öğretim programının amaçladığı becerileri ve özellikleri öğrencilere kazandıracak çalışmaları da içermek ve bu çalışmalara yol göstermektedir (Güneş ve Ünsal, 2003). Ders kitaplarında; bilgilere, kavramlara, ilkelere, yasalara, teorilere ve bunların kazanılması için gerekli etkinliklere yer verilerek ancak fen dersinin amaçlarına ulaşılabilir (Irmak, 2017). Sonuç olarak ders kitapları, öğretme-öğrenme stratejilerinin tasarlanmasında öğretmenlere yol gösteren önemli bir göstergedir (Yang vd., 2023).

Bütün bunlardan hareketle ders kitapları ile ilgili literatürde yapılan çalışmalar araştırılmıştır. Bu çalışmalarda ders kitaplarının; içerik, görsellik, dil ve anlatım açısından çeşitli kriterlere göre incelenmesi, ölçme değerlendirme bakımından yeterliliği, öğretim

programına uygunluğu, çeşitli becerilerin kazanılmasını desteklemesi gibi birçok açıdan değerdendirilmesi yapılmıştır.

Aycan vd. (2002)'nin 6, 7 ve 8. sınıflara ait Fen Bilgisi ders kitaplarını genel, eğitsel, görsel, fiziksel, dil ve anlatım özellikleri bakımından üç farklı yayınevine ait kitap inceledikleri çalışmada, 6 ve 7.sınıflarda en çok dil-anlatım ile bilgi ve değerdendirme hatalarına, 8.sınıflarda ise dil-anlatım ile grafik, tablo ve şekillere ait hatalar tespit edilmiştir. Yine aynı çalışmada hazırlanan kitapların hiçbirinin kapak hazırlama kriterlerine uymadığı ve deneylerin yaratıcı ve eleştirel olmadığı belirtilmiştir. Demirbaş (2008)'ın 6.sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabının öğretmen ve öğretmen adayları tarafından belirli kriterler bakımından incelendiğı araştırmasında, kitabın genel olarak kriterlere uygun olduğı ancak kitaptaki değerdendirme sorularının yetersiz olduğı ve deney ve etkinliklerin bilimsel yöntemin uygulama basamağına uygun olarak düzenlenmesinde eksikliklerin olduğı ifade edilmiştir. Akgün (2012), yaptığı çalışmada ilköğretim 6. ve 7. sınıf Sosyal Bilgiler konu alanı ders kitaplarının yeterliliğini analiz etmeyi amaçlamıştır. Ayrıca 6. ve 7. sınıf Sosyal Bilgiler öğretmenlerinin bu kitaplara ilişkin görüşlerini tespit etmeyi amaçlayan bu çalışmada, öğretmenlerin derslerde çoğunlukla sözlü sunum, görsel çalışmalardan yararlandığı fakat ders kitabında buna yönelik çalışmaların bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Uçar ve Özerbaş (2016)'ın yapmış olduğı çalışmada 5.sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabı ile ilgili öğretmen görüşleri alınmış; öğretmenlerin görsel olarak kitabı yeterli bulurken içerik olarak yetersiz bulmuşlardır. Ders kitabının yanında eskiden verildiğı gibi öğretmen kılavuz kitabının ve öğrenci çalışma kitabının da verilmesi gerektiğini düşünmektedirler. Bakırcı ve Gülseven (2018)'in yapmış olduğı nitel araştırmada güncellenen Fen Bilimleri ders kitabı hakkında öğretmen görüşleri alınmıştır. Buna göre öğretmenler kitabın görsellik ve ilgi çekicilik bakımından yeterli öge barındırdığını, günlük hayatla ilişkili içeriklere sahip olduğunu belirtmişlerdir ancak FeTeMM etkinliklerinin sayısı ve bilimsel süreç becerilerini ölçme açısından yetersiz bulmuşlardır. Pekel (2019), yaptığı çalışmada 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitaplarını eğitsel, görsel, dil ve anlatım yönünden incelemeyi amaçlamıştır. Doküman incelemesinin kullanıldığı bu araştırmada, tespit edilen hatalara ilişkin çözüm önerileri sunulmuştur. Yücel ve Karamustafaoğlu (2020) yaptıkları araştırmada 2018 fen bilimleri öğretim programına göre hazırlanan 5 ve 6. Sınıf ders kitapları hakkında öğretmen görüşlerini toplamıştır. Öğretmenlerin en çok olumsuz görüş belirttiğı kısım ünite sonu öğretim yardımcılarının yeterli olmadığı şeklindedir. Buna karşın öğretmenlerin en çok olumlu görüş belirttiğı kısım ise kitabın fiziksel özellikler

bakımından yeterli olmasıdır. Doğan vd. (2020)'nin yaptıkları araştırmada 2010 ile 2019 yılları arasında fen bilimleri ders kitabı ile ilgili yapılan araştırmaları içerik analizi yöntemi ile incelemişlerdir. Yapılan araştırmaların çoğunun nitel, genellikle 5.sınıf düzeyinde ve içerik incelemesi olduğunu belirtmişlerdir.

Johansson (2006) enstrüman olarak ders kitapları: üç öğretmenin Matematik derslerini düzenleme yöntemleri adlı İsveç'te yaptığı çalışmasında, ders kitapları; öğrencilerin bireysel çalışmalarında, tahtada sunulan örneklerin çoğunda, arka plan ve motivasyon tartışmalarında bir kaynak olarak, matematiğin nasıl sunulacağı kısmında ve ev ödevleri için kullanılmaktadır. Ying ve Young (2007), öğretmenlerin çalışmalarında ders kitaplarının merkeziliği: Hong Kong'daki bir ilkokulda ders kitaplarının algıları ve kullanımı adlı çalışmalarında; öğretmenler, öğretim materyali hazırlamanın zaman alıcı olduğunu iyi hazırlanmış ders kitaplarının zaman kazandıracağını, ders kitaplarının ek materyallerle sunulması öğrenmede kaliteyi artıracığını belirtmişlerdir. Ayrıca yine aynı araştırmada ders kitaplarının öğrenci takibini ve öğrencilerle ilgili planlamaları kolaylaştıracağını belirtmişlerdir. Lepik vd. (2015)'nin Matematik sınıflarında ders kitabı kullanımı: öğretmen görüşleri adlı çalışmasında şu sonuçlara ulaşmışlardır: Norveç'te öğretmenler ders kitabına daha az bağımlıdır. Finlandiya'da ders kitabı alıştırmalar için önemli bir kaynakken, Estonya ve Norveç'te öğretmenler diğer kaynakları daha sık kullanmaktadır. Yine aynı araştırmada öğretmenlerin yaklaşık olarak yarısının ders kitabını sadece alıştırmalar için kullandıkları görülmüştür. Mithans ve Grmek (2020)'in öğretme – öğrenme sürecinde ders kitaplarının kullanımı adlı çalışmasına göre, ilkokul öğretmenlerinin ders kitaplarını gözden geçirme ve pekiştirme aşamasında kullandıklarını, ortaokul öğretmenlerinin ise çoğunlukla eğitim içeriğini öğretme aşamasında kullandıklarını belirtmişlerdir.

Ünsal ve Güneş (2002) yaptıkları çalışmada ilköğretim 4. sınıf Fen Bilimleri ders kitabındaki Fizik konularını içerik, görsellik gibi çeşitli yönlerinden incelemeyi amaçlamışlardır. Yapılan çalışma sonucunda fizik konularının yer aldığı ünitelerde birtakım hatalar mevcut olmakla birlikte, özellikle “Elektrik” ünitesinin, kesinlikle yeniden gözden geçirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ünsal ve Güneş (2003)'in yine benzer bir çalışmada 6.sınıf Fen Bilimleri ders kitabının fizik konuları yönünden incelemiş ve “Elektrik” ünitesinde hatalar olduğunu, içeriğin kavram yanılgılarına zemin hazırladığı belirtilmiştir. Atıcı vd. (2007)'nin 6, 7 ve 8.sınıf Fen Bilgisi ders kitaplarının biyoloji konuları yönünden incelemek üzere öğretmen ve öğretmen adayları ile ilgili yapmış olduğu araştırmada, gerek öğretmen gerekse öğretmen adaylarının kitaplardaki konu içeriğinin

bilimselliğinden ve değerlendirmede kullanılan stratejilerinden memnun olmadıkları fakat kitapların, öğrencileri araştırmaya yönlendirme, öğrencilerin aktif olarak derse katılmalarını sağlama, dil ve cümle yapısı bakımından öğrencinin gelişim seviyesine uygunluğu gibi konularda etkili olduğu belirtilmiştir. Yılmaz vd. (2017)'nin yapmış olduğu MEB 8.sınıf Fen Bilimleri ders kitabındaki biyoloji konularının içerik açısından incelendiği araştırmada, Canlılar ve Enerji İlişkileri, İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme üniteleri ile bazı bölüm sonu değerlendirme sorularında ve bazı şekillerde eksik ya da yanlış bilgiler ile alternatif kavramların bulunduğu belirlenmiştir. Öztürk (2022) 'ün yapmış olduğu araştırmada 6.sınıf Fen Bilimleri ders kitabı Vücudumuzdaki Sistemler ünitesi etkinliklerini incelemiştir. Bu araştırmada üniteye bulunan etkinliklerin; özgün sorgulama özellikleri taşımadığını, bilimin doğası öğelerini temsil etmede ve bilimsel bilgi ve bilimsel araştırmanın doğası bakımından yetersiz olduğunu tespit etmiştir. Özdemir ve Berber (2023)'in Astronomi konularının ortaokul fen bilimleri kitaplarındaki kapsamına dair araştırmasında, aynı kademede MEB ve özel yayınevlerinin ders kitaplarında astronomi konularına ayırdıkları sayfa sayılarında farklılıklar olduğu, MEB kitaplarında bu konulara daha planlı ve kapsamlı yer verildiği belirtilmiştir.

Baran (2006), 9. sınıf Biyoloji ders kitapları arasındaki iletişim stratejilerini incelemeyi amaçlamıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesinin kullanıldığı bu araştırmada, biyolojik terimlerin çoğunun açıklandığını ve en çok yoklama sorularının kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bulduk (2014), yaptığı çalışmada 7. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabı ve Öğretmen Kılavuz kitabını laboratuvar kullanım tekniği açısından incelemeyi amaçlamıştır. Doküman incelemesinin kullanıldığı bu araştırmada, incelenen 7. sınıf ders ve kılavuz kitabının laboratuvar kullanım tekniği bakımından yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır. Sarıoğlu vd. (2016) 2013 fen bilimleri öğretim programına göre hazırlanan 6.sınıf ders kitabı son iki üniteye yer alan 12 etkinliğin araştırma sorgulamaya dayalı olarak ne ölçüde hazırlandığını araştırmışlardır. Buna göre etkinliklerin araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ölçütlerinin çoğunu karşılamadığı sonucuna ulaşmışlardır. Sadece 3 etkinliğin ölçütlere uyduğunu, çoğu etkinliğin sadece araştırmaya odaklandığını belirtmişlerdir. Kahveci (2020) 2018-2019 eğitim öğretim yılında okutulan 5, 6, 7 ve 8.sınıf Fen Bilimleri ders kitaplarını FeTeMM (STEM) yaklaşımı bakımından incelemiştir. Araştırmada, kitaplarda bulunan fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları kapsamındaki etkinliklerin FeTeMM yaklaşımı bakımından yetersiz kaldığını, 5.sınıf ders kitabının ise kısmen yeterli olduğu sonucuna ulaşmıştır. Erol ve Çevik (2023)'in 7.sınıf fen

bilimleri ders kitaplarında fiziksel olaylar konu alanı ünitelerine ait sorularının üst düzey düşünme becerileri açısından incelenmesi çalışmasında soruların en fazla analitik ve eleştirel düşünme becerilerine en az ise yaratıcı düşünme becerisine yönelik olduğu görülmüştür. Güngör ve Saraçoğlu (2023) 2018-2019 eğitim öğretim yılı 8.sınıf fen bilimleri ders kitabını Bağlam Temelli Öğrenme (BTÖ) yaklaşımı açısından değerlendirmiştir. Buna göre 8.sınıf fen bilimleri ders kitabı ünite içeriklerinden bazılarının BTÖ yaklaşımına uygun bazılarının ise kısmen uygun olduğu belirtilmiştir.

Koçyiğit ve Pektaş (2017) 2016-2017 eğitim öğretim yılında 5, 6, 7 ve 8.sınıflarda okutulan fen bilimleri ders kitaplarını bilim tarihine yer vermeleri açısından incelemiştir. Yaptıkları nitel çalışmaya göre kitaplarda bilim tarihine yer verildiğini ancak yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Ceğer ve Aydoğdu (2017)'nın 2015-2016 eğitim öğretim yılında okutulan 5.sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinlikleri laboratuvar güvenliği, kazanımlara uygunluğu ve bilimsel süreç becerileri açısından değerlendirdiği araştırmasında, etkinliklerin laboratuvar güvenliği ve laboratuvar kullanım teknikleri konusunda eksikler içerdiği ancak öğretim programında yer alan bilimsel süreç becerilerini ve kazanımları karşılama yönünden faydalı olduğu görülmüştür. Candaş (2019), yaptığı çalışmada ortaokul Fen Bilimleri ders kitaplarını bilimsel okuryazarlık bakımından incelemeyi amaçlamıştır. İçerik analizi metodunun kullanıldığı bu çalışmada, ders kitaplarında bilimsel okuryazarlık temalarına yeterince yer verilmediği belirlenmiştir. Can (2020)'ın ilkökul fen bilimleri öğretim programı, ders kitabı ve kazanımlarının bilimsel süreç becerileri bakımından incelendiği araştırmaya göre fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımlarının ve ders kitabı etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerini kapsama düzeyinin düşük olduğu belirlenmiştir. Aynı araştırmada öğrencilerin de temel bilimsel süreç beceri düzeyine sahip olduklarını, öğretmenlerin ise bilimsel süreç becerisinin yeterli olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Yılmaz ve Kıran (2023) 2020-2021 yılında okutulan fen bilimleri ders kitaplarını öğretim programında yer alan kök değerlere göre değerlendirmişlerdir. Kök değerlerin her birine her sınıf seviyesine ait kitaplarda ulaşıldığını ancak değerlerin ders kitaplarına homojen olarak dağılmadığını, en fazla sorumluluk, en az dürüstlük ve adalet değerlerine yer verildiğini belirtmişlerdir. Yine aynı araştırmada değer kelimesinin en fazla 5.sınıf düzeyinde geçtiği sonucuna ulaşmışlardır. Et (2023) çalışmasında, 5, 6, 7 ve 8.sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinlikleri sosyobilimsel konular açısından incelemiştir. Kitaplardaki etkinliklerin toplam 22'sinin sosyobilimsel konularla ilgili olduğunu belirtmiştir. Etkinliklerinin çoğunun perspektif ile ilgili olduğu,

mekânsal bağlam açısından küresel boyutta ele alındıkları ve öğrenme deneyimi açısından ise argümantasyon ve muhakeme becerilerine odaklanıldığı sonucuna ulaşmıştır. Çelik vd. (2023)'nin 8.sınıf fen bilimleri ders kitabındaki etkinliklerin girişimcilik becerisi açısından değerlendirilmesi adlı çalışmasında kitapta yer alan 28 etkinliğin sadece 4'ü kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmüştür.

Gökçe (2006), yaptığı çalışmada İlköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji programı ile öğretmen kılavuzunu içsel olarak değerlendirmeyi amaçlamıştır. Yapılan araştırma sonucunda programın ilgili diğer derslerin programlarıyla paralelliği ve bütünlüğünün sağlanması boyutlarına tam olarak uyulmadığı belirlenmiştir. Akçay vd. (2017)'nin yapmış olduğu çalışmada 1926'dan 2013'e kadar yapılan 7 farklı program değişikliğine bağlı olarak 6, 7 ve 8.sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki soruları Bloom taksonomisine göre incelemişlerdir. Buna göre program değişse de kitaplardaki soruların genellikle Bloom taksonomisine göre alt düzey düşünme becerilerini ölçtüğü sonucunda ulaşmışlardır. Yirik, (2020) yaptığı çalışmada 2019-2020 eğitim öğretim yılında öncelikli olarak okutulan ilköğretim Hayat Bilgisi ve Fen Bilimleri dersi kitaplarını çevre kazanımları açısından değerlendirmeyi amaçlamıştır. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı bu çalışmada incelenen Hayat Bilgisi ve Fen Bilimleri ders kitaplarında çevre içerikli kazanımlara ve sözlük bölümünde çevre ile ilişkili kavramlara yer verildiği belirlenmiştir.

Konak (2018) yaptığı çalışmasında, LYS matematik sorularının ve 11-12. sınıf matematik ders kitaplarını dil ve içerik açısından incelemeyi amaçlamıştır. Karma yöntemin kullanıldığı çalışmada 11. sınıf matematik ders kitaplarının uygun olduğu gözlenirken, 12. sınıf matematik ders kitaplarında bazı eksiklerin olduğunu tespit edilmiştir. Köse (2021) yaptığı çalışmada, 2018-2019 eğitim öğretim yılında okutulan 5-8.sınıf fen bilimleri ders kitaplarını ölçme değerlendirme açısından incelemiş, nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi yöntemini kullanmıştır. Bulgulara göre sınıf düzeyi arttıkça kitaplarda çoktan seçmeli soru sayısının arttığını, daha çok geleneksel ölçme değerlendirme tekniklerine yer verildiğini, soruların Bloom taksonomisine göre daha çok hatırlama ve anlama düzeyinde olduğunu belirtmiştir.

2.2. Yardımcı Kaynak Kitaplar ile İlgili Araştırmalar

MEB'in ücretsiz dağıttığı ders kitaplarının yanı sıra öğrenciler çeşitli yayınevlerinin çıkartmış olduğu yardımcı kaynak kitapları da satın alıp kullanmaktadırlar. Bu yardımcı kaynak kitapların MEB'in onay verdiği ders kitapları ile ne derece örtüştüğü eğitim öğretim faaliyetleri açısından önemlidir. Köseoğlu vd. (2003)'ne göre bir ders kitabının içeriği; bilimsel açıdan doğru ve güncel olmalı, toplum, bilim ve teknoloji arasındaki ilişkileri vurgulamalıdır. Bu nedenle gerek MEB tarafından ücretsiz olarak dağıtılan gerekse yardımcı kaynak kitap olarak basılan kitapların içeriği oldukça önemlidir.

Literatürde yardımcı kaynak kitaplar ile ilgili çeşitli çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Bu çalışmalarda kitapların öğrenci başarısına etkisine, içerik yönünden uygunluğuna, söz varlığı ile ilgili incelemelere, öğretmen, veli ve öğrencilerin yardımcı kaynak kitap kullanımı hakkındaki görüşleri ile ilgili araştırmalara ulaşılmıştır.

Toklucu (2005)' nun 7.sınıf matematik dersi “Oran, Orantı ve Yüzdelere” ünitesinin kitap inceleme kriterlerine göre hazırlanan yazılı materyalle işlenmesinin ders başarısına etkisi adlı çalışmada, kitap inceleme kriterlerine göre hazırlanan yazılı materyallerin öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Güngör ve Çavuş (2015)'un 4.sınıf matematik dersi kesirler konusunda yardımcı kaynak kitap kullanımının öğrenci başarısına etkisi üzerine yaptıkları çalışmada, yardımcı kaynak kitap kullanan grubun akademik başarısının ders kitabı ile öğrenim gören gruptan daha fazla arttığı ve konunun kalıcılığının daha fazla olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Nilsson (2006)'un ders kitapları ve alternatif materyallerin olumlu ve olumsuz yönleri üzerine yaptığı çalışmada, öğretmenlerin ders kitaplarında güncel konuların yer almadığı için alternatif materyallere ihtiyaç duyduklarını ancak bunun da iş yükü getireceğini belirtmişlerdir. Aynı çalışmada öğrenciler ise ders kitaplarında güncel konuların olmayışı ve istedikleri konuya alternatif kaynaklardan çalışabileceklerini ancak internetteki kaynakların da güvenilir olmadığını belirtmişlerdir. Polat (2022)'in İlköğretim Türkçe dersi yardımcı kaynak kitapları incelediği araştırmasında, yardımcı kaynak kitaplarda içerik ve kazanımlar arasında dengeli bir dağılım bulunmadığını ve ilgili sınıfın üst sınıflarından kazanımlara yer verildiğini belirtmiştir.

Özmantar vd. (2017)'nin Matematik öğretmenlerinin ders kitabı dışında kaynak kullanım nedenleri ile ilgili çalışmada, öğretmenlerin %80'inin ders kitabı dışında kaynak

kitap kullandığı, ders kitaplarını hem soru hem de konu bakımından yetersiz bulunduğunu belirtmişlerdir. Taş ve Minaz (2018) 'ın yapmış olduğu araştırmada, derslerde yardımcı kaynak kullanımının öğretmen, öğrenci ve veli görüşlerine göre değerlendirmesi yapılmış ve öğrencilerin yardımcı kitapları ders kitaplarına göre daha çok sevdiği, ilgi çekici bulunduğu, daha fazla etkinlik ve soru yapma olanağı sağladığı, konuları daha yalın halde ele aldığı belirtilmiştir. Haşiloğlu vd. (2020) Sosyal Bilgiler ve Fen Bilimleri öğretmenlerinin yardımcı kaynak kullanma nedenleri ile ilgili yaptığı çalışmada, yardımcı kaynak kitapların görsel zenginlik ve uygulamalara fazlaca yer verilmesi, anlaşılır bir dil ve konu anlatımında önemli kısımları vurgulaması olarak belirtilmiştir. Özdemir (2020)'in fen bilimleri öğretmenlerinin ek kaynak kullanıp kullanmadıkları ile ilgili yapmış olduğu araştırmaya göre öğretmenlerin %90'ı ders kitabı dışında ek kaynak kullandığı, kullanmayanların %5'inin de yasal sınırlılıklar nedeniyle kullanmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca aynı araştırmada öğretmenlerin ek kaynak kullanmalarının başlıca sebebi, ders kitabındaki soruların ve ders kitabının içeriğinin yetersiz olması olarak belirtilmiştir. Bayar ve Bağdat (2021)'in eğitimde kullanılan ders kitaplarının nitelik sorunları ve yardımcı kaynak kitap kullanımı ile ilgili öğretmen görüşlerinin alındığı çalışmasında, ders kitaplarında soru sayısı ve çeşidinin, öğrencilerin aktif katılacağı etkinliklerin artırılması gerektiğini vurgulamışlardır. Yine aynı çalışmada öğretmenler kitapların uzman kişiler tarafından ve sınav sistemine uygun olarak hazırlanmasını, konuların açık ve anlaşılır şekilde ifade edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Çiftler ve Aytan (2019)'ın yabancılar için akademik Türkçe kitapları üzerine inceleme adlı çalışmasında, nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi yöntemi kullanılmış, seçilen akademik Türkçe kitaplarının lisans veya lisansüstü eğitime başlayacak öğrenciler için yeterli olduğu ve büyük oranda gerekli kelimeleri içerdiği tespit edilmiştir. Gülen (2019), yaptığı çalışmada yabancı dil öğretimi yoluyla gerçekleştirilen kültür aktarımını, yabancı dil olarak Türkçe öğretiminde kullanılan ders kitaplarını incelemeyi amaçlamıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesinin kullanıldığı bu araştırma sonucunda verilen kültürel temel ve alt öğelere ilişkin bilgilerin, bilimsel verilere dayanan gerçeklikten çok yazılı ve görsel basın kaynaklı aktüalite, magazin bilgileri seviyesinde olduğu tespit edilmiştir. Özcan ve Tarcan (2020)'ın yabancı dil olarak Türkçe öğretimi ders kitaplarındaki okuma metinlerinde yer alan sözcüklerin sıklık görünüşleri adlı çalışmasında, bu ders kitaplarında derlem verilerinin sıklık açısından göz önünde bulundurulmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Şimşek (2020), yaptığı çalışmada yabancı dil olarak Türkçe öğretiminde B1

düzeyi ders materyallerinin söz varlığı ile B1 düzeyi öğrencilerin yazılı söz varlığını derlem tabanlı incelemeyi amaçlamıştır. Tarama modelinin benimsendiği bu araştırmada, ders materyallerine ait söz varlığının benzerlik düzeyi bakımından istenilen seviyede olmadığı saptanmıştır.

2.3. Kelime Sıklığı ile İlgili Araştırmalar

Kelime sıklığı, bir kelimenin yazılı ya da sözlü olarak kaç kez kullanıldığı ile ilgilidir (Kurudayıoğlu, 2011). Kelimelerin kullanım sıklığı dildeki anlamın değişmesine neden olmaktadır ve kelimeler ne kadar sık kullanılır ise o kadar çokanlamlı hale gelmektedir (Hirik, 2017). Sıklık, metinlerin ölçülebilir özelliklerinden biridir (Karaca, 2023). Teknolojinin gelişmesi ile bu alanda yapılan çalışmalar birçok alana yayılmıştır. Cep telefonlarında otomatik metin düzeltme ve kelime önerme yine sıklık çalışmalarının bir sonucudur (Hirik, 2017). Kelime sıklığı çalışmalarına farklı bir örnek de online mal veya hizmet alımında yapılan yorumların analizinde kullanılmasıdır (Tengilimoğlu vd., 2022).

Ülkemizdeki kelime sıklığı çalışmaları daha çok eğitim alanı üzerinedir (Akman, 2013). Aksan (2007), sıklık sayımı ile elde edilen ilk 1000 kelime ile bir metnin %80'inin anlaşılabilirliğini belirtmiştir. Ayrıca sınıf seviyelerine göre öğretilecek kelimelerin niceliği ile ilgili Batı Dünyası yaklaşık 100 yıldır bu tarz çalışmaları yürütmektedir (Kurudayıoğlu, 2011). Bu da metin analizlerine kelime sıklığının ne kadar önemli olduğunu gösterir.

Karadağ (2005)'ın ilköğretim 1.kademe öğrencilerinin kelime hazneleri üzerine yaptığı doktora tezi çalışmada, 1. ve 5.sınıf Türkçe ders kitaplarının her sınıf düzeyinde sıklık listelerini oluşturup öğrencilerin yaygın olarak kullandığı kelimeler ile karşılaştırmıştır. Bunun sonucunda öğrencilerin yaygın olarak kullandıkları kelimelerin %50-60'ının ders kitaplarında yer almadığı belirtilmiştir. Uluçay (2016)'ın etkinlik temelli kelime öğretimi üzerine yaptığı 6. sınıf öğrencilerinin yazılı anlatımlarında kullandıkları kelimelerin anlam derinliğine yansımaları adlı çalışmasında, öğrencilerin söz varlığını tespit etmek amacı ile etkinlikler hazırlanmıştır. Daha sonra kelime öğrenme stratejilerine yönelik etkinlikler hazırlanarak öğrencilerin yazılı cevaplarından kelime sıklık tabloları oluşturulmuştur. Bu tablolar ile ilk 100 kelime karşılaştırıldığında hem toplam ve farklı kelime kullanımında hem de kullandıkları bu kelimelerin anlam çeşitliliğinde artış tespit edilmiştir.

Şenyiğit (2020)'in yabancılara Türkçe öğretiminde sözlü dilin kelime sıklığı üzerine yaptığı çalışmada, bu alanda yapılan benzer çalışmalarla karşılaştırma yapmış ve ilk 1000 kelime 500-600 aralığında değişen sayıda sözcüğün bu listelerde ortak olarak bulunduğu tespit etmiştir. Çiriş ve Arslan (2021)'in Ortak Avrupa dil referansı bağlamında yabancı dil olarak Türkçe öğretiminde kullanılan Yağmur ders kitaplarının kelime sıklığı açısından incelenmesi adlı çalışmasında, en fazla ad türünde kelimelerin geçtiği, kelime öğretiminde öncelikle bunlardan başlanması, kitap yazımında da bunlara dikkat edilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Mete (2020), yaptığı çalışmasında 5. sınıf Türkçe ders kitabının söz varlığı açısından derlem temelli sıklık listeleriyle karşılaştırmayı amaçlamıştır. Yaptığı çalışma sonucunda 5. sınıf Türkçe ders kitabının söz varlığı açısından sınırlı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Tokat (2023)'in Wattpatt' de kullanılan Türkçe eserlerin kelime sıklığı listesi adlı çalışmasında, en sık kullanılan ilk 50 kelime, Çağdaş Türkçe'nin Sıklığı ve Yazılı Türkçe'nin Kelime Sıklığı adlı iki farklı sözlüğe ait ilk 50 kelime ile karşılaştırılmıştır. Farklı dönemler yazılmasına ve farklı derlem olmasına rağmen Türkiye Türkçesi yazı dilinde kullanılan ilk 50 kelimenin kullanım sıklıklarında büyük değişiklikler olmadığı görülmüştür.

2.3.1. Metin Madenciliği

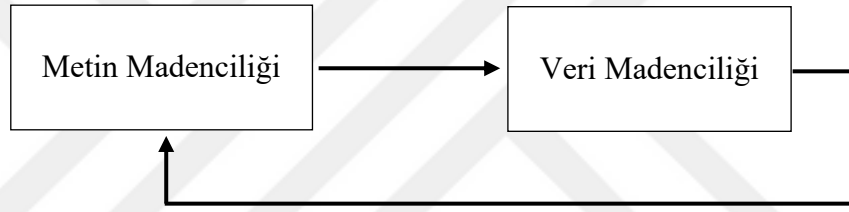
Dünya'da üretilen verinin yaklaşık olarak %80'inin metin şeklinde olduğu düşünülmektedir (Atan, 2020). Bu nedenle metin şeklindeki veriden bir anlam çıkarmak, örüntüler yakalamak için veri bilimine ihtiyaç duyulmaktadır (Cook vd, 2019). İnsanların metinleri doğal dil ile kaydetmeleri veri bilimi ile doğal dil işleme arasında bir ilişkiye sebep olmaktadır. Veri bilimi ile doğal dil işleme arasındaki ilişki düşünüldüğünde bu konuyu metin madenciliğinin alanına girmektedir (Şeker, 2015). Metin Madenciliği, yararlı ve daha önce bilinmeyen bir bilginin, çeşitli bilgi işlem yöntemleri kullanılarak metin halindeki büyük miktardaki veriden elde edilmesidir (Tunalı ve Bilgin, 2012). Metin madenciliği ile bir metnin analiz edilebilmesi için bilgisayarlar tarafından anlamlandırılması gerekmektedir. Metin yazımında standart kurallar olmadığı için bilgisayarlar metni doğrudan anlamlandıramamaktadır. Metin halindeki verinin analizden önce yapılandırılarak yapılandırılmış veri haline getirilmesi gerekmektedir (Tunalı ve Bilgin 2012). Daha sonra bu yapılandırılmış veri, analiz edilebilecektir. Orijinal metin verisi yapılandırılmamış olduğu için metin madenciliği çok karmaşık ve zaman alıcı hale gelecektir. Çelik (2020)'de araştırmasında; metin madenciliğinde ilk adımın verileri düzenlemek ve yapılandırmak

olduğunu belirtmiştir. Yapılandırılmış veri, yapılandırılmamış verinin tablolar halinde düzenlenmesidir (Atan, 2020). Verilerin tablolar halinde düzenlenmesi istatistiksel hesaplamalara imkan sağlayacaktır. Metin madenciliği yapılandırılmamış veriyi etkili bir şekilde işleyerek anlamsal bilgi çıkarma yöntemidir (Yang vd., 2023).

Yapısal olmayan veriden içerik oluşturmak amacıyla; kalıp keşfedici sistemler, anahtar kelimeler, sinir ağları ve olasılıksal algoritmalar gibi geleneksel yöntemler kullanılmaktadır ancak bu yöntemler dilbilimsel olmayan yöntemler olup dilin anlamından çok kelimelerin karakterine odaklanmaktadır (Dolgun vd., 2009). Bu nedenle metin madenciliğinde geleneksel yöntemler yerine daha çok anlama odaklanan DDİ araçları kullanılır. Terimlerin adlandırılması için en etkili yol DDİ' dir (Aktaş vd., 2017).

Şekil 1

Metin ve Veri Madenciliği Arasındaki İlişki



Kaynak: Dolgun vd., 2009

Şekil 1 'de gösterildiği gibi veri madenciliği ile metin madenciliği arasında çift yönlü bir ilişki vardır (Dolgun vd., 2009). Metin madenciliğinden elde edilen yapılandırılmış veri tekrardan metin madenciliği için kullanılmaktadır.

Metin madenciliğinin amacı, veriyi kategorilere ayırıp, kümelemek ve etiketlemek, bu kümeleri özetlemek, kümeler arasında taksonomiler oluşturmak ve kelime frekansları ile veri varlıkları arasındaki ilişkiler hakkında bilgi vermektir (Çelik, 2020). Çeşitli çalışmalarda ders kitaplarının analizinde metin madenciliği yöntemleri kullanılmıştır ve metin madenciliği ders kitaplarını analiz etmek için en etkili yöntemlerden biridir (Yang vd., 2023).

2.3.2. Doğal Dil İşleme

Son yıllarda yapay zekanın hızla hayatımızın birçok alanına girmesi makineler ile insanların etkileşimini daha da artırmıştır. Bu etkileşimde makinelerin insanların dilini anlaması gerekmektedir. Bilgisayarlar sistemlerinin insanların kullandığı dili anlamasını sağlayan bu süreç doğal dil işleme olarak ifade edilir (Dayan ve Yılmaz, 2022; Şeker, 2015).

Doğal dil işleme, yapay zekanın bir alt dalıdır (Özkul, 2023; Aktaş vd., 2017). DDİ’de temel hedef, doğal dil ile yazılmış bir içeriği anlamak ve bu içeriğe cevap olarak veya farklı amaçlar için bir metin üretmektir. (Öztürk vd., 2020).

Dil kullanımında kurallara her zaman uyulmamaktadır. Bu nedenle DDİ’ de, metne dilbilgisi kuralları uygulamak yerine istatistiksel yaklaşımlar ile metinden dil kullanımında ortak kalıplar elde edilmeye çalışılır (Babüroğlu vd, 2019). Bu süreçte bilgisayara verilen ve girdi olarak adlandırılan içerik çeşitli programlar yardımı ile yapılandırılarak bilgisayarların anlayabileceği hale getirilir. Bu süreçte iki çeşit girdi kaynağı kullanılmaktadır. Bunlar ses ve metin dosyalarıdır (Şeker, 2015).

DDİ yaygın olarak; çeviri, sesli asistan, konuşmadan metne çevirme, veri tabanı yönetimi, özet çıkarma, aramalarda otomatik yanıt, yazım yanlışlarının kontrolü ve düzeltilmesi gibi alanlarda kullanılmaktadır (Özkul 2023; Dayan ve Yılmaz, 2022; Yılmaz ve Yumuşak, 2021; Şeker, 2015; Delibaş, 2008). Delibaş (2008) DDİ alanında yapılan çalışmaların temel amaçlarını üç başlıkta açıklamıştır:

1. Doğal dillerin işlevini ve yapısını daha iyi anlamak
2. Bilgisayar ile insan arasındaki iletişimi kolaylaştırmak
3. Dil çevirisi yapmak

DDİ çalışmalarında ilk olarak metnin anlaşılması için metinden özellik çıkarımı veya veri özellik matrisi (dfm) denilen bir ön işlem yapılır. Sonrasında ise yapılacak çalışmalar dört ana başlıkta toplanabilir: Şekilsel (morphological), söz dizimsel (syntactic), anlamsal (semantic) ve söylev (discourse) şeklindedir. (Babüroğlu vd., 2019; Şeker, 2015).

DDİ’nin birçok yöntemi vardır. Bu yöntemler; cümleyi öğelerine ayırma (tokenizasyon), normalizasyon, morfoloji, vektörizasyon, varlık isim tanıma, metin sınıflandırma, dil tanımlama, duygu analizi şeklindedir (Yılmaz ve Yumuşak, 2021). DDİ yöntemlerinin hangisinde hangi kütüphanenin kullanılabileceği Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1*DDİ Yöntemleri ve Kullanılan Kütüphaneler*

DDİ Yöntemleri	Kullanılan Kütüphaneler
Varlık İsim Tanıma	NLTK, Spacy, AllenNLP, StanfordNLP, Zemberek
Metin Sınıflandırma	Zemberek, Flair, PyTorch
Dil Tanımlama	TextBlob, Zemberek
Vektörizasyon	Gensim, Scikit-Learn
Cümlelerin öğelerine ayırma, Kelimelerin kökünü bulma, Baş kelimeyi bulma	Zemberek, Turkish NLP, Turkish Stemmer, Turkish Lemmatizer, Zemberek Parser
Morfoloji	Zemberek, ITU Turkish Natural Language Processing Pipeline
Normalizasyon	Zemberek, Fast.ai, Pyspellchecker
Duygu Analizi	SentiTurkNet, TextBlob

Kaynak: Yılmaz ve Yumuşak, 2021

Tablo 1’den Zemberek kütüphanesinin birçok yöntem için kullanılabileceği dikkat çekmektedir. Zemberek, yazım denetimi, morfolojik ayrıştırma, kelime köklendirme, kelime oluşturma, heceleri çıkarma, ascii karakterleri kullanarak kelimeleri dönüştürme gibi birçok işlevi olan bir kütüphanedir (Akın ve Akın, 2007). Aktaş vd. (2017) de Zemberek kütüphanesinin Türkçe biçimbilimsel analiz yapabildiğini, DDİ’ de ön işlemlerde kullanıldığını belirtmişlerdir. Bu gibi sebeplerden ötürü bu araştırmada da DDİ’de Zemberek kütüphanesinden yararlanılmıştır.

2.3.3. Terim Frekansı - Ters Doküman Frekansı (TF-IDF)

Literatürde İngilizce dilinde Term Frequency – Inverse Document Frequency olarak geçen TF -IDF, bir metindeki kelimelerin önemini belirlemek için kullanılan bir istatistiksel ölçüttür (Manning vd., 2008). Term Frequency (terim frekansı), bir kelimenin bir belgede ne kadar sık geçtiğini hesaplar (Qaiser ve Ali, 2018). Genellikle şu formülle hesaplanır (Taşkiran, 2021):

$$TF = (\text{Bir belgedeki kelimenin tekrar sayısı}) / (\text{bir belgedeki kelime sayısı})$$

Inverse Document Frequency (ters donüman frekansı), belgelerde yüksek frekanslı kelimelerin ağırlığını azaltıp, daha az geçen fakat belge için daha önemli olan kelimelerin ağırlığını artıran bir faktördür (Taşkiran, 2021) ve şu formül ile hesaplanır (Manning vd., 2008).

$$IDF = \text{Log} [(Belge\ sayısı) / (Kelimeyi\ içeren\ belge\ sayısı)]$$

TF-IDF değeri ise bu iki değerın çarpımı ile hesaplanır ve metindeki kelimelerin/terimlerin önemini belirtmeyi amaçlar (Manning vd., 2008).

TF-IDF' in kullanım amaçları şunlardır:

- **Kelime Önemini Belirlemek:** TF-IDF, metinlerde sıkça geçen ancak tüm belgelerde yaygın olmayan kelimeleri vurgular. Bu, özellikle önemli veya ayırt edici kelimeleri belirlemek için kullanışlıdır (Ramos, 2003).
- **Ölçeklendirme ve Normalizasyon:** TF-IDF, kelime frekanslarını normalleştirir ve belgelerin uzunluklarından bağımsız bir benzerlik ölçümü sağlar (Manning vd., 2008).
- **Hesaplama Verimliliği:** Metin verisi genellikle çok boyutlu ve seyrek olduğundan, TF-IDF ile temsil edilen vektörler, hesaplama ve bellek kullanımı açısından daha verimlidir (Salton ve McGill, 1983).

TF-IDF' in kullanıldığı alanlar şunlardır:

- **Bilgi Getirme (Information Retrieval):** Arama motorlarında, kullanıcının arama sorgusuna en benzer belgeleri bulmak için kullanılır (Manning vd., 2008).
- **Metin Sınıflandırma:** Belirli kategorilere ayrılmış eğitim verisi kullanarak, yeni bir metnin hangi kategoriye ait olduğunu belirlemek için kullanılır (Sebastiani, 2002).
- **Doküman Kümeleme:** Belgeleri benzerliklerine göre gruplandırmada kullanılır (Salton ve McGill, 1983). TF-IDF vektörleri arasındaki kosinüs benzerliği ölçülerek benzer belgeler kümelerine ayrılır (Ramos, 2003).

Doküman kümeleme, kosinüs benzerliği yaparken TF-IDF' den yararlanılmasının nedenleri şu şekilde açıklanabilir:

- **Önemli kelimelerin ağırlıklandırılması:** TF-IDF, belgelerdeki ayırt edici kelimeleri daha yüksek ağırlıklarla temsil eder, böylece bu kelimelerin benzerlik ölçümüne daha fazla katkıda bulunmasını sağlar (Ramos, 2003).

- **Ölçeklendirme ve normalizasyon:** TF-IDF, kelime frekanslarını normalleştirerek, belgelerin uzunluklarından bağımsız bir benzerlik ölçümü yapılmasını sağlar (Manning vd., 2008).
- **Hesaplama verimliliği:** TF-IDF ile temsil edilen vektörler genellikle seyrek yapıda olduğundan, hesaplama ve bellek kullanımı açısından daha verimlidir (Salton ve McGill, 1983).

2.3.4. Fen Eğitimi Alanında Yapılan Çalışmalar

Son yıllarda fen eğitimi alanında yapılan araştırmalarda Kelime Frekans Listelerinin kullanıldığı çalışmalar da görülmektedir. Bu çalışmalardan bazıları şu şekildedir:

Yegen (2023)' in Türkçe DDİ araçlarının ilk ve ortaokul ders kitapları analizinde kullanımı adlı çalışmasında, MEB'in okullarda fen bilimleri ders kitabı olarak okuttuğu iki farklı ders kitabını 3, 4, 5, 6, 7 ve 8.sınıf düzeyinde karşılaştırmıştır. İlk olarak ilk 20 terime ait kelime frekans listelerine bakılmıştır ve ünite içeriklerini yordamaya yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İkinci olarak bu frekans listeleri üzerinden kitaplar arasındaki benzerliğe bakılmıştır. Aynı üniteler arasında güçlü ve orta, farklı üniteler arasında ise düşük veya ilişki olmadığı görülmüştür. Son olarak ise kitaplarda geçen terimlerin; üniteye özgü terimler, günlük hayata veya fen bilimleri derslerine özgü nesneler ve diğer kategorilerine ayrılarak yorumlanmıştır. Sınıf seviyesi yükseldikçe üniteye özgü farklılaşan terimlerin sayısında artış tespit edilmiştir.

Özkul (2023)' un fen bilimleri ders kitapları ve yardımcı kaynak kitapların kelime frekans listeleri yardımıyla analizi adlı çalışmasında, 8.sınıfa ait MEB'in okullarda fen bilimleri ders kitabı olarak okuttuğu iki farklı ders kitabı ile dokuz farklı yayına ait fen bilimleri yardımcı kaynak kitabı karşılaştırmıştır. İlk olarak ilk 10 ve ilk 100 terime ait kelime frekans listelerinin üniteye özgü olup olmadığına bakılmıştır. Bunun sonucunda ders kitapları ve yardımcı kaynak kitaplarda vurgulanan terimlerin genellikle aynı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İkinci olarak frekans listeleri üzerinden Spearman sıra korelasyonuna bakılmış ve kitapların aynı üniteleri arasında en yüksek korelasyon yardımcı kaynak kitaplar arasındayken en düşük korelasyon ders kitapları ile yardımcı kaynak kitaplar arasında olduğu tespit edilmiştir. Son olarak ise ünite düzeyinde frekans dağılımları arasındaki istatistiksel farklılaşma ki-kare testi ile bakılmıştır. Bunun sonucunda ders kitapları arasındaki farklılaşma daha azken, ders kitapları ile yardımcı kaynak kitaplar arasındaki farklılaşma daha fazla çıkmıştır. İstatistiksel olarak farklılaşan terimlere bakıldığında

yardımcı kaynak kitaplarda genel olarak sorulara ve kazanım dışı kelimelere vurgu yaptığı, ders kitaplarında ise üniteye ait terimlerden çok etkinlikte geçen kelimelere vurgu yaptığı görülmüştür.

Kuzucu (2023)' ün fen ders kitaplarındaki değişimin TF-IDF analizi ile incelenmesi adlı çalışmasında, 2000 yılı müfredatından günümüze kadar fen bilimleri ders kitapları fiziksel olaylar konu alanında meydana gelen değişiklikler analiz edilmiştir. Araştırmada örneklem olarak 2000, 2005, 2013 ve 2018 yıllarına ait fen bilimleri öğretim programına göre hazırlanan ve devlet okullarında okutulan 3, 4, 5, 6, 7 ve 8.sınıflara ait birer ders kitabı oluşturmaktadır. İlk olarak her öğretim programına ait dokümanlar oluşturulmuş ve ham frekans listelerinden ilk 10 terime bakılmıştır. Bunun sonucunda ilk 10 terimin fizik konu alanını yansıttığı sonucuna ulaşılmıştır. İkinci olarak TF-IDF analizi ile dokümanlar arasındaki ortak ve farklı kelimelere bakılmıştır. Bunun sonucunda ise 2000 yılı müfredatına ait dokümanın diğerlerinden farklılaştığı ve benzerliğinin düşük olduğu, 2013 ile 2018 müfredatına ait dokümanlar arasındaki benzerliğin en yüksek olduğu görülmüştür. Üçüncü olarak ise TF-IDF üzerinden oluşturulan grafiklerden doküman düzeyinde vurgulanan kelimelere bakılmıştır. Bunun sonucunda 2000 yılına ait dokümanın fiziğe özgü kelimelerden oluştuğu, 2005 ve sonrasında ait dokümanların mühendislik, tasarım, problem gibi kelimelerin ayırt edicilik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Düzgün (2024)' ün ilkökul ve ortaokul fen bilimleri dersi “madde ve doğası” konu alanı üniteleri ile kimya ders kitaplarının TF-IDF analizleri adlı çalışmasında, MEB'in okullarda okuttuğu ilkökul ve ortaokul fen bilimleri ders kitaplarına ait “madde ve doğası” ünitelerini, 9 ve 10.sınıf kimya ders kitaplarının bütün üniteleri karşılaştırmıştır. İlk olarak ilkökul, ortaokul ve lise şeklinde oluşturulan üç dokümana ait kelime frekans listelerinden ilk 10 terim incelenmiştir. Bunun sonucunda kitapların ünite içeriklerini yansıttığı sonucuna ulaşılmıştır. İkinci olarak TF-IDF yöntemi ile dokümanlar arasında ortak ve farklı kelimeler tespit edilmiştir. Ortak kelimelerde lise dokümanının ilkökul ve ortaokuldan farklılaştığı, ortak kelime oranının en yüksek olduğu dokümanların ise ilkökul ve ortaokul arasında olduğu görülmüştür. Üçüncü olarak TF-IDF üzerinden oluşturulan grafiklerden doküman düzeyinde vurgulanan kelimelere bakılmıştır. Bunun sonucunda ise lise dokümanının kimyaya ait kelimelerden oluştuğu, ortaokul ve ilkökula ait dokümanlarda ise daha çok günlük hayatta kullanılan kelimelerin ayırt edicilik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışmalara bakıldığında Yegen (2023) farklı seviyelere ait fen bilimleri ders kitaplarını karşılaştırmış, zku (2023) 8.sınıf düzeyinde ders kitabı ve yardımcı kaynak kitapları karşılaştırmış, Kuzucu (2023) farklı müfredatlara ait fen bilimleri ders kitaplarını fizik konuları açısından karşılaştırmış, Düzgün (2024) ise ilkokul ve ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında “maddenin doğası” konu alanı içeriklerini 9 ve 10.sınıf kimya kitapları ile karşılaştırmıştır.

Bu çalışmada ise Yegen (2023) ve Kuzucu (2023)’nun araştırmalarından farklı olarak sadece ders kitapları değil yardımcı kaynak kitaplar ile ders kitapları karşılaştırılmıştır, zku (2023)’ un araştırmasından farklı olarak ders kitapları ile yardımcı kaynak kitaplar sadece 8.sınıf düzeyinde değil 5, 6, 7 ve 8.sınıf düzeyinde karşılaştırılmıştır, Düzgün (2024)’ n araştırmasından farklı olarak ise bu karşılaştırmalar “maddenin doğası” konu alanında değil “fiziksel olaylar” konu alanında yapılmıştır.

III. BÖLÜM

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu tez çalışmasında, ders kitapları ile yardımcı kaynak kitaplar arasındaki benzerlik ve farklılıkların söz varlığı bakımından analiz edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda dilbilim istatistiğinde daha önce yapılan çalışmalardan (Şimşek, 2009) yola çıkılarak araştırmanın yöntemi oluşturulmuştur. Buna göre bu çalışmada nitel ve nicel araştırmalarda önemli yer tutan (Kıral, 2020) doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır.

Doküman incelemesi yönteminde süreç, dokümanlardaki verilerin bulunmasını, seçilmesini, değerlendirilmesini ve sentezlenmesini içermektedir (Özkan, 2021). Doküman incelemesi çoğunlukla diğer araştırma yöntemleri ile birlikte kullanılmasına rağmen, bağımsız bir yöntem olarak da kullanılabilir (Kıral, 2020; Yıldırım ve Şimşek, 2016). Ayrıca Özkan (2023) doküman incelemesi yöntemini bir araştırma yöntemi olarak gören başka araştırmaların da mevcut olduğunu belirtmiştir.

Yıldırım ve Şimşek (2016)' e göre doküman incelemesi yöntemi beş aşamadan oluşmaktadır:

1. Dokümana veya dokümanlara ulaşma
2. Dokümanın orijinalliğini kontrol etme
3. Dokümanı veya dokümanları anlama
4. Verileri analiz etme
5. Veriyi kullanma

Bu yöntemin uygulanmasında; dokümanları anlama, veri analizi ve veriyi kullanma aşamaları metin analizi ile uygulanmıştır. Metin analizi için ise JAVA programlama dilinde geliştirilen tamamen açık kaynak kodlu doğal dil işleme (NLP) kütüphanesi olan Zemberek (Akın ve Akın, 2007) kütüphanesinden ve R Stüdyo ile paketlerinden programından yararlanılmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreninin 5, 6, 7 ve 8.sınıf fen bilimleri ders ve konu anlatımlı kaynak kitaplarının fiziksel olaylar konu alanı üniteleri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise iki farklı yayınevi tarafından hazırlanan ve resmi ders kitabı olarak kabul edilen 5, 6, 7 ve 8.sınıf Fen Bilimleri ders kitabı ile yine iki farklı yayınevleri tarafından hazırlanan 5, 6, 7 ve 8.sınıf Fen Bilimleri konu anlatımlı yardımcı kaynak kitaplarının fiziksel olaylar konu alanı üniteleri oluşturmaktadır. Kitaplar ile ilgili detayları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

Kitap Türü, Sınıf ve Ünite Sayıları

Kitap Türü	Sınıf Seviyesi	Kitap Sayısı	Ünite Sayısı
Ders Kitabı	5	2	6
	6	2	6
	7	2	6
	8	2	6
Yardımcı Kaynak Kitap	5	2	6
	6	2	6
	7	2	6
	8	2	6
TOPLAM		16	48

3.3. Verilerin Toplanması

Devlet okullarında kullanılan 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarının PDF formatlarına MEB Eğitim Bilişim Ağı (EBA) platformundan ulaşılmıştır. Yardımcı kaynak kitap olan diğer iki yayınevinin 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri konu anlatımlı kitaplarının basılı versiyonu gerekli uygulamalar yardımıyla PDF formatına çevrilmiştir. PDF formatındaki dosyalar bir Optik Karakter Tanıma (OCR) uygulaması kullanılarak her bir kitap ve sınıf seviyesi için ayrı ayrı Fiziksel Olaylar konu alanlarına ait 3, 5 ve 7.ünitelerin düz metin (txt) dosyaları oluşturulmuştur. Böylece her bir dosyada görsel, grafik, şekil vb. içerikler metinden ayıklanmıştır. Ayıklanan metin dosyaları Microsoft Word programına aktararak yazım ve noktalama hataları el ile düzeltilmiş sonrasında da bu metin dosyaları UTF-8 formatında kaydedilmiştir. Metin dosyaları kitapların içerisindeki konu anlatımı, deney ve etkinliklere ait metinleri içermektedir. Bu aşamadan sonra DDİ için JAVA

programlama dilinde hazırlanmış Zemberek kütüphanesi kullanılmıştır. Tunalı ve Bilgin (2012)'e göre Zemberek kütüphanesi, kümeleme kalitesi ve boyut indirgeme oranı bakımından ön plana çıkmaktadır.

Tez danışmanı tarafından geliştirilen ve Zemberek NLP Uygulama Programlama Arayüzü kullanılarak JAVA programlama dilinde hazırlanmış olan NKod yazılımı yardımıyla ilgili metin dosyalarının kelime frekans listelerine ulaşılmıştır. Bu NLP arayüzü sayesinde yapılandırılmamış halde bulunan metinler yapılandırılarak analize hazır hale getirilmiştir. Her bir dosya için elde edilen frekans listelerinin csv (virgülle ayrılan değerler) formatında veri dosyaları hazırlanmıştır. Bu dosyalar R Stüdyo programına aktararak gerekli analizler yapılmıştır. Veri analizden önce ön işlemden geçirilir (Cook vd., 2019). Bu işlemlerde ilk olarak metin verisi içerisinde bulunan noktalama işaretleri, bağlaçlar, sayılar, zamirler ve türü belirlenemeyen fene özgü olmayan diğer içerikler çıkarılmış ve söz öbeği olarak en çok yer tutan isim köklü kelimelerin frekans listeleri hazırlanmıştır. Jin ve Ko (2019)' da yaptığı çalışmada metin analizinden önce veri temizleme yapmış ve veri temizleme sürecini; ön işleme ve morfolojik analiz şeklinde ikiye ayırmıştır. Şenyiğit (2020)'un yabancılara Türkçe öğretimi üzerine yaptığı çalışmada da A1-A2 seviyesinde öğretilecek ilk 1000 kelimeden oluşan kelime frekans listesinde en fazla isim köklü kelimelerin bulunduğu ve bunların sayısının 695 olduğu belirtilmiştir. Kitapların değerlendirilmesi veya karşılaştırılması ile ilgili farklı çalışmalarda da kelime sıklık tablolarına sıkça yer verilmektedir (Özkul, 2023; Tokat, 2023; Şenyiğit, 2020; Yılmaz, 2019; Karadağ, 2005). Ayrıca analizler sırasında oluşturulan kelime frekans listeleri üzerinde gerekli görülen noktalarda alan uzmanları ile gerekli ayıklamalar da tekrar yapılmıştır. Yazılımlar ile alınan sıklık verileri, dilbilim alanında yapılan birçok çalışmaya son derece güvenilir kaynaklar sağlamaktadır (Hınız, 2016).

Dokümanın istenilen forma dönüştürülmesi kritik örüntülerin ve bilgilerin elde edilmesi için önemlidir (Cook vd., 2019). Bu nedenle benzerlik ve ki-kare analizlerinden önce özellik çıkarımı işlemi gerçekleştirilmiştir.

Geçerlilik ve güvenilirlik için ise doküman incelemesi yönteminde birincil kaynaklara ulaşılması önemlidir (Özkan, 2023). Özkan (2023) araştırmasında geçerliliği sağlama stratejilerine değinmiş ve verileri sistematik hale getirmek için bilgisayar yazılımından faydalanılabileceğini belirtmiştir. Bu çalışmada da metin analizi yapıldığı için verilerin sistematik hale getirilmesinde NKod ve R Stüdyo yazılımları kullanılmış olup bunu destekler

niteliktedir. Baltacı (2019) ise nitel araştırmalarda, sorunu en tarafsız şekilde çözmeye derecesinin geçerliliği yansıttığını belirtmiştir. Bir araştırmanın güvenilirliği, “örneklerin aynı gözlemci tarafından veya farklı gözlemciler tarafından farklı durumlar için aynı kategoriye atanmasındaki tutarlık derecesini ifade etmektedir” (Hammersley 2006’dan Akt. Özkan, 2023).

Bu çalışmada da birincil kaynaklardan elde edilen metinler yapılandırılmış ve isim frekans listeleri NKod yazılımı ile csv formatında veri haline dönüştürülmüştür. Daha sonra elde edilen frekans listeleri iki alan uzmanı tarafından kontrol edilerek ve gerekli elemeler yapılarak analiz aşamasına geçilmiştir. İsim frekans listelerinde bir sorun olması halinde derlemi oluşturan metin dosyaları tekrar kontrol edilmiştir.

3.4. Verilerin Analizi

Python ve R programlama dilleri, veri madenciliğinde kullanılan en popüler yazılım dilleridir (Yılmaz ve Aslan, 2020). R programlama dili; veri işlemede, hesaplama yapmada ve grafiksel görüntülemede entegre bir yazılım araçları paketi ve tamamen planlanmış, tutarlı bir sistem olarak ifade edilmektedir (Yılmaz, 2021). R, veri analizi ile görüntüleme için grafiksel özellikleri, şartları, döngüleri, kullanıcı tanımlı özyinelemeli işlevleri ve giriş-çıkış olanaklarını içeren gelişmiş ve tasarlanmış bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır (Atalay, 2020). R programlama dili, özellikle istatistiksel çalışmalarda kullanılan, ücretsiz açık kaynak bir programlama dilidir (Kjell vd., 2023; Cook vd, 2019; Arslan, 2017). R programlama dili, dünya çapında bilinen pek çok programlama dilinden daha üst sıralarda yer almaktadır. Bunun en büyük nedeni ise şüphesiz R programlama dilinin büyük veri analizindeki işlevselliğidir (Savaş ve Topaloğlu, 2018). Bu nedenle araştırmada R programlama dili ve R stüdyo kullanılmıştır.

Kitap analizinde yayınevlerinin adını kullanmamak için DK’larına A ve B, YKK’lara ise C ve D harfleri verilmiştir. Ayrıca kitabın hangi sınıf seviyesine ait olduğunun anlaşılması için de başına o sınıf seviyesinin sayısı yazılmıştır. Örneğin 5.sınıf DK ise 5A veya 5B, 5.sınıf YKK ise 5C veya 5D olarak adlandırılmıştır. Bunların yanında fiziksel olaylar konu alanında üç ünite bulunduğu için her sınıf seviyesine ait kitaplar ile birlikte üniteler de ifade edilmiştir. Örneği 5.sınıf DK 3.ünite; 5A_3 veya 5B_3 şekildedir. 48 dokümanın tamamı bu şekilde adlandırılmıştır.

Araştırma soruları doğrultusunda yapılacak analizler şu şekildedir:

Birinci alt problem “Ortaokul fen bilimleri dersi fiziksel olaylar konu alanında, ders kitapları ve yardımcı kaynak kitaplara ait isim frekans listelerinin dağılımları nasıldır? En sık kullanılan ilk 20 terim ünite içeriklerini ne ölçüde yansıtmaktadır?” şeklindedir. Çoğu araştırma, çeşitli kategorilere ayrılmış cevapların sayısı ile ilgilenmektedir (Bircan vd., 2003). Bu nedenle araştırma sorusunun analizi için isim köklü kelime frekans listeleri hazırlanmış ve bunun üzerinden analizler gerçekleştirilmiştir. Karaca (2023), frekans listelerinin analizi ile elde edilen verilerin ders kitabı yazımı ve değerlendirilmesi ile ilgili önemli bilgiler içerebileceğini belirtmiştir.

İlk alt problemin analizi için 5, 6, 7 ve 8. sınıf seviyelerinde seçilen DK’ları ve YKK’ların fiziksel olaylar konu alanına ait ünite içeriklerinin kelime frekans listeleri hazırlanmış ve bunlar arasında farklılaşan kelimelere bakılmıştır. Kelime frekans listeleri hazırlanırken R Stüdyo programına aktarılan metin halindeki veriden “filter(upos== "Noun") %>% count(lemma)” komutu ile isim köklü kelimeler filtrelenip frekans listeleri elde edilmiştir. Bu frekans listelerinin tablo şeklinde Google Sheets’e (Google’ın Excel alternatifi olan online programı) kaydı için “googlesheets4” fonksiyonu kullanılmış ve bu kelimeler en sık kullanılanlardan en az kullanılanlara doğru sıralanmıştır. Kelimeler karşılaştırılırken bir milyon kelimedeki oransal durumu hesaplanarak normalizasyon yapılmıştır. Bu normalizasyon yöntemi Young-Ziegler, vd. (2021) tarafından da kullanılmıştır. Frekans listeleri kitap bazında, sınıf seviyesi bazında ve ünite bazında hazırlanarak tamamında DK’ları ile YKK’lara ait isim köklü ilk 20 terim karşılaştırılmıştır.

Bu aşamadan sonra diğer alt problemlerin analiz için “quanteda”, “tidytext”, “tidyverse”, “quanteda.textstats”, “quanteda.textplots” ve “quanteda.models” (Kjell vd., 2023), (Özkul, 2023) paketleri yüklenmiştir. Quanteda, metinsel dataların nicel analizini gerçekleştirmektedir (Benoit vd., 2018). Quanteda, dokümanlar arasında istatistiksel olarak farklılaşan kelimeleri tespit etmeye ve analiz etmeye yarar (Özgül, 2023). Quanteda, uzman R programcıları için bile NLP ve niceliksel metin analizini kolaylaştırır (Benoit vd., 2018).

Paketler yüklendikten sonra “data_dfm” fonksiyonu ile metin şeklindeki veriden özellik çıkarımı yapılarak veri özellik matrisi (dfm) elde edilmiştir. Bundan sonraki analizler de bu matris üzerinden ilerlemiştir. Elde edilen özellikler, araştırmaya konu olan 48 dokümanın birer boyutunu temsil etmektedir. “dim(dfm)” komutu ile verinin 3341 boyuta

sahip olduğu görülmüştür. Bu da yapılan analizlerde 48x3341'lik bir matris üzerinde çalışıldığını göstermektedir.

İkinci alt problem “Ortaokul fen bilimleri dersi fiziksel olaylar konu alanında, ders kitapları ve yardımcı kaynak kitaplara ait isim frekans listeleri arasında istatistiksel olarak farklılaşan terimler nelerdir?” şeklindedir. Bu problemin analizi için R Stüdyo programında “textstats_keyness()” fonksiyonu kullanılarak ki-kare testi yapılmış ve sonuçlar “textplot_keyness” fonksiyonu ile grafikler halinde sunulmuştur. Düzgün (2024), Tehrani (2024), Yegen (2023), Özkul (2023)’ de yaptığı metin analizi araştırmasında istatistiksel analiz için ki-kare yöntemini kullanmıştır. Ki-kare testi, iki kategorik ilişkinin anlamlılığının istatistiksel olarak açıklamasıdır (Yegen, 2023).

Bu analizlerde, Serbestlik derecesi (df) = 1 olan Ki-kare (χ^2) değerinin alabileceği maksimum değer 3.84’e eşit veya daha büyük olan ilk 20 terim dikkate alınmıştır (Özgül, 2023). Serbestlik derecesi (df) şu formül ile hesaplanmaktadır (Yegen, 2023):

$$\text{Serbestlik derecesi} = (\text{Satır sayısı} - 1) \cdot (\text{Sütun sayısı} - 1)$$

Üçüncü alt problem “Ortaokul fen bilimleri dersi fiziksel olaylar konu alanında, ders kitapları ve yardımcı kaynak kitaplara ait dokümanlar arasında bir benzerlik ilişkisi var mıdır?” şeklindedir. Bunun için araştırmaya konu olan ve Tablo 1’de listelenen 48 doküman arasında belge kümeleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem için R Stüdyo’da kullanılan paketlere ek olarak kümelemede kullanılan (Smolo vd., 2023) “pheatmap” paketi eklenmiştir.

Kümeleme, bir dizi nesneyi analiz eder ve nesneleri benzerlik değerlerine göre bir kümeye sınıflandırır (Hartama ve Anjelita, 2022). Metin kümeleme, belirli bir metin kümesini içeriklerinin benzerliğine göre kümeleyerek çeşitli alt gruplara ayırma işlemidir (Jin ve Ko, 2019). Bu kümelemede, ikinci alt problemin analizinde dfm sonucu elde edilen matris, TF-IDF ile ağırlıklandırılarak benzerliğin yönü ve derecesi “kosinüs benzerliği” ile ortaya konulmuştur (Sebastiani, 2002). Jin ve Ko (2019) araştırmasında kullanılan konulara ait kelimeleri TF-IDF analizi ile çıkarmıştır. TF-IDF, metin madenciliği ve belge işleme görevleri için en yaygın olarak benimsenen terim ağırlıklandırma tekniğidir (Chang vd., 2021). Ayrıca Chang vd. (2021) yaptıkları çalışmada TF-IDF ağırlıklarının istatistiksel olarak kelime sayısından daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Kosinüs benzerliği belge kümeleme işlemlerinde çok kullanılan bir ölçüttür (Işık ve Çamurcu, 2010; 2008). Metinlerin birer vektör olarak kabul edildiği bu yöntemde iki vektör arasındaki açıya bakılır (Öztemiz ve Karcı, 2020; Madylova, 2009). Kosinüs benzerliğinde, kosinüs değeri -1 ile 1 arasında değerler alır (Kjell vd., 2023). Açı ne kadar küçük ise kosinüs değeri o kadar yüksek ve benzerlik de fazla olacaktır. Aynı yönü gösteren vektörlerin kosinüs değeri ($\cos 0^\circ$) = 1, birbiri ile ilişkisiz vektörlerde kosinüs değeri ($\cos 90^\circ$) = 0 ve birbirinin zıttı olan vektörler için kosinüs değeri ($\cos 180^\circ$) -1'dir (Öztemiz ve Karcı, 2020; Madylova, 2009). Tengilimoğlu vd. (2022)'nin online yorumlara yönetim tarafından verilen cevapların benzerliği üzerine yaptığı çalışmada da metin madenciliği yöntemi kullanılmış, kelime sıklık tabloları oluşturulmuş ve metinlerin birbirine benzerliğinde kosinüs benzerliği kullanılmıştır.

Hem oluşan küme sayısını hem de bu kümelerin kalitesini belirlemede Silhouette değerine bakılmıştır. Silhouette değeri küme kalitesini gösterir (Hartama ve Anjelita, 2022; Madylova, 2009). Ortalama Silhouette yöntemi ile de optimal küme sayısı hesaplanır (Nanjundan 2019'dan Ak. Gürler, 2022). Böylece veriden kaç küme oluşturulur ise en kaliteli kümelenmeler görüleceğini belirlenmiş olur.

Bu değere göre kümeleme şu şekilde değerlendirilebilir: Değer ≤ 0.25 ise önemli bir yapı oluşmamıştır, 0.26-0.50 ise zayıf bir yapı oluşmuştur, 0.51-0.70 ise uygun bir yapı oluşmuştur, 0.71-1.00 ise güçlü bir yapı oluşmuştur (Kaufman ve Rousseeuw, 2009). Bu işlem ayırma ve uyumu bir araya getiren bir yöntemdir (Hartama ve Anjelita, 2022). Böylece birbirine yakın ve uzak olan veriler arasındaki ilişki ölçülmüş olur.

Ayrıca üçünü alt problemin analizine ek olarak isim frekans listeleri arasında "textstat_simil" (Quanteda, 2024) fonksiyonu ile R Stüdyoda benzerlik değerleri de hesaplanmıştır. Bu benzerlik hesaplamalarında kümeleme benzerliğinden farklı olarak kitapların fiziksel olaylar konu alanı kapsamında; içeriklerinin tamamı, sınıf ve ünite düzeyi bakımından benzerliklerine de bakılmış ve tablolar halinde sunulmuştur.

IV. BÖLÜM

BULGULAR

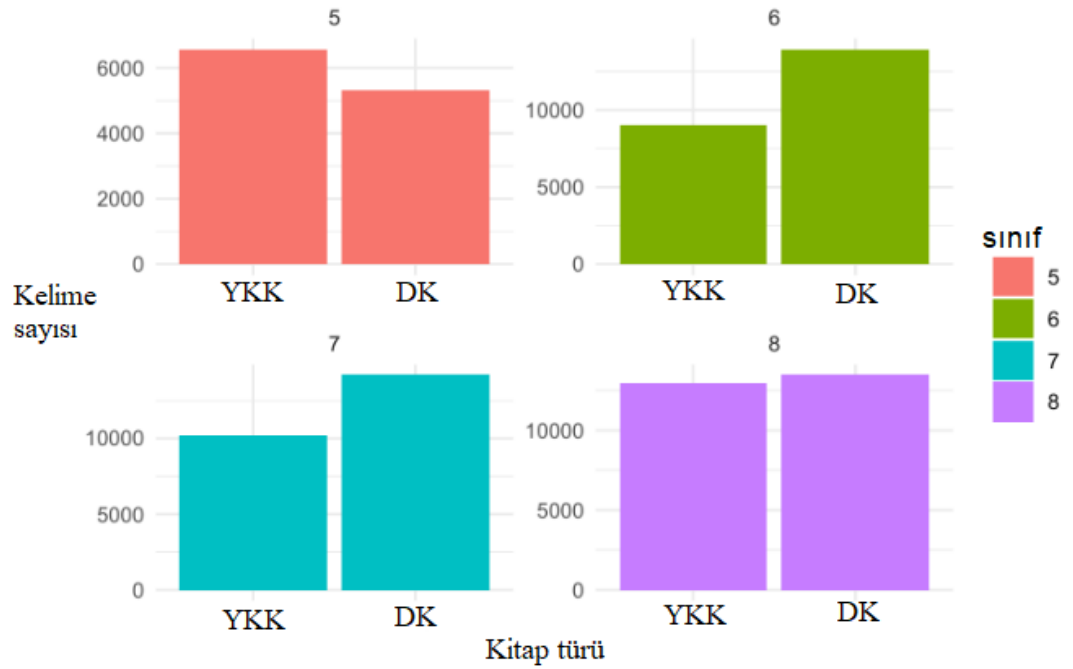
4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Ortaokul fen bilimleri dersi fiziksel olaylar konu alanında, ders kitapları ve yardımcı kaynak kitaplara ait isim frekans listelerinin dağılımları nasıldır? En sık kullanılan ilk 20 terim ünite içeriklerini ne ölçüde yansıtmaktadır?” şeklindedir.

Bu amaçla öncelikle DK’ları ve YKK’lar fiziksel olaylar konu alanında, seviye bazında içerikleri kelime frekansları bakımından karşılaştırılmıştır. Bunun sonucunda Şekil-2’deki grafik elde edilmiştir.

Şekil 2

DK’ları ve YKK’lara Ait Toplam Kelime Frekansları



Şekil 2’deki grafik incelendiğinde 5.sınıflar dışında bütün seviyelerde YKK’lardaki kelime sayısı DK’larındaki kelime sayısından daha azdır. Bunun sebebi YKK’ların konu anlatımından çok burada analize katılmayan çoktan seçmeli testlere yer vermesi ve YKK’lardaki kelime yoğunluğunun daha çok testlerde olmasından kaynaklanmaktadır. 5.sınıfların ise LGS sürecine uzak olması ve ilkokuldan ortaokula yeni geçmelerinden

kaynaklı YKK'ların DK'larından daha fazla konu anlatımı ve etkinliklere yer vermiş olabileceği söylenebilir.

8.sınıf seviyesinde YKK ile DK'ları arasındaki kelime sayısı farkı en azdır. Burada yine YKK'lardaki çoktan seçmeli testler göz ardı edildiğinde LGS nedeni ile YKK'larda konu anlatımına biraz daha fazla yer verildiği söylenebilir. Ayrıca YKK'lardaki kelime sayısı her bir üst sınıfa geçildiğinde artış gösterirken DK'larındaki kelime sayısı 5.sınıflarda en az olup diğer seviyelerde birbirine yakındır.

Ayrıca DK'ları ve YKK'lardaki bu kelimeler seviye bazında kelime türleri bakımından sınıflandırılmış ve en çok kullanılan dört kelime türü olan sıfat, zarf, isim ve fiiller Şekil 3'te karşılaştırılmıştır.

Şekil 3

DK'ları ve YKK'ların Kelime Türleri Bakımından Karşılaştırılması



Şekil 3'e göre kitaplarda her seviyede en çok kullanılan kelime türü isim olmuştur. İsmi daha sonra sırası ile sıfat, fiil ve zarf takip etmiştir. Bunun sebebi ise hem Türkçe dilinin yapısından kaynaklanması hem de konu anlatımı, etkinlik ve deney gibi açıklamanın fazla olduğu metinlerde cümleler uzun olduğu için daha çok isim türünde kelimenin kullanılmasıdır.

İsim türünde kelimelerin diğer kelime türlerinden oldukça fazla kullanıldığı görülmektedir. Bu nedenle kitaplar arasındaki karşılaştırmalar isim türünde kelimeler üzerinden yapılmıştır.

DK'ları ve YKK'lara ait fiziksel olaylar konu alanında; genel, sınıf düzeyi ve ünite düzeyinde olmak üzere isim köklü kelime sıklık tabloları oluşturulmuş ve en sık kullanılan ilk 20 terim karşılaştırılmıştır. DK'ları ve YKK'ların fiziksel olaylar konu alanlarının tamamına ait isim köklü ilk 20 terim Tablo 3'te karşılaştırılmıştır.

Tablo 3

DK'ları ve YKK'lar Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim

No	DK	f (10 ⁶ kelime)	YKK	f (10 ⁶ kelime)
1	Kuvvet	25416	Cisim	32066
2	Cisim	22155	Kuvvet	30670
3	Enerji	19869	Ses	19995
4	Elektrik	16003	Enerji	18969
5	Ses	14692	Işık	12851
6	Ampul	11868	Yük	12810
7	Hareket	11195	Elektrik	12728
8	Işık	9649	Ampul	11168
9	Su	9548	Devre	11086
10	Yük	8909	Basınç	11045
11	Etki	8808	Yüzey	10839
12	Devre	8371	Hareket	10305
13	Madde	7968	Madde	9607
14	Neden	7699	Sıvı	8499
15	Yüzey	7632	Yer	7883
16	Yer	7564	Şekil	7760
17	Basınç	7094	Su	7267
18	Şekil	6926	Ortam	7144
19	Yol	6724	Yol	7062
20	Yön	6657	Hava	6775

Not: Farklılaşan kelimeler koyu ve italik olarak gösterilmiştir.

Tablo 3'te verilen DK'ları ve YKK'lara ait ilk 20 terim karşılaştırıldığında sadece üç kelimenin farklı olduğu tablodaki kelimelerin büyük bir kısmının aynı olduğu görülmektedir. Buradan hareketle DK'ları ile YKK'ların içerik olarak çok da farklı olmadığı söylenebilir. DK'larında farklılaşan “neden”, YKK'larda ise “sıvı” kelimeleri herhangi bir üniteye özgü olmayıp genel ifadelerdir.

DK'ları ve YKK'lar fiziksel olaylar konu alanında sınıf düzeyinde kelime sıklık tabloları karşılaştırılmıştır. 5.sınıf düzeyinde ilk 20 terim Tablo 4'de karşılaştırılmıştır.

Tablo 4

DK'ları ve YKK'lar 5.Sınıf Düzeyi Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim

No	DK	f (10 ⁶ kelimedede)	YKK	f (10 ⁶ kelimedede)
1	Kuvvet	18145	Işık	17739
2	Işık	13947	Cisim	14760
3	Cisim	13812	Devre	14353
4	Yüzey	12187	Yüzey	12864
5	Işın	8531	Kuvvet	12322
6	Gölge	7312	Şekil	10291
7	Madde	6906	Dinamometre	7854
8	Devre	6229	Gölge	7718
9	Hareket	5416	Işın	7448
10	Saydam	5010	Ampul	6770
11	Ampul	4875	Elektrik	6770
12	Değişken	4739	Madde	6635
13	Kaynak	4604	Kaynak	5958
14	Dinamometre	3927	Deney	5416
15	Yön	3927	Değişken	5146
16	Neden	3791	Su	5010
17	Şekil	3791	Pil	4875
18	Hava	3656	Etki	4739
19	Su	3521	Bilim	4604
20	Etki	3385	Hareket	4469

Tablo 4’de verilen DK’ları ve YKK’lara ait ilk 20 terim karşılaştırıldığında fiziksel olaylar konu alanında kitap genelinde yapılan karşılaştırmadaki gibi genellikle benzer kelimeler içerdiği ilk 20’de sadece dört kelimenin farklı olduğu görülmektedir. DK’larında farklılaşan “neden”, YKK’larda farklılaşan “bilim” ve “deney” kelimeleri herhagi bir üniteye ait olmayıp genel ifadelerdir. 6.sınıf düzeyinde ilk 20 terim Tablo 5’de karşılaştırılmıştır.

Tablo 5

DK’ları ve YKK’lar 6.Sınıf Düzeyi Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim

No	DK	f (10 ⁶ kelimedede)	YKK	f (10 ⁶ kelimedede)
1	Ses	29464	Ses	32753
2	Kuvvet	18569	Kuvvet	10552
3	Elektrik	9662	Madde	9387
4	Hareket	9182	Cisim	7126
5	Ampul	8497	Sürat	5961
6	Etki	8360	Enerji	5893
7	Madde	7469	Hareket	5824
8	Yön	6647	Ampul	5687
9	Enerji	5961	Ortam	5002
10	Sürat	5824	Elektrik	4454
11	Tel	5550	Direnç	4317
12	Yol	5345	Tel	3700
13	Cisim	5276	Hava	3563
14	Direnç	5139	Kaynak	3563
15	Bileşke	4591	Dalga	3221
16	Büyüklik	4248	Neden	3083
17	Araba	3906	Yol	3083
18	Şekil	3837	Devre	3015
19	Devre	3632	Etki	2946
20	Ortam	3632	Yön	2946

Tablo 5’de verilen DK’ları ve YKK’lara ait ilk 20 terim karşılaştırıldığında fiziksel olaylar konu alanı içeriğinde 5.sınıf seviyesindeki gibi ilk 20’de sadece dört kelimenin farklı olduğu, tablodaki kelimelerin büyük bir kısmının aynı olduğu görülmektedir. DK’larında

farklılaşan “araba” ve “şekil” ile YKK’larda “neden” kelimeleri herhangi bir üniteye ait olmayıp genel ifadelerdir. 7.sınıf düzeyinde ilk 20 terim Tablo 6’da karşılaştırılmıştır.

Tablo 6

DK’ları ve YKK’lar 7.Sınıf Düzeyi Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim

No	DK	f (10 ⁶ kelimedede)	YKK	f (10 ⁶ kelimedede)
1	Enerji	22160	Cisim	20900
2	Cisim	16852	Enerji	14331
3	Ampul	11876	Işık	9355
4	Işık	9222	Ampul	8891
5	Ayna	9156	Kuvvet	8161
6	Elektrik	9090	Ayna	6635
7	Devre	8957	Devre	6237
8	Kuvvet	8559	Işın	5971
9	Güneş	8227	Renk	5640
10	Mercek	7895	Kütle	5573
11	Su	7033	Yer	5242
12	Neden	6701	Mercek	5109
13	Yer	6635	Hareket	4910
14	Hareket	6436	Ortam	4711
15	Işın	5573	Görüntü	4445
16	Potansiyel	5374	Potansiyel	4379
17	Şekil	4910	Elektrik	4180
18	Kinetik	4711	İş	4180
19	Kütle	4578	Çekim	4047
20	Görüntü	4313	Akım	3981

Tablo 6’da verilen DK’ları ve YKK’lara ait ilk 20 terim karşılaştırıldığında fiziksel olaylar konu alanında sadece beş kelimenin farklı olduğu görülmektedir. DK’larında farklılaşan “neden”, “şekil” ve “su” kelimeleri herhangi bir üniteye ait olmayıp genel ifadelerdir. 8.sınıf düzeyinde ilk 20 terim Tablo 7’ de karşılaştırılmıştır.

Tablo 7*DK'ları ve YKK'lar 8.Sınıf Düzeyi Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim*

No	DK	f (10 ⁶ kelimedede)	YKK	f (10 ⁶ kelimedede)
1	Yük	14349	Kuvvet	22380
2	Cisim	13345	Yük	17774
3	Kuvvet	13109	Basınç	15825
4	Basınç	12459	Cisim	14939
5	Elektrik	10629	Sıvı	9448
6	Enerji	9802	Kazanç	8149
7	Sıvı	7735	Enerji	8031
8	Su	5964	Elektrik	7795
9	Makara	5433	Yüzey	5373
10	Kazanç	4665	Makara	5078
11	Yer	4074	Kol	5019
12	Etki	3897	Makine	4547
13	Eğik	3838	Su	4488
14	Makine	3779	Yol	4133
15	Çubuk	3779	Yer	3897
16	Araç	3720	Gaz	3838
17	Düzlem	3661	Hava	3661
18	Hareket	3661	Yön	3661
19	Yüzey	3602	Ağırlık	3602
20	Neden	3425	Kap	3543

Tablo 7’de verilen DK’ları ve YKK’lara ait ilk 20 terim karşılaştırıldığında fiziksel olaylar konu alanında yedi kelimenin farklı olduğu görülmektedir. DK’larında farklılaşan “neden” kelimesi herhangi bir üniteye ait olmayıp genel bir ifadedir.

DK’ları ve YKK’lar fiziksel olaylar konu alanında ünite düzeyinde kelime sıklık tabloları karşılaştırılmıştır. Bunun sonucu Tablo 8’ de toplu olarak gösterilmiştir.

Tablo 8*DK'ları ve YKK'lar Ünite Düzeyi Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim*

Sınıf Düzeyi	Ünite	Ortak Kelime Sayısı	Farklı Kelime Sayısı	Ortak Kelime Yüzdesi
5	3	74	6	%92.5
	5	73	7	%91.25
	7	73	7	%91.25
6	3	73	7	%91.25
	5	71	9	%88.75
	7	75	5	%93.75
7	3	76	4	%95
	5	77	3	%96.25
	7	77	3	%96.25
8	3	77	3	%96.25
	5	75	5	%93.75
	7	72	8	%90

Tablo 8’ de her birinden ikişer adet DK ve YKK olmak üzere dört kitabın ilk 20 terimi olmak üzere toplam 80 kelime içerisinde ortak ve farklı kelimeler karşılaştırılmıştır. Bu ilk 20 terimin detayı ekte verilmiştir. Tablo 8’e bakıldığında ortak kelime yüzdesi en fazla %96.25 olan 7.sınıf 5 ve 7.üniteler ve 8.sınıf 3.ünitelerdir. En az olan üniteler ise %88.75 ile 6.sınıf 5.üniteleridir.

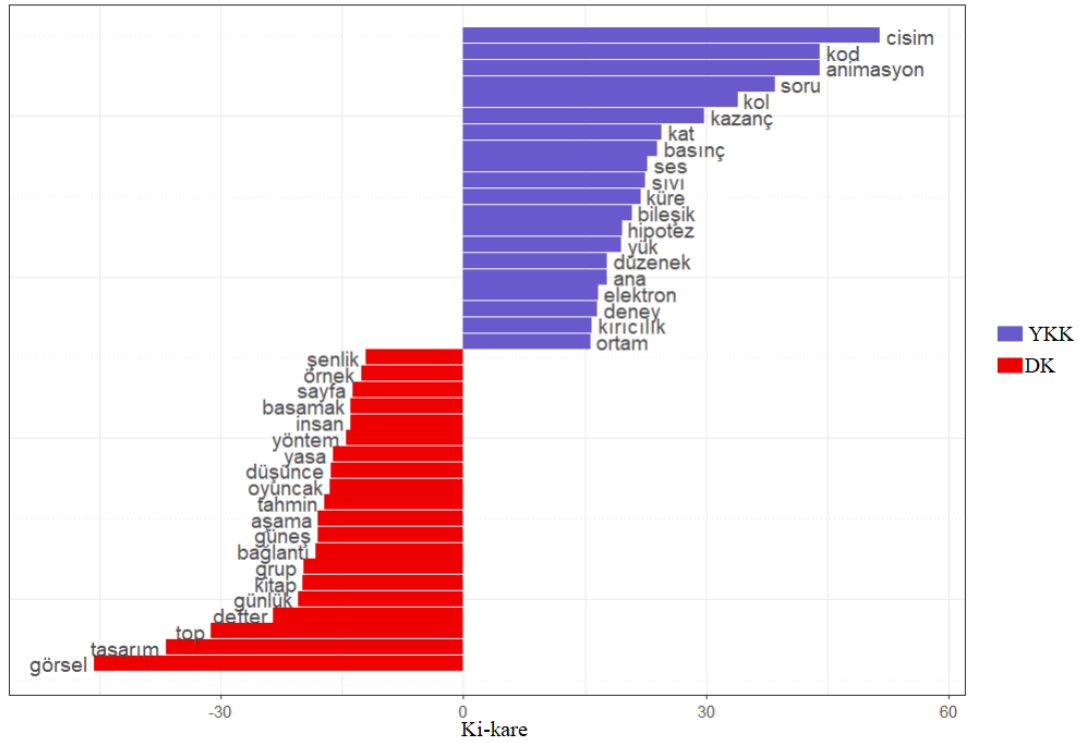
4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “Ortaokul fen bilimleri dersi fiziksel olaylar konu alanında, ders kitapları ve yardımcı kaynak kitaplara ait isim frekans listeleri arasında istatistiksel olarak farklılaşan terimler nelerdir?” şeklindedir.

Bu amaçla “textplot_keyness” fonksiyonu ile istatistiksel olarak farklılaşan kelimelere ve ki-kare değerlerine ulaşılmıştır. Bu analiz kitap, sınıf ve ünite düzeyinde gerçekleştirilmiştir. İlk analiz DK’ları ile YKK’ların tamamında istatistiksel olarak farklılaşan kelimeleri göstermek amacıyla yapılmıştır. Ulaşılan grafiklerden Şekil 4’de verilmiştir.

Şekil 4

DK ve YKK'larda Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri



Şekil 4'deki grafikte fiziksel olaylar konu alanının geneline bakıldığında DK ve YKK'larda farklılaşan kelimeler istatistiksel olarak gösterilmiştir. DK'larında "görsel", "tasarım", "top", "defter" gibi kelimeler en fazla farklılaşan kelimelerdir. Bu kelimeler üniteye özgü değildir bu kelimelerin farklılaşmasının nedeni üniteye "yandaki görselde...", "görseli dikkatlice inceleyiniz" gibi ifadelerle görsellere fazla atıf yapıldığı ve kitabın çok görsel içerdiği söylenebilir. "Tasarım" kelimesinin fazla çıkmasının sebebi olarak ise DK'larında "tasarımı yapılan projenin...", "tasarımınızı tanıtmak amacıyla...", "tasarımınızı yaparken..." gibi ifadelerle etkinliklere fazla yer verildiği, düzenekler tasarlatıldığı söylenebilir. "Top" kelimesinin fazla kullanılması ise örneklerde çok kullanılan bir cisim olmasıdır. "Defter" kelimesi ise "...defterinize yazınız" gibi ifadelerle sıkça yer verilmesindendir. Ayrıca DK'larında "grup, aşama, basamak" gibi kelimelerin fazla kullanılması da etkinliklere fazlaca yer verildiğini, grup çalışmaları yapıldığını göstermektedir. "...grupların kullandığı...", "grup arkadaşlarımız...", "dörder kişilik gruplar..." gibi ifadeler de bunu destekler niteliktedir.

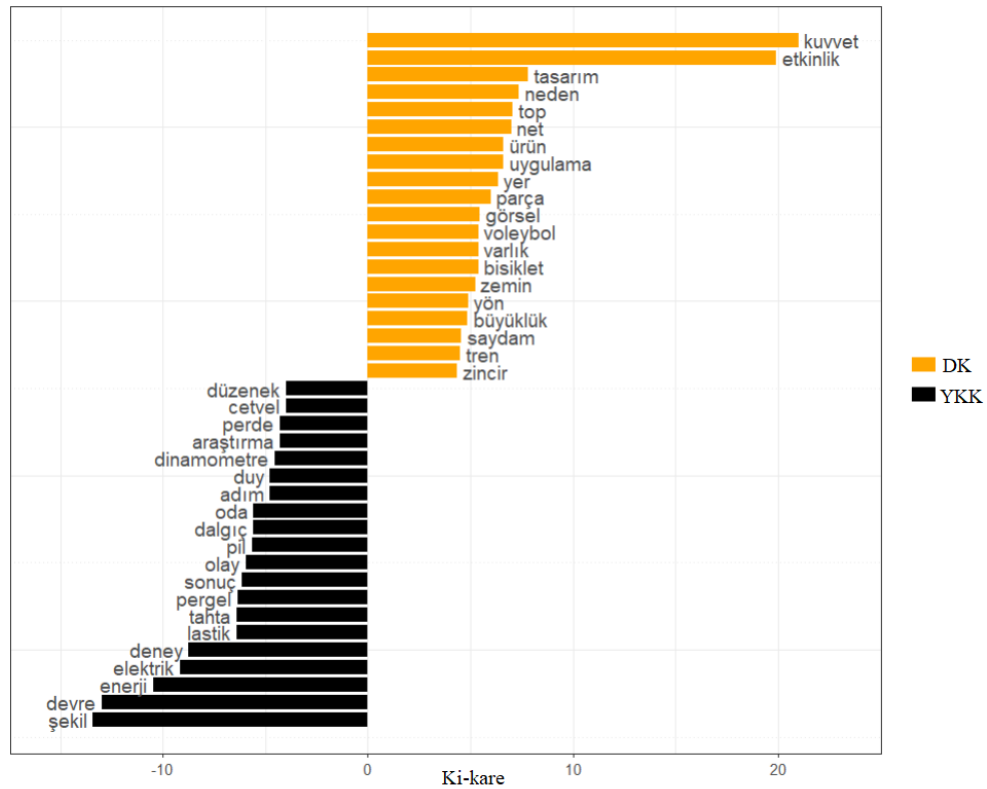
YKK'larda "cisim", "kod" ve "animasyon" kelimeleri en fazla farklılaşan kelimelerdir. "Cisim" kelimesinin fazla farklılaşmasının ise "cisimlerin yayları farklı miktarda uzatmasının sebebi ne olabilir?", "hangi zeminde cisim daha fazla yol almıştır?"

gibi ifadeler ile bir cisme atıfta bulunarak sorular sorulduğu veya soyutlaştırma yapıldığı söylenebilir. “Kod” ve “animasyon” kelimelerinin fazla çıkması da “QR kodu okutarak animasyonu izleyebilirsiniz” gibi ifadelerle yer vermesidir. Dolayısıyla YKK’ların DK’larından daha interaktif içeriklere sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca YKK’larda “soru, kat, kazanç” gibi kelimelerin fazla çıkmasının sebebi ise “soruları cevaplayınız”, “iki kat kazanç...”, “yol kaybının altı kat olduğu...” gibi ifadeler ile konuyu nicelleştirmeleri, hesaplamalar yaptırma olduğu söylenebilir.

Kitapların genel olarak karşılaştırılmasından sonra ikinci olarak sınıf düzeyinde farklılaşan kelimelerin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için Ki-kare değerlerine bakılmıştır. 5.sınıf düzeyinde istatistiksel olarak farklılaşan kelimeler Şekil 5’de verilmiştir.

Şekil 5

5.Sınıf Seviyesinde DK ve YKK’larda Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri



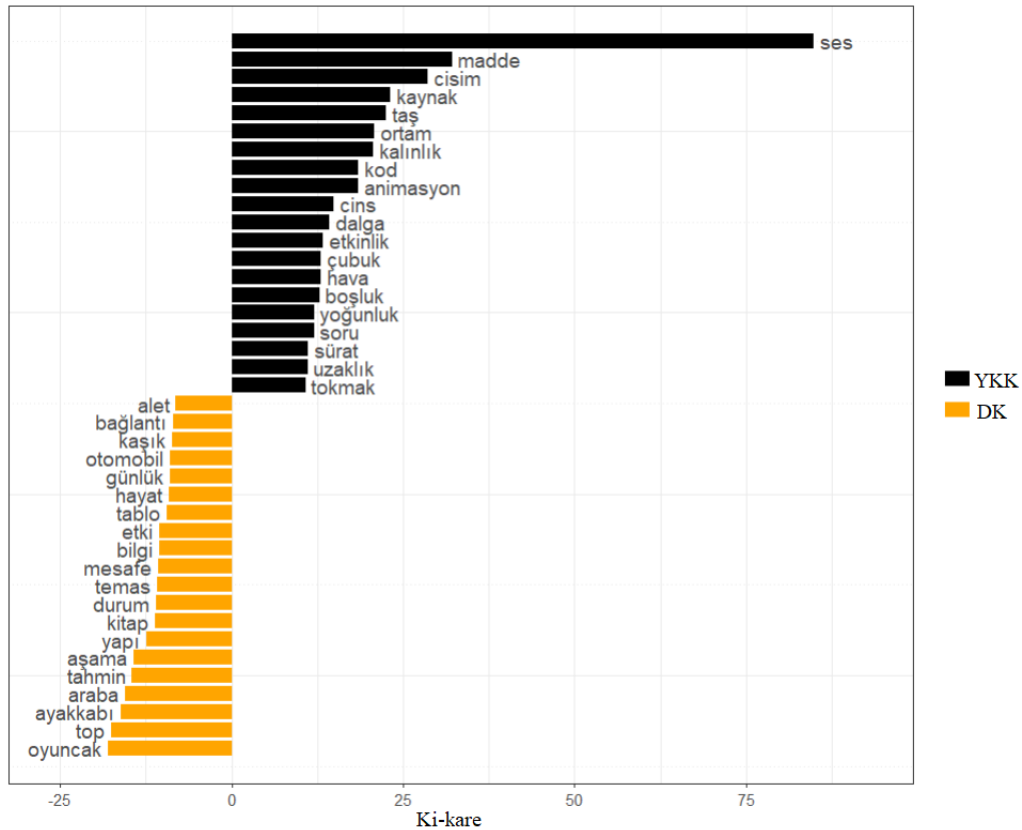
Şekil 5’deki grafikte 5.sınıf seviyesi fiziksel olaylar konu alanında DK ve YKK’larda farklılaşan kelimeler istatistiksel olarak gösterilmiştir. Ortaya çıkan sonuçlarına göre DK’larında “kuvvet” ve “etkinlik” kelimeleri en çok farklılaşan kelimelerdir. “Kuvvet” kelimesi ile ilişkili “yön”, “büyüklik”, “net”, “uygulama” gibi kelimeler de öne çıkmaktadır.

Bu nedenle 5.sınıf seviyesine ait DK'larında kuvvet ve hareket konularının öne çıktığı söylenebilir. Ayrıca yine “etkinlik” kelimesi ve bununla ilişkili “tasarım”, “ürün” gibi kelimelere fazla yer verilmesi ile DK'larının daha fazla etkinlik içerdiği söylenebilir. “Ürününüzü tasarlayınız”, “ürününüzü sınıftaki...”, “ürününüzü öğretmen rehberliğinde...” gibi ifadeler de bunu destekler niteliktedir. “Top” kelimesi ise örneklemelerde sıkça yer verildiği için farklılaşmıştır.

YKK'larda “şekil”, “devre” ve “enerji” kelimeleri en fazla farklılaşan kelimelerdir. “Şekil” kelimesinin farklılaşmasının nedeni “bu şekilde...”, “yukarıdaki şekilden yararlanarak...”, “şekil üzerinde çizerek...” gibi ifadeler ile şekillere fazla atıf yapıldığını, şekiller üzerinden sorular sorulduğunu göstermektedir. Ayrıca “devre”, “elektrik”, “enerji”, “duy”, “pıl” gibi kelimelerin farklılaşması da YKK'larda elektrik konusunun öne çıktığı söylenebilir. 6.sınıf düzeyinde istatistiksel olarak farklılaşan kelimeler Şekil 6'da verilmiştir.

Şekil 6

6.Sınıf Seviyesinde DK ve YKK'larda Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri



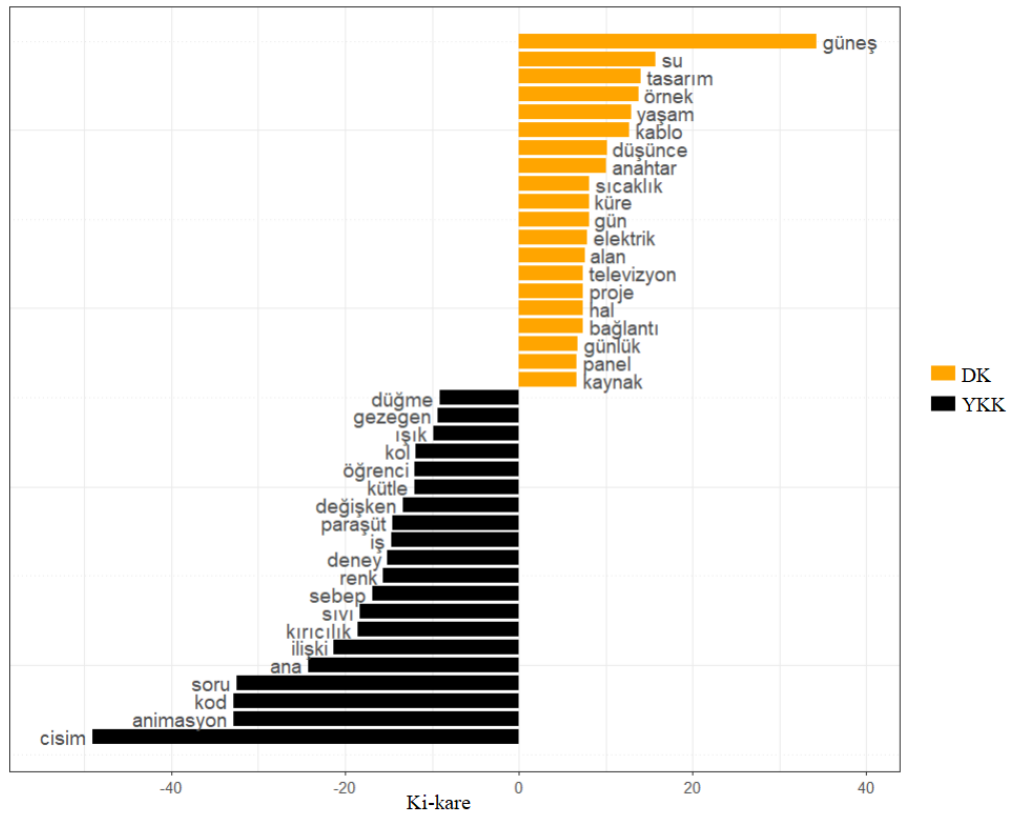
Şekil 6'deki grafikte 6.sınıf seviyesi fiziksel olaylar konu alanında DK ve YKK'larda farklılaşan kelimeler istatistiksel olarak gösterilmiştir. Ortaya çıkan sonuçlara göre DK'larında “oyuncak”, “top”, “ayakkabı”, “aşama”, “kitap” gibi kelimeler en fazla

farklılaşan kelimelerdir. “Oyuncak” kelimesi örneklerde fazla kullanılan “oyuncak araba”, “oyuncak bebek” gibi kelimeler nedeni ile farklılaşmıştır. “Top, ayakkabı, aşama, kitap” gibi kelimeler ise etkinlik/deney sürecine ait kelimelerdir. DK’ı içeriklerinde geçen “her gruba birer kitap verelim”, “üç adet kitap koyunuz”, “ayakkabı kutusu içine koyalım”, “deneyin 1.aşamasında...” gibi ifadeler de bunu desteklemektedir. Bu da DK’larında etkinliğe daha çok yer verildiğini gösterir.

YKK’larda ise “ses” ve daha çok sesle ilgili “madde”, “cisim”, “boşluk”, “dalga”, “ortam”, “kaynak” gibi kelimeler en fazla farklılaşan kelimelerdir. Bu da 6.sınıf seviyesinde YKK’ların ses konusuna daha fazla yer ayırdığı ayrıca kavramlara daha çok yer verdiği söylenebilir. 7.sınıf düzeyinde istatistiksel olarak farklılaşan kelimeler Şekil 7’de verilmiştir.

Şekil 7

7.Sınıf Seviyesinde DK ve YKK’larda Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri



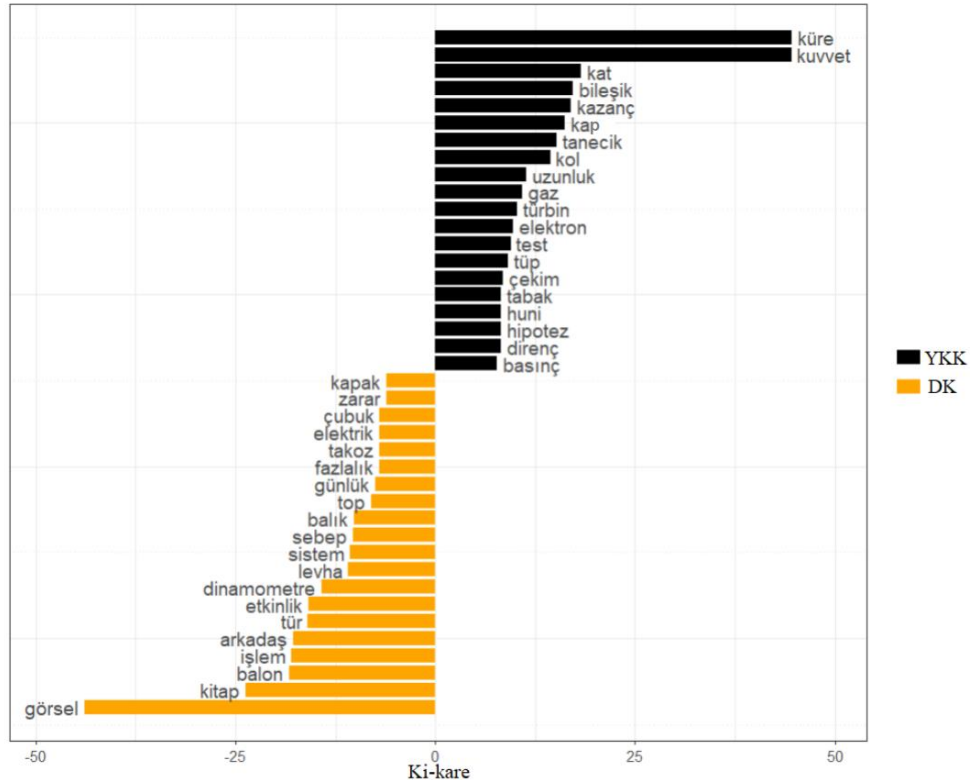
Şekil 7’deki grafikte 7.sınıf seviyesi fiziksel olaylar konu alanında DK ve YKK’larda farklılaşan kelimeler istatistiksel olarak gösterilmiştir. Ortaya çıkan sonuçlara göre DK’larında “güneş” kelimesinin diğerlerinde farklı olarak öne çıkmasının sebebi ise hem enerji konusunda Güneş’e yapılan vurgu hem de ışık konu içeriğinde Güneş ışığının fazlaca geçmesidir. Çünkü yine güneş ile bağlantılı “panel” kelimesi de sıkça kullanılan

kelimelerdendir. “Su” kelimesinin fazla çıkmasının sebebi ise birçok farklı konu ve örnekte suya fazlaca yer verilmesidir. “Suyun sıcaklığı...”, “su damlaları”, “sıcak su”, “su ortamında...” gibi ifadeler bunu destekler niteliktedir. “Tasarım” kelimesinin fazla çıkmasını da yine etkinlikler ile bir ürün tasarlatma, deney tasarlatma çalışmalarına yer verildiği söylenebilir.

YKK’larda ise “cisim” kelimesinin fazla çıkması içeriğin soyutlaştırarak bir cisme atıfta bulunulduğu söylenebilir. “Animasyon” ve “kod” kelimelerin bu seviyede diğer seviyelerdeki YKK’lardan daha üst sıralarda yer alması bu seviyede interaktif içeriklerin daha fazla olduğunu göstermektedir. “Soru” kelimesinin farklılaşmasının sebebi ise “soruları cevaplayınız” şeklinde ifadelere sıkça yer verildiği içindir. “İlişki” kelimesinin farklılaşmasının sebebi olarak ise “boyları arasındaki ilişki”, “son sıcaklıkları arasındaki ilişki”, “kütle ve ağırlık arasındaki ilişki” şeklindeki ifadeler ile kavramlar arasındaki ilişkileri sorgulattığı söylenebilir. Ayrıca YKK’larda “kırılcılık”, “iş”, “kütle” gibi kavramların farklılaşmasına bakılarak YKK’ların DK’larından kavramca daha zengin olduğu söylenebilir. 8.sınıf düzeyinde istatistiksel olarak farklılaşan kelimeler Şekil 8’de verilmiştir.

Şekil 8

8.Sınıf Seviyesinde DK ve YKK’larda Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri



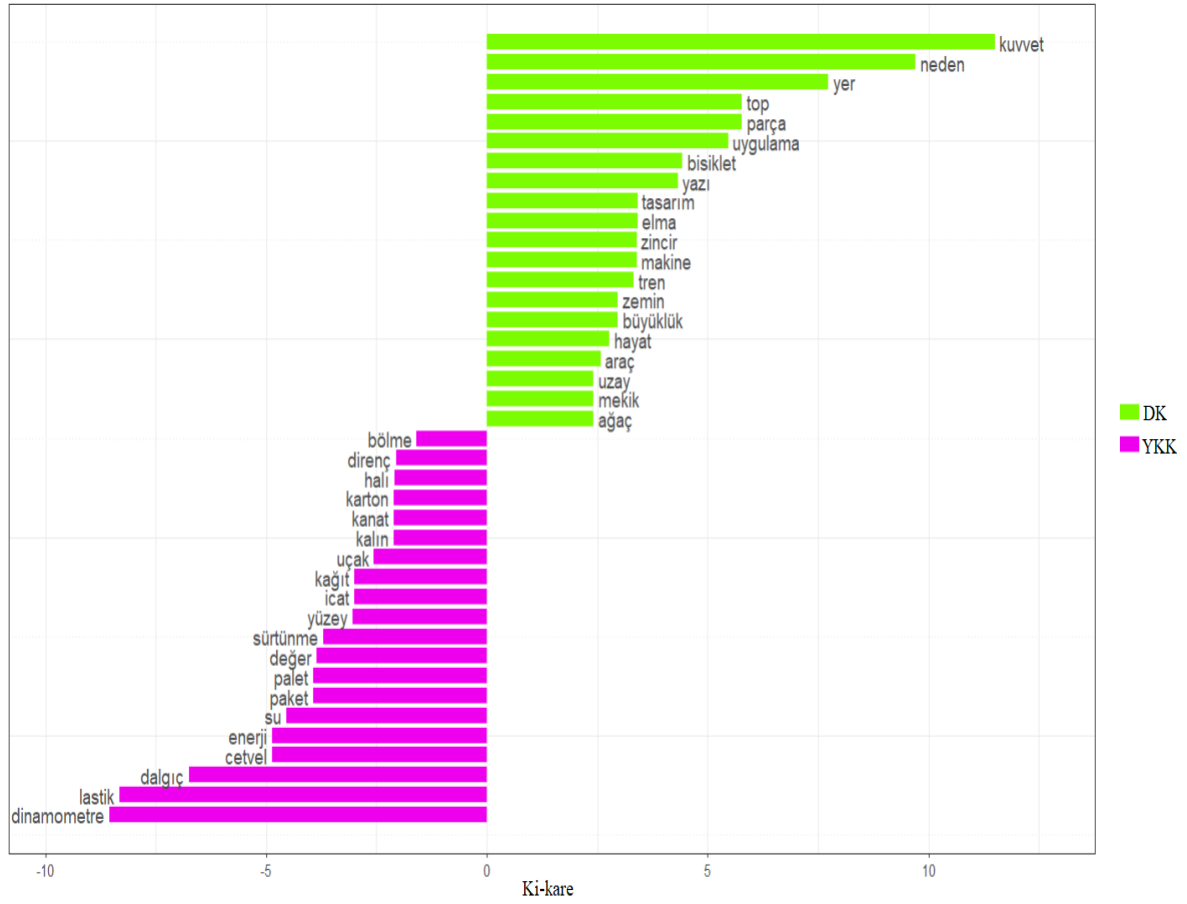
Şekil 8’deki grafikte 8.sınıf seviyesi fiziksel olaylar konu alanında DK ve YKK’larda farklılaşan kelimeler istatistiksel olarak gösterilmiştir. Ortaya çıkan sonuçlara göre DK’larında “görsel” kelimesinin diğer kelimelerden daha fazla farklılaşması kitapta görsellerin fazla olduğunu ve görsele atıfta bulunulduğunu gösterebilir. Ayrıca “kitap”, “balon”, “etkinlik”, “işlem” gibi kelimelerin farklılaşmasından DK’larında etkinliğe daha fazla yer verildiği söylenebilir. Yine DK’larında “arkadaş” kelimesin farklılaşmasından bazı etkinliklerin grup çalışmaları içerdiğini gösterir. “Grup arkadaşlarımızla...”, “arkadaşlarımızın yardımıyla...”, “...arkadaşlarımızla paylaşalım”, “...arkadaşlarımızla tartışalım” şeklindeki ifadeler bunu desteklemektedir.

YKK’larda ise “kuvvet” ve “küre” kelimeleri en fazla farklılaşan kelimelerdir. Ayrıca kuvvet ile ilgili “kat”, “kazanç” kelimelerinin de farklılaşması kuvvet konusuna ağırlık verildiğini göstermektedir. “Küre” kelimesi ise elektrik konusu ile ilgilidir ve yine bununla birlikte “tanecik”, “çekim”, “elektron”, “türbin”, “direnç” kelimelerinin de farklılaştığı görülmektedir. Buradan hareketle YKK’ların elektrik konusuna da ağırlık verdiği söylenebilir. Şekil 8’deki grafiğe göre DK’larında daha çok etkinlikler öne çıkarken YKK’larda daha çok kavramların öne çıktığı görülmektedir.

DK’ları ve YKK’ların fiziksel olaylar konu alanında her sınıf düzeyindeki üniteleri karşılaştırılarak farklılaşan kelimelere ve Ki-kare değerlerine bakılmıştır. DK’ları ve YKK’larda 5.sınıf 3.üniteye ait farklılaşan kelimeler ve Ki-kare değerleri Şekil 9’daki grafikte verilmiştir.

Şekil 9

DK'ları ve YKK'lar 5.Sınıf 3.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri



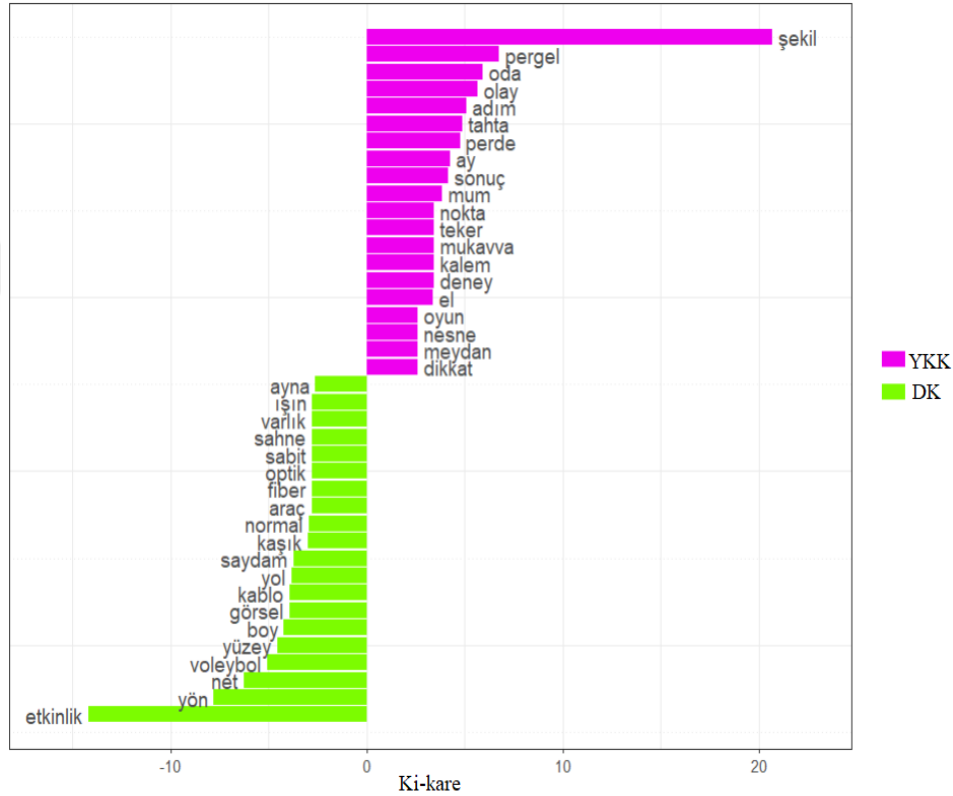
Şekil 9'daki grafiğe göre YKK'lar ve DK'ları karşılaştırıldığında her ikisinde de deney/etkinlik malzemelerine fazlaca yer verildiği ve bunların farklılaşması görülmektedir. DK'larında "kuvvet", "neden", "yer", "top" ve "parça" gibi kelimelerinin daha fazla farklılaştığı görülmektedir. "Kuvvet" ve "yer" üniteye özgü olup diğer kelimeler üniteye özgü değildir. "Yer" kelimesi "yer çekimi", "yere düşme" gibi kelimelerde geçmektedir. "Top" ve "parça" kelimeleri örneklerde geçen kelimelerdir. "Neden" kelimesinin farklılaşması olarak DK'larında "neden yere düştüğü...", "...yürümek daha zordur?Neden?", "bunun nedeni..." şeklinde ifadeler ile soruların veya olayların nedenlerini sorgulattığı söylenebilir.

YKK'larda ise "dinamometre", "lastik" ve "dalğış" kelimelerinin daha fazla farklılaştığı görülmektedir. "Dinamometre" kelimesi ile birlikte yine kuvvetin ölçülmesi ile ilgili "lastik" ve "cetvel" kelimelerinin farklılaştığı tespit edilmiştir. Buna göre "lastiklerdeki uzama miktarı" ve "ölçmek için cetvel" gibi ifadeler dinamometrenin uzaması ile lastiğin uzamasının ilişkilendirildiği göstermektedir. YKK'larda farklılaşan "dalğış" kelimesi ise

“dalgıçların kullandığı...”, “dalgıçların giydiği...”, “dalgıçların su altında...” şeklindeki ifadeler ile su direnci konusundaki örneklendirmelerde geçtiği söylenebilir. DK’ları ve YKK’larda 5.sınıf 5.üniteye ait farklılaşan kelimeler ve Ki-kare değerleri Şekil 10’daki grafikte verilmiştir.

Şekil 10

DK’ları ve YKK’lar 5.Sınıf 5.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri



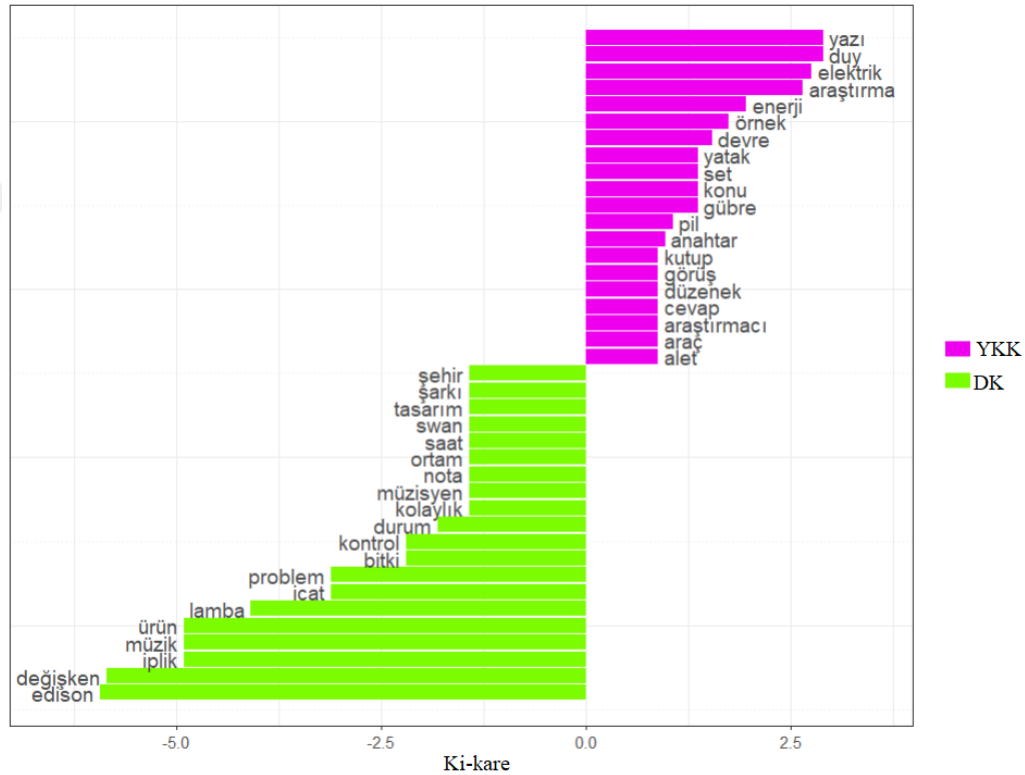
Şekil 10’daki grafiğe göre DK’larında “etkinlik”, “yön”, “net”, “voleybol” kelimelerinin en fazla farklılaştığı görülmektedir. “Etkinlik” kelimesinden ders kitaplarının etkinlikler ile ön plana çıktığı söylenebilir. “Voleybol” kelimesinin farklılaşmasının sebebi ise ışık ve gölge örneklerinde “voleybol topunun fenere...”, “fenerin voleybol topuna...”, “voleybol topunun gölgesi...” gibi ifadelerde geçmesinden kaynaklanmaktadır.

YKK’larda ise “şekil”, “pergel”, “oda” ve “olay” kelimeleri en fazla farklılaşan kelimelerdir. “Şekil” kelimesinden YKK’ların bir şekle atıfta bulunduğu, şekil üzerinden sorular sorduğu söylenebilir. “Pergel” ve “oda” kelimeleri ise “pergelin uçları...”, “pergelin kesitiği...”, “pergelin kapandığı...” gibi ifadeler ile konuyu açıklarken yapılan benzetmede, “oda” kelimesinin ise “odayı karartıp...”, “odanın penceresinde asılı...”, “odamız aydınlanır mı? şeklinde örneklendirmelerde geçtiği söylenebilir. “Olay” kelimesinin ise üniteye özgü

olmayıp “olayları ve nesneleri görmemizi...”, “bu olay sonucunda...”, “yansıma olayında...” gibi ifadeler ile bir olay veya durumu açıklarken kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca her iki kitapta da genellikle deney / etkinlik malzemelerine yer verildiği söylenebilir. DK’ları ve YKK’larda 5.sınıf 7.üniteye ait farklılaşan kelimeler ve Ki-kare değerleri Şekil 11’deki grafikte verilmiştir.

Şekil 11

DK’ları ve YKK’lar 5.Sınıf 7.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri

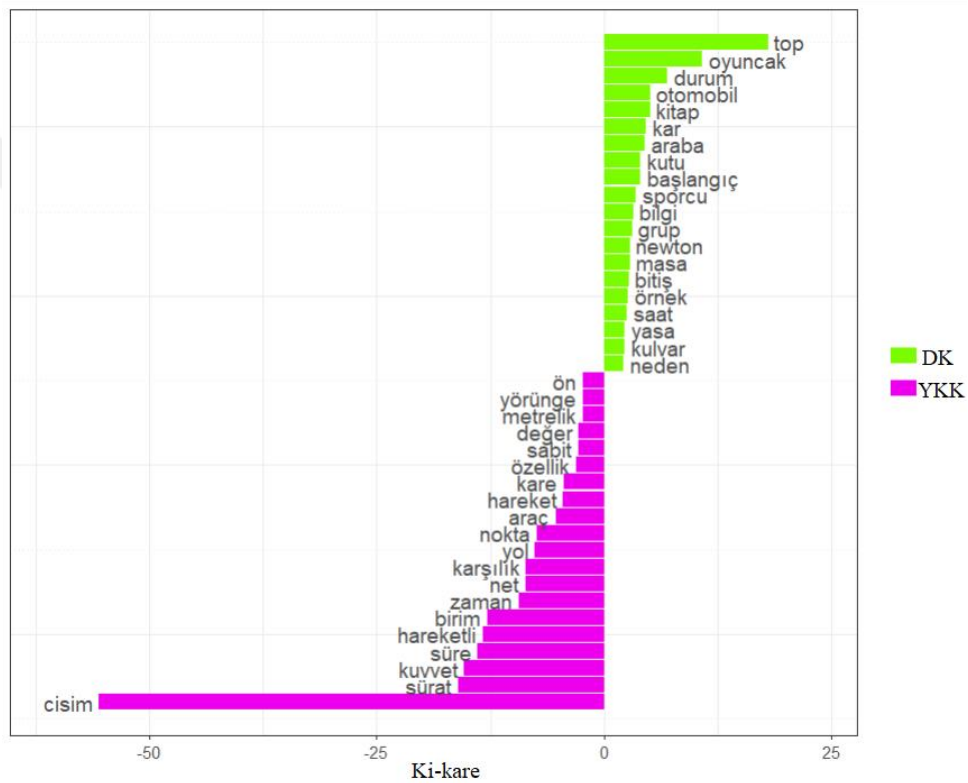


Şekil 11’deki grafiğe göre DK’larında en fazla “edison”, “değişken”, “iplik”, “müzik” ve “ürün” kelimeler en fazla farklılaşan kelimelerdir. “Edison” ve “iplik” kelimeleri ampulün keşfi ile ilgilidir. “İplik kızardı”, ipliğe elektrik verildiğinde...”, “bir iplik parçası...” gibi ifadeler bunu desteklemektedir. “Değişken” kelimesi bağımlı, bağımlı ve kontrol değişkenlerinden bahsedildiğini göstermektedir. Yine “değişken” kelimesi ile ilgili “problem”, “kontrol” kelimelerinin kullanıldığı bu görüşümüzü destekler niteliktedir. Yine ders kitabında “ürün” kelimesinin yüksek çıkması burada yapılan bir deney sonucu ürün ortaya konulduğunu göstermektedir. “Müzik” ve yine bununla ilgili “nota”, “müziyen” kelimelerinin fazla çıkması müzikle ilgili örneklendirmeler veya benzetmeler yapıldığını gösterir. “Farklı tür müzikler...”, “müzik notalarının da şekil veya harflerle...” gibi ifadeler bunu desteklemektedir.

YKK’larda “yazı”, “duy”, “elektrik” ve “araştırma” kelimeleri en fazla farklılaşan kelimelerdir. “Yazı” kelimesinin farklılaşmasının nedeni, “soruların cevaplarını yazınız” şeklinde ifadelerin fazla kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Konu devre elamanları ve değişkenler olduğu için farklılaşmada yine bunlarla ilgili “duy”, “araştırma” ve “elektrik” gibi kelimelerde olmuştur. DK’ları ve YKK’larda 6.sınıf 3.üniteye ait farklılaşan kelimeler ve Ki-kare değerleri Şekil 12’deki grafikte verilmiştir.

Şekil 12

DK’ları ve YKK’lar 6.Sınıf 3.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri



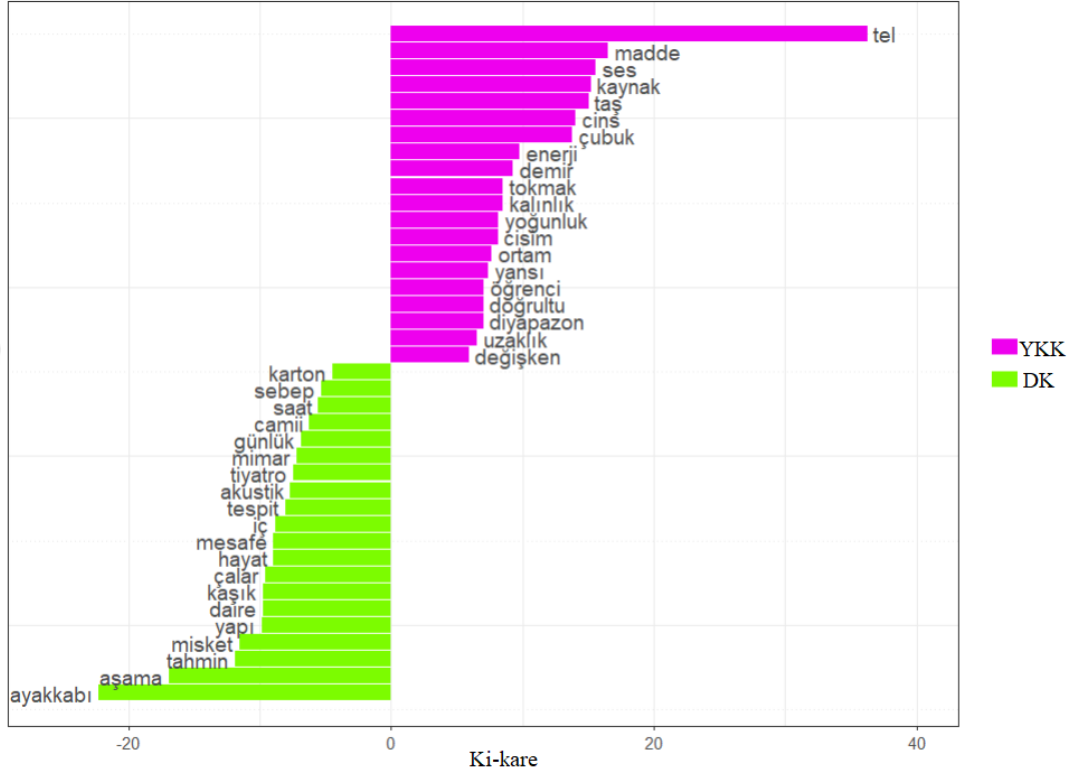
Şekil 12’deki grafiğe göre DK’larında “top”, “oyuncak” ve “durum” kelimeleri en fazla farklılaşan kelimelerdir. “Top”, “oyuncak” ve “otomobil” gibi kelimeler örneklendirmelerde geçen kelimelerdir. “Durum” kelimesinin “...iki durum gözlenir”, “aşağıdaki durumlardan biri...”, “verilen durumlarda” gibi ifadeler ile farklı durumlar üzerinden örneklendirmeler yapıldığını ve sorular sorulduğunu da göstermektedir.

YKK’larda ise “cisim”, “sürat”, “kuvvet” ve “süre” kelimeleri en fazla farklılaşan kelimelerdir. “Cisim” kelimesinin fazla çıkması Şekil-4’teki sonuçlar ile benzerdir ve cisim üzerinden soyutlaştırma ve örneklendirmelerin yapıldığını gösterir. Yine ünite ile ilgili olan “sürat”, “kuvvet”, “süre”, “hareket” gibi kavramlara yer verildiği görülmektedir. Buna göre

YKK'larında daha çok kavramlar ile öne çıktığı söylenebilir. DK'ları ve YKK'larda 6.sınıf 5.üniteye ait farklılaşan kelimeler ve Ki-kare değerleri Şekil 13'deki grafikte verilmiştir.

Şekil 13

DK'ları ve YKK'lar 6.Sınıf 5.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri



Şekil 13'deki grafiğe göre DK'larında “ayakkabı”, “aşama”, “tahmin” kelimeleri en çok farklılaşan kelimelerdir. Bunlardan hareketle genellikle deney / etkinlik malzemelerinin farklılaştığı görülmektedir. “Tahmin” kelimesinin “deney sonucunuz tahminlerinizi destekliyorsa...”, “çalar saatin işitilip işitilemeyeceği ile ilgili tahminlerinizi yazınız” ve “tahminlerinizi gözleminiz ile karşılaştırınız” gibi ifadeler ile daha çok deneylerde kullanıldığı görülmektedir.

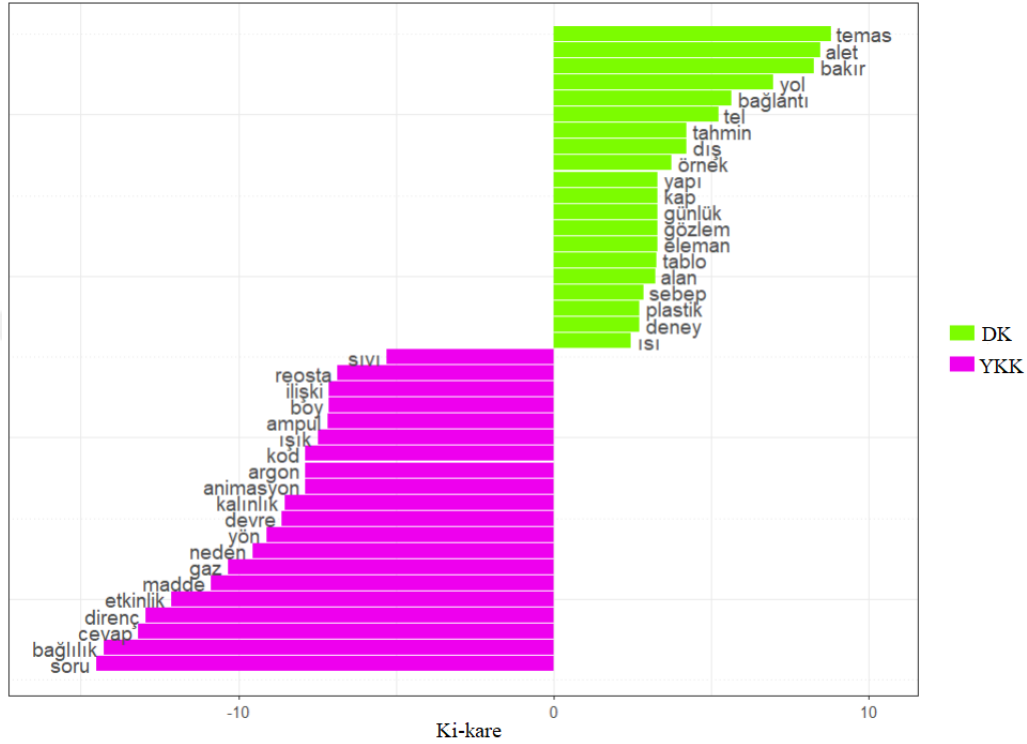
YKK'larda ise ses konusu ile ilgili “ses”, “madde”, “kaynak” kelimeleri ve “tel” kelimesi en çok farklılaşan kelimelerdir. “Tel” kelimesinin “kutulara tel veya ipleri geçirelim”, “tellerin uçlarını kıvralım”, “demir ve bakır tellere farklı miktarda...”, ve “tellerden çıkan sesler aynı olabilir?” gibi ifadeler ile örneklendirmelerde ve etkinlik yapımında fazlaca kullanıldığı belirlenmiştir.

Yine YKK'larda “kalınlık”, “yoğunluk”, “enerji” ve “kaynak” gibi daha çok kavramlarla öne çıkarken DK'larının daha çok deney / etkinlik ile öne çıktığı söylenebilir.

DK'ları ve YKK'larda 6.sınıf 7.üniteye ait farklılaşan kelimeler ve Ki-kare değerleri Şekil 14'deki grafikte verilmiştir.

Şekil 14

DK'ları ve YKK'lar 6.Sınıf 7.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri

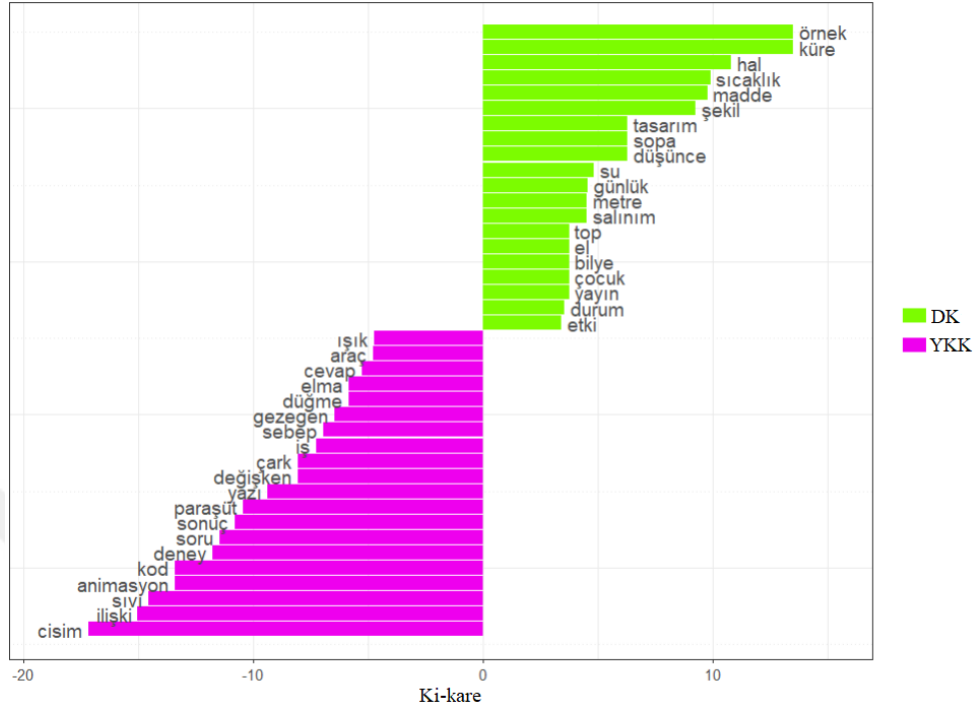


Şekil 14'deki grafiğe göre DK'larında yine kavramdan çok “deney”, “gözlem”, “örnek”, “tahmin” gibi uygulamaya yönelik kelimelerin fazlaca kullanıldığı görülmektedir. DK'larında en çok farklılaşan kelimeler “temas”, “alet” ve “bakır” kelimeleridir. Bu kelimeler de ünitenin temel konusu olan elektrik ile ilgili kelimelerdir. “Alet” kelimesinden ise “teknolojik aletler”, “evlerde kullanılan aletler”, “elektrikli aletler” gibi ifadeler ile konu anlatımı kısmında sıkça bahsedilmektedir.

YKK'larda ise “soru”, “cevap”, “bağlılık” ve “direnç” kelimeleri en fazla farklılaşan kelimelerdir. “Soru” ve “cevap” kelimelerinde fazla farklılaşma çıkması sorular üzerinden konunun anlatıldığını göstermektedir. Bu ünite “soruya cevap bulunuz”, “soruları cevaplayınız” gibi ifadelerle sıkça yer verilmiştir. “Direnç” ve “bağlılık” kelimelerinde yine yüksek farklılaşma olmasının sebebi ise direncin bağlı olduğu değişkenlerden bahsedildiğini ve yine aynı konuyla ilgili “kalınlık”, “ilişki” “boy” gibi kelimelerin farklılaşması da bunu destekler niteliktedir. DK'ları ve YKK'larda 7.sınıf 3.üniteye ait farklılaşan kelimeler ve Ki-kare değerleri Şekil 15'deki grafikte verilmiştir.

Şekil 15

DK'ları ve YKK'lar 7.Sınıf 3.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri



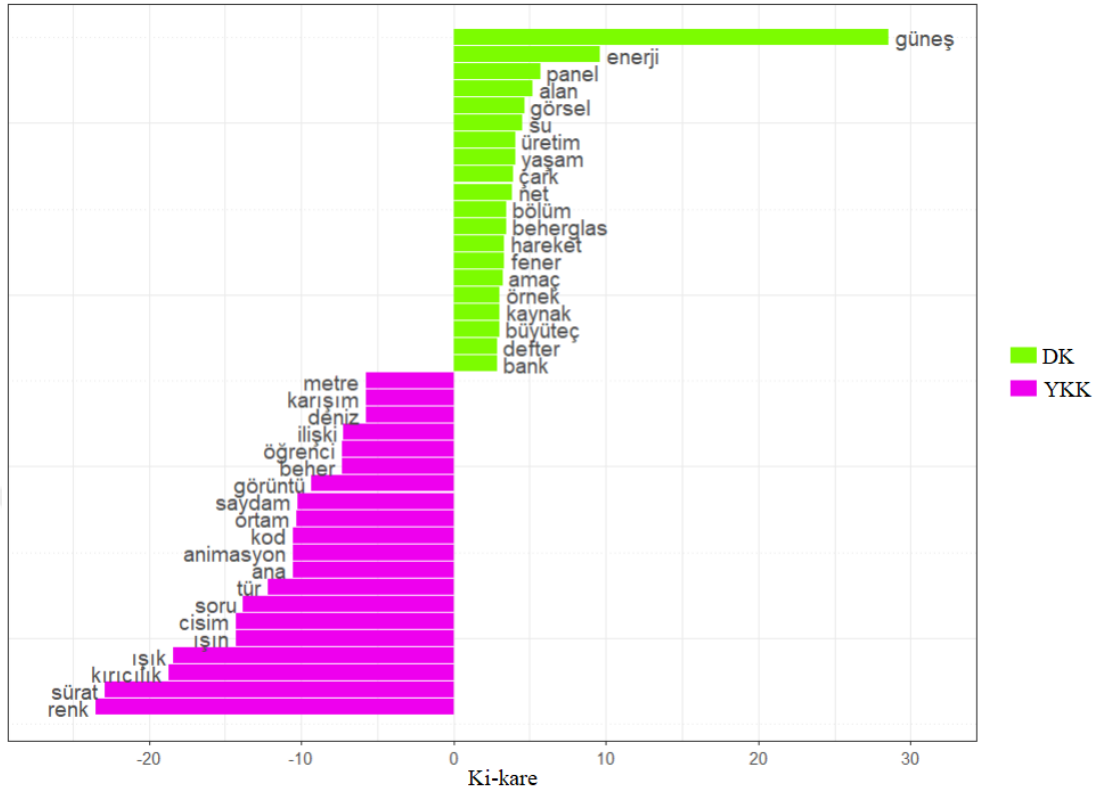
Şekil 15'deki grafiğe göre DK'larında "örnek", "küre", "hal" ve "sıcaklık" kelimeleri en fazla farklılaşan kelimelerdir. Bu kelimelerden de "örnek" ve "hal" kelimeleri üniteye özgü kelimeler değildir. Özellikle "hal" kelimesinin "park halinde...", "eski haline dönmesi", "hareket halinde...", "olduğu halde.." gibi ifadelerde geçerek birçok farklı şekilde kullanılmıştır. "Küre" kelimesinin ise "özdeş iki küre", "hangi küre...", "5 kg olan küre..." ve "kürenin en yükseğe ulaşması" gibi ifadeler ile konu anlatımında ve örneklerde sıkça kullanıldığı belirlenmiştir. "Sıcaklık" kelimesi ise sürtünme kuvveti konu içeriği nedeni ile üniteye özgü olarak farklılaşmıştır.

YKK'larda "cisim", "ilişki" ve "sıvı" kelimeleri en fazla farklılaşan kelimelerdir. Bu kelimeler üniteye özgü olmayıp "cisim" ve "ilişki" kelimelerinden cisim üzerinden örneklendirmeler yapıldığını ve değişkenler arasındaki ilişkilerin sorgulandığını göstermektedir. "Sıvı" kelimesi ise suda meydana gelen sürtünme kuvveti ile ilgilidir. Buna örnek olarak "...sıvıya temas eden yüzey...", "...sıvı direnci artar", "sıvı içine bırakılan..." gibi ifadeler verilebilir.

Ayrıca DK'ları ve YKK'larda geçen diğer kelimelere bakıldığında her ikisinde etkinlik odaklı içeriklere sahip olduğu anlaşılmaktadır. DK'ları ve YKK'larda 7.sınıf 5.üniteye ait farklılaşan kelimeler ve Ki-kare değerleri Şekil 16'daki grafikte verilmiştir.

Şekil 16

DK'ları ve YKK'lar 7.Sınıf 5.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri

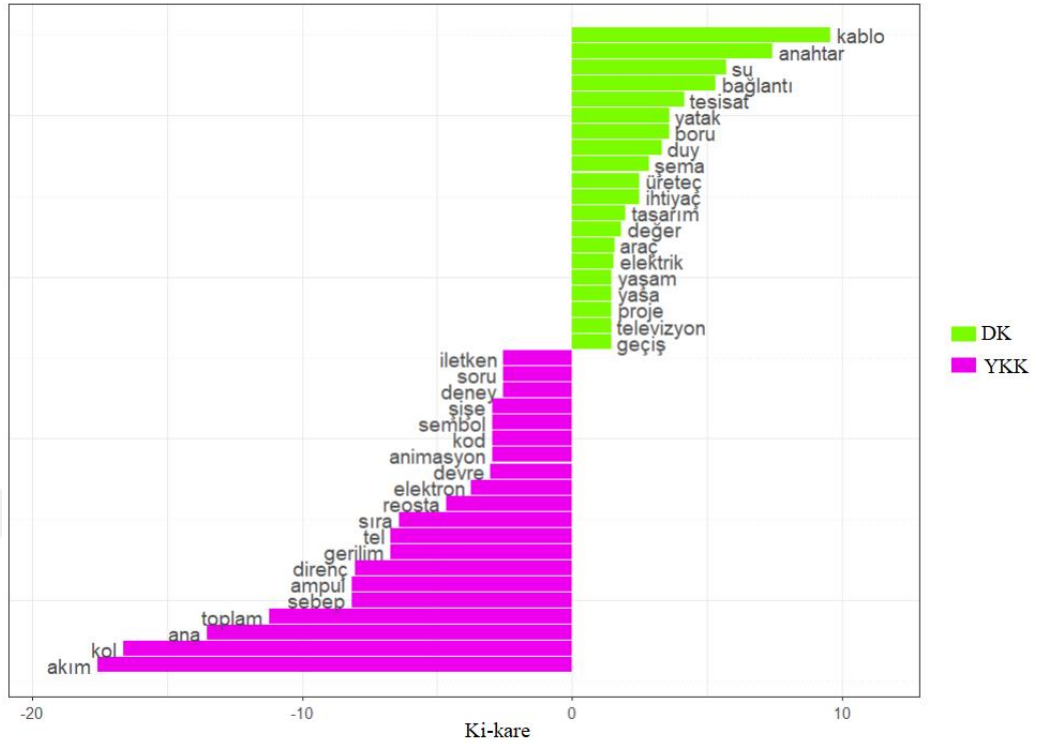


Şekil 16'daki grafiğe göre DK'larında "güneş", "enerji", "panel" ve "alan" kelimeleri en fazla farklılaşan kelimelerdir. Özellikle "güneş" kelimesinin istatistiksel olarak diğer kelimelerden fazla farklılaşması DK'larında güneş enerjisine fazlaca yer verildiği söylenebilir. DK'larında en fazla farklılaşan kelimelerin "alan" kelimesi dışında üniteye özgü kelimeler olduğu söylenebilir. "Alan" kelimesi ise "tarım alanı", "kullanım alanı", "geniş bir alanı..." ve "ormanlık alan" gibi konu içinde birçok farklı yerde ve anlamda kullanılmıştır.

YKK'larda "renk", "sürat", "kırıcılık" ve "ışık" kelimeleri en fazla farklılaşan kelimelerdir. Bu kelimeler üniteye özgü kelimelerdir. DK'ları ve YKK'larda 7.sınıf 7.üniteye ait farklılaşan kelimeler ve Ki-kare değerleri Şekil 17'deki grafikte verilmiştir.

Şekil 17

DK'ları ve YKK'lar 7.Sınıf 7.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri

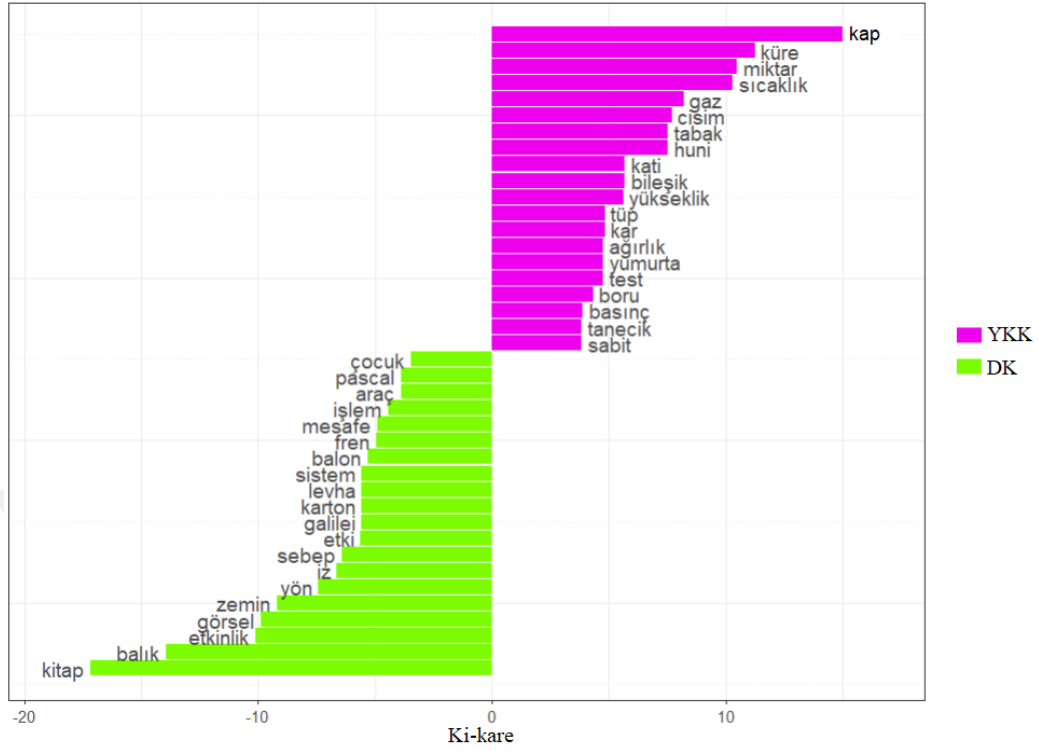


Şekil 17'deki grafiğe göre DK'larında “kablo”, “anahtar” ve “su” kelimeleri en fazla farklılaşan kelimelerdir. Bu kelimelerden “kablo” ve “anahtar” kelimeleri üniteye özgü olurken “su” kelimesi üniteye özgü olmayıp örneklerde ve konu anlatımında fazla kullanıldığı için farklılaşmıştır. Buna örnek olarak “su tesisatı”, “su akışı”, “suyun zor geçtiği” gibi ifadeler verilebilir. Konu içeriğinde yer verilen elektrik devresinin bir su tesisatına benzetilmesi konunun klasik bir örneğidir.

YKK'larda “akım”, “kol”, “ana” ve “toplam” kelimeleri en fazla farklılaşan kelimelerdir. Aynı zamanda bu kelimeler “ana kol akımı”, “toplam akım” gibi kavramlar üzerinde de birleşmektedir. Hatta “toplam” kelimesi “toplam direnç”, “toplam gerilim” gibi kavramlarda da geçmektedir. Öne çıkan bu kelimeler üniteye özgü kelimelerdir. DK'ları ve YKK'larda 8.sınıf 3.üniteye ait farklılaşan kelimeler ve Ki-kare değerleri Şekil 18'deki grafikte verilmiştir.

Şekil 18

DK'ları ve YKK'lar 8.Sınıf 3.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri



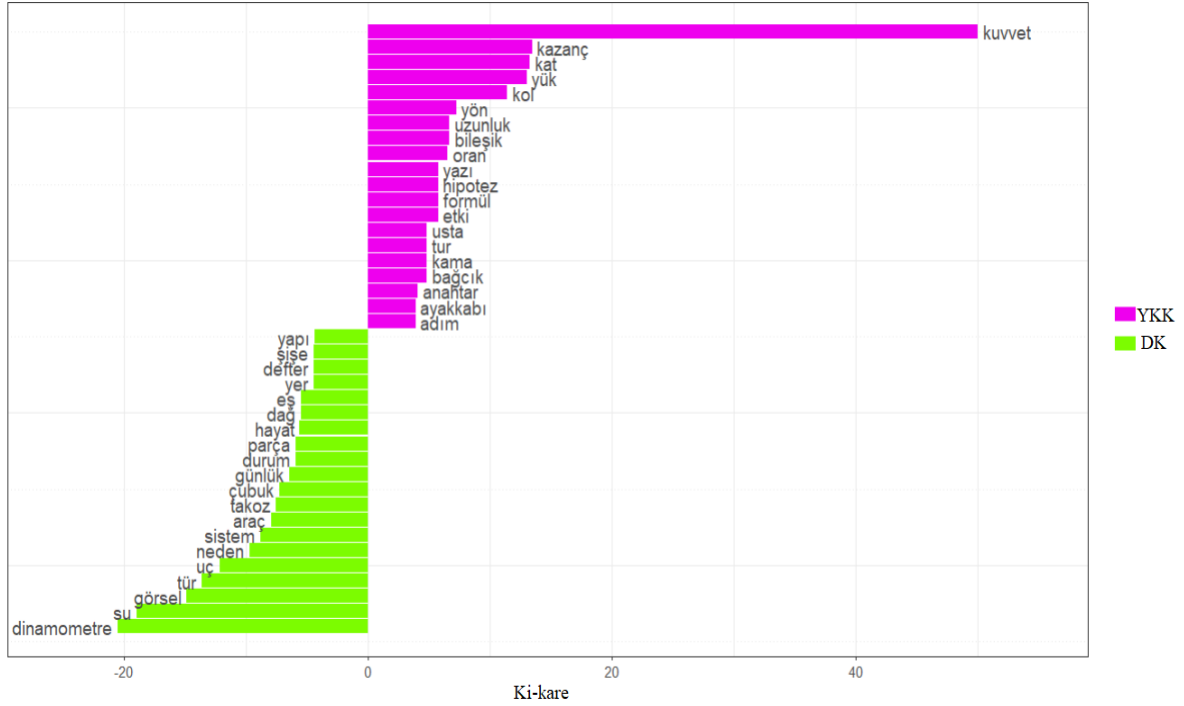
Şekil 18'deki grafiğe göre DK'larında "kitap", "balık" ve "etkinlik" kelimeleri en fazla farklılaşan kelimelerdir. DK'larında "etkinlik" kelimesinin farklılaşmasının DK'larında etkinliğe, "görsel" kelimesinin farklılaşmasının nedeni olarak ise görsellere fazlaca yer verildiğini göstermektedir. "Balık" kelimesi ise sıvı basıncındaki örneklendirmelerde fazlaca yer verildiği için farklılaştığı söylenebilir. Buna örnek olarak "su altındaki balıklara...", "basıncın sebebi balıkların üzerindeki sıvının...", "balık derinlere indikçe..." ve "balıklara etki eden..." gibi ifadeler verilebilir.

YKK'larda ise "kap", "küre", "miktar" ve "sıcaklık" kelimeleri en fazla farklılaşan kelimelerdir. "Kap" kelimesinin diğer kelimelerden fazla farklılaşması sıvı basıncında çok fazla geçmesinden kaynaklanmaktadır. Buna örnek olarak "sıvılar kapta temas ettikleri...", "bileşik kaplara...", "şekildeki kaplar ters çevrildiğinde..." ve "kaplara farklı cins sıvılar koyduğumuzda..." gibi ifadeler verilebilir. "Küre" kelimesi ise gaz basıncında geçen Magdeburg kürelerini örneklendirmesi ve buna atıfta bulunmasını göstermektedir. "Miktar" kelimesi ise yine sıvı basıncına ait bir kelimedir. "Sıcaklık" kelimesi de gaz basıncında geçen kelimelerden biridir. Buna örnek olarak "Toriçelli deneyini 0° C sıcaklıkta...", "belirli bir sıcaklık ve hacme sahip gazlar..." ve "gaz basıncı; sıcaklık, hacim ve molekül sayısına

bağlıdır” gibi ifadeler verileilir. DK’ları ve YKK’larda 8.sınıf 5.üniteye ait farklılaşan kelimeler ve Ki-kare değerleri Şekil 19’daki grafikte verilmiştir.

Şekil 19

DK’ları ve YKK’lar 8.Sınıf 5.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri

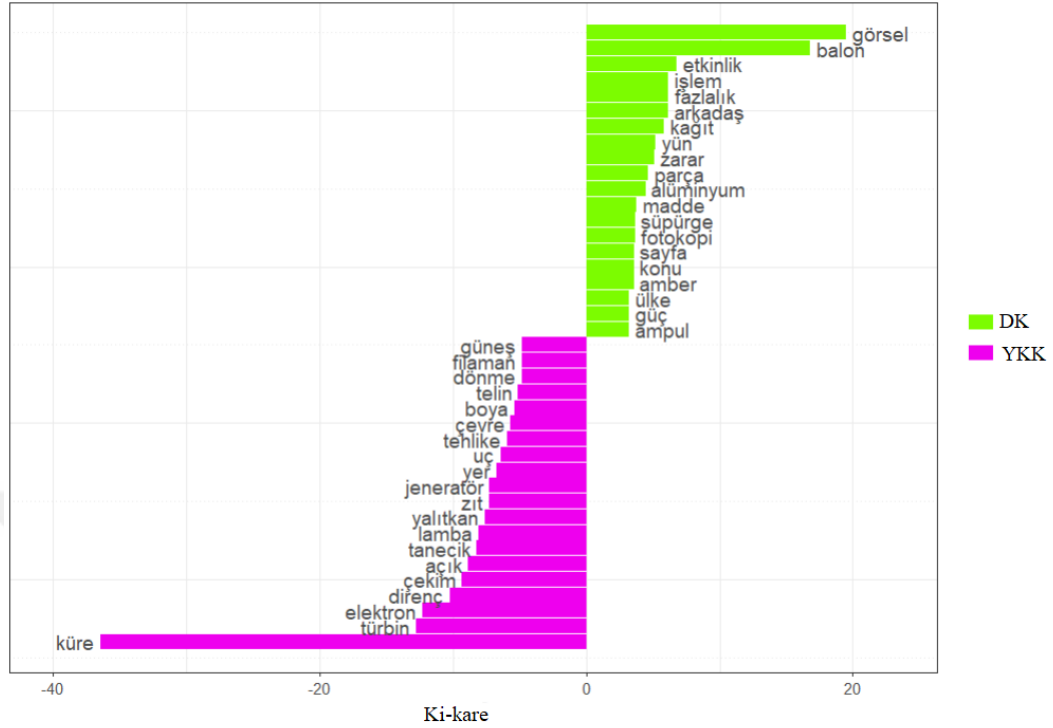


Şekil 19’daki grafiğe göre DK’larında “dinamometre”, “su” ve “görsel” kelimeleri en fazla farklılaşan kelimelerdir. “Dinamometre” kelimesi üniteye özgü olup “su” ve “görsel” kelimeleri üniteye özgü kelimeler değildir. DK’larında “görsel” kelimesinin farklılaşmasının nedeni görsele fazla yer verildiğini ve görsellere atıfta bulunulduğunu göstermektedir. “Su” kelimesi, “özdeş su dolu kapları...”, “Arşimet vidası, suyun yukarılara taşınmasını...”, “kuyudan su çıkarma sistemlerinde...”, “su kuyusundan su çekebilmek...” ve “...bilinen en eski su pompalarındandır” gibi ifadelerde sıkça kullanılmaktadır. “Dinamometre” kelimesi ise “dinamometreyi eğik düzlem arabasına...”, “dinamometrenin gösterdiği değer...”, “dinamometreye asalım” ve “dinamometreyi yukarı yönde...” gibi ifadeler ile hem konu anlatımı hem de örneklerde geçmektedir.

YKK’larda ise “kuvvet”, “kat”, “kazanç” ve “yük” kelimeleri en fazla farklılaşan kelimelerdir. Bu kelimeler üniteye özgü kelimelerdir. Üniteye basit makinelerde kuvvet kazancı, yük kolu, kuvvet ve yük arasında kaç kat olduğuna dair ifadelerle yer verildiği için bu kelimeler farklılaşmıştır. DK’ları ve YKK’larda 8.sınıf 7.üniteye ait farklılaşan kelimeler ve Ki-kare değerleri Şekil 20’deki grafikte verilmiştir.

Şekil 20

DK'ları ve YKK'lar 8.Sınıf 7.Ünite Farklılaşan Kelimeler ve Ki-kare Değerleri



Şekil 20'deki grafiğe göre DK'larında "görsel", "balon" ve "etkinlik" kelimeleri en fazla farklılaşan kelimelerdir. DK'larında "etkinlik" kelimesinin farklılaşmasının yine DK'larında etkinliğe fazla yer verildiğini ve "görsel" kelimesinin farklılaşmasının da yine fazla görsel kullanıldığını göstermektedir. "Balon" kelimesi ise sürtünme ile elektriklenmede sıkça verilen bir örnektir ve yapılan deneylerde geçmektedir.

YKK'larda ise "küre", "türbin" ve "elektron" kelimeleri en fazla farklılaşan kelimeler olup hepsi üniteye özgü kelimelerdir. Üniteye yüklü küreler arasında elektron geçişinden ve elektrik enerjisinin farklı enerjilere dönüşümünden bahsedilmektedir. Farklılaşan kelimeler de genellikle bunlarla ilgilidir.

4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi "Ortaokul fen bilimleri dersi fiziksel olaylar konu alanında, ders kitapları ve yardımcı kaynak kitaplara ait dokümanlar arasında bir benzerlik ilişkisi var mıdır?" şeklindedir.

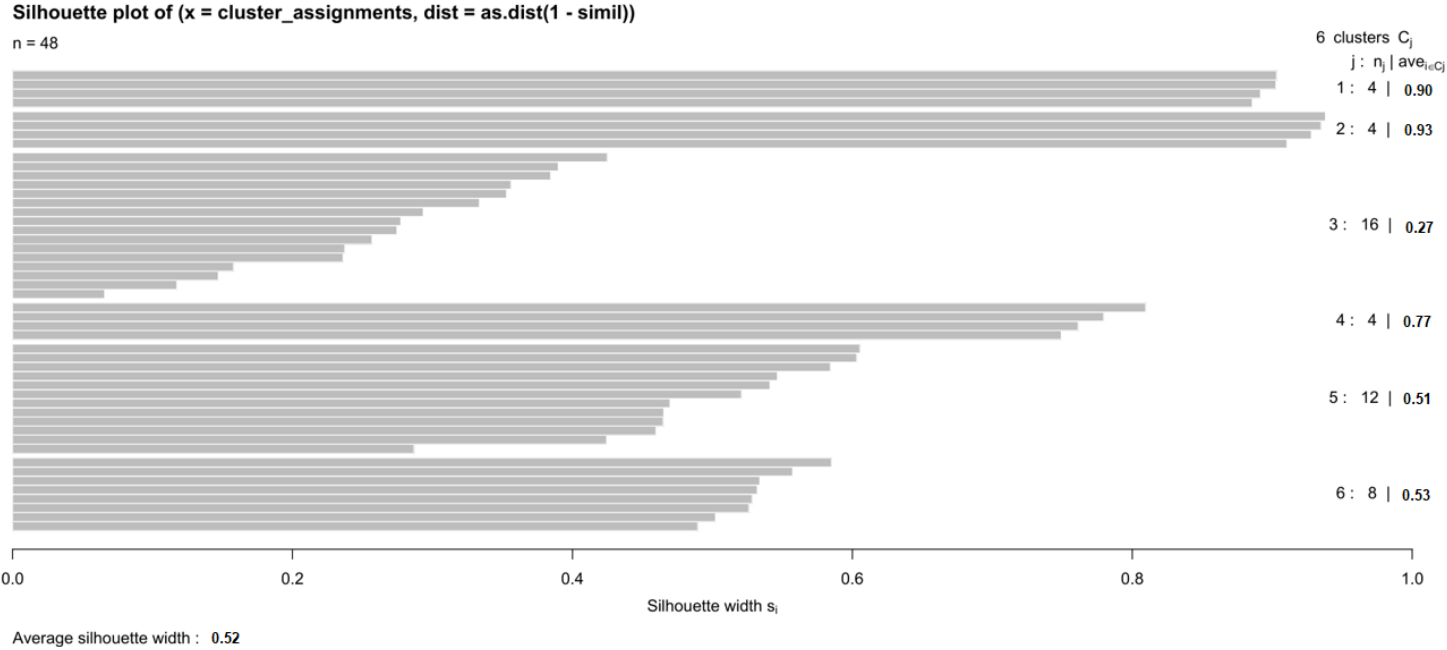
Bu amaçla araştırmada veri olarak kullanılan her bir metin dosyası arasındaki benzerliğe bakılmış ve buna göre kümeleme yapılmıştır. Bunun için öncelikle R stüdyoda

“silhouette_score” komutu kullanılarak dokümanlar arası benzerlik kalitesini gösteren “Silhouette” değerine ve kümelere ulaşılmıştır. Ulaşılan değerler Şekil 21’de verilmiştir.



Şekil 21

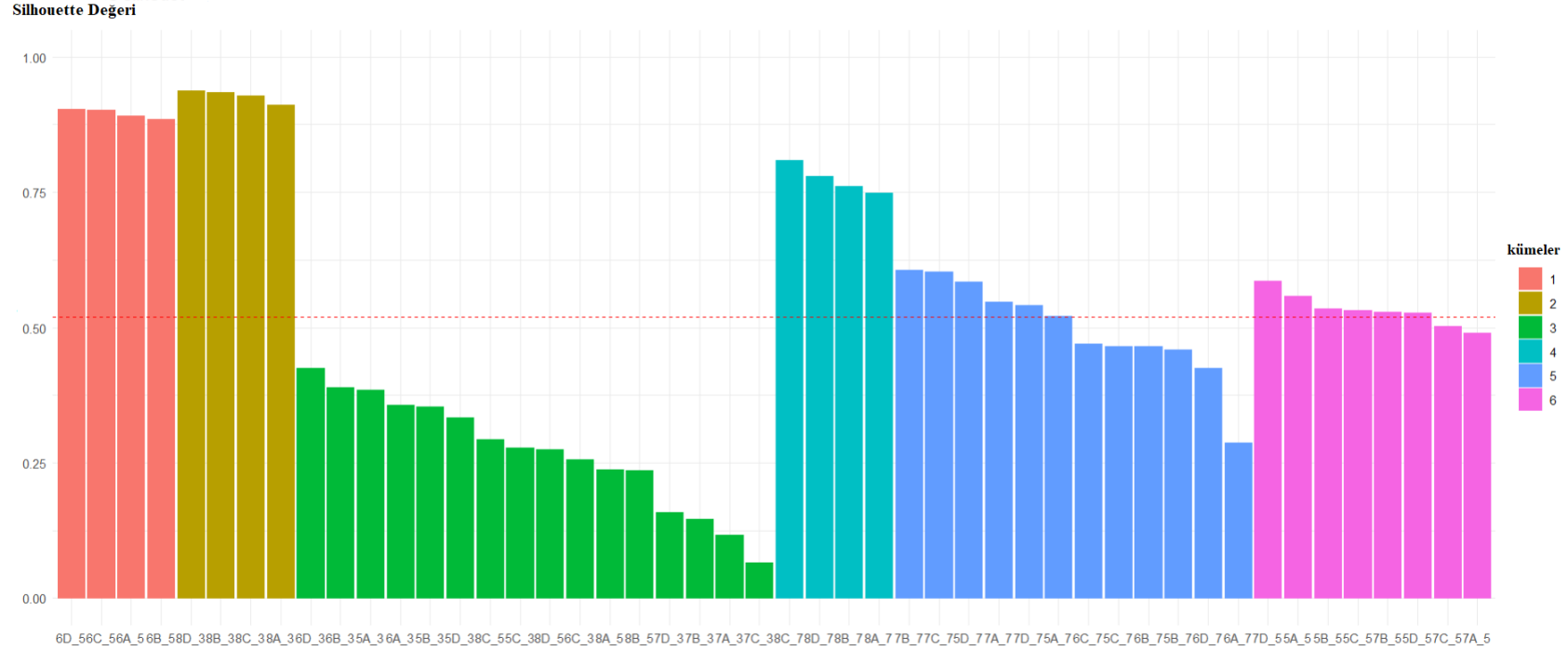
Dokümanlar Arası Benzerlik Kalitesi ve Silhouette Değerleri



Şekil 21' e göre verimizi oluşturan 48 (n) doküman, benzerlik kalitesine göre 6 kümeye (clusters) ayrılmıştır . Ortalama Silhoutte değeri 0.52'dir. Küme değerleri 0.26'nın altında ise geçerli bir yapı oluşmamış demektir ancak çalışmada çıkan kümelerin hiçbiri 0.26'nın altında değildir. Çalışmada en düşük değeri alan 3.küme olup 0.27 ile zayıf bir yapı oluşturmuştur. Sırası ile 0.51 ve 0.53 değeri alan 5. ve 6. kümeler uygun bir yapı oluşturmuştur. Sırası ile 0.77, 0.90 ve 0.93 değerini alan 4, 1 ve 2. kümeler güçlü bir yapı oluşturmuşlardır. Şekil 22' de bu altı kümeye ait dokümanlar verilmiştir.

Şekil 22

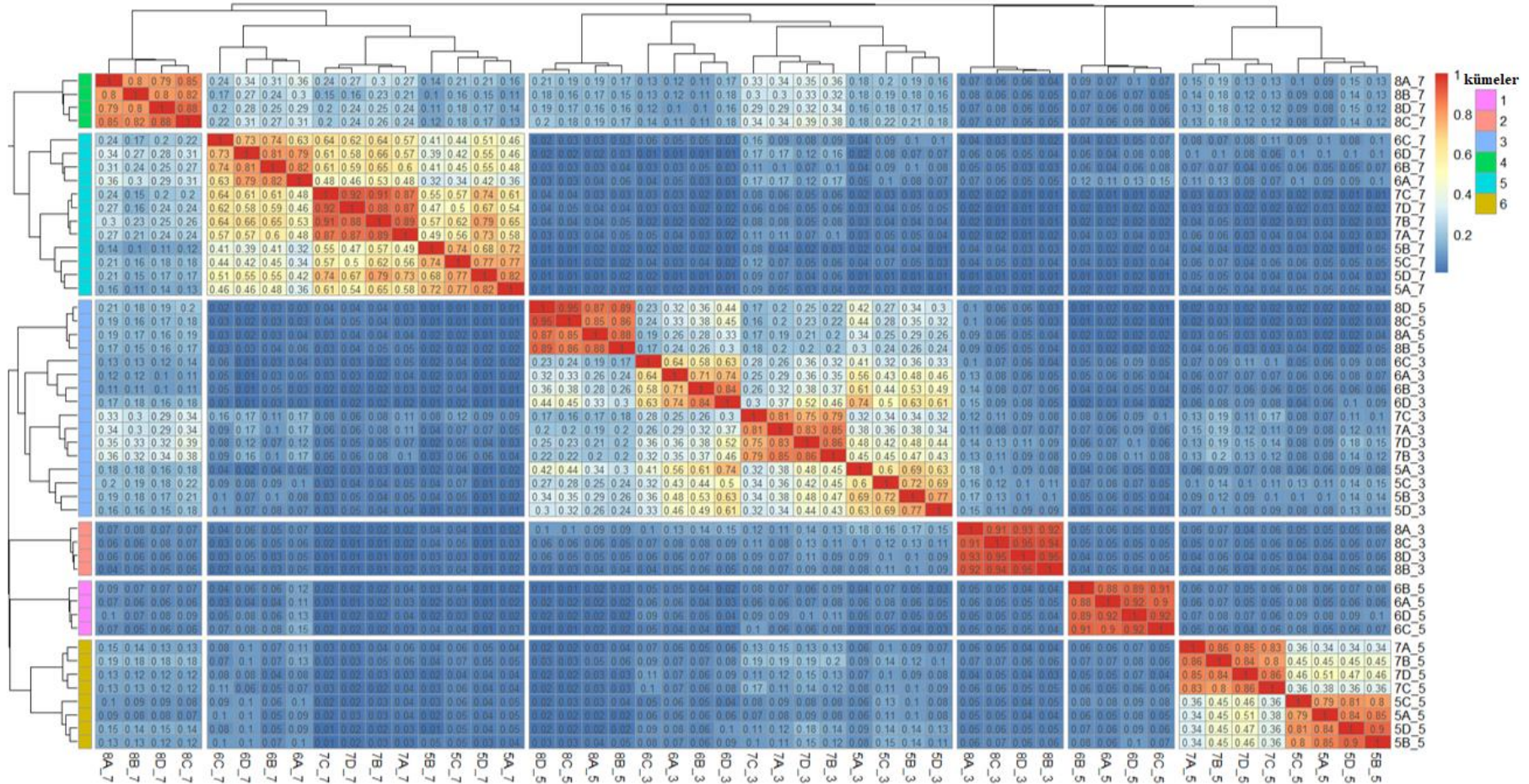
Silhouette Küme Kalitesi Değerlerine Ait Dokümanlar



Oluşan kümeleri hangi dokümanların temsil ettiği Şekil 22’de verilmiştir. En yüksek küme kalitesi değeri 8.sınıf 3.üniteleri arasındaki kümelenme olan 2.kümeye aittir. En düşük kalite ise 5, 6 ve 7.sınıf 3.üniteleri ile 8.sınıf 5.ünitenin yer aldığı 3.kümedir. Doküman bazında yapılan benzerlik karşılaştırmasında da 6 kümeleme görmek mümkündür. Doküman bazında kosinüs benzerliğini de gösteren tablo Şekil 23’de verilmiştir.

Şekil 23

Dokümanlar Arası Kosinüs Benzerliği ve Kümeler



Şekil 23'teki kosinüs benzerliğini de gösteren kümeler “pheatmap” ve “clusters” komutları girilerek oluşturulmuştur. Dokümanlar arası benzerlik kümeleri makine öğrenmesi ile çıkarılmıştır. Bu kümeler bundan sonra soldan sağa doğru sırası ile 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 şeklinde numaralandırılarak değerlendirilecektir. Bu küme adları Şekil-21’de verilen Silhoutte değerini gösteren küme adlarından farklıdır. Bu nedenle Şekil-21’deki Silhoutte değerlerinin detayı Şekil-22’de gösterilmiştir. Şekil 23’te benzerliğin fazla olduğu alanlar kırmızı tonlarında, az olduğu alanlar ise mavi tonlarında gösterilmiştir. Kırmızılık arttıkça benzerlik artarken mavilik arttıkça benzerlik azalmaktadır.

1.küme 8.sınıf 7.üniteye ait dokümanlar arasındaki benzerlikleri göstermektedir. Bu kümede en düşük değer 0.79 ile A ve D kitabı yani DK ile YKK arasındaki benzerliktir. Kitabın kendisi ile olan benzerliği dışında (o değer 1’dir) en yüksek benzerlik değeri ise 0.88 ile C ve D yani iki farklı yayınevine ait YKK’lar arasındaki benzerliktir. Bu kümedeki benzerliklerin genel olarak yüksek olduğu görülmektedir.

2.küme boyut olarak daha geniş bir küme olup 5, 6 ve 7.sınıf 7.ünitelerine ait dokümanlar arasındaki benzerlikleri göstermektedir. 8.sınıf 7.ünite ise ayrı bir küme oluşturmaktadır. 5 ve 6.sınıfa ait kitapların kendi içerisindeki benzerlik değerleri 7.sınıfın kendi içerisindeki benzerlikten biraz daha düşüktür. Ayrıca hem 5.sınıfların hem de 6.sınıfların 7.sınıflar ile benzerlik değerleri de genel olarak daha yüksektir. Bu kümede en düşük değer 0.32 ile B kitabı 5.sınıf 7.ünite ve A kitabı 6.sınıf 7.ünite arasında olan iki DK’na ait değerlerdir. En yüksek benzerlik değeri ise 0.92 ile C kitabı 7.sınıf 7.ünite ve D kitabı 7.sınıf 7.ünite arasındadır. Yani iki YKK arasında olan benzerliktir. Ayrıca bu kümedeki renk bölgelerine bakıldığında 5, 6 ve 7.sınıfların kendi içinde de kümelendiği görülmektedir. En yüksek benzerlik 7.sınıfa ait kitaplar arasındadır. Bu 2.kümenin ortasında kırmızı bölge olarak görülmektedir.

3.küme 5, 6 ve 7.sınıfların 3.üniteleri ile 8.sınıf 5.üniteye ait dokümanların benzerliklerini göstermektedir. Bu üniteler kuvvet konusu ile ilgilidir. 8.sınıfın 3.ünitesi bu kümeden ayrılarak kendi içinde ayrı bir küme (4.küme) oluşturduğu görülmektedir. Kümedeki benzerliklere bakıldığında beklendiği gibi her sınıf seviyesine ait kitapların kendi içindeki benzerlikleri daha yüksektir. Ancak 8.sınıfların kendi içindeki benzerlik 7.sınıflardan, 7.sınıflar arasındaki benzerlik de 5 ve 6.sınıflardan daha yüksektir. 5 ve 6.sınıfların kendi içindeki benzerlikleri ise birbirine yakındır. Bu kümede en düşük

değer 0.16 ile C kitabı 8.sınıf 5.ünite ve C kitabı 7.sınıf 3.ünite arasındaki benzerliktir. Aynı yayınevine ait YKK'lar olmasına rağmen konuları arasında neredeyse hiçbir ilişki yoktur. Bu kümede en yüksek değer ise 0.95 ile C kitabı 8.sınıf 5.ünite ve D kitabı 8.sınıf 5.ünite arasındadır. Farklı yayınevlerine ait YKK'lar olmalarına rağmen aralarındaki benzerlik oldukça yüksektir.

4.küme 8.sınıf 3.üniteye ait dokümanlar arasındaki benzerlikleri göstermektedir. Bu kümede en yüksek değer ise 0.95 ile B kitabı ve D kitabı arasındaki benzerliğe aittir. Biri DK diğeri de YKK olmasına rağmen kitaplar arasındaki ilişki oldukça yüksektir. Bu kümede en düşük değer ise 0.91 ile A kitabı ve C kitabı arasındaki benzerliktir. Yine bu kitaplar da DK ve YKK'lara aittir ve aralarındaki benzerlik bu gruptaki diğer kitaplar arasındaki benzerlik değerinden düşük olsa da oldukça yüksek bir değerdir.

5.küme 6.sınıf 5.üniteye ait dokümanlar arasındaki benzerlikleri göstermektedir. Bu kümede de 4.kümedekine benzer bir durum söz konusudur. DK'ları ile YKK'lar arasındaki benzerlik değerleri oldukça yüksek ve birbirine yakındır. Bu nedenle 6.sınıf 5.üniteye ait dokümanlar diğer sınıf seviyelerinin 5.ünitelerinden ayrı bir küme oluşturmuşlardır. Bu kümede en düşük değer 0.88 ile A ve B kitabı arasındadır. İki kitap da farklı yayınevlerine ait DK'larıdır ve devlet okullarında okutulmaktadırlar. Buna rağmen benzerlik oranı diğerlerine göre daha düşüktür ancak bu değer bile benzerlik için oldukça yüksektir ve kitapların farklılaşmadığı söylenir. Bu kümede en yüksek değer 0.92 ile A ve D kitabı arasındadır.

6.küme 5 ve 7.sınıf 5.üniteye ait dokümanlar arasındaki benzerlikleri göstermektedir. Bu kümede genellikle 5.sınıflar ve 7.sınıflar kendi aralarında benzerlik göstermektedir. Bu kümede en düşük değer 0.34 ile A kitabı 7.sınıf 5.ünite ve B kitabı 5.sınıf 5.üniteye aittir. Bu kümede en yüksek değer ise 0.9 ile B kitabı 5.sınıf 5.ünite ve D kitabı 5.sınıf 5.üniteye aittir. Ayrıca bu kümede kitaplar arasındaki benzerliğin daha çok çeşitlendiği hatta benzemeyen kitapların olduğu görülmektedir.

Yukarıdaki yorumlar Şekil 23'de yer alan ısı haritasındaki kümelenmeler göz önüne alınarak yapılmıştır. Ayrıca çalışma kapsamında fiziksel olaylar konu alanında DK'ları ile YKK'ların tamamının; bütün konu içerikleri, sınıf ve ünite düzeyi bakımından benzerliğine de bakılmıştır. DK'ları ve YKK'lar arasında fiziksel olaylar konu alanının bütün konu içeriklerindeki benzerliği dair sonuç Tablo 9' da verilmiştir.

Tablo 9*DK'ları ve YKK'lar Arasındaki Benzerlik*

	YKK	DK
YKK	1.000	0.958
DK	0.958	1.000

Tablo 9' a göre DK'ları ile YKK'lar arasındaki benzerlik 0.956 değeri ile oldukça yüksektir. Bu da DK'ları ile YKK'ların fiziksel olaylar konu alanı içeriği bakımından çok da farklı olmadığını göstermektedir. Sınıf düzeyinde DK'ları ve YKK'lar arasındaki benzerliğe de bakılmıştır. 5. sınıf düzeyindeki benzerlik değeri Tablo 10' da verilmiştir.

Tablo 10*5. Sınıf Düzeyinde DK'ları ve YKK'lar Arasındaki Benzerlik*

	YKK	DK
YKK	1.000	0.89
DK	0.89	1.000

Tablo 10 'da görüldüğü üzere fiziksel olaylar konu alanında DK'ları ve YKK'lar arasındaki benzerlik değeri 0.89 ile oldukça yüksektir. 6. sınıf düzeyinde DK'ları ve YKK'lar arasındaki benzerliğe bakıldığında ise Tablo 11' deki sonuca ulaşılmıştır.

Tablo 11*6. Sınıf Düzeyinde DK'ları ve YKK'lar Arasındaki Benzerlik*

	YKK	DK
YKK	1.000	0.904
DK	0.904	1.000

Tablo 11' de görüldüğü üzere fiziksel olaylar konu alanında DK'ları ve YKK'lar arasındaki benzerlik değeri 0.904 ile oldukça yüksektir. 7. sınıf düzeyinde DK'ları ve YKK'lar arasındaki benzerliğe bakıldığında ise Tablo 12' deki sonuca ulaşılmıştır.

Tablo 12*7. Sınıf Düzeyinde DK'ları ve YKK'lar Arasındaki Benzerlik*

	YKK	DK
YKK	1.000	0.918
DK	0.918	1.000

Tablo 12' de görüldüğü üzere fiziksel olaylar konu alanında DK'ları ve YKK'lar arasındaki benzerlik değeri 0.918 ile oldukça yüksektir. 8. sınıf düzeyinde DK'ları ve YKK'lar arasındaki benzerliğe bakıldığında ise Tablo 13' deki sonuca ulaşılmıştır.

Tablo 13*8. Sınıf Düzeyinde DK'ları ve YKK'lar Arasındaki Benzerlik*

	YKK	DK
YKK	1.000	0.935
DK	0.935	1.000

Tablo 13' de görüldüğü üzere fiziksel olaylar konu alanında DK'ları ve YKK'lar arasındaki benzerlik değeri 0.935 ile oldukça yüksektir. Yapılan karşılaştırmalar sonucu sınıf düzeyi arttıkça benzerlik değerinin de az da olsa arttığı görülmektedir. Bu sonuçlar Tablo 9' daki sonucu destekle niteliktedir. Bu da DK'ları ve YKK'ların fiziksel olaylar konu alanında genel olarak yüksek benzerlik oranına sahip olduğu gibi her bir sınıf düzeyinde de yüksek benzerlik oranına sahip olduğu söylenebilir.

DK'ları ve YKK'ların fiziksel olaylar konu alanında sınıf düzeyindeki benzerliklerine bakıldıktan sonra ünite düzeyindeki benzerlikleri incelenmiştir. DK'ları ve YKK'ların fiziksel olaylar konu alanında 3.ünite düzeyindeki benzerliği Tablo 14' de verilmiştir.

Tablo 14*3. Ünite Düzeyinde DK'ları ve YKK'lar Arasındaki Benzerlik*

	YKK	DK
YKK	1.000	0.932
DK	0.932	1.000

Tablo 14' e bakıldığında DK'ları ve YKK'ların 3.ünite düzeyindeki benzerlik değerinin 0.932 ile oldukça yüksek olduğu görülmektedir. DK'ları ve YKK'ların 5.ünite düzeyindeki benzerliği Tablo 15' de verilmiştir.

Tablo 15

5. Ünite Düzeyinde DK'ları ve YKK'lar Arasındaki Benzerlik

	YKK	DK
YKK	1.000	0.928
DK	0.928	1.000

Tablo 15' e bakıldığında DK'ları ve YKK'ların 5.ünite düzeyindeki benzerlik değerinin 0.928 ile oldukça yüksek olduğu görülmektedir. DK ve YKK'ların 7.ünite düzeyindeki benzerliği Tablo 16' da verilmiştir.

Tablo 16

7. Ünite Düzeyinde DK'ları ve YKK'lar Arasındaki Benzerlik

	YKK	DK
YKK	1.000	0.956
DK	0.956	1.000

Tablo 16' ya bakıldığında DK'ları ve YKK'ların 7.ünite düzeyindeki benzerlik değerinin 0.956 ile oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

V. BÖLÜM

TARTIŞMA

Bu çalışmada MEB tarafından kabul edilen ve devlet okullarında kullanılan iki farklı yayınevine ait 5, 6, 7 ve 8.sınıf Fen Bilimleri ders kitapları (DK) ile yine iki farklı yayınevine ait yardımcı kaynak kitapların (YKK) kelime frekans listeleri karşılaştırılarak analizler yapılmıştır. Bu bölümde alt problemlere ait analiz sonuçları tartışılarak açıklanmaya çalışılmıştır. Analizlerden detaylı olarak bulgular kısmında bahsedilmiştir.

5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma

Araştırmanın birinci alt problemi “Ortaokul fen bilimleri dersi fiziksel olaylar konu alanında, ders kitapları ve yardımcı kaynak kitaplara ait isim frekans listelerinin dağılımları nasıldır? En sık kullanılan ilk 20 terim ünite içeriklerini ne ölçüde yansıtmaktadır?” şeklindedir.

Problemin analizinde DK’ları ve YKK’ların isim frekans listelerindeki ilk 20 kelime karşılaştırılmıştır.

DK’ları ve YKK’ların isim frekans listesi analizlerinde kitap geneli, sınıf düzeyi ve ünite düzeyinde analizler gerçekleştirilmiştir. Kelime frekans listeleri karşılaştırıldığında genellikle ilk 10 kelimede farklılaşma olmadığı görülmüştür. Böylece sıklık olarak daha az geçen kelimelerin farklılaştığı ve bunun da kitaplar arasındaki farklılaşmayı azalttığı söylenebilir. Özkul (2023)’un 8.sınıf DK ve YKK’lara ait ünitelerin kelime frekanslarını karşılaştırdığı çalışmasında ilk 10 terimi benzer bulmuştur.

Kelime frekans listelerinin karşılaştırılmasında 8.sınıf 3.ünite de “basınç, sıvı, su”, 8.sınıf 5.ünitede “kuvvet, kazanç, makara”, 8.sınıf 7.ünitede ise “cisim, elektrik ve yük” kelimelerine ulaşılmıştır ve bu sonuçlar Özkul (2023)’un 8.sınıf seviyesinde yaptığı çalışma sonuçları ile aynıdır.

5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma

Araştırmanın ikinci alt problemi “Ortaokul fen bilimleri dersi fiziksel olaylar konu alanında, ders kitapları ve yardımcı kaynak kitaplara ait isim frekans listeleri arasında istatistiksel olarak farklılaşan terimler nelerdir?” şeklindedir.

Problemin analizinde isim köklü kelime frekansları arasında ki-kare testi yapılmış ve istatistiksel olarak farklılaşan kelimeler değerlendirilmiştir.

5.sınıf 3.ünite de “kuvvet”, 5.sınıf 5.ünite de “etkinlik” kelimeleri DK’larında en yüksek ki-kare değeri olan kelimelerdir ve Yegen (2023) de DK’larının metin analizi yöntemi ile incelenmesine yönelik çalışmasında aynı sonuçlara ulaşmıştır. Ayrıca 7.sınıf 3.ünitede “küre”, 7.sınıf 7.ünitede “anahtar, su, tesisat”, 8.sınıf 5.ünitede “dinamometre, su” gibi kelimeler en yüksek ki-kare değeri olan kelimelerdir ve bu ünitelerde de Yegen (2023) ile benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

Ayrıca DK ve YKK’larda farklılaşan kelimelere bakıldığında genel olarak DK’larının etkinlik/deney malzemeleri, YKK’ların ise sorulara yapılan atıflar ile öne çıktığı tespit edilmiştir. Özkul (2023)’un yapmış olduğu çalışmada da DK’larında etkinliklerde kullanılan somut objelere yer verildiği YKK’larda ise soyut işlemler üzerinden sorular sorulduğundan bahsedilmiştir. Yegen (2023)’ün yaptığı çalışmada da 5.sınıf DK’larının günlük hayatta kullanılan nesnelere ait sözcükler yönünden farklılaştığını belirtmiştir.

5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Ortaokul fen bilimleri dersi fiziksel olaylar konu alanında, ders kitapları ve yardımcı kaynak kitaplara ait dokümanlar arasında bir benzerlik ilişkisi var mıdır?” şeklindedir.

Problemin analizinde dokümanlar arasındaki kosinüs benzerliğine bakılmış ve kümeleme yapılmıştır. 48 doküman ile yapılan kümeleme analizinde altı küme oluşturulduğunda kaliteli kümelenmeler görülmüştür. Dokümanlar arasındaki kosinüs benzerliğine bakılarak bu altı küme daha detaylı incelenmiştir. Ayrıca kümeleme analizine ek olarak DK’ları ve YKK’lar araştırma kapsamında ünite içeriklerinin tamamı, sınıf ve ünite düzeyi bakımından benzerliklerine de bakılmıştır.

Yapılan analizlerde küme kalitesini gösteren Silhouette değeri 0.26 (Kaufman ve Rousseeuw, 2009) üzerinde olan bütün kümelerde anlamlı bir küme yapısı meydana gelecektir. 3. küme 0.27 değeri ile kümelenme kalitesinin en düşük olduğu kümedir. Bunun sebebi hem diğer kümelerden daha geniş bir küme olması yani daha çok doküman içermesi hem de bu dokümanlara ait konu içeriğinin farklılaşmasıdır. Bu küme incelendiğinde 5, 6 ve 7. sınıf 3. üniteleri ile 8. sınıf 5. ünitesinden oluştuğu ve kuvvet konularına ait içeriklerin kümelendiği görülmektedir. Bu kadar geniş bir içerik olması ve ünite içeriklerinin her

seviyede farklılaşması küme kalitesini düşürmüştür. Ancak küme oluşturabilecek birbirine en yakın içerikler de bu ünitelerdedir.

1.küme 8.sınıf 7.üniteye ait dokümanların oluşturduğu bir kümedir. Bu kümede en düşük değer DK ve YKK, en yüksek değer ise YKK'lar arasındaki benzerliğe aittir. 8. sınıf 7. ünitenin diğer seviyelerine ait 7. ünitelerden ayrılarak 1. kümeyi oluşturduğu görülmektedir. 2. kümeyi oluşturan 5, 6 ve 7. sınıflara ait 7. ünitelerin 8. sınıf 7. üniteden ayrılmasının sebebi 8. sınıfta konu elektrostatik ve elektrik enerjisi üzerineyken diğer seviyelerde devre elemanları ile ilgili olmasıdır.

5, 6 ve 7.sınıfların 7.ünitelerine ait dokümanları içeren 2.küme incelendiğinde, hem 5. sınıfların hem de 6. sınıfların 7. sınıflar ile benzerlik değerleri de genel olarak daha yüksektir. Bunun nedeni 7. sınıf 7. ünitenin hem 5. sınıf hem de 6. sınıf 7. ünitelerini kapsayan elektrik devresine ait içeriklere sahip olmasıdır. Ancak 5. sınıfta değişkenler ve 6. sınıftaki direnç konu içeriği farklılaşmaya sebep olmaktadır. En düşük benzerlik 5 ve 6.sınıf 7.ünite DK'ları arasındadır. En yüksek değer ise 7.sınıf 7.üniteye ait YKK'lar arasındadır.

3. küme, 5, 6 ve 7.sınıfların 3.üniteleri ve 8.sınıf 5.ünitenin kümelendiği görülmektedir. Bu üniteler kuvvet konusu ile ilgilidir. 8.sınıfın 3.ünitesi bu kümeden ayrılarak kendi içinde ayrı bir küme (4.küme) oluşturduğu görülmektedir. Bunun nedeni 8. sınıf 3. ünite basınç konusu ile ilgilidir ve bu nedenle kümeye dahil olan diğer seviye içeriklerinden ayrışır. Çünkü diğer seviyelerde daha çok kuvvet ölçme veya kuvvete iş yaptırma gibi konulardan bahsedilmektedir. 8. sınıf 5. ünite ise diğer 5. ünitelerden farklı olarak kuvvet konusuna ait içeriklere sahiptir ve bu nedenle bu kümede yer almaktadır. Bu kümede de en düşük değer 8.sınıf 5.ünite ve 7.sınıf 3.üniteye ait DKK'ları arasındadır. En yüksek değer ise 8.sınıf 5.üniteye ait YKK'lar arasındadır.

1, 2 ve 3.kümelerdeki benzerliklere bakıldığında beklendiği gibi her sınıf seviyesine ait kitapların kendi içindeki benzerlikleri daha yüksek olduğu farklı sınıf seviyesine ait üniteler arasındaki benzerliğin düşük olduğu görülmektedir. Yegen (2023)'in DK'larının karşılaştırılması üzerine yaptığı çalışmasında da aynı sınıf seviyesinden aynı iki ünite arasında her zaman daha yüksek korelasyon değerine ulaşmıştır.

4. küme, diğer sınıfların 3. ünitelerinden farklı olarak 8.sınıf 3. üniteye ait ayrı bir küme oluşturmaktadır. Bunun nedeni 8. sınıf 3. ünitenin diğer seviyelerin 3. ünitelerine ait kuvvet konularından farklı olarak basınç konusu ile ilgili içeriklere sahip olmasıdır. Kuvvet

ile ilgili kavramlar konunun küçük bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu kümedeki en yüksek benzerlik değeri DK ve YKK'lar arasındaki benzerliktir. Dokümanlar arasındaki benzerlik değerlerinin grup olarak oldukça yakın olması 3.ünite olarak 3.kümedekilerden ayrı bir küme oluşturmalarını açıklar.

5. küme, 6. sınıf 5. ünitelerine ait dokümanlardan oluşmaktadır. 6. sınıflara ait 5. ünitenin 5 ve 7. sınıflardan ayrılmasının sebebi 6. sınıflarda ses konusuna ait içerikler bulunurken 5. ve 7. sınıflarda ışık konusuna ait içeriklerin bulunmasıdır. 5. kümede de 4. kümedeki gibi DK'ları ile YKK'lar arasındaki benzerlik değerleri oldukça yüksek ve birbirine yakındır. Bu kümedeki dokümanlar arasındaki en düşük ile en yüksek benzerlik arasındaki fark 0.04'tür ve oldukça düşüktür. Bu da kitaplar arasındaki benzerliğin yüksek ve birbirine yakın olduğunu göstermektedir.

6. küme, 5 ve 7. sınıfın 5. ünitelerine ait kitap içeriklerinden oluşmaktadır. Bunun nedeni iki ünitenin de ışık konusuna ait içerikler içermesidir ancak 7.sınıfların konu içeriğinin bir bölümünde mercekler ve aynalar gibi konu içerikleri de olduğu için 5.sınıflar ile arasındaki benzerlik düşüktür. Bu nedenle bu kümede 5.sınıflar ve 7.sınıflara ait kitaplar kendi aralarında yüksek benzerlik göstermektedir. En yüksek değer ise 5.sınıf 5.üniteye ait DK ve YKK'lar arasındaki benzerlik değeridir.

4, 5 ve 6.kümelerde en yüksek benzerlik değeri DK'ları ile YKK'lar arasındadır. Bu da DK'ları ile YKK'ların çok da farklı olmadığını gösterir. Yegen (2023)'in DK'ları üzerine yaptığı çalışmada DK'larının fiziksel olaylar konu alanında düşük korelasyona sahip olduğunu belirtmiştir.

DK'ları ile YKK'ların fiziksel olaylar konu alanı üniteleri (3, 5, 7) arasındaki benzerlik değerine bakıldığında ise bu değerler sırası ile 0.932, 0.928 ve 0.956 olarak bulunmuştur. Üniteler arasındaki benzerlik en yüksek 7.ünite, daha sonra 3.ünite ve son olarak 5.ünite şeklinde sıralanabilir. Bu da 7.ünite olan elektrik ünitelerinin diğer ünitelere göre daha çok benzerlik gösterdiğini belirtir. 8.sınıfların 7.ünite içeriği diğer sınıf seviyelerine göre farklılaşsa da 5, 6 ve 7.sınıflar arasındaki konu içeriğinin genellikle devre elemanları üzerine kurulması 7.üniteler arasındaki benzerliği artırmıştır.

3.üniteler kuvvet üniteleri olup 5.sınıflarda kuvveti ölçme ve sürtünme, 6.sınıflarda bileşke kuvvet ve sürat, 7.sınıflarda iş, enerji ve 8.sınıflarda basınç şeklinde geçmektedir ve çeşitlilik oldukça fazladır. Buna rağmen benzerlik değeri oldukça yüksektir.

5.nitelere bakıldığında ise 5.sınıflarda ışığın yansıması ve gölge, 6.sınıflarda ses, 7.sınıflarda renkler, ayna ve mercekler, 8.sınıflarda ise basit makineler şeklindedir ve neredeyse her sınıf seviyesi birbirinden farklı bir konu içeriği yer almaktadır. Bu da 5.üniteler arasındaki benzerliği biraz düşürmüştür. Yegen (2023)'in DK'larının karşılaştırılmasına yönelik çalışmasında 6. ve 7.sınıfların aynı üniteleri için yaptığı analizlerde orta düzeyde bir korelasyona rastlamıştır.

Yapılan alışma ders kitaplarındaki isim köklü kelime frekans listeleri ile sınırlıdır ve bulgulara ait sonuçlar bu listelerin benzerlik ve farklılığı ile ilgilidir. Yapılan analiz kelimelerin cümle içerisindeki anlamlarını dikkate almamaktadır. BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) (Pour vd., 2020; Reimers ve Gurevych, 2019; Devlin vd., 2018) adı verilen modeller ile dokümanlar arasında anlamsal ilişkileri de dikkate alan benzerlik çalışmasının yapılması planlanmaktadır.

VI. BÖLÜM

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Bu bölümde alt problemlere ait analiz sonuçlarına değinilmiştir. Alt problemlerin her biri için araştırmada kapsamında NKod Uygulama Arayüzü ile oluşturulan 48 dokümanın R Stüdyo 'da isim köklü kelime frekans listeleri elde edilmiş ve bu listelerin analizleri metin analizi yöntemi ile R programlama dili kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

6.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın birinci alt problemi “Ortaokul fen bilimleri dersi fiziksel olaylar konu alanında, ders kitapları ve yardımcı kaynak kitaplara ait isim frekans listelerinin dağılımları nasıldır? En sık kullanılan ilk 20 terim ünite içeriklerini ne ölçüde yansıtmaktadır?” şeklindedir.

Bütün sınıf düzeylerinde yapılan isim frekans listelerinin karşılaştırılmasında, sınıf düzeyi arttıkça DK'ları ile YKK'lar arasında ilk 20 kelimede farklılaşan kelime sayısının az da olsa arttığı bulunmuştur. Ayrıca farklılaşan kelimelerin genellikle ilk 10 kelimede olmadığı ve farklılaşmanın daha düşük frekanslı kelimelerde olduğu belirlenmiştir.

6.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın ikinci alt problemi “Ortaokul fen bilimleri dersi fiziksel olaylar konu alanında, ders kitapları ve yardımcı kaynak kitaplara ait isim frekans listeleri arasında istatistiksel olarak farklılaşan terimler nelerdir?” şeklindedir.

DK'larında genel olarak deney malzemelerine ait kelimelerin öne çıktığı görülürken YKK'larda ise “cisim” ve “şekil” kelimelerinin öne çıktığı görülmektedir. Bu nedenle DK'larında daha çok deney ve etkinliğe yer verildiği, YKK'larda ise sorularda verilen bir cisme veya şekle atıfta bulunulduğu söylenebilir. Ayrıca YKK'larda farklılaşan kelimeler daha çok kavramlara ait kelimeler olduğu tespit edilmiştir. 5, 6, 7 ve 8. sınıflarda YKK'lar kavram bakımından farklılaşırken DK'ları daha çok etkinlikler bakımından farklılaşmaktadır.

Ayrıca YKK’larda kod ve animasyon kelimeleri birçok dokümanda öne çıkan kelimeler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun nedeni olarak da YKK’larda kare kodlara ve bu kare kodlar içerisinde etkileşimli animasyonlara yer verildiği söylenebilir.

6.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Ortaokul fen bilimleri dersi fiziksel olaylar konu alanında, ders kitapları ve yardımcı kaynak kitaplara ait dokümanlar arasında bir benzerlik ilişkisi var mıdır?” şeklindedir.

Bu problemin analizinde kümeleme ve kosinüs benzerliği yönteminden yararlanılmıştır. Ayrıca bu analize ek olarak kitapların; ünite içeriklerinin tamamı, sınıf ve ünite düzeyi bakımından benzerliklerine de bakılmıştır.

Yapılan kümeleme analizinde altı küme oluşturulduğunda en kaliteli küme değerleri elde edilmiştir. Küme kalitesi değerlerine (Silhouette değeri) göre 3. kümenin kalitesi 0,27 ile en düşük olup diğer beş kümenin küme kalitesi değeri oldukça yüksektir. Sadece 3.küme değeri 0.27 ile 0.50’nin altında olduğu için zayıf bir küme yapısına sahiptir. Kümelemelerde dokümanlar arası kosinüs benzerliği tablosu oluşturulmuş, oluşan tabloda renkler kırmızılaştıkça benzerliğin arttığı mavileştikçe benzerliğin azaldığı görülmektedir.

1.küme 8.sınıf 7.üniteye ait dokümanların oluşturduğu bir kümedir. Bu kümede en düşük değer 0.79 ile DK ile YKK arasındaki benzerliktir. En yüksek benzerlik değeri ise 0.88 ile iki farklı yayınevine ait YKK’lar arasındaki benzerliktir. Bu sonuçlara bakıldığında 8.sınıf 7.ünitede benzerlik değerlerinin birbirine yakın olduğu, az da olsa DK ve YKK’ların farklılaştığını söylenebilir.

2.küme 5, 6 ve 7.sınıf 7.ünitelere ait dokümanların oluşturduğu bir kümedir. Bu kümede en düşük değer 0.32 ile B kitabı 5.sınıf 7.ünite ve A kitabı 6.sınıf 7.ünite arasında olan iki DK’na ait değerlerdir. En yüksek benzerlik değeri ise 0.92 7.sınıf 7.üniteye ait iki YKK arasındadır. Bu sonuçlara bakıldığında genel olarak DK ve YKK fark etmeksizin benzerliğin aynı sınıf seviyesinde aynı üniteye ait dokümanlar arasında olduğu ve 5 ve 6.sınıfların 7.ünitede birbirleri ile olan benzerliğinin düşük, 7.sınıflar ile benzerliğinin yüksek olduğu tespit edilmiştir.

3.küme 5, 6 ve 7.sınıfların 3.üniteleri ile 8.sınıf 5.üniteye ait dokümanların oluşturduğu bir kümedir. Kümedeki benzerliklere bakıldığında 8.sınıfların kendi içindeki benzerlik 7.sınıflardan, 7.sınıflar arasındaki benzerlik de 5 ve 6.sınıflardan daha yüksektir. 5 ve

6.sınıfların kendi içindeki benzerlikleri ise birbirine yakındır. Bu kümede en düşük değer 0.16 ile C kitabı 8.sınıf 5.ünite ve C kitabı 7.sınıf 3.ünite arasındaki benzerliktir. Aynı yayınevine ait YKK'lar olmasına rağmen dokümanlar arasında neredeyse hiçbir ilişki yoktur. Bu kümedeki en yüksek değer ise 0.95 ile 8.sınıf 5.üniteye ait YKK'lar arasındadır.

4.küme 8.sınıf 3.üniteye ait dokümanların oluşturduğu bir kümedir. Bu kümede en yüksek değer 0.95 ve en düşük değer 0.91 ile her ikisi de DK ve YKK'lar arasındaki benzerliklerdir. 8.sınıf 3.üniteye ait dokümanlar arasındaki benzerlik değerleri yüksek ve birbirine yakın olduğu için kitap içerikleri arasında pek de farklılaşma olmadığı söylenebilir.

5.küme 6.sınıf 5.üniteye ait dokümanların oluşturduğu bir kümedir. Bu küme benzerlik değerleri de 4.kümedeki gibi yüksektir. Bu kümede en düşük değer 0.88 ile iki DK, en yüksek değer 0.92 ile DK ve YKK kitap arasındadır. Bu sonuçlara bakıldığında 6.sınıf 5.üniteye ait dokümanların benzerlik değerleri yüksek ve birbirine yakın olduğu için kitaplar arasında pek de farklılaşma olmadığı söylenebilir.

6.küme 5 ve 7.sınıf 5.üniteye ait dokümanların oluşturduğu bir kümedir. Bu kümedeki benzerliklerde genellikle 5.sınıflar ve 7.sınıflar kendi aralarında benzerlik göstermektedir. Bu kümede en düşük değer 0.34 ile 7.sınıf 5.ünite ve 5.sınıf 5.üniteye ait DK'ları arasındadır. Bu kümede en yüksek değer ise 0.9 ile 5.sınıf 5.üniteye ait DK ve YKK arasındadır.

Dokümanlar arasındaki benzerliğe bakıldığında; en yüksek değerlerin 1, 2 ve 3. kümelerde YKK'lar arasında, 4, 5 ve 6. kümelerde ise DK ve YKK'lar arasında olduğu tespit edilmiştir. En düşük değerlerin ise 1 ve 4.kümede DK ve YKK'lar, 2, 5 ve 6.kümede DK'ları, 3.kümede ise YKK'lar arasında olduğu bulunmuştur. Buna göre genel olarak DK ve YKK'lar değerlendirildiğinde, DK ile YKK'lara ait dokümanlar arasındaki benzerliğe DK'ları arasındaki benzerlikten daha fazla rastlandığı tespit edilmiştir. Bu da bize bazı ünitelerde DK ve YKK kullanmanın çok da fark etmeyeceğini gösterir.

DK'ları ile YKK'ların fiziksel olaylar konu alanı üniteleri (3, 5, 7) arasındaki benzerlik değerine bakıldığında ise bu değerler sırası ile 0.932, 0.928 ve 0.956 olduğu görülmüştür. Bu değere göre üniteler arasındaki benzerlik en yüksek 7.ünite, daha sonra 3.ünite ve son olarak 5.ünite şeklinde sıralanabileceğine ulaşılmıştır.

Ayrıca DK'ları ile YKK'ların fiziksel olaylar konu alanının geneline ait kelime frekans listelerinin benzerliğine de bakılmış ve 0.956 değeri ile benzerliğin çok yüksek olduğu görülmüştür.

Kitapların hem genel olarak hem de ünite bazında karşılaştırıldığında benzerlik değerlerinin yüksek çıkması fiziksel olaylar konu alanı içeriği bakımından kitapların çok da farklı olmadığını göstermektedir.

Ortaokul Fen bilimleri dersi DK ve YKK'ların içerik bakımından derlem temelli karşılaştırılmasına yönelik literatürde çok az çalışma olduğu görülmüştür. Otomatik metin analizi yöntemi ile kitap içerikleri hakkında daha hızlı ve kapsamlı bir sonuca ulaşılabilir.



6.2. Öneriler

Bu araştırma ortaokul 5, 6, 7 ve 8.sınıf düzeyinde sadece fiziksel olaylar konu alanında DK'ları ve YKK'ların karşılaştırılmasına odaklanmıştır. Araştırma kullanılan doküman incelemesi yöntemi otomatik metin analizi ile ortaya konulmuştur.

Bu araştırmanın devamı niteliğinde yapılabilecek ve araştırmacıları yönlendirme amacıyla bazı önerilerde bulunulmuştur. Bu öneriler şu şekildedir:

- Sadece isim köklü kelimeler değil diğer kelime türleri dahil edilerek çalışmalar yapılabilir.
- Bu çalışma 5, 6, 7 ve 8.sınıflarda farklı konu alanlarında da yapılabilir.
- Literatürde 8.sınıf düzeyinde bütün konu alanlarını kapsayacak şekilde yapılmış olan çalışma başka sınıf düzeylerinde de aynı şekilde yapılabilir.
- Ortaokul düzeyinde yapılmış bu çalışma ilkokul ve lise düzeyine genişletilebilir.
- Bu yıldan itibaren kullanılacak olan yeni müfredat ile geçtiğimiz yıl kullanımda olan müfredata uygun hazırlanan kitapların; sınıf düzeyi, konu alanı veya ünite düzeyinde karşılaştırılması yapılabilir.
- Metin analizi yöntemi ile sadece kitapların karşılaştırılması değil metin içerikli; LGS gibi seçme sınavları, öğretim programı gibi farklı dokümanların da karşılaştırılması veya analizi yapılabilir.
- Ayrıca metin üzerinde anlamsal çalışmalar yapılarak doküman benzerliğine bakılabilir.

Bu gibi çalışmalar için bu tez yol gösterici nitelikte olacaktır.

KAYNAKÇA

- Adalı, E. (2012). Doğal dil işleme. *Türkiye Bilişim Vakfı Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi*, 5(2).
- Akçay, B., Akçay, H. ve Kahramanoğlu, E. (2017). Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 521-549. <https://doi.org/10.19171/uefad.368965>
- Akın, A. A. ve Akın, M. D. (2007). Zemberek, an open source NLP framework for Turkish languages. *In Structure (Vol. 10)*.
- Akgün, B. (2012). İlköğretim II. kademe (6 ve 7. sınıf) sosyal bilgiler konu alanı ders kitaplarının yeterliliğinin analiz edilmesi [Yüksek lisans tezi]. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.
- Akman, T. (2013). Ortaöğretim dil ve edebiyat kitaplarında kelime sıklığı çalışması [Doktora tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Aktaş, Y., İnce, E. Y. ve Çakır, A. (2017). Doğal dil işleme kullanarak bilgisayar ağ terimlerinin Wordnet ontolojisinde uyarlanması. *Teknik Bilimler Dergisi*, 7(2), 1-9.
- Altun, M., Arslan, Ç. ve Yazgan, Y. (2004). Lise matematik ders kitaplarının kullanım şekli ve sıklığı üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2, 131-147.
- Arık Güngör, B. ve Saraçoğlu, S. (2023). Sekizinci sınıf fen bilimleri ders kitabı içeriğinin bağlam temelli öğrenme yaklaşımı açısından değerlendirilmesi. *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 6(2), 145-172.
- Aksan, D. (2007). *Her yönüyle dil (Ana çizgileriyle dilbilim)* (4. Baskı). Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Arslan, İ. (2017). *R ile istatistiksel programlama*. Pusula Yayınları.

- Atalay, İ. E. (2020). R programlama dili ile Türkiye finansal risk verilerinin animasyonları [Yüksek lisans tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Atan, S. (2020). Metin madenciliği: İmkanlar, yöntemler ve kısıtlar. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 31, 220-239.
- Atıcı, T., Samancı, N. K. ve Özel, Ç. A. (2007). İlköğretim fen bilgisi ders kitaplarının biyoloji konuları yönünden eleştirel olarak incelenmesi ve öğretmen görüşleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 115–133.
- Aycan, Ş., Kaynar, Ü. H., Türkoğuz, S. ve Arı, E. (2002, 16-18 Eylül). *İlköğretimde kullanılan fen bilgisi ders kitaplarının bazı kriterlere göre incelenmesi* [Kongre sunumu özeti]. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara, Türkiye.
- Aydın, M. (2015). Yabancı dil olarak Türkçe öğretiminde kullanılan ders ve okuma kitaplarındaki kelime sıklığı ve seviyelere göre sözcük hazinesi çalışması [Yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Aydoğdu, C. ve Ceğer, B. (2017). Beşinci sınıf fen bilimleri kitabının laboratuvar güvenliği, kazanımlar ve bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 2(2), 12-34.
- Babüroğlu, B., Tekerek, A. ve Tekerek, M. (2019, 2-4 Mayıs). *Türkçe için derin öğrenme tabanlı doğal dil işleme modeli geliştirilmesi* [Kongre sunumu özeti]. In 13th International Computer and Instructional Technology Symposium, Kırşehir, Türkiye.
- Bakırcı, H. ve Gülseven, E. (2018). 2017 yılında güncellenen ortaokul beşinci sınıf fen bilimleri ders kitabının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi. *YTÜ Eğitim Fakültesi Dergisi* 15(1), 638-671.
- Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır? *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.
- Baran, E. (2006). Lise 1 biyoloji ders kitapları arasındaki iletişim stratejilerinin

karşılaştırılması üzerine bir araştırma [Yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi.

Bayar, A.ve Bağdat, E. (2021). Öğretmenlerin bakış açılarından eğitimde kullanılan ders kitaplarının nitelik sorunları ve yardımcı kaynak kitap kullanımı. *Academic Social Resources Journal*. <https://doi:10.31569/asrjournal.285>

Benoit, K., Watanabe, K., Wang, H., Nulty, P., Obeng, A., Müller, S., and Matsuo, A (2018). Quanteda: an R package for the quantitative analysis of textual data. *Journal of Open Source Software*, 3(30), 774. <https://doi.org/10.21105/joss.00774>

Bircan, H., Karagöz, Y. ve Kasapoğlu, Y. (2003). Ki-kare ve Kolmogorov Smirnov uygunluk testlerinin simülasyon ile elde edilen veriler üzerinde karşılaştırılması. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 4(1).

Bostan Sarioğlu, A., Can, Y. ve Gedik, İ. (2016). 6. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki etkinliklerin araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygunluğunun değerlendirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 1004-1025.

Bulduk, Ö. (2014). Fen ve teknoloji dersi 7. sınıf ders kitabı ve öğretmen kılavuz kitabının laboratuvar kullanım tekniği açısından incelenmesi [Yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.

Can, B. (2020). İlkokul fen bilimleri öğretim programı, ders kitabı ve kazanımlarının bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesi [Yüksek lisans tezi]. Atatürk Üniversitesi.

Can, Ş. (2022). “R” programlama dilinde tahmin edici veri madenciliği algoritmalarının modellenmesi ve performanslarının karşılaştırılması [Doktora tezi]. Manisa Celal Bayar Üniversitesi.

Candaş, Z. (2019). Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Bilimsel Okuryazarlık Bakımından İncelenmesi [Yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.

Chang I. C., Yu, T. K., Chang, Y. J., and Yu, T. Y. (2021). Applying text mining, clustering

analysis, and latent dirichlet allocation techniques for topic classification of environmental education journals. *Sustainability*. 13(19), 10856. <https://doi.org/10.3390/su131910856>

Chu Ying, C., and Young, K. (2007). The centrality of textbooks in teachers' work: perceptions and use of textbooks in a Hong Kong primary school. *The Asia-Pacific Education Researcher*. 16 (2), 155-163.

Cook, J., Chen, C., and Griffin, A. (2019). Using text mining and data mining techniques for applied learning assessment. *Journal of Effective Teaching in Higher Education*, 2(1), 60–79. <https://doi.org/10.36021/jethe.v2i1.39>

Çelik, H., Genç, M. O. ve Karamustafaoğlu, O. (2023). Sekizinci sınıf fen bilimleri ders kitabı etkinliklerinin girişimcilik becerileri açısından değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(3), 374-389.

Çelik, S. (2020). Metin madenciliği ile Shakespeare külliyyatının incelenmesi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(3), 1343-1357.

Çiftler, F. ve Aytan, T. (2019). A review of academic Turkish books for foreigners. *International Journal of Languages Education and Teaching*, 7(4), 75–91.

Çiriş, M. ve Arslan, M. (2021). Ortak Avrupa dil referansı bağlamında yabancı dil olarak Türkçe öğretiminde kullanılan yağmur ders kitaplarının kelime sıklığı açısından incelenmesi. *Journal of Research in Turkic Languages*, 3(2), 51-61.

Dayan, A. ve Yılmaz, A. (2022). Doğal dil işleme ve derin öğrenme algoritmaları ile makine dili modellemesi. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, 13(3), 467-475.

Delibaş, A. (2008). Doğal dil işleme ile Türkçe yazım hatalarının denetlenmesi [Yüksek lisans tezi]. İstanbul Teknik Üniversitesi.

Demirbaş, M. (2008). İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji ders kitaplarının belirli değişkenler bakımından incelenmesi. *D.Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*. 11, 53-68.

- Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., ve Toutanova, K. (2018). Bert: pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. *arXiv*.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.1810.04805>
- Dolgun, M. Ö., Özdemir, T. G. ve Oğuz, D. (2009). Veri madenciliğinde yapısal olmayan verinin analizi: metin ve web madenciliği. *İstatistikçiler Dergisi* 2, 48-86.
- Düzgün, M. B. (2024). İlkokul ve ortaokul fen bilimleri dersi “madde ve doğası” konu alanı üniteleri ile lise kimya ders kitaplarının terim frekansı-ters doküman frekansı (tf-idf) analizleri [Yüksek lisans tezi]. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi.
- Erol, Y. ve Ezberci Çevik, E. (2023). Yedinci sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yer alan fiziksel olaylar konu alanı sorularının üst düzey düşünme becerileri açısından incelenmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 11(2), 255-281. <https://doi.org/10.56423/fbod.1267586>
- Eroğlu Doğan, E., Ekinci, R. ve Doğan, D. (2020). Fen bilimleri ders kitapları ile ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9(5), 3479-3499. <https://doi.org/10.15869/itobiad.734864>
- Et, Z. (2023). Ortaokul fen bilimleri ders kitabı etkinliklerinin sosyobilimsel konular açısından incelenmesi: bir doküman analizi. *Journal of Curriculum and Educational Studies*, 1(1), 53–80. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8101729>
- Gökçe, G. (2006). Fen ve teknoloji dersi programı ile öğretmen kılavuzunun içsel olarak değerlendirilmesi ve uygulamada karşılaşılan sorunlar [Yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi.
- Göçen, G. ve Okur, A. (2018). Türkçeyi yabancı dil olarak öğrenenlerin yazılı anlatımlarındaki sözcüklerin kullanım yaygınlığı ve sözcüklerin seviyelere dağılımı. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 7(1), 481-508.
- Gülen, D. Ö. (2019). Kültürlerarası iletişim kapsamında yabancı dil öğretim yolu ile kültür aktarımı ve duyarlılık kazanımı: örnek kitap incelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara Üniversitesi.

- Gürler, C. (2022). R programlama dili ile kümeleme analizi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(Özel Sayı 2), 341-366. <https://doi.org/10.18037/ausbd.1227364>
- Gündüz, E., Yılmaz, M. ve Çimen, O. (2016). MEB ortaöğretim 10.sınıf biyoloji ders kitabının bilimsel içerik bakımından incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2).
- Güngör, H. ve Çavuş, H. (2015). İlkokul 4. sınıf matematik dersi “kesirler” konusunun öğretiminde öğretmenin yardımcı kitap kullanımının öğrenci başarısı üzerindeki etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 251-271.
- Güneş, B. ve Ünsal, Y. (2003). İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının fizik konuları yönünden incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (3), 115-130.
- Hartama, D., and M. Anjelita (2022). Analysis of silhouette coefficient evaluation with euclidean distance in the clustering method (case study: number of public schools in indonesia), *Jurnal Mantik*, 6(3), 3667-3677. <https://doi:10.35335/mantik.v6i3.3318>
- Haşıloğlu, M. A., Güler, H. ve Durmaz, E. (2020). Ortaokul sosyal bilgiler ve fen bilimleri öğretmenlerinin yardımcı kitap kullanma nedenleri ile ilgili görüşleri. *EKEV Akademi Dergisi* (83), 565-578.
- Hınız, G. (2016). Yabancı dil sınavlarında kelime sıklığı. [Yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Hirik, E. (2017). Türkiye Türkçesi duyu fiillerinde anlam ve kelime sıklığı ilişkisi. *Selçuk Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Dergisi* (41), 53-74. <https://doi.org/10.21563/sutad.317760>
- Irmak, Z. (2017). 7. sınıf fen bilimleri ders kitabının öğretim programındaki kazanımlara ulaşmada yeterlik düzeyinin öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi [Yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Işık, M. ve Çamurcu, A. Y. (2008). Web belgeleri kümelemede benzerlik ve uzaklık

- ölçütleri başarılarının karşılaştırılması. *Marmara Fen Bilimleri Dergisi*, 20(1), 35-49.
<https://doi.org/10.7240/mufbed.60306>
- Işık, M. ve Çamurcu, A. Y. (2010). K-means ve aşırı küresel C-means algoritmaları ile belge madenciliği. *Marmara Fen Bilimleri Dergisi*, 22(1), 1-18.
<https://doi.org/10.7240/mufbed.69983>
- Jin, M., and Ko, H. K. (2019). Analysis of trends in mathematics education research using text mining. *Communications of Mathematical Education*, 33(3), 275–294.
<https://doi.org/10.7468/JKSMEE.2019.33.3.275>
- Johansson, M. (2006). Textbooks as instruments: Three teachers' ways to organize their mathematics lessons. *Nordisk Matematikdidaktikk (NOMAD)*, 11(3), 5–30.
- Kahveci, S. (2020). Fen bilimleri ders kitaplarının bilimsel süreç becerileri, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin düzeyleri, FeTeMM (STEM) yaklaşımı ve okunabilirlik yönlerinden analizi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Trakya Üniversitesi.
- Karaca, M. F. (2023). İlkokul Türkçe dersi okuma metinlerindeki kelime, harf ve hece sıklıklarına karşılaştırmalı bir bakış. *Ana Dili Eğitim Dergisi*, 11(2).
- Karadağ, Ö. (2005). İlköğretim I. kademe öğrencilerinin kelime haznesi üzerine bir araştırma [Doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Karatay, H. (2007). Dil edinimi ve değer öğretimi sürecinde masalın önemi ve işlevi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. 5(3), 463-475.
- Kaufman, L., and Rousseeuw, P. J. (2009). *Finding groups in data: an introduction to cluster analysis*. A John Wiley & Sons.
- Kıral, B. (2020). Nitel Bir Veri Analizi Yöntemi Olarak Doküman Analizi. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 170-189.

Kjell, O., Giorgi, S., and Schwartz, H. A. (2023). The *text*-package: an R-package for analyzing and visualizing human language using natural language processing and transformers. *Psychological Methods*, 28(6), 1478 –1498.

<https://doi.org/10.1037/met0000542>

Koçyiğit, A. ve Pektaş, M. (2017). Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarındaki okuma parçalarının bilim tarihi kullanımı açısından incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 6(1), 185-199. <https://doi.org/10.30703/cije.321452>

Konak, Z. M. (2018). LYS matematik sorularının ve 11-12. sınıf matematik ders kitaplarının dil- içerik açısından incelenmesi [Yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.

Kong, F., and Shi, N. (2009). Process analysis and level measurement of textbooks use by teachers. *Frontiers of Education in China*, 4(2), 268–285. <https://doi.org/10.1007/s11516-009-0014-1>

Köse, M. (2021). Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının ölçme ve değerlendirme açısından incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 316-334. <https://doi.org/10.17556/erziefd.738444>

Köseoğlu, F., Atasoy, B., Kavak, N., Akkuş, H., Budak, E., Tümay, H., Kadayıfçı, H. ve Taşdelen, U. (2003). *Yapılandırıcı öğrenme ortamı için bir fen ders kitabı nasıl olmalı?*. Asil Yayınları.

Kurudayıoğlu, M. (2011). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin kelime hazinesi üzerine bir değerlendirme. *Education Sciences*, 6(2), 1797-1808.

Kuzucu, M. (2023). Fen ders kitaplarındaki değişimin terim frekansı-ters doküman frekansı (TF-IDF) analizi ile incelenmesi [Yüksek lisans tezi]. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi.

Lepik, M., Grevholm, B., and Viholainen, A. (2015). Using textbooks in the mathematics classroom—the teachers’ view. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 20(3-4), 129-156.

- Madylova, A. (2009). Kosinüs benzerliğini kullanarak belgeler arası anlamsal benzerliği kavramsal sözlüğe dayalı hesaplama yöntemi [Doktora tezi]. İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Manning, C. D., Raghavan, P., and Schütze, H. (2008). *Introduction to information retrieval*. Cambridge University Press.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018a). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. 03.03.2024 tarihinde erişildi, <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018b). *Liselere geçiş sistemi (LGS) merkezi sınavla yerleşen öğrencilerin performansı raporu*. 03.03.2024 tarihinde erişildi, https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_12/17094056_2018_lgs_rapor.pdf
- Mete, F. (2020). 5. sınıf Türkçe ders kitabının söz varlığı açısından derlem temelli sıklık listeleriyle karşılaştırılması. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 24(1), 195–208.
- Mithans, M., and Grmek, M. I. (2020). The use of textbooks in the teaching learning process. *New Horizons in Subject-Specific Education Research Aspects of Subject-Specific Didactics*. <https://doi.org/10.18690/978-961-286-358-6.10>
- Nilsson, M. (2006). Textbooks and alternative material: positive and negative aspects (Dissertation). 10.01.2024 tarihinde erişildi, <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:vxu:diva-782>
- Özcan, E. ve Tarcan, Ö. D. (2020). Yabancı dil olarak Türkçe öğretimi ders kitaplarındaki okuma metinlerinde yer alan sözcüklerin sıklık görünümleri. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 22–80.
- Özkan, U. B. (2021). Eğitim bilimleri araştırmaları için doküman inceleme yöntemi. Pegem Akademi.
- Özkan, U. B. (2023). Doküman inceleme yönteminde geçerlik ve güvenilirlik: eğitim bilimleri araştırmaları bağlamında kuramsal bir inceleme. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* (56), 832-848.

- Özkul, G. (2023). Fen bilimleri ders kitapları ve yardımcı kaynak kitapların kelime frekans listeleri yardımıyla analizi [Yüksek lisans tezi]. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi.
- Özdemir, E. ve Berber, E. (2023). Astronomi konularının ortaokul fen bilimleri ders kitapları kapsamında incelenmesi. *Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(2), 69-84.
- Özdemir, H. (2020). Fen bilgisi öğretmenlerinin ders kitabı dışında kaynak kullanıp kullanmadıkları üzerine bir araştırma [Yüksek lisans tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Özmantar, M., Dapgin, M., Çırak Kurt, S. ve İlgün, Ş. (2017). Matematik öğretmenlerinin ders kitabı dışında kaynak kullanımları: nedenler, sonuçlar ve çıkarımlar. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 16 (3), 741-758.
<https://doi.org/10.21547/jss.322750>
- Öztemiz, F. ve Karcı, A. (2020). Akademik yazarların yayınları arasındaki ilişkinin sosyal ağ benzerlik yöntemleri ile tespit edilmesi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 25(1), 591-608. <https://doi.org/10.17482/uumfd.533476>
- Öztürk, A., Durak, Ü. ve Badıllı, F. (2020). Twitter verilerinden doğal dil işleme ve makine öğrenmesi ile hastalık tespiti. *Konya Journal of Engineering Sciences*, 8(4), 839-852.
- Öztürk, Kartaş, S. (2022). Altıncı sınıf fen bilimleri ders kitabı öğrenme etkinliklerinin özgün sorgulama özellikleri ve öğrencilerin bilimin doğası düzeylerinin incelenmesi [Doktora tezi]. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Pekel, F. O. (2019). 8. sınıf fen bilimleri ders kitabının eğitsel, görsel, dil ve anlatım yönünden incelenmesi. *EKEV Akademi Dergisi*, 78, 221–260.
- Polat, İ. (2022). Türkçe dersi ilköğretim yardımcı kaynak kitaplarının program kazanımlarına göre incelenmesi. *Uluslararası Ders Kitapları ve Eğitim Materyalleri Dergisi*, 5(2), 56-6.
- Pour, M. G., Razavi, S. Z., and Faili, H. (2020). A new sentence ordering method using

- BERT pretrained model. In *2020 11th International Conference on Information and Knowledge Technology (IKT)* (pp. 132–138). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IKT51791.2020.9345618>
- Reimers, N., and Gurevych, I. (2019). Sentence-BERT: Sentence embeddings using Siamese BERT-networks. *Proceedings of the 2019 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing and the 9th International Joint Conference on Natural Language Processing (EMNLP-IJCNLP)*, 3982–3992. <https://doi.org/10.18653/v1/D19-1410>
- Qaiser, S., and Ali, R. (2018). Text mining: Use of TF-IDF to examine the relevance of words to documents. *International Journal of Computer Applications*, 181(1), 975-997. <http://doi.org/10.5120/ijca2018917395>
- Quanteda. (2024). Similarity and distance computation between documents or features. 04.04.2024 tarihinde erişildi, https://quanteda.io/reference/textstat_simil.html
- Ramos, J. (2003). Using TF-IDF to determine word relevance in document queries. In *Proceedings of the first instructional conference on machine learning*, 242, 133-142.
- Rusek, M., and Vojíš, K. (2018). Analysis of text difficulty in lower - secondary chemistry textbooks. *Chemistry Education Research and Practice*. <https://doi.org/10.1039/c8rp00141c>
- Salton, G., and McGill, M. J. (1983). *Introduction to modern information retrieval*. McGraw Hill.
- Savaş, S. ve Topaloğlu, N. (2018, 31 Ocak – 2 Şubat). *R programlama dili ile sosyal medya analizi: örnek olay incelemesi*. [Kongre sunumu özeti]. XX. Akademik Bilişim Konferansı, Karabük, Türkiye.
- Sebastiani, F. (2002). Machine learning in automated text categorization. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 34(1), 1-47.
- Sadafi Tehrani, Z., Al-Sadat Abtahi, M., Naderi, E., and Saif Naraghi, M. (2024). Text

analysis of sixth-grade textbooks for financial knowledge application based on tyler model. *International Journal of Knowledge Processing Studies (KPS)*, 4(2), 108-125.
<https://doi.org/10.22034/kps.2023.414579.1160>

Smolo, E., Nagayev, R., Jahangir, R., and Tarazi, C. S. C. (2023). Resilience amidst turmoil: A multi-resolution analysis of portfolio diversification in emerging markets during global financial and health crises. *Journal of Asset Management*, 25(1), 1-19.
<https://doi.org/10.1057/s41260-023-00332-1>

Şeker, S. E. (2015). Doğal dil işleme (natural language processing). *YBS Ansiklopedi*, 2(4), 14-31.

Şenyiğit, Y. (2020). Yabancılar Türkçe öğretiminde sözlü dilin kelime sıklığı ve A1-A2 seviye sözlüğü [Yüksek lisans tezi]. Sakarya Üniversitesi.

Şimşek, H. (2009). Methodical problem in the researches of educational history. *Journal of Faculty of Educational Sciences*, (42), 1, 33-51.

Şimşek, R. (2020). B1 düzeyi ders materyallerinin söz varlığının ve B1 düzeyi öğrencilerin yazılı söz varlığının çeşitli değişkenler açısından derlem tabanlı incelenmesi. *Rumeli’de Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, 7, 152–171.

Taş, H. ve Minaz, M., B. (2018, 30 Kasım-2 Aralık). *Derslerde yardımcı kaynak kullanılmasının öğretmen, veli ve öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi* [Kongre sunum özeti]. 2. Uluslararası Bilimsel Çalışmalarda Yenilikçi Yaklaşımlar Sempozyumu, Samsun, Türkiye.

Taşkıran, S. F., (2021). Doğal dil işleme ile akademik metinlerin kümelenmesi [Yüksek lisans tezi]. Konya Teknik Üniversitesi.

TDK. (2023, Eylül). *Derlem*. Güncel Türkçe Sözlük.

Tengilimoğlu, E., Şalvarcı, S., Göral, R. ve Gürsoy, Y. (2022). Online yorumlara yönetim tarafından verilen cevapların benzerliği: Tripadvisor örneği. *Selçuk Turizm ve Bilişim*

Araştırmaları Dergisi, 1(2), 32-42.

Tokat, F. (2023). Word frequency list of Turkish books on Wattpad. *Yeni Medya (15)*, 226-244. <https://doi.org/10.55609/yenimedya.1231503>

Toklucu, M. (2005). 7. sınıflarda oran, orantı ve yüzdelere ünitesinin kitap inceleme kriterlerine göre hazırlanmış yazılı materyalle işlenen dersin öğrenci başarısına etkisi [Yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.

Tunalı, V. ve Bilgin, T. T. (2012, 29 Kasım- 1 Aralık). *Türkçe metinlerin kümeleneğinde farklı kök bulma yöntemlerinin etkisinin araştırılması* [Kongre sunum özeti]. Elektrik – Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği Sempozyumu, Bursa, Türkiye.

Uçar, C. ve Özerbaş, Somuncuoğlu, D. (2016). Ortaokul 5. sınıf fen bilimleri ders kitabının görsel tasarım ilkeleri açısından değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 25 (4)*, 1373-1388.

Uluçay, M. (2016). Etkinlik temelli kelime öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin yazılı anlatımlarında kullandıkları kelimelerin anlam derinliğine yansımaları. *Milli Eğitim Dergisi, 45 (210)*, 253-263.

Ünsal, Y. ve Güneş, B. (2002). Bir kitap inceleme çalışması örneği olarak MEB ilköğretim 4.sınıf fen bilgisi ders kitabına fizik konuları yönünden eleştirel bir bakış. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22–2*.

Ünsal, Y. ve Güneş, B. (2003). İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının fizik konuları yönünden incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23 (3)*.

Yang H., Kim J., and Lee W. (2023). Yapay zeka müfredatı ile yapay zeka ders kitapları arasındaki hizalamayı metin madenciliği yoluyla analiz etmek. *Uygulamalı Bilimler, 13(18)*, 10011. <https://doi.org/10.3390/app131810011>

Yegen, T. (2023). Türkçe doğal dil işleme araçlarının ilk ve ortaokul fen bilimleri ders kitapları analizinde kullanımı: sözcük ve sözcük kökü frekanslarının karşılaştırmalı

analizi [Yüksek lisans tezi]. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin yayıncılık.

Yılmaz, A. U. ve Aslan, Z. (2020). Uzaktan eğitim forum sistemlerinde bir metin madenciliği uygulaması. *AURUM Journal of Engineering Systems and Architecture*, 4(1), 9-21.

Yılmaz, E. ve Kıran, D. (2023). Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının değerler eğitimi bakımından incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 12(1), 29-45.
<https://doi.org/10.30703/cije.1117516>

Yılmaz, G. (2019). Gazi üniversitesi TÖMER'e ait ders kitaplarında kelime sıklığı, kelime tekrarı ve akademik yeterlilik. *Палимпсест, Меѓународно списание за лингвистички, книжевни и културолошки истражувања*, 4(8), 151-158.

Yılmaz, H. ve Yumuşak, S. (2021). Açık kaynak doğal dil işleme kütüphaneleri. *İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 81-85.

Yılmaz, M., Gündüz, E., Diken, E. ve Çimen, O. (2017). 8. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji konularının bilimsel içerik açısından incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 17-3.

Yılmaz, Ö.Ü.A. (2021). *R programlamaya giriş*. KODLAB.

Yirik, F. (2020). Hayat bilgisi ve fen bilimleri ders kitaplarının çevre kazanımları açısından incelenmesi [Yüksek lisans tezi]. Akdeniz Üniversitesi.

Young-Ziegler, A., Pérez, P. E., ve Binder, P.-M. (2021). On the language of elementary mechanics. *European Journal of Physics*, 42(3), 035701. <https://doi.org/10.1088/1361-6404/abdc84>

Yücel, M. ve Karamustafaoğlu, S. (2020). Ortaokul 5. ve 6. sınıf fen bilimleri ders kitapları hakkında öğretmen görüşleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 93-120.

EKLER

**EK-1. DK'LARI VE YKK'LARIN FİZİKSEL OLAYLAR KONU ALANINA AİT
ÜNİTE DÜZEYİNDE KELİME SIKLIK TABLOLARI**



DK'ları ve YKK'lar 5.Sınıf 3.Ünite Düzeyi Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim

No	DK	f (10 ⁶ kelimedede)	YKK	f (10 ⁶ kelimedede)
1	Kuvvet	2641	Kuvvet	1793
2	Cisim	1143	Dinamometre	1143
3	Hareket	788	Cisim	1084
4	Dinamometre	572	Yüzey	749
5	Yüzey	453	Hareket	591
6	Etki	414	Etki	552
7	Hava	394	Şekil	552
8	Şekil	394	Su	512
9	Neden	355	Sürtünme	453
10	Yer	276	Hava	434
11	Örnek	276	Direnç	414
12	Büyüklik	256	Yay	355
13	Newton	256	Araba	335
14	Zemin	256	Lastik	315
15	Direnç	236	Bilim	296
16	Su	236	Değer	276
17	Yay	236	Newton	276
18	Araç	217	Uçak	236
19	Birim	217	Yön	236
20	Sürtünme	217	Örnek	217

Not: Farklılaşan kelimeler koyu ve italik olarak gösterilmiştir.

DK'ları ve YKK'lar 5.Sınıf 5.Ünite Düzeyi Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim

No	DK	f (10 ⁶ kelimedede)	YKK	f (10 ⁶ kelimedede)
1	Gölge	1931	Cisim	2306
2	Madde	1320	Madde	1123
3	Cisim	1242	Kaynak	1084
4	Saydam	1064	Şekil	1064
5	Kaynak	985	Yansı	1005
6	Yansı	867	Saydam	907
7	Boy	729	Güneş	788
8	Net	670	Cam	749
9	Yön	473	Ortam	631
10	Yol	414	Perde	532
11	Cam	394	Yansıma	414
12	Yansıma	374	Boy	394
13	Normal	355	Olay	335
14	Etkinlik	315	Yarı	296
15	Güneş	315	El	256
16	Ortam	256	Tahta	236
17	Yarı	236	Fener	236
18	Su	236	Pergel	236
19	Ayna	236	Sonuç	217
20	Fener	236	Yol	217

DK'ları ve YKK'lar 5.Sınıf 7.Ünite Düzeyi Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim

No	DK	f (10 ⁶ kelimedede)	YKK	f (10 ⁶ kelimedede)
1	Devre	907	Devre	2089
2	Değişken	690	Ampul	985
3	Ampul	670	Elektrik	985
4	Elektrik	335	Değişken	749
5	Eleman	335	Pil	709
6	Pil	276	Deney	631
7	Sembol	276	Eleman	532
8	Deney	256	Sembol	434
9	Parlaklık	256	Şema	355
10	Bitki	158	Bilim	335
11	Kontrol	158	Enerji	315
12	Lamba	158	Parlaklık	315
13	Bilim	138	Araştırma	296
14	Şema	138	Işık	276
15	Durum	118	Anahtar	256
16	Edison	118	Sabit	197
17	İnsan	118	Şekil	197
18	Miktar	118	Sonuç	177
19	Sabit	118	Örnek	177
20	Işık	99	Duy	158

DK'ları ve YKK'lar 6.Sınıf 3.Ünite Düzeyi Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim

No	DK	f (10 ⁶ kelimedede)	YKK	f (10 ⁶ kelimedede)
1	Kuvvet	5223	Kuvvet	2996
2	Etki	2168	Cisim	1695
3	Hareket	2148	Hareket	1182
4	Yön	1813	Sürat	1025
5	Cisim	1419	Etki	690
6	Bileşke	1320	Yol	670
7	Sürat	1261	Yön	591
8	Büyüklik	1143	Bileşke	512
9	Araba	946	Zaman	493
10	Doğrultu	946	Büyüklik	394
11	Yol	926	Birim	374
12	Top	887	Süre	296
13	Başlangıç	552	Nokta	276
14	Durum	552	Sabit	276
15	Zaman	552	Araç	256
16	Oyuncak	532	Doğrultu	256
17	Zıt	532	Hareketli	256
18	Grafik	453	Zıt	236
19	Tablo	414	Araba	177
20	Kutu	394	Değer	177

DK'ları ve YKK'lar 6.Sınıf 5.Ünite Düzeyi Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim

No	DK	f (10 ⁶ kelimedede)	YKK	f (10 ⁶ kelimedede)
1	Ses	8317	Ses	9421
2	Ortam	985	Madde	1655
3	Madde	907	Ortam	1439
4	İç	828	Kaynak	1025
5	Saat	709	Dalga	926
6	Hava	670	Enerji	926
7	Dalga	650	Hava	926
8	Cam	631	Sürat	690
9	Su	631	Tel	631
10	Durum	611	Taş	611
11	Akustik	552	Deney	591
12	Çalar	532	Tanecik	591
13	Şekil	532	Neden	552
14	Yalıtım	512	Öğrenci	512
15	Ayakkabı	493	Yalıtım	493
16	Deney	493	Bardak	473
17	Enerji	493	Yer	473
18	Gaz	493	Gaz	453
19	Sonuç	493	Su	453
20	Kutu	473	Şekil	453

DK'ları ve YKK'lar 6.Sınıf 7.Ünite Düzeyi Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim

No	DK	f (10 ⁶ kelimedede)	YKK	f (10 ⁶ kelimedede)
1	Elektrik	2720	Ampul	1636
2	Ampul	2444	Direnç	1242
3	Tel	1596	Elektrik	1242
4	Direnç	1478	Madde	1045
5	Madde	1242	Devre	867
6	Enerji	1222	Enerji	769
7	Alan	1064	Parlaklık	611
8	Devre	1045	Yalıtkan	453
9	Kesit	946	Tel	434
10	Parlaklık	926	Işık	374
11	Uç	847	İletken	315
12	Bakır	828	Neden	315
13	Test	808	Uzunluk	315
14	Yalıtkan	788	Uç	315
15	Temas	709	Alan	296
16	Uzunluk	631	Test	296
17	İletken	591	Kesit	276
18	Kablo	493	Filaman	236
19	Yol	473	Pil	217
20	Alet	453	Soru	217

DK'ları ve YKK'lar 7.Sınıf 3.Ünite Düzeyi Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim

No	DK	f (10 ⁶ kelimede)	YKK	f (10 ⁶ kelimede)
1	Enerji	4316	Cisim	4277
2	Cisim	3153	Enerji	3449
3	Kuvvet	2503	Kuvvet	2404
4	Hareket	1458	Kütle	1655
5	Potansiyel	1399	Yer	1320
6	Kütle	1360	Hareket	1261
7	Yer	1360	Potansiyel	1202
8	Kinetik	1320	Çekim	1182
9	Çekim	1242	İş	1163
10	Ağırlık	1005	Kinetik	1005
11	Etki	867	Ağırlık	966
12	Neden	867	Neden	670
13	Dünya	808	Dünya	650
14	İş	749	Yükseklik	572
15	Şekil	591	Yol	532
16	Su	552	Etki	493
17	Yükseklik	512	Yüzey	453
18	Hava	493	Deney	414
19	Madde	493	Hava	414
20	Esneklik	453	Büyüklik	394

DK'ları ve YKK'lar 7.Sınıf 5.Ünite Düzeyi Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim

No	DK	f (10 ⁶ kelimedede)	YKK	f (10 ⁶ kelimedede)
1	Ayna	2720	Işık	2621
2	Işık	2562	Ayna	1971
3	Güneş	2365	Cisim	1931
4	Mercek	2345	Işın	1774
5	Cisim	1853	Renk	1675
6	Işın	1655	Mercek	1518
7	Enerji	1557	Görüntü	1320
8	Görüntü	1281	Ortam	1242
9	Renk	1261	Nokta	788
10	Nokta	1222	Yüzey	650
11	Ortam	1143	Orta	631
12	Su	1064	Madde	532
13	Yüzey	926	Saydam	512
14	Neden	907	Enerji	473
15	El	808	Güneş	473
16	Alan	709	Kalın	473
17	Düz	709	Odak	473
18	Odak	690	Düz	394
19	Çukur	650	El	394
20	Orta	611	Neden	394

DK'ları ve YKK'lar 7.Sınıf 7.Ünite Düzeyi Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim

No	DK	f (10 ⁶ kelimedede)	YKK	f (10 ⁶ kelimedede)
1	Ampul	3488	Ampul	2641
2	Devre	2661	Devre	1853
3	Elektrik	2286	Akım	1182
4	Pil	1242	Elektrik	1045
5	Akım	985	Direnç	611
6	Parlaklık	946	Gerilim	611
7	Seri	847	Pil	611
8	Enerji	709	Parlaklık	493
9	Gerilim	572	Seri	473
10	Direnç	532	Enerji	335
11	Uç	512	Kol	335
12	Kablo	493	Uç	335
13	Su	473	Şiddet	315
14	Şiddet	434	Şekil	236
15	Anahtar	414	İletken	217
16	Ampermetre	355	Toplam	217
17	Bağlantı	335	Eleman	197
18	Yük	335	Kutup	197
19	Fark	315	Ampermetre	177
20	Değer	296	Ana	177

DK'ları ve YKK'lar 8.Sınıf 3.Ünite Düzeyi Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim

No	DK	f (10 ⁶ kelimedede)	YKK	f (10 ⁶ kelimedede)
1	Basınç	4158	Basınç	5282
2	Sıvı	2582	Sıvı	3114
3	Su	1123	Yüzey	1518
4	Yüzey	1045	Kap	1182
5	Kap	887	Gaz	1123
6	Etki	828	Cisim	1104
7	Kuvvet	808	Hava	1064
8	Hava	788	Alan	847
9	Yer	670	Derinlik	828
10	Alan	591	Su	828
11	Cisim	552	Ağırlık	788
12	Gaz	552	Kuvvet	788
13	Balon	512	Katı	650
14	Derinlik	473	İç	631
15	Zemin	473	Deney	532
16	Şekil	473	Neden	512
17	Katı	453	Yer	512
18	Neden	453	Yoğunluk	512
19	Yoğunluk	453	Etki	493
20	Ağırlık	414	Miktar	493

DK'ları ve YKK'lar 8.Sınıf 5.Ünite Düzeyi Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim

No	DK	f (10 ⁶ kelimedede)	YKK	f (10 ⁶ kelimedede)
1	Kuvvet	3272	Kuvvet	6484
2	Makara	1813	Kazanç	2720
3	Kazanç	1557	Yük	2700
4	Yük	1557	Makara	1675
5	Eğik	1281	Kol	1577
6	Düzlem	1222	Yol	1222
7	Kaldıraç	887	Makine	1104
8	Yol	867	Yön	1104
9	Sabit	828	Düzlem	1064
10	Kol	788	Eğik	1045
11	Sistem	788	Kaldıraç	828
12	Makine	749	Destek	788
13	Destek	729	Düzenek	670
14	İş	591	Sabit	650
15	Ağırlık	572	İp	631
16	Yön	572	Çıkrık	631
17	Uç	512	İş	473
18	Düzenek	453	Yükseklik	473
19	Su	453	Vida	453
20	Dinamometre	434	Dişli	434

DK'ları ve YKK'lar 8.Sınıf 7.Ünite Düzeyi Kelime Sıklık Tablosu İlk 20 Terim

No	DK	f (10 ⁶ kelimedede)	YKK	f (10 ⁶ kelimedede)
1	Cisim	3745	Cisim	3607
2	Elektrik	3508	Yük	3134
3	Yük	3193	Elektrik	2542
4	Enerji	2897	Enerji	2503
5	Santral	946	Santral	1123
6	Çubuk	926	Sonuç	749
7	Kumaş	650	Araç	670
8	Hareket	631	Miktar	650
9	Araç	591	Küre	631
10	Sonuç	572	Su	631
11	Hal	532	Yer	631
12	Miktar	532	Çubuk	631
13	Toprak	512	Akım	611
14	Tel	493	Elektron	611
15	Durum	473	Hareket	611
16	Etki	473	Türbin	591
17	Isı	473	Kumaş	552
18	Balon	434	Sigorta	552
19	Görsel	434	Devre	512
20	Akım	414	Elektroskop	493