

## Ortaokul ve Lise Ders Kitaplarında Ses Konusundaki Metinlerin Okunabilirliği

### (Readability of Texts on Sound in Middle and High School Textbooks)

Müge AYGÜN<sup>1</sup> ve Yasemin HACIOĞLU<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Giresun Üniversitesi, Giresun, ORCID No: 0000-0002-5268-2205

<sup>2</sup> Giresun Üniversitesi, Giresun, ORCID No: 0000-0002-1184-4204

(Cilt:10, Sayı:1, 2022, s. 251-280)

#### Öz:

*Bu araştırmanın amacı Türkiye’de ortaokul ve lise ders kitaplarında ses konusundaki metinleri okunabilirlik açısından incelemektir. Böylece öğrencilerin ses konusunu kavramaları için hazırlanmış olan bir öğretim materyalinin etkililiği hakkında fikir sahibi olmak mümkün olabilecektir. Bu nitel araştırmada 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Eğitim Bilişim Ağından ulaşılan ortaokullar için üç farklı fen bilimleri 6. Sınıf ders kitabı ve liseler için iki farklı fizik 10. Sınıf ders kitabı doküman olarak ele alınmıştır. Bu kitaplardaki ses konusundaki toplam 46 metin okunabilirlik açısından üç farklı okunabilirlik formülüyle incelenmiştir: Ateşman, Çetinkaya-Uzun ile Bezirci ve Yılmaz’ın formülleri. Araştırma sonucunda ortaokul ve lise ders kitaplarındaki ses konusundaki metinlerin çoğunun kitabın hitap ettiği sınıf düzeyinin üstünde olduğu görülmüştür. Bu da ortaokul ve lise ders kitaplarının sesle ilgili bölümlerindeki metinlerin okuduğunu kavrama için temel unsurlardan biri olan okunabilirlikle ilgili beklentiyi karşılamadığını göstermektedir. Bu doğrultuda ses konusundaki ilgili ders kitaplarındaki metinlerin okunabilirlik açısından ele alınarak sınıf düzeyine uygun hazırlanması önerilebilir.*

**Anahtar Kelimeler:** Ders kitabı, fen, fizik, okunabilirlik, ses

\* Sorumlu Yazar: E-mail: yasemin.hacioglu@giresun.edu.tr

**Abstract:**

*This research aims to examine the texts on sound in middle and high school textbooks in Turkey in terms of readability. Thus, it will be possible to have an idea about the effectiveness of instructional materials prepared for students to grasp the subject of sound. In this qualitative research, three different science 6th-grade textbooks for middle schools and two different physics 10th-grade textbooks for high schools, which were accessed from the Educational Information Network in the 2021-2022 academic year, were handled as documents. A total of 46 texts on sound in these books were examined in terms of readability with three different readability formulas: Ateşman, Çetinkaya-Uzun, and Bezirci and Yılmaz's formulas. As a result of the research, it was seen that most of the texts on sound in the middle and high school textbooks were above the grade addressed by the book. This shows that the texts in the sound-related parts of the middle and high school textbooks do not meet the expectation about readability, which is one of the basic elements of reading comprehension. From this perspective, it can be suggested that the texts in the textbooks on the subject of sound should be handled in terms of readability and prepared in accordance with the grade.*

**Keywords:** *Textbook, science, physics, readability, sound*

---

**Giriş**

Fen eğitiminin öncelikli amacı bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmektir (Roberts, 2007). Bilimsel okuryazar bireylerin yetiştirilmesinde bilimsel kavramların öğrenilerek olguların bilimsel olarak açıklanabilmesi önemli bir boyuttur (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü [OECD], 1999, 2003, 2006, 2013; Harlen, 2001a, 2001b; Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Çünkü bilimsel kavramları öğrenen bireyler ilgili metinleri okuyup anlayarak eleştirel bir gözle yorumlayabilir ve tartışmalarında kullanabilir (Roberts & Bybee, 2014). Bu da gerçek yaşamda karşılaştıkları olguları açıklayabilmelerini sağlar. Dolayısıyla öğrencilerin bilimsel kavramları öğrenmesi, bilimsel okuryazarlığın sağlanması için önemli bir ön koşul haline gelmektedir. Ancak fen eğitiminin kavram öğretimi boyutunda karşılaşılan çeşitli zorluklar (Öztürk, 2011), bilimsel okuryazarlık amacına ulaşmayı güçleştirmektedir. Bu bağlamda fen kavramlarının öğrenilmesine engel olan durumların incelenmesi önemli bir araştırma konusu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Fen bilimlerinde öğrenilmesinde sorun yaşanan pek çok kavram tanımlanmıştır. Bunlardan biri de sestir. Sesi oluşumu, yapısı ve yayılmasıyla ilgili araştırmalar M.Ö. 6. yüzyılda Pisagor'la başlayarak Aristo, Farabi, Galilei, da Vinci, Newton ve Boyle gibi birçok bilim insanının katkılarıyla ancak M.S. 18. yüzyılda bugünkü bilimsel açıklamalara ulaşmıştır (Ladachart & Nashon, 2010). Ses konusunun okullarda öğretiminde de çeşitli güçlükler olduğu 20. yüzyılın sonlarından itibaren uluslararası alan yazındaki pek çok araştırmada görülmektedir (Örneğin: Barman & Miller, 1996; Driver, Squires, Rushworth & Wood-Robins, 1995; Hapkiewics & Hapkiewics, 1993; Hrepic, 1998; Linder, 1987, 1992; Linder & Ericson, 1989; Maurines, 1993; Merino, 1998a, 1998b). Türkiye'de ise ses konusunun öğretimiyle ilgili araştırmalarda öğrencilerin, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının ses konusunda pek çok kavram karmaşası ve olası kavram yanılgısı olduğu; birçok öğretim yöntemi, tekniği, yaklaşımı ya da metodu denenmesine rağmen bunların üstesinden tam anlamıyla gelinemediği

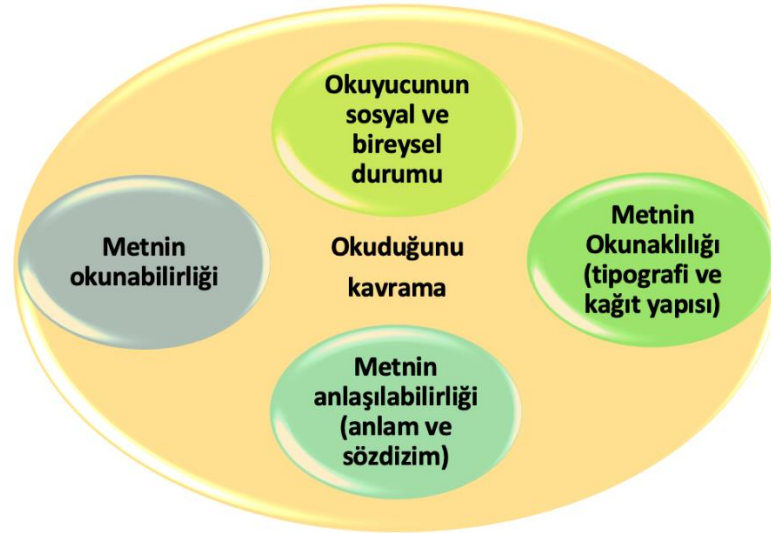
görülmektedir (Aygün & Hacıoğlu, 2022). Ne yazık ki 21. yüzyılda öğrenme-öğretme ortamlarında ses konusu hala anlaşılması zor olarak nitelendirilmektedir (Beaty, 2000; Bostan-Sarioğlu, 2016; Eshach, Lin & Tsai, 2016; Eshach & Schwartz, 2006; Hrepic, 2002; Küçüközer, 2009; Mazensa & Lautrey, 2003; Menchen & Thomson, 2005; Öztürk & Atalay, 2012; Yurd & Olğun, 2008).

Bilimsel kavramların öğrenilmesinde veya kavramsal değişimin gerçekleştirilmesinde okuma etkinlikleri önemli bir etkiye sahiptir (Yurttaş-Kumlu, 2016). Bu nedenle ses konusunun öğretimiyle ilgili araştırmaları bir adım öteye taşıyabilmek için öğrencilerin sıkça karşılaştıkları metinleri ele almakta fayda vardır. Ders kitapları bu noktada önemli bir unsur olarak karşımıza çıkar. Çünkü zaten hazırlanma amacı öğrenme-öğretme faaliyetlerini desteklemektir ve 21. yüzyılla beraber öğretim ortamlarına dâhil olan teknolojiye rağmen ders kitapları hala öğretmen ve öğrenciler için önemli öğretim materyalleridir (Bansiong, 2019; Nwafor, Abonyi, Onyema, Oka & Igba, 2022; Rusnayati, Herviana & Sari, 2019; Škorecová, Teleki & Zelenicky, 2017). Bu önem ders kitaplarının bilimsel hatalardan arınlık, öğretim programına uygunluk, dil ve anlatımda sadelik, öğrenci düzeyine uygun görsel tasarım ve içerik tasarımı gibi özelliklerinin yanında erişilebilirliğinin yüksek ve düşük maliyetli olması standartlarından kaynaklanmaktadır (Ertürk & Güler, 2017; MEB, 2021; Pekel, 2019; Tekbıyık, 2006; Uçar & Somuncuoğlu-Özerbaş, 2017; Ünsal & Güneş, 2002). Nitekim hala birçok öğretmenin öğretim faaliyetlerinde sıklıkla kullandıkları materyaller olarak ders kitaplarından bahsedilmektedir (Avcı & Faiz, 2018; Demirkaya, 2017; Ertürk & Güler, 2017; International Association for the Evaluation of Educational Achievement [IEA], 2008; Liu & Khine, 2016; MEB- Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı [EARGED], 2008; Valverde, Bianchi, Wolfe, vd., 2003; Yaylak, 2021). Bu nedenle de belli bir konunun öğretiminde ders kitaplarının önemli bir unsur olduğu düşünülmekte ve halihazırda kullanılmakta olan ders kitaplarının içeriklerinin incelenmesi de gerekli görülmektedir (Bansiong, 2019; Nwafor vd., 2022; Simpson, Beatty & Allen, 2021). Bu gereklilik çeyrek asırdan daha uzun bir süredir ders kitaplarının geneli için de ifade edilmektedir (Good, 1993). Vojíř ve Rusek (2019), 2000 ile 2018 yılları arasında Web of Science veri tabanında indekslenen fen ders kitaplarıyla ilgili 183 makaleyi incelemiştir. Fen ders kitaplarının incelenmesi üzerine araştırmaların son dönemde arttığını, bu araştırmaların ders kitaplarında kavramlar ve bu kavramların nasıl bütünleştirildiği, ders kitaplarındaki metinsel olmayan unsurlar ile görsel temsiller ve metin analizi üzerinde yoğunlaştığını belirlemişlerdir.

Bütün bu araştırmalar süregelirken Türkiye’de ders kitaplarının öğretim programlarındaki gelişmeleri takip edemediği belirtilerek bu konuda önlemler alınmasının gerekliliği ortaya konmuştur (Kalkınma Bakanlığı, 2018). Yanı sıra öğretimde yardımcı kaynak ihtiyacını azaltma yönünde önlemler alınması planlanmıştır (MEB, 2020). Bunu takiben arasında fen ve fizik öğretmenlerinin de bulunduğu pek çok branştan öğretmen ders kitaplarının durumunu değerlendirdiğinde en güçlü yön olarak güncel yazım kurallarına uyulması ve noktalama hataları bulunmamasını ifade etmiş ve 2023 ders kitabı vizyonu değerlendirmesinde ise en çok destekledikleri maddenin öğrencilerin gelişim düzeyine uygun okunabilirlikteki kitaplar beklentisi olduğunu bildirmiştir (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

[TTKB] İzleme ve Değerlendirme Daire Başkanlığı, 2021). Aynı raporda öneriler bölümünde ders kitaplarında okunabilirliğin öğrenci düzeyine uygun olmasının gerekliliğine yer verilmiştir. Türkiye’de ders kitaplarıyla ilgili yönetmelikte kitapların incelenmesi sürecinde dil ve anlatım yönünden yeterliğine de yer verilmektedir (MEB, 2021). Okunabilirlik, bu yeterliğin içinde doğrudan tanımlanmasa da okuduğunu kavrayabilmek (reading comprehension) için ön şart olduğu açıktır. Çünkü okuduğunu kavrama, okuduğunu anlayarak zihinde halen var olan bilgiyle harmanlamadır (Snow & Sweet, 2003).

Alanyazında okunabilirlik kavramının üç farklı anlamda kullanılabildiği görülmektedir. Bunlar, (i) el yazısı ve baskı biçimi olarak okunaklılık, (ii) metnin içeriğinden kaynaklı okuma kolaylığı ve (iii) yazım biçiminden kaynaklanan kavrama ve anlama kolaylığıdır (TTKB Ders Kitapları ve Öğretim Materyalleri Daire Başkanlığı, 2021). Okuduğunu kavrama için ise okunaklılık (legibility) ve anlaşılabilirlik (understandability) önemlidir. Ancak okunaklılık ve anlaşılabilirlik aynı anlamda olmayıp, okuduğunu kavrama için de sadece ikisi yeterli değildir. Baş ve İnan-Yıldız (2015), okumanın okunabilirlik, anlaşılabilirlik ve okunaklılık kavramlarını içinde bulunduran bir süreç olduğunu ifade etmektedir. Metnin anlaşılabilirliği (anlam/semantic ve sözdizim/syntax) ile okunabilirliği aynı kavramlar olarak algılanabilir, ancak ikisi farklı kavramlardır (Ateşman, 1997). Okuduğunu kavramada okunaklılık, anlaşılabilirlik ve okunabilirlikle birlikte okuyucuyu etkileyen faktörler olan sosyal ve bireysel durumun da göz ardı edilmemesi gerektiği (Omebe, 2010) göz önüne alındığında, bir metinle karşılaşıldığında okuduğunu kavrayabilmek için dört temel unsurun ön plana çıktığı görülmektedir (Şekil 1).



**Şekil 1.** Okuduğunu kavramada temel unsurlar

Ders kitaplarındaki metinlerin okuduğunu kavrama açısından değerlendirilebilmesi için Şekil 1’de ortaya koyulan dört unsurdan bireysel durum bireye ve içinde bulunduğu ortama özgü olduğu için ders kitapları için kontrol edilmesi zor bir değişkendir. Öte yandan okunaklılık (punto, tipografi, kâğıt yapısı vb. grafiksel özellikler) yayınevinin ya da basımevinin çalışmalarına bağlıdır. Okunabilirlik (sözcük ve cümle uzunluğu) ve anlaşılabilirlik (anlam ve sözdizimi) ise ders kitabı yazarlarının dil ve anlatım becerilerini kullanımına bağlıdır. Ders

kitaplarındaki metinlerin bu özelliklerini ayrı ayrı ele alarak derinlemesine incelemek faydalı olabilir.

Pek çok kavram karmaşası ya da olası kavram yanılgısıyla karşılaşmış olduğumuz ses konusunun öğretimini bir adım öteye taşımaya çalışılan bu araştırmada, içeriği öğrenciye sunan ders kitabı yazarlarının dil ve anlatımını konu edinmek yararlı olabilir. Bir ders kitabının öğretiminin etkililiğinde okunabilirliği temel değişkenlerden kabul edilir (Güzel & Adıbelli, 2011; Ogan-Bekiroglu, 2007; Ünsal & Güneş, 2003; Yıldırım, 2007). Okunabilirlik, bir metnin okunduğunda kavranabilmesi hakkında yorum yapma imkânı da sunar (Izgi & Sezginsoy-Seker, 2012). Bunun için daha önceki raporlarda da karşımıza çıkan okunabilirlikle başlamak faydalı olabilir. Çünkü kararında bir okunabilirlik olmadan anlaşılabilirliği sağlamak da mümkün olmayacaktır (Özbek & Ergül, 2018; TTKB Ders Kitapları ve Öğretim Materyalleri Daire Başkanlığı, 2021). Burada, kararında bir okunabilirlikle öğrenci seviyesine uygun bir okunabilirlikten bahsedilmektedir. Çünkü her öğrencinin/bireyin okuma düzeyi birbirinden farklılık gösterir (Çetinkaya, 2010; DuBay, 2004). Öte yandan ders kitabı yazarlarının her bir öğrenciyi ayrı ayrı hedef alması mümkün değildir. Bu nedenle ortalama bir seviyeden bahsetmekte fayda vardır.

Alan yazında metinlerin okunabilirliklerini belirlemeye yönelik pek çok araştırmaya ulaşmak mümkündür. Bu araştırmalarda çeşitli formüller (ARI-Otomatik Okunabilirlik Dizini, Ateşman Okunabilirlik Formülü, Bezirci ve Yılmaz Okunabilirlik Formülü, Bormuth Ortalama Çıkartma Formülü, Coleman Okunabilirlik Formülleri, Çetinkaya-Uzun Okunabilirlik Formülü, Dale-Chall Okunabilirlik Formülü, Flesch Okunabilirlik Formülü [Fresch Reading Ease Score-FRES], Flesch-Kincaid Değeri, Fry Okunabilirlik Grafiği, Gunning Fog İndeksi, McLaughlin [Simple Measure of Gobbledygook- SMOG] Formülü, Power-Sumner-Kearl Formülü, Raygor Formülü ve Sönmez Formülü) ya da çıkartmalı okunabilirlik işlemi [cloze test] ve serbest okuma amaçlı kitap seçim rubriği kullanıldığı görülmektedir (TTKB Ders Kitapları ve Öğretim Materyalleri Başkanlığı, 2021). Okunabilirlik formülleri bir metnin hedeflenen okuyucu tarafından anlaşılıp anlaşılmayacağına iyi bir göstergesi olduğundan ders kitaplarının seçiminde de belirteç olarak kullanılabilir (Fry, 1989; Wissing, Blignaut & Van den Berg, 2016).

Bu araştırmanın konusu olan ses, fen bilimleri ve fizik dersi öğretim programlarında (MEB, 2018a; MEB, 2018b) çeşitli kazanımlarla ele alınmıştır. Bu nedenle fen ve fizik kitaplarının okunabilirliğini belirlemeye yönelik araştırmalar yol gösterici olabilmektedir (Örneğin Ani, Ekeh, Obodo vd., 2021; Bansiong, 2019; Lanka & Pëks, 2013; Obeme, 2010; Okafor, 2010; Rusnayati, vd., 2019; Wahyudi, Pambudi, Biddinika vd, 2019). Diğer yandan bu araştırmada Türkiye'deki ders kitaplarındaki ses konusundaki metinlerin okunabilirlikleri incelendiğinden, Türkiye'de daha önce fen bilimleri ya da fizik ders kitaplarını konu edinmiş okunabilirlik araştırmalarını ayrıntılı incelemekte fayda vardır. Tekbıyık (2006), öğrencilere Cloze test prosedürünü işleterek ve ders kitabına FOG Testi kullanarak 9. sınıf fizik kitabının okunabilirliğinin hedef yaş düzeyine oranla daha yüksek olduğunu bulmuştur. Onuncu sınıf fizik ders kitabını inceleyen başka bir araştırmada Flesch Reading Ease Skoru, Gunning Fog, Flesch-Kincaid Sınıf Seviyesi, Coleman-Liau Endeksi, SMOG Endeksi, Otomatik Okunabilirlik

Endeksi, Linsear Write Formülü ve Ateşman'ın (1997) formülü kullanılarak sonuçta okunabilirliğin 13. ya da 14. sınıf, yani, ülkemiz eğitim sisteminde yüksek okul ya da lisans seviyesine denk geldiği bulunmuştur (TTKB Ders Kitapları ve Öğretim Materyalleri Daire Başkanlığı, 2021). Güven (2010) de 6. Sınıf fen ve teknoloji kitaplarını okunabilirlik açısından incelemiş ve araştırmasında Flesh-Kincaid formülü (kolay okunma seviyesi ve kitabın okunma yaşı), Gunning (Fog Index) formülü (kolay okunma seviyesi), Cloze Test yöntemi (anlaşılabilirlik) ve Sönmez modeli formüllerini kullanmıştır. Güven, metinlerin sadece Sönmez modelinde anlaşılabilir olduğunu, diğer formüllerle anlaşılmasının zor bulunması nedeniyle kullandığı formüllerin Türkçe için uygunluğunun sorgulanmasında fayda olduğunu belirtmiştir. Çepni, Gökdere ve Küçük (2002) de 6-8. sınıf fen bilgisi kitaplarının okunabilirliğini Flesch, Fog, Smog ve Fry formülleriyle inceledikleri araştırmalarında bu formüllerin Türkçe yazılmış ders kitaplarında anlamlı sonuçlar vermediğini belirtmişlerdir. İzgi ve Sezginsoy-Şeker (2012), 4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji kitaplarının okunabilirliğini Gunning, FOG, Flesch, Ateşman ve Sönmez formüllerine göre değerlendirerek kullanılan formüle göre sonucun değişebileceğini ortaya koymuşlardır. Çakmak ve Çil (2014) de 4. sınıf fen ve teknoloji kitabında Canlılar Dünyasını Gezelim ünitesindeki metinlerin okunabilirliğini belirlemek için FOG, Flesch-Kincaid, Flesch Okuma Kolaylığı, Powers-Sumner-Kearl, Coleman-Liau, ARI, Linsear Write, Ateşman ve Sönmez okunabilirlik formüllerinden faydalanmıştır. Araştırmaları sonucunda sadece Ateşman'ın (1997) ve Sönmez'in formüllerinin Türkçe için uygun olduğunu ve incelenen metinlerin orta güçlükte okunabilir ve anlaşılabilir olduğu sonucuna varmışlardır. Cloze test ile anlaşılabilirliği incelendiklerinde ise metinlerin okunabilir olduğu, ancak metni okurken bir rehber ihtiyacı duyulabileceği sonucuna varmışlardır. Özbek ve Ergül (2018) ise 4. sınıf fen bilgisi kitabını Ateşman, Çetinkaya-Uzun ile Bezirci ve Yılmaz'ın Formüllerine göre değerlendirmiş, tüm formüllerde kitaptaki incelenen metinlerin öğrenci düzeyinin çok üzerinde -genellikle lise düzeyinde- orta ya da zor okunabilir olduğu sonucuna varmışlardır. Cardak, Dikmenli ve Güven (2016) de 7. sınıf fen bilimleri ders kitaplarını Flesch-Kincaid formülü, Gunning fog indeksi, Sönmez formülü ve Cloze test yöntemiyle incelemiş ve Flesch-Kincaid formülü ve Gunning Fog indeksinin Türkçe için geçerli sonuçlar vermediğini ifade etmişlerdir. Sönmez formülü ve Cloze test yönteminde ise anlaşılabilirlikle açıklamışlardır. Keskin ve Akıllı (2013) da 5-8. sınıf fen ve teknoloji ders kitaplarının okunabilirliğini farklılaştırılmış boşluk doldurma testleri uygulayarak incelemişler ve incelenen kitaplardaki metinlerin, 5. ve 8. sınıflar için kolay okunabilir; 6. ve 7. sınıflar için ise sınıf düzeyinde okunabilir olduğunu belirtmişlerdir. Gül ve Kargın (2021) ise 7. sınıf fen bilimleri kitaplarındaki biyoloji konulu metinleri Ateşman'ın (1997) formülüne göre değerlendirmiş ve incelenen metinlerin çok kolay, kolay ve orta güçlükte sınıflandırılan bir değişim gösterdiği, ancak ortalamasının orta güçlükte ve hedef kitle düzeyiyle uyumlu olduğunu ortaya koymuşlardır. Gümüş (2008) ise Çepni vd. (2002)'nin FOG okunabilirlik testinden Türkçe 'ye uyarladıkları formülü kullanarak inceledikleri üniversite düzeyinde Genel Fizik ve Teknolojinin Bilimsel İlkeleri kitabının öğrenci düzeyine uygun okunabilirlikte olduğunu ortaya koymuştur.

Bütün bu bilgiler göz önüne alındığında, Türkiye'de fen bilimleri ve fizik ders kitaplarında okunabilirliğinin genellikle konu odaklı incelenmediği; bir kitaptan çeşitli metinler seçilerek

incelendiği ya da bir konunun tek sınıf seviyesinde ele alındığı görülmüştür. Kitapların okunabilirliği öğrenci seviyesine uygun oldukça öğrencilerin okuduğunu kavrama ihtimalinin artacağı ve böylece kavramsal öğrenmenin önündeki engellerden birinin kalkacağı öngörülmektedir. Bu durumla ilgili olarak ders kitabı seçiminde genellikle içeriğe odaklanılması söz konusu olsa da (Dukes & Kelly, 1979) bu araştırmada odak noktası içerik değil metnin okunabilirliğidir. Ancak alan yazındaki okunabilirlikle ilgili araştırmalar konu odaklı olmadığı ya da ele alınan bir kitabın bütününe incelemediği için bu araştırmanın yapılması önem arz etmektedir. Diğer yandan fen ve fizik ders kitaplarındaki okunabilirlik konulu araştırmaların azlığı dikkat çekmekte ve hâlihazırda okutulmakta olan kitapları kapsamadığı da görülmektedir. Araştırmanın amacının ders kitaplarının yazarlarını eleştirmek olmadığı, var olan durumu ortaya koymak olduğunu açıkça belirtmekte yarar vardır. Nitekim araştırmaya başlarken araştırmacılar sonucun nasıl çıkacağını bilmemektedir. Bu doğrultuda bu araştırmanın amacı Türkiye’de fen bilimleri ve fizik ders kitaplarındaki ses konusuyla ilgili metinlerin okunabilirliklerini belirlemektir.

### **Metodoloji**

Nitel bir araştırma olan bu araştırmada ders kitapları birer doküman olarak ele alınarak incelenmiştir. Bunun için önce dokümanlara ulaşılarak özgünlüğü kontrol edilmiştir. Daha sonra dokümanlardaki araştırmanın amacına uygun veriler ortaya çıkarılarak veri analizi gerçekleştirilmiştir. Bu aşamalarda yapılan çalışmalar ayrıntılı olarak aşağıda açıklanmıştır:

### ***Dokümanlara Ulaşma***

Dokümanlara ulaşmak için Türkiye’de ortaokul ve lise öğretim programlarında ses konusunun geçtiği üniteler belirlenmiştir. Ses konusu Fen Bilimler Öğretim Programına göre ortaokulda 6. sınıfta dokuz kazanımla ele alınmıştır (MEB, 2018a). Fizik Dersi Öğretim Programında ise 10. sınıfta sadece iki kazanımla temsil edilmektedir (MEB, 2018b). Bu nedenle hâlihazırda kullanılan 6. sınıf Fen bilimleri ve 10. sınıf Fizik ders kitaplarının sesle ilgili ünitelerinin incelenmesine karar verilmiştir. MEB’in Eğitim Bilişim Ağına (EBA) 17 Ekim 2021 tarihinde ulaşılabilen üç farklı 6. sınıf Fen Bilimleri ders kitabı (FB1, FB2 ve FB3 olarak kodlanmıştır.) ile iki farklı 10. sınıf Fizik ders kitabı (F1 ve F2 olarak kodlanmıştır.) olduğu tespit edilmiştir. Ders kitaplarında öğretim programlarında bahsi geçen üniteler ortaokul kitaplarında beşinci, lise ders kitaplarında ise üçüncü ünite dir. Ortaokul kitaplarında yer alan ‘Ses ve Özellikleri’ ünitesindeki tüm içeriğin ses konusu ile ilgili olduğu, lise kitaplarındaki ‘Dalgalar’ ünitesindeki sadece dördüncü başlık olan ‘Ses Dalgaları’ içeriğinin ses konusuyla ilgili olduğu görülmüştür (Tablo 1).





### Verilerin Toplanması

Araştırma kapsamında veriler araştırmacılar tarafından toplanmıştır. Bunun için ders kitaplarındaki hece sayısı ve sözcük sayısı bilgileri teker teker sayılarak tespit edilmiştir. Veri toplama aracı olarak kullanmak için okunabilirlik formüllerine uygun verilerin kaydedileceği bir tablo oluşturulmuştur (örneği, Tablo 2). Bu tablo iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı doldurulmuş ve elde edilen veriler birbiriyle karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırmada tespit edilen farklılıklar genellikle karşılaşılan özel durumlardan kaynaklanmaktadır. Araştırmacılar aşağıda listelenen özel durumlarda nasıl bir yol izleyeceklerine karar vererek hece ve sözcük sayımlarını tekrarlamıştır. İki araştırmacının topladıkları verilerin hepsinin birbirinin aynı olduğu görüldüğünde karşılaştırma süreci tamamlanmıştır. Veri toplama sürecinin güvenilirliğini kontrol etmek için ise rastgele seçilen çeşitli veriler tekrar ders kitaplarından kontrol edilmiştir. Yapılan incelemede verilerle ders kitapları arasında uyumsuzluk olmadığı tespit edildiğinde veri toplama süreci tamamlanmıştır. Süreç sonunda her bir ders kitabı için bir tablo elde edilmiştir. Bu tabloların doldurulmasına dair bir örnek Tablo 2’de sunulmuştur. Bu örnekte paragraf numarası ilgili verinin kaynağını bulabilmek için kullanılmaktadır. Aşağıda açıklanan formüllerde paragraf numarası bir değişken değildir.

**Tablo 2.** Verilerin toplanmasında kullanılan tablo örneği

F1 kodlu kitap										
Metin/sayfa	Paragraf	Cümle sayısı	Sözcük sayısı	Sayılmayan sözcük	Hece sayısı	Hece sayısına göre sözcük sayısı				Açıklama
						3	4	5	6+	
6/168	1	2	11	-	30	3	-	3	-	
			17	-	36	1	2	1	-	-
	2	2	25	-	67	6	4	1	1	
			14	-	32	2	3	-	-	-
	3	3	18	-	50	4	3	2	-	
			15	-	38	3	1	2	-	-
			8	-	23	1	2	1	-	

Ders kitaplarındaki sözcük ve hece sayısı belirlenirken karşılaşılan özel durumlar:

- Yanında açıklaması olan kısaltmalarda (MR (Manyetik rezonans) gibi) her bir harf bir hece olarak değerlendirilmiş ve açıklama ifadesi de değerlendirmeye alınmıştır. Kısaltmalar yanında açıklaması olmadan verildiğinde de (ABD gibi) sadece her bir harf bir hece olarak değerlendirilmiştir. Ancak yanında açıklaması olmayan kısaltmalar (km/h, Hz gibi) eğer birimse açılımının okunduğu gibi değerlendirilmiştir.
- Yabancı dillerden bir sözcüğün yanında Türkçe okunuşu verildiyse [Sein (Sen) gibi] sadece Türkçe okunuşu değerlendirilmiştir.
- Yabancı dilden Türkçe’ye geçmiş sözcükler (frekans gibi) okunduğu gibi (firekans) hecelenmiştir.

- İki sözcük arasında tire olsa dahi ayrı sözcükler (ince-kalın gibi) olarak ele alınmıştır.
- Sayılar (3.20 gibi) okunduğu (üç nokta yirmi gibi) gibi kabul edilmiştir.
- Soru eki olan mı/mi (... değil mi...? gibi) ve devamında gelen ekler bir önceki sözcükle birlikte ele alınmıştır.
- De/da bağlaç olarak karşımıza çıktığında (ya da gibi) bileşik kabul edilmiştir.
- Bir cümlenin içinde parantez içinde tam bir cümle varsa parantez içindeki cümle ayrı bir cümle olarak ele alınmıştır.

### ***Verilerin Analizi***

Alan yazında metinlerin okunabilirliğini belirlemeye yönelik çeşitli okunabilirlik formülleri tanımlandığı ve bu formüllere uygun değerlendirmeler yapıldığı görülmektedir. Okunabilirlik dildeki ortalama sözcük ve cümle uzunluklarına göre değişebileceğinden her dilin kendine özgü katsayılar içeren formülleri olması gerekmektedir (Ateşman, 1997). Nitekim farklı diller için geliştirilmiş çeşitli formüllerin Türkçe metinlerin okunabilirliğini değerlendirme konusunda güvenilir sonuçlar vermediği çeşitli araştırmalarla ortaya koyulmuştur (Çakmak & Çil, 2014; Çepni vd., 2002; Güven, 2010). Çepni ve diğerleri (2002) bu durumun farklı dillerde cümle ve hece yapısındaki farklılıklardan kaynaklanabileceğini belirtmiştir. Türkçe için okunabilirlik formülleri ise farklı bir dil için olan formüllerin Türkçe'ye uyarlaması (Ateşman, 1997; Çepni vd., 2002) ve Türkçe için geliştirilmiş (Bezirci & Yılmaz, 2010; Çetinkaya, 2010) formüller olarak sınıflandırılabilir. Bu formüllerin açıklamaları incelendiğinde farklı seviyelerdeki öğrenciler için hazırlandıkları dikkat çekmektedir. Örneğin Çepni vd. (2002) araştırmalarını 6-8. sınıflarla yapmıştır. Çetinkaya-Uzun formülünden elde edilen değerler 5-12. sınıf olarak sınıflandırılmıştır (Çetinkaya, 2010). Bezirci ve Yılmaz (2010), ilkokul birinci sınıftan lisansın sonuna kadar olan metinleri ele almış ve formülle ulaşılan değerle sınıf seviyesine göre okunabilirlik arasında orantı olduğunu belirtmiştir. Ateşman (1997) ise sınıf seviyelerinden hiç bahsetmeden doğrudan metinler üzerine çalışmış ve formülden elde edilen değerleri kolay okunabilirlik durumuna göre sınıflandırmıştır.

Bu formüllerden üçü bu araştırma kapsamında kullanılmak için uygundur. Çünkü araştırma kapsamında ortaokul ve lise düzeyindeki ders kitapları vardır. Bu seviyeyi değerlendirme kriterlerine alan formüllerden faydalanılmalıdır. Aynı zamanda sınıf seviyesi hiç belirtmeyen formüller de bu araştırma kapsamında kullanılabilir. Diğer yandan kullanılacak formüllerin kullanımıyla ilgili sınırlıklar olup olmaması da önemlidir. Belirlenen üç formül için de kullanımına dair bir sınırlılık tanımlanmamıştır. Bu üç formül aşağıda açıklanmıştır.

### ***Ateşman'ın formülü (Ateşman, 1997)***

Ateşman, incelediği Türkçe metinlerde en kolay okunan metinlerde ortalama sözcük uzunluğunu 2,2 hece ve ortalama cümle uzunluğunun 4 sözcük; en zor okunan metinlerde ise sözcük uzunluğunun 3 hece ve cümle uzunluğunun 30 sözcük olduğunu bulmuştur. Metinlerin geneli için ise ortalama sözcük uzunluğunun 2,6 hece ve ortalama cümle uzunluğunun 9-10 sözcük olduğunu ifade etmiştir. Bu bilgiler ışığında okunabilirlik sayısı (O.S.) aşağıdaki gibi bulunmaktadır:

$$O.S. = 198,825 - 40,175x_1 - 2,610x_2$$

$x_1$ , hece olarak ortalama sözcük uzunluğu ve  $x_2$  sözcük olarak ortalama cümle uzunluğudur. Bu formülden elde edilebilecek değerler 1-29, 30-49, 50-69, 70-89 ve 90-100 olarak sınıflandırılmıştır. Her biri sırasıyla çok zor, zor, orta güçlükte, kolay ve çok kolay metinler olarak nitelendirilmiştir.

#### **Çetinkaya-Uzun formülü (Çetinkaya, 2010)**

Çetinkaya, incelediği Türkçe metinlerde ortalama sözcük uzunluğunu 2,25-3,22 hece arasında ve ortalama cümle uzunluğunu ise 6,83-27,9 sözcük arasında bulmuştur. Ateşman'ın (1997) formülündeki  $x_1$  bu formülde *OSU* (ortalama sözcük uzunluğu) ve  $x_2$  ise *OTU* (ortalama cümle uzunluğu) adını almıştır. İki formülde de aynı verilerden faydalanılırken katsayıların farklı olduğu görülmektedir. Bu farklılık tanımlanmış olan ön değerlerden kaynaklanıyor olabilir. Bu bilgiler ışığında okunabilirlik puanı (*OP*) aşağıdaki gibi bulunmaktadır:

$$OP = 118,823 - 25,987OSU - 0,971OTU$$

Bu formülden elde edilebilecek değerler 0-34, 35-50 ve 50+ olarak sınıflandırılmıştır. Her bir aralık sırasıyla 10-12. sınıf seviyesinde, 8-9. sınıf seviyesinde ve 5-7. sınıf seviyesinde olarak nitelendirilmiştir.

#### **Bezirci ve Yılmaz'ın formülü (Bezirci ve Yılmaz, 2010)**

Bezirci ve Yılmaz, incelediği Türkçe metinlerde ortalama sözcük uzunluğunu 2,42-2,77 hece arasında ve ortalama cümle uzunluğunu ise 5,46-18,18 sözcük arasında bulmuştur. İncelediği bütün metinlerde ise ortalama sözcük uzunluğunu 2,6 hece ve ortalama cümle uzunluğunu ise 10,28 sözcük bulmuştur. Ateşman'ın (1997) formülündeki  $x_2$  bu formülde *OKS* (ortalama sözcük sayısı) adını almıştır. *H3*, bir cümledeki ortalama üç heceli sözcük sayısı; *H4*, ortalama dört heceli sözcük sayısı; *H5*, ortalama beş heceli sözcük sayısı; *H6*, ortalama altı ve daha fazla heceli sözcük sayısı olarak tanımlanmıştır. Bu bilgiler ışığında yeni okunabilirlik değeri (*YOD*) aşağıdaki gibi bulunmaktadır:

$$YOD = \sqrt{OKS(0,84H3 + 1,5H4 + 3,5H5 + 26,25H6)}$$

Bu formülden elde edilebilecek değerler ile orantılı olarak sınıf seviyesi belirlenmektedir. Örneğin eğer  $YOD = 7,34$  bulduysa ilgili metnin 7-8. sınıfa devam eden öğrenciler için okunabilir olduğu belirtilmektedir.

Her bir metin için okunabilirlik değeri bu üç formülü de kullanarak ayrı ayrı belirlenmiştir. Değerlendirmede ise formülleri tanımlamış olan araştırmacıların belirledikleri ölçütlerden faydalanılmıştır. Bu araştırmanın amaçları arasında formülleri birbiriyle kıyaslamak olmadığı göz önünde bulundurulmalıdır. Üç farklı formül kullanılmasındaki amaç alan yazında bu üç formülün birinin diğerine üstünlüğünü gösteren çeşitlendirilmiş kanıtlar olmaması ve üç formülün birbirinden farklı sonuçlar ortaya koyduğu iddiasının olmasıdır (Özbek & Ergül, 2018). Ayrıca üç formülün de tanımlanması sürecinde çeşitli bilgiler sunulmuş olmasına rağmen formüllerin kullanılması için bu bilgiler bir sınırlılık olarak belirtilmemiştir. Diğer yandan sadece Bezirci ve Yılmaz (2010)'da formül oluşturulurken kullanılan derlenen

metinlerin hepsine dair veriler görülmektedir. Derlemelerindeki metinlerin ortalama sözcük uzunluğu 2,42-2,77 hece arasındadır. Oysa bu araştırmada incelenen ders kitaplarında metinlerin ortalama sözcük uzunluğu ranjlarında bazı üst değerlerin bu aralığın dışında olduğu görülmektedir. Örneğin FB3 ve F2’de üst değer 3,08 çıkmaktadır. Bezirci ve Yılmaz inceledikleri metinler arasında en kolay okunabilirlik değerini 4,61 ve en zorunu da 16,23 bulmuşlardır. Oysa bu araştırmada incelenen metinlerden bir kısmı bu üst değerden daha yüksek çıkmıştır. Bütün bunlar birlikte değerlendirildiğinde Bezirci ve Yılmaz’ın formülüyle ulaşılan sonuçların bu araştırma için geçerliliğinin sorgulanmasına sebep olmaktadır. Diğer iki formülden Çetinkaya-Uzun formülü oluşturulurken incelenen derlemedeki metinlerin ortalama sözcük uzunluğu ve ortalama cümle uzunluklarının üst ve alt değerleri ise bu araştırmada incelenen metinlerin değerlerini içine almaktadır. Ateşman (1997) ise formülünü açıklarken bu bilgileri okunabilirlik durumuna göre verdiğiinden derlemesindeki metinler için alt ve üst değerler bilinmemektedir. Bütün bu açıklamalar araştırma için kullanılan formüllerden kaynaklanan sınırlılıklar olarak kabul edilebilir ve bulguların bu çerçevede değerlendirilmesi gerekmektedir. Araştırmanın amacı formülleri birbiriyle karşılaştırmak olmadığı için bulgular sunulurken formüllerden ulaşılan değerler arası bir karşılaştırma da söz konusu değildir.

### ***Etikle İlgili Hususlar***

Yapılan bu araştırmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

**Tablo 3.** Etik kurul bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı	:	Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Fen ve Mühendislik Bilimleri araştırmaları Etik Kurulu
Etik değerlendirme kararının tarihi	:	02 Şubat 2022
Etik değerlendirme belgesi sayı numarası	:	Etik kurul 19/06 sayılı kararında bu araştırmada insan katılımcı olmadığı, tarihi eser ya da kültür varlıklarını konu edinmediği ve çevre korumayla ilgili bir içerik söz konusu olmadığı gerekçeleriyle görevsizlik kararı vermiştir.

### **Bulgular**

Araştırmanın dokümanları olan beş farklı kitap için oluşturulmuş tablolar sırasıyla sunulurken yorumlanmıştır. Altıncı sınıf Fen Bilimleri ders kitabı olan FB1’deki ‘Ses ve Özellikleri’ ünitesinde incelenen metinlerin okunabilirlik değerlerine ilişkin veriler ve bulgular Tablo 4’te sunulmuştur.

**Tablo 4.** FB1’de incelenen metinlerin okunabilirlik değerleri

Metin	Hece sayısı	Sözcük Sayısı	Hece sayısına göre sözcük sayısı				Cümle sayısı	Ateşman		Çetinkaya-Uzun		Bezirci ve Yılmaz	
			3	4	5	6+		OS	Güçlük	OP	Sınıf	YOD	Sınıf
1	454	155	42	27	11	6	16	55,9	Orta	33,3	10-12	12,8	12 ve üzeri
2	178	57	15	6	7	5	4	36,1	Zor	23,8	10-12	25,1	Lise üstü
3	249	77	13	14	8	8	7	40,2	Zor	24,1	10-12	20,6	Lise üstü
4	331	119	28	16	14	3	10	56,0	Orta	35,0	8-9	14,4	Lise üstü
5	139	53	16	5	5	0	3	47,4	Zor	33,5	10-12	15,0	Lise üstü
6	587	200	44	36	22	7	20	54,8	Orta	32,8	10-12	13,3	Lise üstü
7	220	76	21	10	11	0	8	57,7	Orta	34,4	10-12	9,2	9-10
8	347	123	36	35	9	2	11	56,3	Orta	34,7	8-9	13,0	Lise üstü
9	425	149	50	32	8	1	15	58,3	Orta	35,1	8-9	9,8	9-10
10	165	56	20	10	6	0	5	51,2	Orta	31,4	10-12	10,9	10-11
11	133	43	11	10	6	1	6	55,9	Orta	31,5	10-12	9,2	9-10
12	96	32	7	6	7	0	4	57,4	Orta	33,1	10-12	8,9	8-9
13	288	110	28	16	8	1	12	69,7	Kolay	41,9	8-9	8,8	8-9
14	581	190	51	33	23	4	19	49,9	Orta	29,6	10-12	12,1	12 ve üzeri
15	712	263	61	35	27	3	29	66,4	Orta	39,7	8-9	9,3	9-10
16	314	102	36	13	11	5	9	45,6	Zor	27,8	10-12	16,6	Lise üstü
Σ	5194	1805	479	304	183	46	178	56,8	Orta	34,2	10-12	12,4	12 ve üzeri

Tablo 4’e göre FB1’deki ses konusuyla ilgili metinler Ateşman’ın (1997) formülüne göre orta düzeyde okunabilir. Bununla beraber 16 metinden dört metnin zor okunabilir olduğu ve sadece bir metnin kolay okunabilir olduğu görülmektedir. Sınıf düzeyine göre ise Çetinkaya-Uzun formülüne göre genelde metinlerin 10-12. sınıf düzeyinde yani lise düzeyinde olduğu görülmektedir. Okutulduğu seviyeye en yakın olarak 16 metinden dördü 8-9. Sınıf düzeyindedir. Bezirci ve Yılmaz’ın formülüne göre ise bütün metinlerin lise ve üzeri düzeyde olduğu görülmektedir.

Altıncı sınıf Fen Bilimleri ders kitabı olan FB2’deki ‘Ses ve Özellikleri’ ünitesinde incelenen metinlerin okunabilirlik değerlerine ilişkin veriler ve bulgular Tablo 5’te sunulmuştur.

**Tablo 5.** FB2’de incelenen metinlerin okunabilirlik değerleri

Metin	Hece sayısı	Sözcük Sayısı	Hece sayısına göre sözcük sayısı				Cümle sayısı	Ateşman		Çetinkaya-Uzun		Bezirci ve Yılmaz	
			3	4	5	6+		OS	Güçlük	OP	Sınıf	YOD	Sınıf
1	625	228	58	41	24	7	23	62,8	Orta	38,0	8-9	12,8	12 ve üzeri
2	361	127	29	24	10	3	11	54,5	Orta	33,7	10-12	13,5	Lise üstü
3	235	77	22	12	6	5	7	47,5	Zor	28,8	10-12	17,2	Lise üstü
4	712	251	22	12	6	5	24	57,6	Orta	35,0	8-9	9,1	9-10
5	502	174	55	35	11	5	14	50,5	Orta	31,8	10-12	15,4	Lise üstü
6	523	183	42	36	18	4	14	49,9	Orta	31,9	10-12	15,5	Lise üstü
7	205	73	25	9	3	4	4	38,4	Zor	28,1	10-12	26,2	Lise üstü
8	977	342	93	64	26	9	26	49,7	Orta	31,8	10-12	15,9	Lise üstü
9	248	84	24	12	8	3	7	48,9	Zor	30,4	10-12	15,8	Lise üstü
10	869	289	78	63	28	8	17	33,7	Zor	24,2	10-12	21,6	Lise üstü
11	482	165	42	35	12	6	10	38,4	Zor	26,9	10-12	21,8	Lise üstü
Σ	5739	1993	490	343	152	59	157	50,0	Orta	31,7	10-12	15,6	Lise üstü

Tablo 5’e göre FB2’deki ses konusuyla ilgili metinler Ateşman’ın (1997) formülüne göre orta düzeyde okunabilir. Bununla beraber 11 metinden beşi zor okunabilir. Sınıf düzeyine göre ise Çetinkaya-Uzun formülüne göre genelde metinler 10-12. sınıf düzeyindedir. İki metin ise 8-9. sınıf düzeyindedir. Bezirci ve Yılmaz’ın formülüne göre ise bütün metinlerin lise ve üzeri düzeyde olduğu görülmektedir. Bu değerler FB1 kitabıyla benzerlik göstermektedir.

Altıncı sınıf Fen bilimleri ders kitabı olan FB3’teki ‘Ses ve Özellikleri’ ünitesinde incelenen metinlerinin okunabilirlik değerlerine ilişkin veriler ve bulgular Tablo 6’da sunulmuştur.

**Tablo 6.** FB3’te incelenen metinlerin okunabilirlik değerleri

Metin	Hece sayısı	Sözcük Sayısı	Hece sayısına göre sözcük sayısı				Cümle sayısı	Ateşman		Çetinkaya-Uzun		Bezirci ve Yılmaz	
			3	4	5	6+		OS	Güçlük	OP	Sınıf	YOD	Sınıf
1	1181	383	92	88	35	20	39	49,3	Zor	29,2	10-12	14,7	Lise üstü
2	420	138	35	27	17	6	13	48,8	Zor	29,4	10-12	15,3	Lise üstü
3	1028	341	77	69	35	18	30	48,0	Zor	29,4	10-12	17,0	Lise üstü
4	452	149	42	35	9	9	9	33,7	Zor	23,9	10-12	25,6	Lise üstü
Σ	3081	1011	246	219	96	53	91	47,4	Zor	28,8	10-12	16,6	Lise üstü

Tablo 6’ya göre FB3’teki ses konusuyla ilgili tüm metinler Ateşman’ın (1997) formülüne göre zor okunabilir. Sınıf düzeyine göre ise Çetinkaya-Uzun formülüne göre bütün metinler 10-12. sınıf düzeyindedir. Bezirci ve Yılmaz’ın formülüne göre ise bütün metinlerin lise üstü düzeyde olduğu görülmektedir. FB3’teki ses konusuyla ilgili metinlere dair okunabilirlik değerleri FB1 ve FB2 kitabına göre çok daha zor okunabilir metinlere işaret etmektedir.

Onuncu sınıf Fizik ders kitabı olan F1'deki 'Dalgalar' ünitesindeki 'Ses Dalgaları' bölümünde incelenen metinlerin okunabilirlik değerlerine ilişkin veriler ve bulgular Tablo 7'de sunulmuştur.

**Tablo 7.** F1'de incelenen metinlerin okunabilirlik değerleri

Metin	Hece sayısı	Sözcük Sayısı	Hece sayısına göre sözcük sayısı				Cümle sayısı	Ateşman		Çetinkaya-Uzun		Bezirci ve Yılmaz	
			3	4	5	6+		OS	Güçlük	OP	Sınıf	YOD	Sınıf
1	707	236	60	41	22	11	20	47,7	Zor	29,5	10-12	16,8	Lise üstü
2	832	304	69	50	27	5	26	58,4	Orta	36,3	8-9	12,7	12 ve üzeri
3	169	62	20	5	6	1	6	62,3	Orta	38,0	8-9	11,1	11-12
4	195	73	11	15	4	2	4	43,9	Zor	31,7	10-12	21,2	Lise üstü
5	762	266	32	16	2	3	18	45,2	Zor	30,0	10-12	10,6	10-11
6	276	108	20	15	10	1	7	55,9	Orta	37,4	8-9	14,9	Lise üstü
7	539	186	44	41	17	5	12	41,9	Zor	28,5	10-12	19,3	Lise üstü
Σ	3480	1235	256	183	88	28	93	51,0	Orta	32,7	10-12	14,8	Lise üstü

Tablo 7'ye göre F1'deki ses konusuyla ilgili metinler Ateşman'ın (1997) formülüne göre genelde orta düzeyde okunabilir. Ancak yedi metinden dördü zor okunabilir. Sınıf düzeyine göre ise Çetinkaya-Uzun formülüne göre metinlerin geneli 10-12. sınıf düzeyindeyken, üç metnin 8-9. sınıf düzeyinde olduğu görülmektedir. Bezirci ve Yılmaz'ın formülüne göre ise metinler genelde lise üstü seviyededir. Sadece bir metin 10-11. sınıf düzeyindeyken bir metin de 11-12. sınıf düzeyindedir. Sadece beşinci metnin okunabilirliğinin sınıf düzeyiyle uyumlu olarak 10-11. sınıf düzeyinde olduğu görülmektedir. F1'deki ses konusuyla ilgili metinlerin okunabilirliği FB1 ve FB2 ile benzer, ancak FB3'e göre kolaydır.

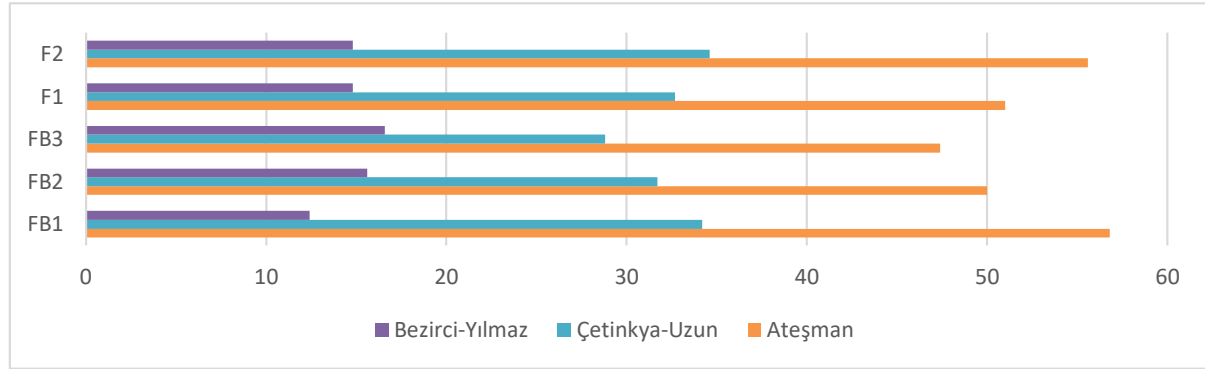
Onuncu sınıf Fizik ders kitabı olan F2'deki 'Dalgalar' ünitesindeki 'Ses Dalgaları' bölümünde incelenen metinlerin okunabilirlik değerlerine ilişkin veriler Tablo 8'de sunulmuştur.

**Tablo 8.** F2'de incelenen metinlerin okunabilirlik değerleri

Metin	Hece sayısı	Sözcük Sayısı	Hece sayısına göre sözcük sayısı				Cümle sayısı	Ateşman		Çetinkaya-Uzun		Bezirci ve Yılmaz	
			3	4	5	6+		OS	Güçlük	OP	Sınıf	YOD	Sınıf
1	754	264	78	51	21	6	24	55,4	Orta	33,9	10-12	13,1	Lise üstü
2	338	119	24	19	14	4	13	60,8	Orta	36,1	8-9	11,9	11-12
3	1658	625	123	112	38	13	55	62,6	Orta	38,9	8-9	12,4	12 ve üzeri
4	645	221	52	46	17	10	17	47,6	Zor	30,4	10-12	18,2	Lise üstü
5	448	162	29	25	17	2	15	59,5	Orta	36,5	8-9	11,2	11-12
6	694	225	50	38	31	8	21	46,9	Zor	28,3	10-12	14,6	Lise üstü
7	1406	513	119	83	31	23	42	56,8	Orta	35,7	8-9	16,5	Lise üstü
8	923	320	68	68	20	16	22	45,0	Zor	29,7	10-12	20,7	Lise üstü
Σ	6866	2449	543	442	189	82	209	55,6	Orta	34,6	8-9	14,8	Lise üstü

Tablo 8'e göre F2'deki ses konusuyla ilgili metinler Ateşman'ın (1997) formülüne göre genelde orta düzeyde okunabilir. Sekiz metinden üçü zor okunabilir. Sınıf düzeyine göre ise Çetinkaya-Uzun formülüne göre genelde metinler 8-9. sınıf düzeyindedir. Ancak metinler ayrı ayrı ele alındığında yarısı 10-12. sınıf düzeyindedir. Bezirci ve Yılmaz'ın formülüne göre ise metinler genelde lise üstü seviyededir. Sadece iki metin 11-12. sınıf seviyesindedir. F2'deki ses konusuyla ilgili metinler genel olarak F1'deki metinlerden daha kolay okunabilir.

Bütün kitaplardan elde edilen genel bulguları bir arada değerlendirebilmek için Grafik 1 oluşturulmuştur.

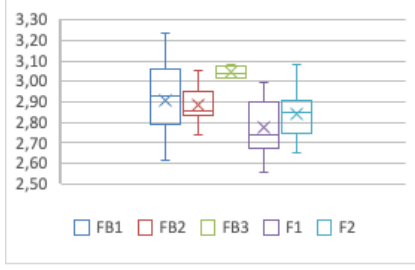


**Grafik 1.** Uygulanan üç farklı formüle göre ders kitaplarında incelenen metinlerin genel durumu

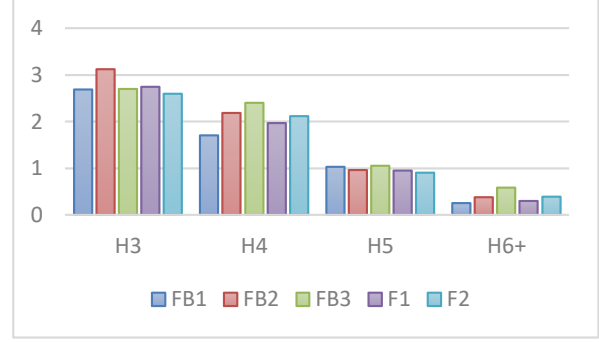
Grafik 1 yorumlanırken dikkatli olunması gereken özellik Ateşman'ın (1997) formülünden ve Çetinkaya-Uzun formülünden elde edilen değerler büyüdükçe metinlerin okunabilirliğinin kolaylaşması, Bezirci ve Yılmaz'ın (2010) formülü için ise değerler büyüdükçe metnin okunabilirliğinin zorlaşmasıdır. Tüm formüllere göre kitaplardaki ses konusundaki metinlerinin genel okunabilirlik durumu kolaydan zora FB1, F2, F1, FB2 ve FB3 olarak sıralanmaktadır. Okunabilirlik durumlarındaki farklılıkları inceleyebilmek ve yorumlayabilmek için kullanılan formüllerdeki değişkenlere dair metinlerin sözcük uzunluğu (Grafik 2, Grafik 3) ve cümle uzunluğu bakımından özellikleri ele alınmıştır (Grafik 4).

İncelenen metinlerin hece olarak ortalama sözcük uzunluğunun ranjlarının görüldüğü Grafik 2'de ortalama değeri (x işaretleri) en fazla olan kitap FB3 (3,04 hece), en az olan ise F1 (2,78 hece)'dir. Standart sapmanın (grafikte dikdörtgenler) ise FB1 (0,18 hece)'de en fazla, FB3 (0,03 hece)'te en az olduğu görülmektedir. Bu da FB3 kodlu kitapta diğerlerine göre daha uzun sözcükler kullanılırken, metinler arasında ortalama sözcük uzunluğu anlamında değişkenlik söz konusu olmadığını ortaya çıkarmaktadır. Grafik 2'de karşılaşılan diğer bir husus ise F1 ve F2'de sözcük uzunluğu ortalamalarının (x işaretleri) diğer üç kitaptan düşük çıkmasıdır. Bu durum ilgili dersin kitaplarında nispeten kısa sözcüklerin tercih edildiğini göstermektedir. Grafik 3'ten de görüldüğü gibi en uzun heceli sözcüklerde ortalaması en fazla olan kitap FB3, en az olan kitaplar ise FB1, F1 ve F2'dir. Bu durum yukarıda kolaydan zora doğru yapılan okunabilirlik sıralamasına benzerlik göstermektedir. Ancak FB1, F1 ve F2 farklı hece sayıları için sıralama farklılığı göstermektedir. Bu da sadece hece uzunluğuna bağlı çıkarım yaparak okunabilirlikle ilişkilendirmeyi zorlaştırmaktadır.

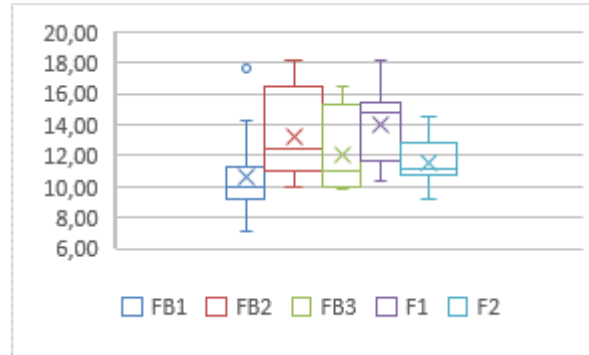




**Grafik 2.** Ders kitaplarındaki sesle ilgili metinlerdeki sözcüklerin ortalama uzunluğu (hece sayısı) merkezi eğilim ve dağılım ölçüleri



**Grafik 3.** Ders kitaplarındaki sesle ilgili metinlerin genelinde üç heceli, dört heceli, beş heceli, altı ve daha fazla heceli sözcüklerin cümlelerde bulunma ortalaması



**Grafik 4.** Ders kitaplarındaki sesle ilgili metinlerdeki cümlelerin ortalama uzunluğu (sözcük sayısı) merkezi eğilim ve dağılım ölçüleri

İncelenen metinlerin sözcük olarak ortalama cümle uzunluğunun ranjlarının görüldüğü Grafik 4'te, FB1 için diğer kitaplarda karşılaşılmayan bir durum söz konusu olduğu görülmektedir. FB1'deki sadece beş numaralı metinde ortalama cümle uzunluğu kitaptaki diğer metinlerden oldukça uzun (17,67 sözcük) bulunmuştur (Şekil 3). Bu duruma rağmen FB1 için ortalama cümle uzunluğu (10,69 sözcük) diğer kitapların hepsinden daha düşüktür ve standart sapması görece az bulunmuştur.

Başlık: Sesin Ortamlar Arası Yayılması		
İki taş suyun içinde birbirine vurduğumuzda oluşan ses; önce sıvı ortamda, sonra da gaz ortamda yayılarak kulağımıza gelir.		
Kapalı bir odadayken sokaktaki darbeli matkabın sesi; bize ulaşıncaya kadar önce gaz ortamdan, sonra katı ortamdan, en son tekrar gaz ortamdan geçer.		
Birinin kapıyı tıkladmasıyla oluşan ses; önce katı ortamda, sonra gaz ortamda yayılarak kulağımıza ulaşır.		
$X_1 = 2,62$	$H3 = 5,33$	$H5 = 1,67$
$X_2 = 17,67$	$H4 = 1,67$	$H6 = 0,00$

**Şekil 3.** FB1 kodlu kitapta beş numaralı metin

Ortalama sözcük uzunluğu diğer kitaplara göre fazla çıkan FB3'ün cümle uzunluğu ortalamasının (12,09 sözcük) ise diğer kitapların arasında ortalarda olduğu görülmektedir. Ancak bu kitap için cümle uzunluğunun standart sapması (3,03 sözcük) diğer kitaplardan daha fazladır. Bu iki değer birlikte ele alındığında kitabın genelinde okunabilirliği yükseltmeyecek gibi görünse de incelenen bazı metinlerin okunabilirliğinin diğerlerine göre daha düşük çıkmasına sebep olabilir. Bu durum kitaptaki dört numaralı metinde kendini göstermektedir (Şekil 4). Bu metnin bütün formüllere göre okunabilirliği daha düşük bulunmuştur (Tablo 6). Hatta incelenmiş olan toplamda 46 metin arasında en kolay okunabilir metin olduğu da dikkat çekmektedir. Bu metinle neredeyse aynı zorluktaki diğer bir metin ise FB2'deki 10 numaralı metindir (Şekil 5, Tablo 5).

Başlık: Akustik Uygulamalar		
<p>Bir konser salonunda ses kaynağından çıkan ses, dinleyicilerin bir kısmı tarafından işitilmezse yapılan etkinlik amacına ulaşamaz. Bir sinema salonunda ses kaynağından çıkan ses, sürekli yankılanırsa izleyenler sesleri net bir şekilde algılayamaz. Bu nedenle geçmişten günümüze bina tasarımlarında önemle üzerinde durulan konulardan biri de mekânın sesi iletme özelliğinin kullanım amacına uygun olması ve sesin dinleyicilere anlaşılır bir şekilde ulaştırılmasıdır.</p> <p>Eğlence mekânları ve fabrikalarda genellikle şiddetli ses üreten ses kaynakları vardır. Bu mekânlarda oluşan ses, gerekli önlemler alınmadığı takdirde mekân dışındaki insanları rahatsız edebilir. Bu nedenle bina tasarımlarında iç ortamda oluşan sesin, dış ortamdaki insanlara ulaşmamasına özen gösterilmektedir.</p> <p>Binalarda seslerin daha iyi iletilmesi, istenmeyen sesler için ses yalıtımı yapılması, yankının önlenmesi gibi konularda akustik biliminden yararlanılmaktadır. Akustik, sesin daha net ve anlaşılır bir şekilde insanlara ulaştırılması amacıyla çalışmalar yapan bilim dalıdır. Tiyatro salonu, ses kayıt stüdyosu, fabrika, otel, seminer salonu, cami, hastane, otel, sinema salonu gibi mekânların yapımında akustik özelliklere dikkat edilmektedir.</p>		
$X_1 = 3,03$	$H3 = 4,67$	$H5 = 1,00$
$X_2 = 16,56$	$H4 = 3,89$	$H6 = 1,00$

**Şekil 4.** FB3'teki dört numaralı metin

Ortalama cümle uzunluğu en fazla olan kitabın ise F1 (13,97 sözcük) olduğu görülmektedir (Şekil 6). Oysa bu kitap aynı zamanda ortalama sözcük uzunluğu en az (2,78 hece) olan kitaptır. İki değişken arasındaki ortaya çıkan ters sıralama bu kitabı okunabilirlik açısından incelenen kitaplar arasında orta sıraya yerleştirmiştir. Okunabilirlik kolaylığı bakımından ulaşılan yukarıdaki sıralamada ortalama cümle uzunluğu en fazla olan F1'in değil, ortalama sözcük uzunluğu en fazla olan FB3'ün daha zor okunabileceği görülmüştür. Hatta FB3 görece en zor okunabilecek kitaptır. Öte yandan okunabilirliği en yüksek bulunan FB1'in ortalama cümle uzunluğu en azken; ortalama sözcük uzunluğu FB3'ü takiben en çoktur. Ancak FB1'de ortalama sözcük uzunluğu için standart sapmanın en fazla olması çeşitlilik durumunu karşımıza getirmektedir. İncelenen bütün metinler arasındaki en kolay metin de FB1'deki 13 numaralı metindir (Şekil 7).

#### Başlık: Ses Yalıtımı

Yaşadığımız çevrenin kalitesini ve insan sağlığını olumsuz yönde etkileyen önemli faktörlerden biri de gürültüdür. Gürültüyü “hoşa gitmeyen, istenmeyen, rahatsız edici ses” olarak tanımlayabiliriz.

Gürültünün insan üzerindeki etkileri dörde ayrılır:

a) Fiziksel Etkileri: Geçici veya sürekli işitme bozukluklarıdır.

b) Fizyolojik Etkileri: Kan basıncının artması, dolaşım bozuklukları, solunumda hızlanma, kalp atışlarında yavaşlama veya hızlanma ile ani refleksler olarak sayılabilir.

c) Psikolojik Etkileri: Sinir bozukluğu, korku, rahatsızlık, tedirginlik, yorgunluk ve zihinsel etkilerde yavaşlama olarak sıralanabilir. Ani olarak yükselen gürültü düzeyi insanlarda korku oluşturabilmektedir.

d) Performans Üzerine Etkileri: Gürültünün iş verimini azaltması, konsantrasyon bozukluğu ve işitilen seslerin anlaşılması gibi etkilerdir. Ortamda belli bir iş ya da fonksiyon için belirlenen arka plan gürültüsünün fazla olması durumunda iş verimliliği düşmektedir.

Ses yalıtımı; insan sağlığına olumsuz etkileri olan gürültünün zararlarını en aza indirmek için binalarda, taşıtlarda ve iş yerlerinde yapılan yalıtım türüdür. Ses; duvarları, tavanı ve zemini titreştirir. Bunların tümü binanın diğer bölümlerine bağlıdır. Ses yalıtımı komşuluk ilişkileri için de önemlidir.

Ses yalıtımı;

- Konut, okul, hastane, yurt, otel, iş yeri gibi gürültünün zararlı etkilerinden korunması gereken alanların duvar, döşeme, çatı, kapı, pencere ve tesisat elemanlarına,

- Çevreye yaydıkları gürültünün önlenmesi gereken jeneratör, hidrofor, kalorifer dairesi gibi alanların ve yüksek ses düzeyine sahip eğlence yerleri vb. mekânların duvar, döşeme, tavan, pencere, kapı ve tesisat elemanlarına,

- Sinema, tiyatro, konser ve konferans salonu, TV ve ses kayıt stüdyosu gibi kullanım koşulu sese bağlı alanların duvar, döşeme, tavan, kapı, pencere ve tesisat elemanlarına yapılmaktadır.

Mineral yünler (cam yünü, taş yünü), ahşap yünü, polietilen kauçuk köpüğü, poliüretan, mantar levhalar, sünger piramitler, akustik duvar ve tavan panelleri, akustik kumaşlar, çift katlı camlar ses yalıtımında kullanılan bazı malzeme örnekleridir.

Kara yollarında ise trafiğin oluşturduğu gürültünün çevreye yayılmasını azaltmak için ses bariyerleri kullanılmaktadır. Yol kenarlarına yapılan ağaçlandırma hem güzel bir görüntü oluşturmakta hem de bir ses bariyeri gibi trafik gürültüsünün yayılmasını azaltmaktadır.

$X_1 = 3,01$   
 $X_2 = 17,00$

$H_3 = 4,59$   
 $H_4 = 3,71$

$H_5 = 1,65$   
 $H_6 = 0,47$

Şekil 5. FB2'deki on numaralı metin

#### Başlık: Tını

Bazı seslerin şiddeti ve frekansı aynı olmasına rağmen ses kaynağının yapısındaki farklılık nedeni ile sesler farklı işitilebilir. Piyanodan çıkan “mi” sesi ile gitar, keman ya da bağlamadan çıkan “mi” sesi farklı kaynaklardan gelen “mi” sesi olarak algılanır. Aynı frekansta ses çıkaran kaynakları birbirinden ayıran ve ses kaynağının cinsini belirlemeye yarayan sesin özelliğine tını denir. Sesin bu özelliği sayesinde bir insan aynı notayı çalan iki müzik enstrümanını görmeden hangi sesin hangi enstrümandan geldiğini ayırt edebilir.

$X_1 = 2,73$   
 $X_2 = 10,33$

$H_3 = 3,33$   
 $H_4 = 0,83$

$H_5 = 1,00$   
 $H_6 = 0,17$

Şekil 6. F1 kodlu kitapta dört numaralı metin

### Başlık: Sesin Maddeyle Karşılığıması

Bir madde ile karşılaşan sese ne olur? Evimizin penceresi kapalıyken evin önünden geöen seyyar satıcının sesini duyarız. Seyyar satıcının çıkardığı ses, dalgalar hâlinde havada ilerlerken pencere camına ve duvara çarpar. Bu ses dalgalarından bir kısmı cam ve duvarı geöerek tekrar havada ilerleyerek kulağıımıza gelir. Bu olay sesin yayılmasıdır. Ancak ses dalgalarının bir kısmı duvar ve cam tarafından soğıurulur (emilir).

Ses madde ile karşılaşınca;

- Maddeye (engele) arparak geri dönebilir (yansır).
- Madde tarafından soğıurulabilir.
- Bir kısmı yansır, bir kısmı emilir, ve bir kısmı da diğıer tarafına geöebilir.

Yeşil dalgalar: Ses kaynağıından çıkan ses dalgalarıdır.

Kırmızı dalgalar: Engele çarparak engel tarafından yansıyan ses dalgalarıdır.

Açık yeşil (sönük) dalgalar: Engele çarparak engelden geöen ses dalgalarıdır.

$X_1 = 2,62$	$H_3 = 2,33$	$H_5 = 0,67$
$X_2 = 9,17$	$H_4 = 1,33$	$H_6 = 0,08$

**şekil 7.** FB1 kodlu kitapta on üç numaralı metin

### Tartışma ve Sonuçlar

Ortaokul fen bilimleri ve lise fizik kitaplarında ses konusundaki metinlerin okunabilirlikleri Ateşman'ın (1997) formülüne göre incelendiğinde iki ortaokul ve iki lise kitabının orta okunabilirlikte; bir ortaokul kitabının ise zor okunabilir olduğı tespit edilmiştir. Geneli zor okunabilir bulunan ortaokul kitabındaki metinlerin hepsinin de zor okunabilir olduğı görülmüştür. Diğıer yandan incelenen kitaplardan sadece birinde sadece bir metin kolay okunabildir. Hiç çok kolay ve çok zor okunabilir metin olmamakla beraber diğıer metinlerin hepsi orta ya da zor okunabildir. Çetinkaya-Uzun formülü ile Bezirci ve Yılmaz'ın (2010) formülü ise sınıf düzeyi açısından bilgi vermektedir. Bu araştırmada 6. ve 10. sınıf kitapları incelenmiş olmasına rağımen kitaplarda incelenen metinlere bir bütün olarak bakıldığıında üç ortaokul kitabının ve bir lise kitabının 10-12. sınıf veya lise üzeri düzeyde olduğı görülmüştür. Bir lise kitabı ise etinkaya-Uzun formülüne göre 8-9. sınıf düzeyindedir. Bütün kitaplardaki metinler ayrı ayrı incelendiğinde ise en düşük 8-9. sınıf düzeyinde oldukları görülmüştür. Bu üç formülden elde edilen bulgular birlikte ele alındığıında, orta ve üzeri zorluktaki metinlerin ortaokul düzeyinin üzerinde olduğı ve hatta lise düzeyinin de üzerinde olabileceğı görülmüştür. Bu durumda incelenen ortaokul kitaplarındaki ses konulu metinlerin hepsinin hitap ettiğı düzeyin üzerinde okunabilirlik seviyesinde yazılmış olduğı ortaya çıkarmaktadır.

Bu durumu lise kitapları için yorumlamak biraz daha güçtür. Çünkü etinkaya-Uzun formülü ve Bezirci ve Yılmaz'ın (2010) formülüyle ulaşılan sınıf düzeylerinde farklılıklar söz konusudur. Örneğın bir formülden 8-9. sınıf düzeyinde bulunan bir metin, diğıerinde lise üstü düzeyde bulunabilmektedir. Farklı okunabilirlik formüllerinin aynı metin üzerinde farklı sonuçlar verebildiğı daha önceki çeşitli araştırmalarda da karşıımıza çıkmaktadır (Çepni vd., 2002; Gallagher, Fazio & Gunning, 2012; Izgi & Sezginsoy-Seker, 2012; Özbek & Ergül, 2018).

İlgili araştırmacılar bu durumu bir sınırlılık olarak niteleyebilmektedir (Özbek & Ergül, 2018). Bu araştırma özelinde ise ilgili formüllerden biri oluşturulurken kullanılan derlemedeki metinlere ait özelliklerle bu araştırmada incelenen metinlerin bazılarının özelliklerinin örtüşmemesi bir gerekçe olabilir. Bu durum araştırmanın metodoloji bölümünde veri analizi başlığı altında ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Diğer yandan hangi formül kullanılırsa kullanılsın lise kitaplarında incelenen metinlerin yarısından fazlasının en azından 10-12. sınıf düzeyinde olduğu görülmüştür. Bu da kitapların hitap ettiği 10. sınıf düzeyine denk ya da daha üst düzey okunabilirlikte yazıldığını göstermektedir.

Ders kitaplarının hitap ettiği düzeyden daha üst düzey okunabilirlikteki metinlerden oluşmasıyla ilk defa bu araştırmada karşılaşılmamaktadır. Ortaokul fen bilimleri ve lise fizik kitaplarını kapsayan farklı ölkelerden pek çok araştırmada benzer durumlarla karşılaşılarak incelenen ders kitaplarının bazılarının okunabilirliklerinin hitap ettikleri düzeyinin üzerinde olduğu ifade edilmiştir (Bansiong, 2019; Chiang-Soong & Yager, 1993; Gyasi, 2013; Lanka & Pēks, 2013; Yong, 2010). Ancak alan yazında sadece olumsuz örnekler yoktur. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki (Chiang-Soong & Yager, 1993), Botsvana'daki (Emereole & Rammiki, 2004) ve Nijerya'daki (Ani vd., 2021; Nwafor vd. 2022; Omebe, 2010) fen ya da fizik ders kitaplarını kapsayan bazı araştırmalarda incelenen kitapların bazılarının ya da hepsinin okunabilirliğinin beklenen düzeyde olduğu ifade edilmiştir. Türkiye'deki bu konuyla ilgili araştırmalar ise giriş bölümünde açıklanmıştır.

Araştırma sürecinde her ne kadar formüller farklı değerler verse de üç formülden elde edilen değerlerin de kitaplar arası karşılaştırmada birbirine benzerlik gösterdiği görülmektedir. Bu bağlamda üç ortaokul ve iki lise kitabının incelendiği bu araştırmada ses konusunda okunabilirliği en kolay metinlerin bir ortaokul kitabında ve en zor metinlerin de yine farklı bir ortaokul kitabında olduğu görülmektedir. Bu durum oldukça dikkat çekicidir. Çünkü kolay okunabilirlik sıralamasında ikinci ve üçüncü sırada lise kitapları yer almıştır. Hatta incelediğimiz lise Fizik kitaplarındaki hece olarak ortalama sözcük uzunluğu değerlerinin ortaokul fen bilgisi kitaplarındaki ortalama değerlerden daha düşük olması, "Acaba lise kitapları ortaokul kitaplarına göre daha kolay okunabilir mi yazılıyor?" ya da "Ortaokul kitapları neden lise kitaplarına göre daha zor okunabilir yazılıyor?" sorularını ortaya çıkarmaktadır. Daha önceki araştırmalarda ses gibi belirli bir konuda farklı öğrenim düzeylerinden kitapların karşılaştırılmasıyla sıklıkla karşılaşılmamaktadır. Ancak kitabın genel olarak ele alındığı bir araştırmada benzer sonuçlar görülebileceği ortaya çıkmıştır. Örneğin Izgi ve Sezginsoy-Seker (2012), kullandıkları formüller birbirinden farklı değerler verse de 5. sınıf fen ve teknoloji ders kitabının 4. sınıf kitabından daha kolay okunabilir olabileceğini bulmuştur.

Bu araştırmada sözcük olarak ortalama cümle uzunluğu en fazla olan değil, hece olarak ortalama sözcük uzunluğu en fazla olan kitap daha zor okunabilir bulunmuştur. Bir metinde cümleler çok uzun olsa bile kısa sözcüklerin kullanılmasıyla metnin daha kolay okunabilir olmasının sağlanabilir (Bezirci & Yılmaz, 2010). Bu nedenle kitaplardaki hece olarak ortalama sözcük uzunluğunu ele almak önemlidir. Bezirci ve Yılmaz (2010), hem Ateşman'ın (1997) hem de kendilerinin ortalama sözcük uzunluğunu 2,60 hece bulduğunu ve dolayısıyla bu değerin

Türkçe için bir karakteristik kabul edilebileceğini ifade etmiştir. Ama bu araştırmada ulaşılan en düşük değer 2,78'dir. Bu da "Acaba ders kitapları normalde karşılaşılan Türkçe metinlere göre daha zor okunabilir mi yazılıyor?" sorusunu ortaya çıkarmaktadır. Bu noktada konunun içeriğindeki kavramlar gündeme gelebilir. Ele alınan kavramın kendisi uzun bir sözcükse metindeki ortalama sözcük uzunluğunun da çok olmasını bekleyebiliriz. Ancak bu araştırmamızın özellikle ses konusuna odaklandığını hatırlayarak ses kavramının tek heceli bir sözcük olduğunu göz önünde bulundurmak gerekir. Öte yandan ses konusunda ele alınan kavramlara da bakmakta yarar vardır. Bunlar ortaokulda sürat, yayılma, yansıma, soğrulma, duyma, enerji ve yalıtım; farklı cisimlerin ürettiği sesler ile akustik uygulamalardır (MEB, 2018a). Lisede ise dalga, frekans, genlik, hız, rezonans, yükseklik, şiddet, tını, yankı, uğultu, gürültü ve kirliliktir (MEB, 2018b). İki düzeyde konuya dahil olan kavramların çoğunluğunun iki ya da üç heceli olduğu ve üç heceli kavram sayısının diğerlerinden fazla olduğu görülmektedir. Bu durum ders kitaplarındaki sözcük uzunluğu ortalamasının Türkçe için karakteristik kabul edilebilecek değerden fazla olmasının bir gerekçesi olabilir. Daha önceki bir araştırmada da Fizik ders kitaplarında kullanılan özel terimlerin metinlerin okunabilirliğini etkilediği için okunabilirlik düzeyini düşürme olasılıklarının olduğu ifade edilmiştir (Lanka & Peks, 2013). Diğer yandan uzun sözcük kullanımları yazarın inisiyatifinde de olabilir. Bu araştırmada da aynı konuda aynı kavramların ele alındığı ortaokul fen bilimleri kitaplarından biri en kolay okunabilir, biri ise en zor okunabilir kitap bulunmuştur. Nitekim okunabilirlik değerleri metinlerin üslubu hakkında da fikir verebilir (Ateşman, 1997; Bezirci & Yılmaz, 2010). Bu araştırmada da görülmüştür ki okunabilirliği en düşük olan ders kitabındaki metinlerde üslup diğerlerinden oldukça farklıdır. Bu kitaptaki metinlerde 'ev, ses...' gibi sözcüklerinin yerine 'evimiz, sesimiz' gibi birincil çoğul şahıs ve iyelik eki almış sözcüklerin kullanılması sözcüklerin, dolayısıyla da cümlelerin uzun olmasına neden olmuştur. Bununla ilgili olarak Nielsen (2005), bir metnin okunabilirliğini sağlamak için kısa ve öz cümleler kurmanın, yani ne kadar kısa o kadar iyi anlayışının benimsenmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bunun için yan cümlelerden veya bağlaç ve süslü sözcükler içeren birleşik cümlelerden kaçınmayı; etken cümleler kurmayı önermiştir. Bu araştırmada en zor okunabilir bulunan kitapta karşılaştığımız geniş okuyucu kitlesine hitabı ise 8. sınıftan önce önermemektedir. Oysa incelenen kitap 6. sınıflara hitap etmektedir.

Nitelikli bir öğretim için bireysel farklılıklara vurgu yapılsa da öğretime dair düzenlemeler öğrencilerin ortalama bilişsel ve duyuşsal becerilerine göre gerçekleştirilir. Öğrenci düzeylerini (sınıf düzeyi) belirlerken etkili olan faktörlerden biri de okuma becerileridir ve öğrencilerin okuma becerileri yazılı öğretim materyalleriyle gelişir (DuBay, 2004). Ders kitapları bu yazılı materyallerden en çok kullanılanlardan biridir. Ders kitaplarındaki metinlerin okunabilirliklerinin öğrencilerin okuma düzeylerine uygun olması, onlardan beklenen sınıf düzeyindeki gelişimlerini ve kazanımlara erişerek konu ya da kavramları öğrenmelerini etkilemektedir (Jegade & Awodun, 2013; Özbek & Ergül, 2018). Bu nedenle ders kitaplarının öğrencilerin ortalama okuma düzeylerine uygun olması beklenir. Ancak eğitim düzeyi ile okuma düzeyinin çoğu zaman eşleşmediği ifade edilmektedir (Çetinkaya, 2010; DuBay, 2004; Yong, 2010). Bu nedenle genele hitap eden ders kitaplarında eğitim düzeyiyle birebir örtüşen değil belki de bir miktar daha kolay okunabilirlikteki metinler tercih edilebilir.

Bu araştırmada ortaokul ve lise düzeyinde ders kitaplarındaki ses konusundaki metinlerin çoğunun kullanılan formüllerin değerlendirme standartlarına göre kitabın hitap ettiği sınıf düzeyinin üstünde olduğu görülmüştür. Bu da ortaokul ve lise ders kitaplarının sesle ilgili bölümlerindeki metinlerin okuduğunu kavrama için temel unsurlardan biri olan okunabilirlikle ilgili beklentiyi karşılamadığını göstermektedir.

### **neriler**

Bu araştırmada ortaokul ve lise ders kitaplarında ses konusundaki metinlerin orta ve zor okunabilir olduğu ve sınıf seviyesi bağlamında ğrenci düzeyinin üzerinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumun ses konusunda ortaokul ve lise ğrencilerinin ders kitaplarından okuduğunu kavramasını gleştirebileceği ve bu nedenle acilen üzerinde durularak düzenlemesi gerektiği söylenebilir. Aslında Türkiye’de 2000’li yılların başlarından itibaren çeşitli fen bilimleri ve fizik ders kitapları incelenerek kitaplardaki metinlerin ğrenci düzeyi açısından iyileştirilmesi gerekliliğine dair çağrılar yapıldığı görülmektedir (Bayır & Kahveci, 2021; Güven, 2010; Tekbıyık, 2006). Yine Türkiye’de 2000’li yılların başlarında gerçekleştirilen bir araştırmanın katılımcısı olan öğretmenler, kitap yazarları ve kitap seçim komiteleri yeleri ders kitabı seçiminde okunabilirliğin dikkate alınması gerektiğini ve dikkate alındığını belirtmiş olsa da araştırmaya katılan öğrencilerin çoğunluğunun ders kitapları seçilirken okunabilirliğin dikkate alınmadığını düşündükleri görülmüştür (Kavaz, 2006). 1900’lerin ortalarından beri gündemde olan bu konu (Dukes & Kelly, 1979; Mallinson, 1951; Wall, 1969) için artık Türkiye’de bir adım atılmasının zamanı gelmiştir. 2021 yılında Türkiye’de ders kitaplarıyla ilgili birim tarafından okunabilirlik konusunda bir rapor hazırlanmış olması ise konunun bundan sonraki kitap seçimlerinde gündeme taşınacağının bir işareti olabilir (TTKB Ders Kitapları ve ğretim Materyalleri Daire Başkanlığı, 2021).

Konuya ders kitabı yazarları açısından bakacak olursak, okunabilirlik için sözcüklerin hece sayısı ve cümlelerdeki sözcük sayısının önemi dikkate alındığında ders kitaplarında daha kısa sözcükler ve cümleler kullanmaya dikkat edilmesi yararlı olabilir. Örneğin bu araştırmada incelenmiş olan ortaokul fen bilimleri kitaplarından birindeki gibi cümlelerde özne, nesne ve yüklemde birinci çoğul şahıs ile iyelik eklerinin birlikte kullanılmaması önerilmektedir.

### ***Yazarların Makaleye Katkı Oranları***

Tüm yazarlar araştırmaya eşit katkıda bulunmuştur.

### ***ıkar Beyanı***

Bu araştırmanın yazarları arasında herhangi bir çıkar atışması söz konusu değildir.

### ***Destek Beyanı***

Araştırmacılar bu araştırmayı gerçekleştirirken herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek talebinde bulunmamıştır.

### **Etik Beyanı**

Bu araştırmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş olup, toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamıştır. Araştırmayla ilgili olarak karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde yazarlar sorumlu olup, “*Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi Yayın Kurulunun*” hiçbir sorumluluğu bulunmamaktadır. Ayrıca bu araştırmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğunu taahhüt ederiz.

### **Teşekkür**

Araştırmanın verilerini içeren dokümanlar olan ders kitaplarına ulaşımı kolaylaştırdıkları için EBA’ya teşekkür ederiz.

### **Kaynakça**

Ani, M. I., Ekeh, D. O., Obodo, A. C., Neboh, P. O., & Tafi, F. I. (2021). Readability of basic science textbooks for junior secondary schools in Enugu State, Nigeria. *Journal of Educational Research in Developing Areas*, 2(1), 13-23.

Ateşman, E. (1997). Türkçe’de okunabilirliğin ölçülmesi. *Ankara Üniversitesi TÖMER Dil Dergisi*, 58, 171-174.

Avcı, E. K., & Faiz, M. (2018). Investigation of the skills and values in the "Effective Citizenship" theme in 4th and 5th-grade social studies textbooks. *International Journal of New Approaches in Social Studies*, 2(1), 1-21.

Aygün, M., & Hacıoğlu, Y. (2022). Teaching the sound concept: A review of science and physics education postgraduate theses in Turkey. *Athens Journal of Education*, 9 (2), 257-278.

Bansiong, A. J. (2019). Readability, content, and mechanical feature analysis of selected commercial science textbooks intended for third grade Filipino learners. *Cogent Education*, 6(1), <http://dx.doi.org/10.1080/2331186X.2019.1706395>

Barman, C. R., & Miller, J. A. (1996). Two teaching methods and students’ understanding of sound. *School Science and Mathematics*, 2, 63-67.

Baş, B., & İnan-Yıldız, F. (2015). İlkokul Türkçe ders kitaplarının resim-metin ilişkisi açısından değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11 (28), 139-151.

Bayır, E., & Kahveci, S. (2021). Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının okunabilirlik açısından analizi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11 (3), 1561-1572.

Beaty, W. J. (2000). *Children’s misconceptions about science-A list compiled by the AIP Operation Physics Project*. <http://www.amasci.com/miscon/opphys.html>

Bezirci, B., & Yılmaz, E.A, (2010) Metinlerin okunabilirliğinin ölçülmesi üzerine bir yazılım kütüphanesi ve Türkçe için yeni bir okunabilirlik ölçütü. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12, 49-62.

Bostan-Sarioğlu, A. (2016). Conceptual level of understanding about sound concept: Sample of fifth grade students. *e-International Journal of Educational Research*, 7(1), 87-97.



Cardak, O., Dikmenli, M., & Guven, S. (2016). 7th grade science textbook readability and compatibility with the target age level. *International Research in Higher Education*, 1(1), 101-106.

Chiang-Soong, B., & Yager, R. E. (1993). Readability levels of the science textbooks most used in secondary schools. *School Science and Mathematics*, 93(1), 24-27.

Çakmak, G., & Çil, E. (2014). 4. Sınıf fen ve teknoloji ders kitabının okunabilirlik formülleriyle değerlendirilmesi: Canlılar dünyasını gezelim, tanıyalım ünitesi örneği. *Turkish Journal of Educational Studies*, 1(3), 1-26.

Çepni, S., Gökdere, M., & Küçük, M. (2002). Adaptation of the readability formulas into the Turkish science textbooks. *Energy Education Science and Technology*, 10(1), 49-58.

Çetinkaya, G. (2010). *Türkçe metinlerin okunabilirlik düzeylerinin tanımlanması ve sınıflandırılması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Demirçalı, S., & Alkan, B. (2021). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Fen Bilimleri 6 Ders Kitabı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Devlet Kitapları.

Demirkaya, H. (2017). Sosyal bilgiler öğretiminde ders kitabı. R. Sever & E. Koçoğlu (Ed.) *Sosyal bilgiler öğretiminde eğitim teknolojileri ve materyal tasarımı* içinde (s. 87-101). Ankara: Pegem Akademi.

Diñer, S. Ö., & Yiğit, E. (2021). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Fen Bilimleri 6 Ders Kitabı*. Ankara: Anadol Yayıncılık.

Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., & Wood-Robins, V. (1994). *Making sense of secondary science: Research into children's ideas*. London: Routledge.

DuBay, W. H. (2004). *The principles of readability*. California: Impact Information. <http://www.impact-information.com/impactinfo/readability02.pdf>

Dukes, R. J., & Kelly, S. A. (1979). The readability of college astronomy and physics texts. *The Physics Teacher*, 17(3), 168-173.

Eğitim Bilişim Ağı – EBA (2021). *Öğretmen Girişi*. <http://www.eba.gov.tr>.

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü [OECD]. (1999). *Measuring student knowledge and skills: A new framework for assessment*. Paris: OECD.

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü [OECD]. (2003). *The PISA 2003 assessment framework: Mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills*. Paris: OECD.

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü [OECD]. (2006). *The PISA 2006 assessment framework for science, reading and mathematics*. Paris: OECD.

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü [OECD]. (2013). *PISA 2015 draft science framework*. Paris: OECD.

Emereole, H. U., & Rammiki, R. (2008). Content evaluation of Physics textbooks used in Botswana secondary schools. Mosenodi, *Journal of Botswana Education Research Association*, 12(1&2), 69-81.

Ertürk, M., & Güler, E. (2017). 5. 6. ve 7. sınıf sosyal bilgiler ders kitaplarının öğretmen görüşlerine göre incelenmesi (Muğla ili örneği). *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2017(8), 64-76.

Eshach, H., & Schwartz, J. L. (2006). Sound stuff? Naïve materialism in middle-school students' conceptions of sound. *International Journal of Science Education*, 28(7), 733-764.

Eshach, H., Lin, T. C., & Tsai, C. C. (2016). Taiwanese middle school students' materialistic concepts of sound. *Physical Review Physics Education Research*, 12(1), 010119.

Fry, E. B. (1989). Reading formulas: Maligned but valid. *Journal of Reading*, 32(4), 292-297.

Gallagher, T. L., Fazio, X., & Gunning, T. G. (2012). Varying readability of science-based text in elementary readers: Challenges for teachers. *Reading Improvement*, 49(3), 93-112.

Good, R. (1993). Editorial: Science textbook analysis. *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (7), 619.

Gül, Ş., & Kargin, P. D. (2021). Text readability level investigation about biology subjects-related units in 'Science 7 Textbook'. *Journal of Science Learning*, 4(4), 347-356.

Gümüş, S. (2008). Kitap incelemesi: Genel fizik ve teknolojinin bilimsel ilkeleri, *İlköğretim Online*, 7(1), 1-2.

Güven, S. (2010). *İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji ders kitabının okunabilirliği ve hedef yaş düzeyine uygunluğu* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Güzel, H., & Adıbelli, S. (2011). 9. Sınıf fizik ders kitabının eğitsel, görsel, dil ve anlatım yönünden incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26, 201-216.

Gyasi, W. K. (2013). The role of readability in science education in Ghana: A readability index analysis of Ghana Association of Science Teachers Textbooks for senior high school. *IOSR Journal of Research and Method in Education*, 2(1), 9-19.

Hapkiewics, A., & Hapkiewics, W. (1998). *Misconceptions in science*. Paper presented at National Science Teachers Association regional meeting. Denver, CO.

Harlen, W. (2001a). The assessment of scientific literacy in the OECD/ PISA project. H. Behrendt, H. Dahncke, R. Duit, W. Gräber, M. Komorek., & A. Kross (Ed.), *Research in science education—past, present, and future* içinde (s. 49-60). Kluwer Academic Publishers. <https://doi.org/10.1080/03057260108560168>

Harlen, W. (2001b). The assessment of scientific literacy in the OECD/ PISA project. *Studies in Science Education*, 36, 79-104.

Hrepic, Z. (1998). *Students' conceptions in understanding of sound*. (Bachelor's thesis). University of Split, Croatia.

Hrepic, Z. (2002). *Identifying students' mental models of sound propagation* (Unpublished Master's Thesis). Kansas State University, Manhattan.

International Association for the Evaluation of Educational Achievement [IEA] (2008). *TIMSS 2007 International Science Report*.

[https://timssandpirls.bc.edu/TIMSS2007/PDF/TIMSS2007\\_InternationalScienceReport.pdf](https://timssandpirls.bc.edu/TIMSS2007/PDF/TIMSS2007_InternationalScienceReport.pdf)

Izgi, U., & Sezginsoy-Seker, B. (2012). Comparing different readability formulas on the examples of science-technology and social science textbooks. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 178-182.

Jegade, S. A., & Awodun, A, O. (2013). The impact of text readability indices in the learning of physics in secondary schools. *Case Studies Journal*, 2(2), 16-22.

Kaderoğlu, A., Kaya, N., Karaaslan, V. E., & Koç, Y. S. (2021). *Ortaöğretim Fizik 10 Ders Kitabı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Devlet Kitapları.

Kalkınma Bakanlığı. (2018). *On birinci kalkınma planı (2019-2023): Eğitimde kalitenin artırılması özel ihtisas komisyonu raporu*. Ankara: Kalkınma Bakanlığı.

Kavaz, S. (2006). Analysis of high school physics textbooks. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Middle East Technical University The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara.

Keskin, H. K., & Akıllı, M. (2013). Fen ve teknoloji ders kitaplarının okunabilirliğinin farklılaştırılmış boşluk doldurma testleri ile ölçülmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(27), 47-66.

Küçüközer, A. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ses konusundaki kavram yanlışlarının incelenmesi. *İlköğretim Online*, 8(2), 313-321.

Ladachart, L., & Nashon, S. (2010). Alternative Frameworks in Conceptions of Sound: A Historical Evolution. *International Journal of Education*, 33(2), 3-24.

Lanka, M., & Pēks, L. (2013). Flesch reading ease score as an indicator for selecting textbooks in Physics. In *Rural Environment Education Personality. Proceedings of the International Scientific Conference*, (pp. 227-234), Latvia: Latvia University.

Linder, C. J. (1987). Tertiary physics: A case study in students' conceptions of sounds. J. Novak (Ed.), *Proceedings of the second international seminar on misconceptions and educational strategies in science and mathematics* (Volume 3) içinde (s. 322-334). New York: Cornell University.

Linder, C. J. (1992). Understanding sound: So what is the problem? *Physics Education*, 27(5), 258-264.

Linder, C. J., & Erickson, G. L. (1989). A study of tertiary physics students' conceptualizations of sound. *International Journal of Science Education*, 11, 491-501.

Liu, Y., & Khine, M. S. (2016). Content analysis of the diagrammatic representations of primary science textbooks. *Eurasia Journal of Mathematics Science & Technology Education*, 12(8), 1937-1951.

Mallinson, G. G. (1951). The readability of high school science texts. *The Science Teacher*, 18(5), 253-256.

Maurines, L. (1993). Spontaneous reasoning on the propagation of sound. J. Novak (Ed.), *Proceedings of the third international seminar on misconceptions and educational strategies in science and mathematics* içinde. New York: Ithaca. <http://www2.ucsc.edu/mlrg/proc3abstracts.html>

Mazensa, K., & Lautrey, J. (2003). Conceptual change in physics: Children's naive representations of sound. *Cognitive Development*, 18, 159–176.

Menchen, K. V. M., & Thomson, J. R. (2005). Student understanding of sound propagation: Research and curriculum development. *AIP Conference Proceedings*, 790, <https://doi.org/10.1063/1.2084706>.

Merino, M. J. (1998a). Complexity of pitch and timbre concepts. *Physics Education*, 33(2), 105-109.

Merino, M. J. (1998b). Some difficulties in teaching the properties of sounds. *Physics Education*, 33(2), 101-104.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]- Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı [EARGED]. (2008). *Sınıf öğretmenlerinin hizmet içi eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2005). Fen ve teknoloji öğretim programı. Ankara: Talim terbiye Kurulu Başkanlığı.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018a). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018b). *Ortaöğretim fizik dersi öğretim programı (9, 10, 11 ve 12. sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2020). *Güçlü yarınlar için 2023 eğitim vizyonu*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2021, Ekim 14). *Millî Eğitim Bakanlığı ders kitapları ve eğitim araçları yönetmeliği*. (31628). Ankara: Resmî Gazete.

Nielsen, J. (2015). Legibility, readability, and comprehension: Making users read your words.

<https://www.nngroup.com/articles/legibility-readability-comprehension/#:~:text=Legibility%2C%20Readability%2C%20and%20Comprehension%3A,c an%20test%20all%20of%20this>.

Nwafor, C. E., Abonyi, O. S., Onyema, E. M., Oka, O. O., & Igba, E. C. (2022). Content coverage and readability of science textbooks in use in Nigerian secondary schools. *Journal of Education and Practice*, 13(7), 43-52.

Omebe, C. A. (2010). Readability of approved integrated science textbooks in Ebonyi State junior secondary school. *The Nigerian Journal of Research and Production*, 17(1), 1-7.

Ogan-Bekiroglu, F. (2007). To what degree do the currently used physics textbooks meet the expectations? *Journal of Science Teacher Education*, 18(4), 599-628.

Okafor, T. U. (2010). Readability and content evaluation of recommended physics textbooks in Anambra state secondary schools. *Journal of The National Association for Science, Humanities and Education*, 8(1), 170-177.

Özbek, A. B., & Ergül, C. (2018). İlkokul 4. sınıf ders kitaplarının okunabilirliklerinin değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 653-668.

Öztürk, D. (2011). *İlköğretim 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusunda kavram yanılgıları ve kavram değişimlerinin işbirliğine dayalı ortamda incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Öztürk, N., & Atalay, N. (2012). Öğretmen adaylarının ses konusundaki kavram yanılgılarının incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 43-58.

Pekel, F. O. (2019). 8. sınıf fen bilimleri ders kitabının eğitsel, görsel, dil ve anlatım yönünden incelenmesi. *EKEV Akademi Dergisi*, 23(78), 221-259.

Roberts, D. A. (2007). Scientific literacy/Science literacy. S. K. Abell & N. G. Lederman (Ed.) *Handbook of Research on Science Education* (s.729-780) içinde. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Roberts, D. A., & Bybee, R. W. (2014). Scientific literacy, science literacy, and science education. N. Lederman & S. K. Abell (Ed.) *Handbook of Research on Science Education Volume II* (s. 545-558) içinde. London: Routledge.

Rusnayati, H., Herviana, G., & Sari, I. M. (2019). Analysis of scientific literacy-based junior high school physics teaching materials readability on students increasing scientific literacy skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1280, <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1280/5/052010>

Simpson, D. Y., Beatty, A. E., & Allen, C. (2021). Teaching between the Lines: Representation in science textbooks. *Trends in Ecology & Evolution*, 36(1), 4-8.

Škorecová, I., Teleki, A., & Zelenicky, L. (2017). *Long terms and readability of physics school text*. *CBU International Conference Proceeding*, 5, 815-819, <http://dx.doi.org/10.12955/cbup.v5.1031>

Snow, C. E., & Sweet, A. P. (2003). Reading for Comprehension. A. P. Sweet & C. E. Snow (Ed.) *Rethinking Reading Comprehension* (s. 1-11) içinde. New York: The Guilford Press.

Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB] Ders Kitapları ve Öğretim Materyalleri Daire Başkanlığı. (2021). *Ders kitaplarında okunabilirlik*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.

Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB] İzleme ve Değerlendirme Daire Başkanlığı. (2021). *Ders kitaplarını değerlendirme raporu (Öğretmen görüşleri)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Tekbıyık, A. (2006). Lise fizik I ders kitabının okunabilirliği ve hedef yaş düzeyine uygunluğu. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 441-446.

Tunç, T., & Bağcı, N. (2021). *Ortaöğretim Fizik 10. Sınıf Ders Kitabı*. Ankara: Ekoyay.

Uçar, C., & Somuncuoğlu-Özerbaş, D. (2017). Ortaokul 5. sınıf fen bilimleri ders kitabının görsel tasarım ilkeleri açısından değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(4), 1373-1388.

Ünsal, Y., & Güneş, B. (2002). Bir kitap inceleme çalışması örneği olarak M.E.B. ilköğretim 8. sınıf fen bilgisi ders kitabına fizik konuları yönünden eleştirel bir bakış. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 387-394.

Ünsal, Y., & Güneş, B. (2003). İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabının Konuları Yönünden İncelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 115-130.

Valverde, G. A., Bianchi, L. J., Wolfe, R. G., Schmidt, W. H., & Houn, R. T. (2003). According to the book: Using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of textbooks. *British Journal of Educational Studies* 51 (4): 437–438.

Vojíř, K., & Rusek, K. (2019). Science education textbook research trends: a systematic literature review. *International Journal of Science Education*, 41(11), 1496-1516.

Wahyudi, W., Pambudi, N. A., Biddinika, M. K., Ranto, R., & Rudyanto, B. (2019). Readability of geothermal energy information in vocational textbooks. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402, <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1402/4/044060>.

Wall, S. (1969). Readability — a neglected criterion in secondary textbook selection. *Journal of the Reading Specialist*, 9(1), 12-22. <https://doi.org/10.1080/19388076909557070>

Wissing, G. J., Blignaut, A. S., & Van den Berg, K. (2016). Using readability, comprehensibility and lexical coverage to evaluate the suitability of an introductory accountancy textbook to its readership. *Stellenbosch Papers in Linguistics*, 46, 155-179.

Yaylak, E. (2021). Analysis of thinking skills targeted for development by activities in life science textbooks. *International Online Journal of Educational Sciences*, 13(2), 390–412. <https://doi.org/10.15345/iojes.2021.02.005>

Yıldırım, A. (2007). *Seçilen bir ders kitabı değerlendirme ölçeğinin lise II fizik ders kitabına uygulanması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.

Yıldırım, F. S., Aydın, A., & Sarıkavak, İ. (2021). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Fen Bilimleri-6 Ders Kitabı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Devlet Kitapları.

Yong, B. C. S. (2010). Can student read secondary science textbooks comfortably? Brunei *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(1), 59-67.

Yurd, M., & Olğun, Ö. S. (2008). Effect of problem based learning and know-want-learn strategy to remove misconceptions. *Hacettepe University Journal of Education*, 35, 386-396.

Yurttaş-Kumlu, G. D. (2016). Doğrudan ve akranla öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı-sıcaklık konusundaki kavramsal anlamalarına etkisinin okuma stratejileri bakımından incelenmesi. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

#### **Kaynak Gösterimi İçin (For cited in):**

Aygün, M. & Hacıoğlu, Y. (2022). Ortaokul ve Lise Ders Kitaplarında Ses Konusundaki Metinlerin Okunabilirliği, *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 10(1), 251-280. DOI: <https://doi.org/10.56423/fbod.1076389>