




Ortaokul Matematik Ders Kitaplarındaki Metinlerin Okunabilirliği ve Anlaşılabilirliği Üzerine Öğretmen-Öğrenci Görüşleri¹

MAKALE TÜRÜ	Başvuru Tarihi	Kabul Tarihi	Yayın Tarihi
Araştırma Makalesi	26.03.2019	23.10.2019	01.04.2020

Tuğba Çelik ²

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Gökhan Çetinkaya ³

Pamukkale Üniversitesi

Arzu Aydoğan Yenmez ⁴

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Öz

Dilsel açıdan öğrenci düzeyine uygun biçimlendirilmiş matematik ders kitaplarının öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılacağı varsayılmaktadır. Metinlerin okunabilirliğini ölçen çeşitli formüller geliştirilmiştir. Bu çalışmada okunabilirlik kavramı, tümce uzunluğu değişkeniyle ele alınmıştır. Nitel yaklaşım içinde durum çalışması olarak planlanan bu çalışmada Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ve özel yayınevleri tarafından yayımlanan, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı onaylı ve 2017-2018 öğretim yılında devlet okullarında okutulan 5., 6., 7., 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki bilgi, soru ve çözüm düzeyindeki metinlerin okunabilirlik düzeyi ile bu metinlerin anlaşılabilirlikleri, öğrenci ve öğretmen bakış açısıyla sorgulanmıştır. Bu bağlamda 18 matematik öğretmeninden ve bu öğretmenlerin 5., 6., 7., 8. sınıf düzeyindeki toplam 181 öğrencisinden, Çetinkaya-Uzun okunabilirlik formülüyle düşük, orta ve yüksek düzey olarak belirlenmiş okunabilirlik değerine sahip bilgi, soru ve çözüm metinlerinin tümce uzunluğu ve anlaşılabilirliğine ilişkin görüşleri alınmıştır. Öğrenciler metinleri genellikle anlamayı engellemeyecek düzeyde okunabilir bulmuş, öğretmenler ise kolaylıkla anlamlandırılabilir düzeyde bulmuşlardır. Öte yandan öğrenciler metinleri genellikle orta ve iyi düzeyde anlaşılabilir öğretmenler ise genellikle iyi düzeyde anlaşılabilir bulmuşlardır. Görüşler incelendiğinde öğretmenler, metnin yapısı dışında ortaokul matematik ders kitaplarındaki metinlerde günlük yaşamdan örneklerin artırılmasını; öğrenciler ise çoklu temsillerin kullanılmasını, yoğun sembol kullanımının azaltılmasını, yaşantısal ve deneysel açıdan yaş düzeylerine uygun örneklerin artırılmasını istemektedirler.

Anahtar sözcükler: Matematik eğitimi, ders kitapları, okunabilirlik, anlaşılabilirlik, öğretmen görüşü, öğrenci görüşü.

¹Bu çalışma, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi EBT 2018/01-HİDEP numaralı “Ortaokul Matematik Ders Kitaplarındaki Metinlerin Okunabilirlik ve Anlaşılabilirlik Düzeyleri” başlıklı BAP Projesi kapsamında desteklenmiştir.

²*Sorumlu Yazar:* Doç. Dr., Eğitim Fakültesi, Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü, Türkçe Eğitimi Anabilim Dalı, E-posta: tcelik77@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2211-9243>

³Doç. Dr., Eğitim Fakültesi, Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü, Türkçe Eğitimi Anabilim Dalı, E-posta: gokhancetinkaya76@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7676-6852>

⁴Doç. Dr., Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, E-posta: aydogan.arzu@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8595-3262>

Okurun metni belleğinde anlamlandırması karmaşık bir süreçtir. Her okur anlamlandırmayı farklı biçimde gerçekleştirir; bunun nedeni önbilgi düzeylerinin ve belleklerdeki anlamlandırma şemalarının birbirinden farklı olmasıdır (Österholm, 2006). Öte yandan okuduğunu anlama becerisi matematik dersi de dahil olmak üzere her ders için akademik başarıyı olumlu/olumsuz yönde etkiler.

Okuyucunun sözcük işleme ve yorumlamayı yetkin biçimde nasıl sürdürdüğünün önemli bir bölümünü metni oluşturan dilsel özellikler oluşturur (Çetinkaya ve Uzun, 2011). Bu nedenle ders kitaplarında yer alan metinlerin öğrenciler tarafından kolayca anlaşılabilir olması için alanyazında çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bauman'ın (1986) çalışmasında ortaokul öğrencilerine doğal oluşturulmuş ve öğrenci düzeyine uygun biçimde yeniden yazılmış metinler verilerek katılımcıların metinleri anlama düzeyleri sorgulanmıştır. Ders kitabına, başka kitap, dergiden vb. alınan metinlerin (doğal metin) öğrenci düzeyine uygun olarak yeniden yazılması durumunda, öğrencilerin bu metinleri daha iyi anladıkları ortaya çıkmıştır. Benzer biçimde Britton, Woodward ve Binkley (1993) ders kitaplarındaki metinlerin öğrenci düzeyine uygun olarak yeniden yazılmasının öğrencinin anlama düzeyini olumlu yönde etkilediğini belirtir. Yeniden yazılmış metinleri (rewriting texts) öğrenciler daha iyi anlarlar. Ön bilgileri yeterli olmayan öğrenciler doğal metni anlamakta zorlanabilmektedir (Kintsch, 1988). Bu nedenle zorluk düzeyi yüksek doğal metinler öğrencilerin dilsel, içeriksel ve biçimsel şemasına uygun düzenlemelerle yeniden oluşturulmalıdır.

Fuentes (1998), matematik dersinin yalnızca rakamları, sembolleri ve bunların birbirleriyle olan ilişkilerini içermediğini doğal düşünme ve dilsel süreç gerektirdiğini belirtir. Öğrencilerin daha iyi anlayabilmeleri için matematiksel metinlerin düzeye uygun oluşturulması gerekmektedir. Örneğin kimi durumlarda sembollerin yazıya dönüştürülmesi ya da yazı ile söze dökülebilecek verilerin sembole gösterilmesi gerekebilir. Öğrencilerin tümüyle sembollerden oluşmuş matematiksel bir metni anlamlandırabilmesi kolay olmayabilir (Fuentes, 1998).

Österholm (2006) bir grup öğrenciye tarihsel, sembol ve yalnızca sözcük içerikli üç ayrı türde matematiksel metin sunmuştur. Öğrenciler sembol içerikli matematiksel metinleri, tarihsel ve yalnızca sözcük içerikli matematiksel metinlere oranla anlamlandırma konusunda daha fazla zorlanmıştır. Bu durum sembole dayalı matematik metinlerinin öğrencilerin bilişsel olarak işlemleyebileceği yapıya dönüştürülmesinin gerekliliğini açıkça göstermektedir. Capraro ve Joffrion (2006) sembolik dil ve sözel dilin kullanımı ile ilgili yedinci ve sekizinci sınıf düzeyindeki toplam 668 öğrenci ile yaptıkları çalışmada, öğrencilerden sözel olarak verilen matematiksel ifadeleri cebirsel olarak yazmalarını istemiş; sorulan üç sorunun üçüne de öğrencilerin yalnızca %9'unun doğru yanıt verdiği belirlenmiştir.

Newman (1975) sözcük içerikli problemlerin çözüm aşamalarını şu biçimde belirtir: Problemi okuma, okuduğunu anlama, problemdeki sözleri belleğinde uygun matematiksel çözüm yöntemine çevirme, çözüm yöntemi için gerekli becerileri uygulayabilme, çözümü kabul edilebilir ve düzgün biçimde oluşturma (akt., Poorang,

Behzadi ve Shahvarani, 2014). Okuduğunu anlamada etkin olan değişkenlerden biri de söz varlığıdır. Okuma deneyimi çok olan öğrencilerin söz varlığı gelişir, böylece karşılaştıkları metinleri anlamlandırma süreçleri daha hızlı olur (Duke ve Pearson, 2002). Özellikle sözcük içerikli matematik sorularını çözme becerisi ile okuduğunu anlama becerisi arasında da karmaşık ancak güçlü bir ilişki bulunmaktadır (Bergqvist ve Österholm, 2010). MacGregor ve Price (1999), sözcük içerikli matematik soruları çözme becerisinde dil becerisinin önemli bir değişken olduğunu belirtir; ayrıca anlama becerisinin, sembollerin anlaşılması sürecini de dil ve matematik ilişkisi açısından yönettiğini öne sürer.

Öğrencilerin okuduğunu anlama becerisi ile fen ve matematik başarıları arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır. Akbaşı, Şahin ve Yaykırın'ın (2016) 2012 PISA sonuçlarını değerlendirdikleri çalışmasının sonuçları, fen ve matematik başarılarıyla okuduğunu anlama başarıları arasında güçlü bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Namirah ve Kusnandi (2017) ise PISA ve TIMSS gibi sınavlarda da görülen matematiksel sözcük içerikli problemlerin (mathematics word problems) anlaşılma çözümlenmesinde bu problemlerin dilsel yapısının etkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu soruları çözebilmek için öğrencilerin yeterli söz varlığına (vocabulary) sahip olması, dil bilgisi kurallarını ve karmaşık söz dizimi yapılarını kavramış olması ön koşuldur.

Erdem'in (2016) sekizinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasının sonuçları öğrencilerin matematiksel nedenleme ve okuduğunu anlama becerileri arasında olumlu yönde bir ilişki olduğu yönündedir. Bu nedenle öğrenciler okuma becerisini edinir edinmez okuduğunu anlama etkinliklerine geçilmesi gerektiği önerilmektedir; böylelikle öğrencilerin matematik sorularını anlamada ve çözmeye daha başarılı olacakları öngörülmektedir. 2001, 2003 ve 2006 PISA sınavlarında matematik alanında yetersiz olduğu raporlanan İrlandalı öğrencileri ders kitaplarının etkileyip etkilemediğini araştırmak üzere matematik ders kitaplarını inceleyen O'Keefe ve O'Donoghue (2010), İrlanda'daki ortaokul matematik ders kitaplarında yeterince güncel konuları içeren tablo/grafik/şekil olmadığını, ders kitaplarının anlaşılabilir düzeyde ağır olduğunu, ders kitaplarının alıştırmaya tamamlamaya odaklandığını, ders kitaplarının öğrencileri güdüleme ve onlar tarafından anlaşılma bakımından en alt düzeyde olduğunu, ders kitaplarında daha çok sıradan problemlerin olduğunu bulgulamıştır.

Ders kitapları, öğrencilerin okuduğunu anlama becerilerini en çok kullandıkları eğitsel ortamlardır. Ders kitapları, taşınabilir, durağan ve sınırlanmış olması; diğer elektronik ders araçlarından farklı olarak başka bir güç kaynağına gerek duyulmadan kullanılabilmesi nedeniyle eğitim ortamlarının temel öğesidir (Sunday, 2014). Aynı çalışmada ders kitaplarında olması gereken özelliklerden birinin de dilsel kullanımın iletişime açık biçimde kurgulanması gerektiği belirtilmektedir. Buna göre ders kitaplarındaki metinlerde öğrenciye uygun sözvarlığı, kısa ve kolay tümceler, doğru yazım ve noktalama kullanılmalıdır.

Van den Ham ve Heinze (2018) öğretim programına uygun yazılmış birbirinden farklı ilköğretim matematik ders kitaplarının öğrencilerin başarılarını ne yönde etkilediğini araştırmıştır. Araştırmanın sonuçları birinci ve üçüncü sınıf düzeyinde yazılmış ve öğretim programına uygun tasarlanmış farklı matematik kitaplarının öğrencilerin başarılarını olumlu/olumsuz etkilediğini ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, öğretim programlarının aynası durumundaki ders kitaplarının içeriğinin, öğrenci başarısında ne derecede etkili olduğunu göstermektedir.

O’Keefe ve O’Donoghue (2014), İrlanda’daki ortaokul ikinci sınıf matematik ders kitaplarını, Halliday’in (1973) işlevsel dilbilgisi ve Morgan’ın (2004) materyal, zihinsel ve ilişki olarak sınıflandırdığı matematik etkinlikleri süreçleri kapsamında incelemiştir. Matematik ders kitabını incelemede bir ölçüt oluşturmaya çalışmışlar; öte yandan incelemenin bulgularının matematik ders kitaplarını inceleme ölçütlerini belirleyecek genellemeleri oluşturmadığına ancak ilerideki çalışmalara ışık tutacağı sonucuna ulaşmışlardır.

Robinson, Fischer, Wiley ve Hilton (2014), özellikle bilginin yayılması bağlamında Amerika’da ders kitaplarının eğitim-öğretimin en etkili aracı olduğunu, aynı zamanda bu kitapların topluma nelerin öğretilmek istendiğini anlamak bakımından önemli bir kaynak olduğunu belirtir. Öğretmenler öğrencilerine ödev verirken ve ölçme değerlendirme sürecinde ders kitaplarını kaynak olarak kullanır. Öğrenciler ise ders kitabını istediği uzam ve zamanda, istediği hızda konuları yeniden çalışmada, konuyla ilgili ayrıntılı bilgiler edinmede, konu ile ilgili öğrenemediklerini öğrenmede vb. kullanır. Duman, Karakaya ve Çakmak, (2001) ders kitabının bilgiler arasındaki bağlantısızlıkları ortadan kaldırma, öğrencinin daha etkin düşünmesi ve sorumluluk duyma nitelikleri kazanması önemli işlevleri olduğunu belirtir. Bu işlevlerden anlaşılacağı üzere teknolojiye gelişim ve öğretim araçlarının artmasına karşın ders kitabı, eğitim-öğretim sürecinin vazgeçilmez bir aracı olmayı sürdürmektedir (Arslan ve Özpınar, 2009). Öte yandan ders kitapları, aynı zamanda öğretmen-öğrenci ile öğretim programları arasında vazgeçilmez bir köprü görevi de üstlenir. Bir başka deyişle ders kitapları, öğretim programlarını temel alarak hazırlanmaları ve öğretim programlarında genellikle soyut olarak belirtilen kazanımları somutlaştıran araçlar olmaları (Demirel ve Kıroğlu, 2008; Kılıç ve Seven, 2006) nedeniyle, öğretim programlarının bir aynası ve görünen yüzü konumundadır. Dolayısıyla bir öğretim programının başarıya ulaşabilmesi için öğretmenlerin, yöneticilerin ve diğer etmenlerin yanı sıra ders kitaplarının rolü de büyüktür. Ders kitaplarının sahip olması gereken niteliklerle ilgili alanyazında pek çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar genellikle ders kitaplarının içeriğinin öğretim programına uygunluğu, ders kitabındaki etkinliklerin ya da soruların niteliği ya da metinlerin niteliği üzerine yoğunlaşmaktadır. Ders kitaplarının okunabilirlik ve anlaşılabilirlik düzeyleri de yine bu çalışmalar kapsamındadır.

Gerek İngilizce gerek Türkçe metinlerin yapısal zorluk düzeylerini belirlemeye dönük geliştirilen okunabilirlik formüllerinde sözcük ve tümce uzunluğu en temel değişkenlerdir (Bormuth, 1966; Çetinkaya ve Uzun, 2011; Flesch, 1948; Thomas,

Hartley ve Kincaid, 1975). Okunabilirlik formülleri metnin yapısal zorluğuna ilişkin veri sağlar. Bu düzey ön bilgisi düşük olan okurlar için zor yüksek olanlar için ise daha kolay kabul edilir. Bu yüzden metnin yapısal zorluğunu belirlemenin yanında okurun anlamlandırma düzeyinin de belirlenmesi doğru bir eşleştirme açısından önemlidir. Farklı alanlara yönelik yazılmış ders kitapları ve sağlık alanında kullanılan hastayı bilgilendirici onam formları üzerinde yapılan okunabilirlik incelemeleri, bir çok metnin hedef grubun anlamlandırmasını engelleyecek yapıda olduğunu göstermektedir (Atalay ve diğ., Bağcı ve Ünal, 2013; Lüle-Mert, 2018).

Öğrencilerin matematik ders kitaplarında yer alan konuları, soruları ve çözüm metinlerini kavramalarını etkileyen birçok değişken arasında da metinlerin uzunluğu ve metinlerde kullanılan semboller ve kavramlar gelir (Bauman, 1986; Britton ve diğ., 1993; Fuentes, 1998; Österholm, 2006). Bu doğrultuda Çetinkaya, Aydoğan-Yenmez, Çelik ve Özpınar (2018) Türkiye’de kullanılan ortaokul matematik ders kitaplarının okunabilirlik düzeylerini belirlemek üzere Çetinkaya ve Uzun’un (2011) formülünü kullanarak bir araştırma gerçekleştirmiştir. Çalışmanın sonuçları ortaokul matematik ders kitaplarındaki bazı metinlerin eğitsel bazı metinlerin ise engelli düzeyde olduğu yönündedir.

Okunabilirlik düzeyi, bir metnin okur tarafından anlaşılabilirliğini belirlemede tek ölçüt değildir. Okuyucunun bilgisi, konuya ilgisi, duyu durumu, metni anlamasını doğrudan etkileyen diğer değişkenlerden bazılarıdır (Ülper, 2010). Bu çalışmada okunabilirlik açısından farklı düzeylerdeki metinlerin 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeyindeki öğrenciler tarafından anlaşılabilirliğine odaklanılmıştır.

Yukarıda söz edildiği gibi matematik ders kitaplarında yer alan bilgi, soru ve çözüm metinleri bir çok sembol ve kavram (terim) içermektedir. Öğrencilerin bu metinlerin okunabilirlik ve anlaşılabilirlik derecesini algılama biçimleri; ne tür kavramların, sembollerin öğrencilere zor geldiği konusunda Türkçe alanyazında bir çalışma yer almamaktadır. Bu değişkenlere ilişkin elde edilecek bulgular, öğrenmeye temel kaynak oluşturan ders kitaplarının hazırlanmasına önemli katkılar sunabilir. Bu önemden yola çıkarak bu araştırmanın amacı matematik ders kitaplarının okunabilirlik ve anlaşılabilirlik düzeyine ilişkin algının belirlenmesidir. Araştırmanın temel amacı doğrultusunda şu sorulara yanıt aranacaktır:

1. Matematik ders kitaplarındaki metinlerin okunabilirlik düzeyine ilişkin öğrenci ve öğretmen algıları nasıldır?
2. Matematik ders kitaplarındaki metinlerin anlaşılabilirlik düzeyine ilişkin öğrenci ve öğretmen algıları nasıldır?
3. Matematik ders kitaplarındaki metinlerde öğrencilerin anlamalarını zorlaştıran kavram(lar), sembol(ler) nelerdir?
4. Öğretmen ve öğrencilere göre matematik ders kitaplarındaki metinlerin anlaşılabilirliğini etkileyen etmenler nelerdir?

Yöntem

Bu başlık altında araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama süreçleri ile veri analizi hakkında bilgiler sunmuştur.

Araştırma Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma yaklaşımı kapsamında özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. İncelenen durumda; kapsamlı biçimde tanımlamak, açıklamak, değerlendirmeler yapmak ve olaylar arasındaki olası ilişkileri ortaya çıkarmak amaçlandığından bu çalışmada özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Çalışma için bu yöntemin seçilmesinin nedeni; araştırılan problemin bir yönünün derinlemesine ele alınmasına olanak vermesidir (Yin, 2003). Katılımcılara öncelikle yürütülecek olan araştırma hakkında bilgi verilmiş, ardından da gönüllü öğretmen ve bu öğretmenlerin öğrencileri çalışmaya alınmıştır.

Çalışma Grubu

Bu çalışma için seçilen çalışma grubunun katılımcılarını, 4 farklı okulda görev yapan 18 matematik öğretmeni ve bu öğretmenlerin 5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyindeki 181 öğrencisi oluşturmaktadır. Tablo 1 öğrenci katılımcıların sınıf düzeyi ve cinsiyete göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 1

Öğrenci Katılımcıların Sınıf Düzeyi ve Cinsiyete Göre Dağılımı

Sınıf Düzeyi (Öğrenci)	Cinsiyet		Toplam
	Kız	Erkek	
5. Sınıf	24	21	45
6. Sınıf	19	22	41
7. Sınıf	24	23	47
8. Sınıf	22	26	48
Toplam	89	92	181

Tablo 2’de de öğretmen katılımcıların matematik dersine girdikleri sınıf ve cinsiyete göre dağılımları verilmiştir.

Tablo 2

Öğretmen Katılımcıların Matematik Dersine Girdikleri Sınıf ve Cinsiyete Göre Dağılımı

Sınıf Düzeyi (Öğretmen)	Cinsiyet		Toplam
	Kadın	Erkek	
5. Sınıf	1	3	4
6. Sınıf	3	1	4
7. Sınıf	2	3	5
8. Sınıf	2	3	5
Toplam	8	10	18

Veri Toplama Süreçleri

Birinci veri toplama süreci. Alanyazında yer alan Çetinkaya ve diğ.'nin (2018) çalışmasında doküman incelemesiyle 2017-2018 eğitim öğretim yılında devlet okullarında kullanılması için Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'na önerilen Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ve özel yayınevleri tarafından yayımlanmış 5., 6., 7., 8. sınıf matematik ders kitapları (Bilen, 2016; Cırtıcı ve diğ., 2017; Güven, 2016; Üstündağ-Pektaş, 2016) Çetinkaya-Uzun okunabilirlik formülüne (Çetinkaya ve Uzun, 2011) göre incelenmiştir.

Ders kitaplarındaki metinler bilgi metni (BM), soru metni (SM) ve çözüm metni (ÇM) olarak sınıflandırılmıştır. Buna göre bilgi metni, bir konuya başlamadan önce ya da bir konunun sonunda verilen bilgileri içeren metinlerdir. Bilgi metni örneği:

Bir doğru parçası ya da çokgenin bir doğruya göre yansımasının görüntüsü çizilirken doğru parçasının başlangıç ve bitiş noktalarının, çokgenin ise köşelerinin o doğruya göre yansıma altındaki görüntüleri bulunur. Bu görüntüler ardışık olarak birleştirilerek doğru parçası ya da çokgenin yansıma altındaki görüntüsü elde edilir (Bilen, 2016, s. 297).

Soru metni, bir konu kapsamında hazırlanmış, matematiksel sembollerin yanı sıra sözcükler de içeren soru metinleridir. Soru metni örneği:

“Bir eve her 30 günde bir elektrik faturası, her 45 günde bir su faturası gelmektedir. 200 gün için de kaç defa iki fatura aynı günde gelir?” (Güven, 2016, s. 47).

Çözüm metni, bir sorunun matematiksel semboller ve sözcüklerden oluşan çözümünü kabul edilmiştir. Çözüm metni örneği:

Merve ve Ahmet'in bilet satışları arasındaki farkı bulmak için verilen kesirlerle çıkarma işlemi yapalım. Çıkarma işlemi için her bir kesri ortak birim kesirlerle ifade edelim. $\frac{4}{7}$ kesrini 2 ile genişletelim. Buna göre çıkarma işlemine $\frac{4}{7}$ kesri yerine $\frac{8}{14}$ kesrini yazabiliriz. Buna göre Merve ve Ahmet'in bilet satışları farkı $\frac{5}{14}$ 'tir. Biletlerin tamamını tam olarak alırız. Satışı yapılmayan bilet satışının tüm biletlerin kaçta kaç olduğunu bulmak için Merve ve Ahmet'in satışlarını toplar ve bu toplamı 1'den çıkarırız. Ahmet ve Merve'nin toplam satışı, 1 tamı, $\frac{14}{14}$ olarak ifade edebiliriz. Buna göre satışı yapılmayan biletler tüm biletlerin $\frac{3}{14}$ 'üdür.” (Cırtıcı ve diğ., 2017, s. 124).

Araştırma kapsamında ele alınan bilgi metinleri, soru metinleri ve çözüm metinlerinin ayrı ayrı okunabilirlikleri hesaplanmış ve buna göre sınıflandırılmıştır. Metin dışı gönderim içeren metinler (resim, fotoğraf, grafik, tablo vb.) çözümleme sürecine alınmamıştır.

Çetinkaya ve Uzun'un (2011) çalışmasında yer alan okunabilirlik formülüyle matematik ders kitaplarındaki metinlerin okunabilirlik düzeylerinin belirlendiği

çalışmadan (Çetinkaya ve diğ., 2018) yararlanılmıştır. Sözü edilen bu çalışmada 5., 6., 7., ve 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki bilgi, soru ve çözüm metinlerinin ortalama sözcük, ortalama tümce ve okunabilirlik puanları belirlenmiştir. Ortaokul matematik ders kitaplarındaki metin sayılarına ilişkin görünüm Tablo 3'te verilmektedir.

Tablo 3

Ortaokul Ders Kitaplarındaki Metin Sayıları

Sınıf Düzeyi	Bilgi Metni	Soru Metni	Çözüm Metni
Beşinci sınıf	106	319	100
Altıncı sınıf	165	330	119
Yedinci sınıf	105	452	115
Sekizinci sınıf	131	419	94

İkinci veri toplama süreci. Çalışma kapsamında, ortaokul 5, 6, 7, 8. sınıf düzeyinde, çeşitli okullarda görev yapan ortaokul matematik öğretmenlerine ve bu öğretmenlerin öğrencilerine uygulanmak üzere yazılı görüş formları hazırlanmış ve hazırlanan sorular uzman görüşüne (bir Matematik eğitimi ve iki Türkçe eğitimi alanlarında) sunularak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Düzenlemelerden sonra, yazılı görüş formunda kullanılan bazı örnekler Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4

6. Sınıf Öğrenci-Öğretmen Yazılı Görüş Formunda Kullanılan Örnek Metinler, Sorular ve Değerlendirme Ölçütleri

Metin Türü ve Soru Örnekleri	
Soru Metni-Tümce Uzunluğu Ölçütüne Dayalı Görüş Sorusu Örneği	Yandaki metinlerdeki tümcelerin uzunluğu size göre nasıldır? (x) biçiminde işaretleyerek belirtiniz.
Bir direğe ip ile bağlanmış atın koşabileceği en büyük alanının çevresi 15 metre olduğuna göre atın bağlı olduğu ipin uzunluğunun kaç santimetre olduğunu hesaplayalım ($\pi = 3$ alalım).	<input type="checkbox"/> Anlamlandırmamı zorlaştıracak bir uzunlukta <input type="checkbox"/> Anlamlandırmamı engellemeyen bir uzunlukta <input type="checkbox"/> Kolaylıkla anlamlandırabileceğim bir uzunlukta

(devam ediyor)

Tablo 4 (devam)

Metin Türü ve Soru Örnekleri			
Çözüm Ölçütüne Dayalı Görüş Sorusu	Metni-Tümce Uzunluğu Örneği	Yandaki metinlerdeki tümcelerin uzunluğu size göre nasıldır? (x) biçiminde işaretleyerek belirtiniz. <input type="checkbox"/> Anlamlandırmamı zorlaştıracak bir uzunlukta <input type="checkbox"/> Anlamlandırmamı engellemeyen bir uzunlukta <input type="checkbox"/> Kolaylıkla anlamlandırabileceğim bir uzunlukta	
Pergelin iki ucu arasındaki mesafeyi cetvel ile belirli uzunluklar belirleyerek iki farklı çember çizelim. İlk çember için bu aralığı 4 cm alalım. Pergelin iğneli ucunu kağıt üzerinde sabitleyip diğer ucu ile çizim yapıyoruz. Böylelikle bir noktaya 4 cm uzaklıkta bulunan noktaların belirlediği şekli (çemberi) çizmiş olduk. Şimdi de pergelin iki ucu arasındaki mesafeyi cetvel yardımı ile 7 cm alarak yeni bir çember çizelim. Çizilen iki çemberde de kağıt üzerinde sabitlenen pergelin iğneli ucu, çizilen çemberlerin orta noktasıdır. Bu noktaya çemberin merkezi adı verilir. Çizilen ilk çemberde yarıçap uzunluğu 4 cm, ikinci çemberde ise yarıçap uzunluğu 7 cm olarak belirlenmiştir.			
Bilgi Dayalı Görüş Sorusu	Metni-Tümce Uzunluğu Ölçütüne Örneği	Yandaki metinleri anlama düzeyinizi değerlendiriniz. (x) biçiminde işaretleyerek belirtiniz. <input type="checkbox"/> Çok İyi <input type="checkbox"/> İyi <input type="checkbox"/> Orta <input type="checkbox"/> Düşük <input type="checkbox"/> Çok düşük	Yandaki metinlerdeki anlamınızı zorlaştıran sözcük/sözcükler, sembol/semboller var mı? Bunlar hangi sözcük ya da sembollerdir? Yazınız.
Bir prizmanın içine hiç boşluk kalmayacak şekilde yerleştirilen başka bir prizmadan kaç adet kullanıldığını iki prizmanın hacimlerini oranlayarak hesaplayabiliriz.			

Yazılı görüş formunda yer alan soruların hazırlanma aşamasında soruların; kolay anlaşılabilir, odaklı, açık uçlu, yönlendirmeden kaçınan sorular olmasına ve mantıklı biçimde düzenlenmesine dikkat edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). 5., 6., 7., 8. sınıf düzeyinden ikişer öğrenci ile pilot uygulama yapılmış ve uygulamadan sonra öğrencilerden daha ayrıntılı bilgi almak amacıyla her öğrenciyle yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerden elde edilen veriler dikkate alınarak yazılı görüş formunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Her sınıf için düzenlenen öğrenci yazılı görüş formlarının birinci bölümünde örnekleme yer alan matematik ders kitaplarındaki bilgi, soru ve çözüm metinleri

işaretlenmiş ve sınıflandırılmıştır. Çetinkaya ve Uzun'un (2011) çalışmasında yer alan okunabilirlik formülüyle matematik ders kitaplarındaki metinlerin okunabilirlik düzeylerinin belirlendiği çalışmadan (Çetinkaya ve diğ., 2018) yararlanılmıştır. Sözü edilen bu çalışmada metinlerin ortalama sözcük, ortalama tümce ve okunabilirlik puanları belirlenmiştir. Her sınıf için belirlenen bu ölçütler dikkate alınarak ilk aşamada o sınıfa ait her metin türünde (bilgi, soru ve çözüm) tümce uzunluğu ortalaması düşük, orta ve yüksek 3 metin seçkisiz olarak alınmış ve metinlerin tümce uzunluğunun öğrenciler tarafından değerlendirilmesi istenmiştir: (Anlamlandırmamı zorlaştıracak bir uzunlukta, Anlamlandırmamı engellemeyen bir uzunlukta, Kolaylıkla anlamlandırabileceğim bir uzunlukta). İkinci aşamada her metin türünde (bilgi, soru ve çözüm) düşük, orta ve yüksek okunabilirlik puan ortalamalarına sahip seçkisiz 3 metin seçilerek, öğrencilerin metinleri anlama düzeylerini değerlendirmeleri istenmiştir (Çok İyi, İyi, Orta, Düşük, Çok düşük). Bu aşamada ek olarak öğrencilerin metinlerdeki anlamalarını zorlaştıran sözcük(ler)i ve sembol(ler)i varsa belirtmeleri istenmiştir. Son aşamada ise öğrencilerden ders kitaplarını genel olarak değerlendirmeleri; buna göre şu sorulara yanıt vermeleri istenmiştir:

1. Ders kitaplarında yer alan açıklayıcı metinlerin (kavramlar, konular, hatırlatmalar, ipuçları vb.) senin için anlaşılabilir bir dille yazıldığını düşünüyor musun? Neden?
2. Ders kitaplarında yer alan soruların senin için anlaşılabilir bir dille yazıldığını düşünüyor musun? Neden?
3. Ders kitaplarında yer alan soru çözüm metinlerinin senin için anlaşılabilir bir dille yazıldığını düşünüyor musun? Neden?
4. Matematik ders kitabının senin için anlaşılabilir bir dille yazıldığını düşünüyor musun? Neden?

Öğretmen formlarında ise öğrencilerin değerlendirilmesine sunulan metinleri öğrencilerin bakış açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Öğretmen formunun son bölümünde yine ders kitaplarının anlaşılabilirliğini öğrenci bakış açısından değerlendirmeleri istenmiştir.

Verilerin Analizi

Katılımcıların yazılı görüş formunda verdikleri yanıtlara ilişkin sonuçlar Excel programına aktarılmış ve araştırma soruları doğrultusunda çözümlenmeler yapılmıştır. Matematik ders kitaplarının okunabilirlik ve anlaşılabilirlik derecesini saptamak için ortalamalar hesaplanmıştır.

Okunabilirlik için ortalama puanlar yorumlanırken 3'lü Likert tipinde bir derecelendirme olduğu için (Puan Aralığı = (En Yüksek Değer – En Düşük Değer) / 3 = (3 – 1) / 3 = 2 / 3 = 0.66) 0.66'ya göre aralıklar belirlenmiştir (Balcı, 2005). Örneğin 0 - 1.66 aralığı "Anlamlandırmayı zorlaştıracak okunabilirlik düzeyinde",

1.67 - 2.33 aralığı “Anlamlandırmayı engellemeyen okunabilirlik düzeyinde”, 2.34 - 3 aralığı “Kolaylıkla anlamlandırılabilir okunabilirlik düzeyinde” biçiminde yorumlanmıştır. Bununla birlikte anlaşılabilirlik için ortalama puanlar yorumlanırken 5’li Likert tipinde bir derecelendirme olduğu için (Puan Aralığı = (En Yüksek Değer – En Düşük Değer) / 5 = (5 – 1) / 5 = 4 / 5 = 0.80) 0.80’e göre aralıklar belirlenmiştir (Balcı, 2005). Örneğin, 1 - 1.79 aralığı “Çok iyi”; 1.80 – 2.59 aralığı “İyi”; 2.60 – 3.39 aralığı “Orta”; 3.40 – 4.19 aralığı “Düşük” ve 4.20 – 5.00 aralığı “Çok düşük” biçiminde yorumlanmıştır.

Açık uçlu sorulara verilen yanıtlar, içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir. Nitel araştırmanın doğası gereği verilerin çözümlenmesi, elde edilen verilerin derinliği ve kapsamına bağlı olarak süreç içinde biçimlenmiştir (Miles ve Huberman, 1994). Veriler genel olarak dört aşamada çözümlenmiştir: (1) kodlama, (2) tematik kodlama, (3) kodların ve temaların düzenlenmesi ve (4) elde edilen bulguların yorumlanması (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Verilerin toplanmaya başlanması ile birlikte başlayan analiz sürecinde bu alt süreçler, doğrusal bir sıra izlemekten çok döngüsel ve etkileşimli biçimde birbirini izlemiştir. Sürecin güvenilirliğini sağlamak amacıyla araştırmadan elde edilen ham veriler üç uzman tarafından ayrı ayrı kodlanmış ve kodlama güvenilirliği uyum yüzdesi indeksi kullanılarak hesaplanmıştır (Türnüklü, 2000). % 81.74 bulunan uyum yüzdesi % 70’ten daha yüksek olması nedeniyle kodlama güvenilirliğinin kabul edilebilir düzeyde sağlandığı söylenebilmektedir (Tavşancıl ve Aslan, 2001).

Bulgular

Araştırmadan elde edilen bulgular araştırma sorularına yanıt verecek biçimde ayrı başlıklar altında ele alınmıştır.

Matematik Ders Kitaplarındaki Metinlerin Okunabilirlik Düzeyine İlişkin Öğrenci ve Öğretmen Algıları Nasıldır?

Araştırmaya katılan 18 öğretmen ve 181 öğrencinin bu araştırma sorusuna ilişkin görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 5’te yer almaktadır.

Tablo 5

Matematik Ders Kitaplarındaki Metinlerin Okunabilirliğine İlişkin Öğrenci ve Öğretmen Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Sınıf Düzeyi Katılımcı	Bilgi Metni				Soru Metni				Çözüm Metni				Genel
	M1	M2	M3	\bar{x}	M4	M5	M6	\bar{x}	M7	M8	M9	\bar{x}	\bar{x}
5.Sınıf Öğrenci	2.72	2.39	1.96	2.36	2.63	2.17	2.19	2.33	2.33	1.80	2.22	2.12	2.27
5.Sınıf Öğretmen	3.00	3.00	1.75	2.58	3.00	2.50	2.75	2.75	3.00	1.50*	2.50	2.33	2.55

(devam ediyor)

Tablo 5 (devam)

Sınıf Düzeyi Katılımcı	Bilgi Metni				Soru Metni				Çözüm Metni				Genel
	M1	M2	M3	\bar{x}	M4	M5	M6	\bar{x}	M7	M8	M9	\bar{x}	\bar{x}
6.Sınıf Öğrenci	2.03	2.46	2.19	2.27	2.61	2.56	2.05	2.41	2.07	2.51	1.97	2.18	2.30
6.Sınıf Öğretmen	2.50	2.75	2.25	2.50	2.75	2.75	2.00	2.50	1.75	2.00	1.50*	1.75	2.25
7.Sınıf Öğrenci	2.25	2.32	2.32	2.30	2.40	2.59	2.21	2.40	2.34	2.42	2.32	2.36	2.35
7.Sınıf Öğretmen	2.40	2.80	1.60*	2.66	3.00	3.00	2.60	2.87	2.60	2.40	1.80	2.26	2.47
8.Sınıf Öğrenci	2.71	2.52	2.37	2.53	2.69	2.87	2.25	2.60	2.19	2.33	2.19	2.37	2.46
8.Sınıf Öğretmen	2.40	2.40	2.20	2.33	3.00	3.00	2.60	2.86	3.00	2.00	1.80	2.26	2.49

*Anlamlandırmayı zorlaştıracak okunabilirlik düzeyinde

Tablo 5'te 0 – 1.66 aralığında yer alan bulgular anlamlandırmayı zorlaştıracak okunabilirlik düzeyinde olduğu için yıldız simgesiyle belirginleştirilmiştir. Beşinci sınıf öğrencilerinin bilgi metinlerini 2.36; öğretmenlerin 2.58 ortalamayla kolaylıkla anlamlandırılabilir düzeyde okunabilir olarak değerlendirdiği görülmektedir. Beşinci sınıf soru metinlerini öğrencilerin 2.33 ortalamayla anlamlandırmayı engellemeyen düzeyde, öğretmenlerin ise 2.75 ortalamayla kolaylıkla anlamlandırılabilir düzeyde okunabilir olarak değerlendirdiği görülmektedir. Çözüm metinlerini öğrenciler 2.12; öğretmenler de 2.33 ortalamayla anlamlandırmayı engellemeyen düzeyde okunabilir olarak değerlendirmiştir. Beşinci sınıf metinlerinin genelini öğrencilerin 2.27 ortalamayla anlamlandırmayı engellemeyen düzeyde, öğretmenlerin ise 2.55 ortalamayla kolaylıkla anlamlandırılabilir düzeyde okunabilir olarak değerlendirdiği görülmektedir.

Altıncı sınıf öğrencilerinin bilgi metinlerini 2.27 ortalamayla anlamlandırmayı engellemeyen düzeyde, öğretmenlerin 2.50 ortalamayla kolaylıkla anlamlandırılabilir düzeyde okunabilir olarak değerlendirdiği görülmektedir. Altıncı sınıf soru metinlerini öğrencilerin 2.41; öğretmenlerin de 2.50 ortalamayla kolaylıkla anlamlandırılabilir düzeyde okunabilir olarak değerlendirdiği görülmektedir. Çözüm metinlerini öğrenciler 2.18; öğretmenler de 1.75 ortalamayla anlamlandırmayı engellemeyen düzeyde okunabilir değerlendirmiştir. Altıncı sınıf metinlerinin genelini öğrencilerin 2.30; öğretmenlerin 2.25 ortalamayla anlamlandırmayı engellemeyen düzeyde okunabilir değerlendirdiği görülmektedir.

Yedinci sınıf öğrencilerinin bilgi metinlerini 2.30 ortalamayla anlamlandırmayı engellemeyen düzeyde, öğretmenlerin 2.66 ortalamayla kolaylıkla anlamlandırılabilir düzeyde okunabilir olarak değerlendirdiği görülmektedir. Yedinci sınıf soru metinlerini öğrencilerin 2.40; öğretmenlerin 2.87 ortalamayla kolaylıkla anlamlandırılabilir düzeyde okunabilir olarak değerlendirdiği

görülmektedir. Çözüm metinlerini öğrenciler 2.36 ortalama ile kolaylıkla anlamlandırılabilir düzeyde, öğretmenler 2.26 ortalama ile anlamlandırmayı engellemeyen düzeyde okunabilir değerlendirmiştir. Yedinci sınıf metinlerinin genelini öğrencilerin 2.35; öğretmenlerin 2.47 ortalama ile kolaylıkla anlamlandırılabilir düzeyde okunabilir değerlendirdiği görülmektedir.

Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilgi metinlerini 2.53 ortalama ile kolaylıkla anlamlandırılabilir düzeyde, öğretmenlerin ise 2.33 ortalama ile anlamlandırmayı engellemeyen düzeyde okunabilir olarak değerlendirdiği görülmektedir. Sekizinci sınıf soru metinlerini öğrencilerin 2.60; öğretmenlerin 2.86 ortalama ile kolaylıkla anlamlandırılabilir düzeyde okunabilir olarak değerlendirdiği görülmektedir. Çözüm metinlerini öğrenciler 2.37 ortalama ile kolaylıkla anlamlandırılabilir düzeyde, öğretmenler 2.26 ortalama ile anlamlandırmayı engellemeyen düzeyde okunabilir değerlendirmiştir. Sekizinci sınıf metinlerinin genelini öğrencilerin 2.46; öğretmenlerin 2.49 ortalama ile kolaylıkla anlamlandırılabilir düzeyde okunabilir değerlendirdiği görülmektedir.

Bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, öğretmenlerin metinlerin okunabilirlik düzeyini öğrencilere oranla daha kolay gördüğü söylenebilir. Bu durum yalnızca çözüm metinlerinin okunabilirlik düzeyi için geçerli değildir. Örneğin yedinci ve sekizinci sınıf çözüm metinlerini öğrenciler kolaylıkla anlamlandırılabilir düzeyde, öğretmenler ise anlamlandırmayı engellemeyen düzeyde okunabilir olarak değerlendirmiştir.

Bulgular her bir metin için tek tek incelendiğinde, beşinci sınıf çözüm metni M8'in, altıncı sınıf çözüm metni M9'un ve yedinci sınıf bilgi metni M3'ün öğretmenler tarafından anlamlandırmayı zorlaştıracak düzeyde okunabilir olarak değerlendirildiği görülmektedir.

Matematik ders kitaplarının okunabilirliğine ilişkin sonuçlar şöyle özetlenebilir:

5. sınıf ders kitabından seçilen metinler

- Öğrenci (anlamlandırmayı engellemeyen uzunlukta)
- Öğretmen (kolaylıkla anlamlandırılabilir uzunlukta)

6. sınıf ders kitabından seçilen metinler

- Öğrenci (anlamlandırmayı engellemeyen uzunlukta)
- Öğretmen (anlamlandırmayı engellemeyen uzunlukta)

7. sınıf ders kitabından seçilen metinler

- Öğrenci (kolaylıkla anlamlandırılabilir uzunlukta)
- Öğretmen (kolaylıkla anlamlandırılabilir uzunlukta)

8. sınıf ders kitabından seçilen metinler

- Öğrenci (kolaylıkla anlamlandırılabilir uzunlukta)
- Öğretmen (kolaylıkla anlamlandırılabilir uzunlukta)

Matematik Ders Kitaplarındaki Metinlerin Anlaşılabilirlik Düzeyine İlişkin Öğrenci ve Öğretmen Algıları Nasıldır?

Araştırmaya katılan öğretmen ve öğrencilerin matematik ders kitaplarındaki metinlerin anlaşılabilirlik düzeylerine ilişkin görüşleri Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6

Matematik Ders Kitaplarındaki Metinlerin Anlaşılabilirliğine İlişkin Öğrenci ve Öğretmen Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Sınıf Düzeyi Katılımcı	Bilgi Metni				Soru Metni				Çözüm Metni				Genel
	M1	M2	M3	\bar{x}	M4	M5	M6	\bar{x}	M7	M8	M9	\bar{x}	\bar{x}
5.Sınıf Öğrenci	2.80*	2.93*	3.00	2.91*	2.89*	2.87*	2.93*	2.90*	2.83*	3.30*	2.80*	2.98*	2.93*
5.Sınıf Öğretmen	3.25*	2.50	2.50	2.75*	2.75*	3.00	3.00	2.92*	3.00	2.25	2.25	2.50	2.72*
6.Sınıf Öğrenci	1.93	1.34	2.07	1.57	1.83	1.83	1.39	1.68	1.56	1.83	2.10	1.83	1.76
6.Sınıf Öğretmen	2.25	1.75	3.00	2.33	2.00	2.00	2.50	1.66	2.25	2.00	2.00	2.08	2.19
7.Sınıf Öğrenci	2.75*	2.56	2.77*	2.69*	2.69*	3.08*	2.73*	2.83	2.75*	3.02*	2.81*	2.86*	2.80*
7.Sınıf Öğretmen	1.80	1.60	2.00	1.80	2.20	2.80	1.80	2.26	2.20	2.60	1.40	2.06	2.04
8.Sınıf Öğrenci	2.37	1.75	1.98	2.03	2.12	1.73	1.92	1.92	2.62*	2.23	1.87	2.24	2.07
8.Sınıf Öğretmen	2.00	3.00	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.66	2.00	3.00*	3.00*	2.66*	2.11

*Orta düzeyde anlaşılabilir.

Tablo 6'da 2.60 – 3.39 aralığında yer alan bulgular anlamlandırmayı orta düzeyde anlaşılabilir olduğu için yıldız simgesiyle belirginleştirilmiştir. Beşinci sınıf öğrencilerinin bilgi metinlerini 2.91; öğretmenlerin 2.75 ortalama ile orta düzeyde anlaşılabilir olarak değerlendirdiği görülmektedir. Beşinci sınıf soru metinlerini öğrencilerin 2.90; öğretmenlerin 2.92 ortalama ile orta düzeyde anlaşılabilir olarak değerlendirdiği görülmektedir. Çözüm metinlerini öğrenciler 2.98 ortalama ile orta düzeyde anlaşılabilir öğretmenler 2.50 ortalama ile iyi düzeyde anlaşılabilir olarak değerlendirmiştir. Beşinci sınıf metinlerinin genelini öğrencilerin 2.93; öğretmenlerin 2.72 ortalama ile orta düzeyde anlaşılabilir olarak değerlendirdiği görülmektedir.

Altıncı sınıf öğrencilerinin bilgi metinlerini 1.57 ortalama ile çok iyi düzeyde anlaşılabilir olarak, öğretmenlerin 2.33 ortalama ile iyi düzeyde anlaşılabilir olarak değerlendirdiği görülmektedir. Altıncı sınıf soru metinlerini öğrencilerin 1.68, öğretmenlerin 1.66 ortalama ile çok iyi düzeyde anlaşılabilir olarak değerlendirdiği görülmektedir. Çözüm metinlerini öğrenciler 1.83; öğretmenler 2.08 ortalama ile iyi

düzeyde anlaşılabilir olarak değerlendirmiştir. Altıncı sınıf metinlerinin genelini öğrencilerin 1.76 ortalama ile çok iyi düzeyde anlaşılabilir olarak, öğretmenlerin ise 2.19 ortalama ile iyi düzeyde anlaşılabilir olarak değerlendirdiği görülmektedir.

Yedinci sınıf öğrencilerinin bilgi metinlerini 2.69 ortalama ile orta düzeyde anlaşılabilir olarak, öğretmenlerin 1.80 ortalama ile iyi düzeyde anlaşılabilir olarak değerlendirdiği görülmektedir. Yedinci sınıf soru metinlerini öğrencilerin 2.83 ortalama ile orta düzeyde anlaşılabilir olarak, öğretmenlerin ise 2.26 ortalama ile iyi düzeyde anlaşılabilir olarak değerlendirdiği görülmektedir. Çözüm metinlerini öğrenciler 2.54; öğretmenler 2.06 ortalama ile iyi düzeyde anlaşılabilir olarak değerlendirmiştir. Yedinci sınıf metinlerinin genelini öğrencilerin 2.80 ortalama ile orta düzeyde anlaşılabilir olarak, öğretmenlerin ise 2.04 ortalama ile iyi düzeyde anlaşılabilir olarak değerlendirdiği görülmektedir.

Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilgi metinlerini 2.03; öğretmenlerin 2.00 ortalama ile iyi düzeyde anlaşılabilir olarak değerlendirdiği görülmektedir. Sekizinci sınıf soru metinlerini öğrencilerin 1.92 ortalama ile iyi düzeyde anlaşılabilir olarak, öğretmenlerin ise 1.66 ortalama ile çok iyi düzeyde anlaşılabilir olarak değerlendirdiği görülmektedir. Çözüm metinlerini öğrenciler 2.24 ortalama ile iyi düzeyde anlaşılabilir olarak, öğretmenler ise 2.66 ortalama ile orta düzeyde anlaşılabilir olarak değerlendirmiştir. Sekizinci sınıf metinlerinin genelini öğrencilerin 2.07; öğretmenlerin 2.11 ortalama ile iyi düzeyde anlaşılabilir olarak değerlendirdiği görülmektedir.

Bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, öğretmenlerin metinlerin anlaşılabilirlik düzeyini öğrencilere oranla daha kolay gördüğü söylenebilir. Bu durum yalnızca sekizinci sınıf çözüm metinlerinin anlaşılabilirlik düzeyi için geçerli değildir. Sekizinci sınıf çözüm metinlerini öğretmenler orta düzeyde anlaşılabilir, öğrenciler ise iyi düzeyde anlaşılabilir olarak değerlendirmiştir.

Tüm metinlerin genel ortalaması incelendiğinde, beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin metinleri orta düzeyde anlaşılabilir değerlendirildiği görülmektedir. Öte yandan, yalnızca beşinci sınıf öğretmenleri metinleri orta düzeyde anlaşılabilir değerlendirmiştir.

Bulgular her bir metin için incelendiğinde, beşinci sınıf bilgi metni M1, M2, soru metni M5, M6, çözüm metni M7, M8, M9'un, yedinci sınıf bilgi metni M1, M3, soru metni M4, M5, M6, çözüm metni M7, M8, M9 ve sekizinci sınıf çözüm metni M7'nin öğrenciler tarafından orta düzeyde anlaşılabilir olarak değerlendirildiği görülmüştür. Altıncı sınıf metinlerinin tümü, sekizinci sınıf bilgi ve soru metinlerinin tümü öğrenciler tarafından iyi ve üstü düzeyde anlaşılabilir olarak değerlendirilmiştir. Öğretmenlerin orta düzeyde anlaşılabilir olarak değerlendirdiği metinler içinde beşinci sınıf bilgi metni M5, soru metni M4 ve çözüm metni M8 ile M9 yer almıştır.

Ortaokul matematik ders kitaplarının anlaşılabilirliğine ilişkin sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

5. sınıf ders kitabından seçilen metinler

- öğrenci (orta düzey)
- öğretmen (orta düzey)

6. sınıf ders kitabından seçilen metinler

- öğrenci (çok iyi)
- öğretmen (iyi)

7. sınıf ders kitabından seçilen metinler

- öğrenci (orta düzey)
- öğretmen (iyi)

8. sınıf ders kitabından seçilen metinler

- öğrenci (iyi)
- öğretmen (iyi)

Bu bulgular, öğretmen ve öğrencilerin metinlerin anlaşılabilirlik düzeyini birbirlerinden farklı aralıklarda değerlendirdiklerini göstermektedir.

Matematik Ders Kitaplarındaki Metinlerde Öğrencilerin Anlamalarını Zorlaştıran Kavram(lar), Sembol(ler) Nelerdir? Öğretmen ve Öğrencilere Göre Matematik Ders Kitaplarındaki Metinlerin Anlaşılabilirliğini Etkileyen Etmenler Nelerdir?” Araştırma Sorularından Elde Edilen Bulgular

Öğretmenlerin ders kitaplarının anlaşılabilirliği konusunda metinler üzerine ve genel ders kitabının içeriğine ilişkin değerlendirmelerine yönelik açık uçlu sorular çözümlendiğinde 18 öğretmenden 3’ünün genel olarak ders kitabını kullanmadıkları için “Bilmiyorum çünkü ders kitabı kullanmıyorum.” ifadelerine yer verdikleri görülmektedir. 7 öğretmen ise genel olarak ders kitabını anlaşılır bulduklarını “Kavramlar, konular, etkinlikler ve sorular öğrenci düzeyinde yazılmıştır.” sözleriyle ifade etmişlerdir. 8 öğretmen farklı açılardan ders kitaplarının anlaşılabilirliğinin artırılması gerektiğini belirtmişlerdir. Öne çıkan öneriler ders kitaplarında günlük yaşamdan örneklerin artırılması gerektiği, ders kitaplarında daha fazla görsele yer verilmesi gerektiği ve ders kitaplarındaki çözümlerde kavramsal açıklamalara daha çok verilmesi gerektiği yönündeki önerilerdir. Aşağıdaki örneklerde öğretmen görüşlerine yer verilmektedir:

Örnek Öğretmen Görüşü 1: “Öğrenciler için anlaşılır olduğunu düşünüyorum. Günlük hayattan örneklere ve resimlere daha fazla yer verilirse ve bilgiler bu şekilde somutlaştırılırsa daha iyi olur.”

Örnek Öğretmen Görüşü 2: “Soru çözümlerinde sadece işlemlere değil, açıklamalara da yer verilmesi gerekiyor. İşlem adımlarının neden yapıldığı anlatılırsa soru daha net anlaşılır.”

Örnek Öğretmen Görüşü 3: “Anlaşılır bir dille yazıldığını düşünüyorum. Fakat daha ayrıntılı ve açıklayıcı bir dil kullanarak somut örneklerle ve şemalara resimlere daha çok yer verilerek, daha iyi yapılabilir.”

Öğrencilerin ders kitaplarının anlaşılabilirliği konusunda metinler üzerine ve ders kitaplarına ilişkin genel değerlendirmelerine ait açık uçlu sorular çözümlendiğinde anlaşılabilirliği azaltan sözcük(ler), sembol(ler) bulgulanmış ve Tablo 7’de gösterilmiştir. Her sınıf düzeyinde farklı metinler kullanıldığı için bu metinlere bağlı olarak belirtilen sözcük(ler), sembol(ler) göz önünde bulundurulduğunda, her sınıf düzeyinde en çok 48 kişi olduğuna göre ve toplama göre yüzdeler alındığında maksimum % 26.50 olacağı anlaşılmaktadır. Bu nedenle anlaşılabilirliği olumsuz yönde etkileyen sözcük(ler)i, sembol(ler)i belirtebilmek için Tablo 7’de % 10’u geçen sözcük ve sembollere yer verilmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin anlamalarını güçleştiren bu sözcük(ler), sembol(ler) katılımcıların kendi anlatımlarıyla verilmiştir.

Tablo 7

Öğrencilerin Belirttiği, Metinlerin Anlaşılabilirlik Düzeyini Azaltan Sözcük/Sözcükler, Sembol/Semboller

Sözcük/Sözcükler	f	%*	Örnek
Ondalık Gösterim/ Ondalık Açılım	28	15.50	“Ondalık gösterim ne demek paydasını 10 gibi mi yazacağım yoksa virgüllü mü” “Ondalık açılım, açılım ne oluyor.”
Anket Oluşturmak	22	12.20	“Anketin ne olduğunu hatırlayamadım.”
Prizma/Piramit	21	11.60	“Prizma ve piramit kabusum oldu hangisinin üstü sivri hangisi kutu gibiydi çok kafa karıştırıcı.”
Hacimleri Oranlamak	19	10.50	“Hacimleri oranlamak derken ne yapmamız istendiğini anlayamadım.”
Birim Kesir	32	17.70	“Birim kesirde paydası mı birdi payı mı birdi.”
Model	34	18.80	“Model ne demek?”
Yaklaşık Değer	27	14.90	“Yaklaşık değer yani tahmini sonucum mu yoksa virgülden sonraki kısmı yuvarlayacak mıyım?”
İrrasyonel	26	14.40	“Kökten çıkmayanlardı di mi irrasyonel.”
Sembol/Semboller	f	%	Örnek
<i>a, daa, ha</i>	23	12.70	“Bu kısaltmalar <i>a, daa, ha</i> hep aklımı karıştırıyor, bir de bilmediğim şekiller olabiliyor onların anlamı aklımı karıştırıyor.”

* Bazı öğrencilerin yanıtları birden fazla kod altında yerleştirildiği için yüzde değerleri %100’ü aşabilir.

Tablo 7’de belirtilen sözcük ve semboller, değerlendirme amaçlı seçilen metinlerin içeriği bağlamında sınırlıdır. Buna dayalı olarak ölçme birim sembollerinin ve yoğun sembol kullanımının ve öğrencilerin alışık olmadıkları sözcüklerin kullanımının anlaşılabilirliği olumsuz yönde etkilediği söylenebilir.

Öğrencilerin ders kitabına ilişkin genel değerlendirmelerindeki % 30'u geçen baskın temalarına bakıldığında öğrencilerin ders kitaplarındaki çözümlerin daha anlaşılır verilmesi gerektiği (56 öğrenci, % 30.90) daha kısa ve açık tümcelerin olması gerektiği (75 öğrenci, % 41.40) daha fazla tablonun, şeklin ve resmin yer alması gerektiği (62 öğrenci, % 34.30) daha ilgi çekici örneklerin olması gerektiği (81 öğrenci, % 44.80) çok fazla sembol kullanılmaması gerektiği (59 öğrenci, % 32.60) anlamı bilinmeyen kelime ve kavramlara yer verilmemesi gerektiği (68 öğrenci, % 37.60) yönünde önerileri olduğu ortaya çıkmaktadır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Matematik ders kitaplarından seçilen düşük, orta ve yüksek okunabilirlik düzeyindeki metinlerin anlaşılabilirliği üzerine elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde öğretmenlerin beş, altı ve yedinci sınıf ders kitabı metinlerinin anlaşılabilirlik düzeyini öğrencilere oranla daha kolay gördüğü söylenebilir. Ancak sekizinci sınıf çözüm metinlerini öğretmenler orta düzeyde anlaşılabilir bulurken öğrenciler iyi düzeyde anlaşılabilir bulmuştur. Tüm metinlerin genel ortalaması incelendiğinde beş, altı ve yedinci sınıf öğrencilerinin metinleri orta düzeyde anlaşılabilir bulunduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra yalnızca beşinci sınıf öğretmenleri metinleri orta düzeyde anlaşılabilir değerlendirmiştir.

Alanyazında matematik ders kitaplarındaki metinlerin dilsel yapısının anlamayı etkilediği belirtilmektedir (Bergqvist ve Österholm, 2010; MacGregor ve Price, 1999). Bir bakıma alanyazında dilsel açıdan öğrenci düzeyine uygun biçimlendirilmiş matematik ders kitaplarının öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılacağı varsayılmaktadır. Matematik ders kitaplarındaki metinlerin anlaşılabilirlik düzeyinin öğrenci ve öğretmen bakış açısıyla sorgulandığı bu çalışmada okunabilirlik formüllerinde temel alınan değişkenlerin başında gelen tümce uzunluğunun öğrenci algılarında da etkili olduğu söylenebilir. Öğrenciler uzun tümcelerden oluşan metinleri daha çok anlamayı engellemeyen düzeyde bulurken; öğretmenler ise kolay anlaşılabilir düzeyde bulmuştur. Öğretmenlerin artalan bilgilerinin yüksek olmasının değerlendirmelerini etkilediği söylenebilir. Bu durum öğretmenlerin kimi değerlendirmelerde öğrenci düzeyini kestiremedikleri biçiminde yorumlanabilir.

Araştırmanın birinci sorusu doğrultusunda katılımcı öğretmenler ve bu öğretmenlerin öğrencilerinden matematik ders kitaplarında yer alan düşük, orta ve yüksek uzunlukta metinlerin okunabilirliğini değerlendirmeleri istenmiştir. Yapılan çözümlene sonucunda öğrenci ve öğretmen katılımcıların her bir sınıf için verilen bilgi, soru ve çözüm metinlerinin okunabilirliklerini kolaylıkla anlamlandırılabilir ya da anlamlandırmayı engellemeyen düzeyde değerlendirdiği görülmüştür. Yalnızca orta uzunluktaki beşinci sınıf sekizinci çözüm metninin, yüksek uzunluktaki altıncı sınıf dokuzuncu çözüm metninin ve yüksek uzunluktaki yedinci sınıf üçüncü metnin katılımcı öğretmenler tarafından anlamlandırmayı zorlaştıracak düzeyde değerlendirildiği görülmüştür. Bu bulgular, beşinci, altıncı ve yedinci sınıf matematik ders kitaplarında yer alan metinleri oluşturan tümcelerin uzunluk açısından öğrencilerin işleyebileceği yapıda olduğunu göstermektedir. Türkçe metinlerin

okunabilirlik düzeyini belirlemek için geliştirilen Çetinkaya ve Uzun (2011) formülüne bakıldığında ($OP = 118.823 - 25.987 \times OSU - .971 \times OTU$) ortalama tümce uzunluğundaki bir birimlik artışın metnin okunabilirliğini 0.971 oranında zorlaştırdığı görülmektedir. Ortalama sözcük uzunluğundaki bir birimlik artış ise 25.987 oranında okunabilirliği güçleştirmektedir. Bu açıdan bu çalışmada katılımcıların metinlerin tümce uzunluğunu tek başına değerlendirme yoluna gidilerek nitel açıdan da öğrencilerin kavramalarını engelleyen dilsel yapıya daha açık bir görünüm sağlamak amaçlanmıştır. Sunday (2014) ders kitaplarında kısa ve açık tümceler kullanılması gerektiğini ileri sürmektedir. Bu noktada matematik ders kitaplarındaki metinlerin orta düzeyde anlaşılabilir olduğu görülmektedir. Öğrenciler de daha kısa ve açık tümcelerin olması gerektiği görüşleriyle bu öneriyi desteklemektedir.

İkinci araştırma sorusu kapsamında katılımcılardan metinlerin hangi düzeyde anlaşılabilir olduğunu değerlendirmeleri istenmiştir. Yapılan çözümleme sonucunda beşinci sınıf metinlerinin hem öğrenciler hem de öğretmenler tarafından, yedinci sınıf metinlerinin de öğrenciler tarafından orta düzeyde anlaşılabilir olarak değerlendirdiği görülmüştür. Bunun yanında çeşitli sınıf düzeyinde 16 ayrı metnin öğrenciler tarafından orta düzeyde anlaşılabilir olarak değerlendirildiği görülmüştür. Bu durum metnin yapısal zorluğu dışında niteliğine ilişkin bazı değişkenlerin anlaşılabilirliği üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin görüşlerinde belirttiği gibi metnin yapısal zorluğu dışında anlamayı güçleştiren farklı değişkenler de bulunmaktadır. Bu değişkenler öğrenci görüşlerinde daha fazla tablonun, şeklin ve resmin yer alması gerektiği, daha ilgi çekici örneklerin olması gerektiği, çok fazla sembol kullanılmaması gerektiği gibi biçimlerde ifade edilmiştir. Bu ifadeler alan yazında belirlenen anlamayı zorlaştıran nedenlerle koşuttur. Tablo, şekil, grafik gibi çoklu temsillerin kullanılması hem problemi anlamayı kolaylaştırır hem de anlamlı öğrenme açısından önemlidir. Matematik öğretimi ve öğreniminde kavramların çoklu temsilleri, öğrencilerin problemleri anlamalarında ve çözüm oluşturmalarında farklı bakış açıları sağlayarak öğrencilerin kavramsal anlamlandırmalarını güçlendirir (National Council of Teachers of Mathematics, 1989). Çoklu temsillerin öğretimde kullanılması aynı kavramın farklı boyutlarına vurgu yaptığından temsiller arasında kurulan ilişkiler ile daha kavramsal bir anlamın gerçekleşmesi ve farklı öğrenme yapılarına sahip daha fazla öğrenciye ulaşma olanağı elde edilir (Berthold, Eysink ve Renkl, 2009; Mallet, 2007). Öğrencilerden gelen ilgi çekici örnek isteğine dönük görüşler ise öğrenci düzeyine ve dünyasına uygun örneklerin problem durumuna odaklanmayı kolaylaştırması açısından dikkate alınmalıdır. Öğrencilerin bir diğer görüşü ise problemlerde çok fazla sembol kullanılmaması isteğine dönüktür. Bu istek, sembolik dil ve sözel dil olarak ele alındığında öğrencilerin sembolden dile dilden sembole geçiş sürecini henüz tamamlayamadıklarını düşündürmektedir. Capraro ve Joffrion (2006) yedinci ve sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilere sözel olarak verilen matematiksel ifadelerin cebirsel karşılığını yazmada istenen başarıyı gösteremediklerini bulgulamıştır. Bu çalışmada yedinci ve sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin matematiksel tümceleri matematiksel sembollere çevirmeye hazır olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin matematiksel dillerinin oluşumunda

öğretmenlerin rolü büyüktür (Raiker, 2002); bu doğrultuda öğretmenlerin matematiksel dili ve bu dili oluşturan sembolik dil ve sözel dil arasında yapılan geçişleri bilinçli biçimde kullanmaları gerekir. Öğretmenler dilden sembole sembolden dile olan geçişlere dönük uygulamalara sınıflarda sık sık yer vermelidir.

Üçüncü araştırma sorusuyla matematik ders kitaplarındaki metinlerde öğrencilerin anlamalarını zorlaştıran sözcüklerin ya da sembollerin neler olduğuna yanıt aranmıştır. Bergquist ve Österholm (2010), Fuentes (1998) ve Österholm (2006), gibi araştırmacılar sözcük içerikli matematiksel metinlerde sembol ve sözcük yoğunluğunu dengelemek gerektiğini; aksi durumda öğrencinin metni anlamayacağını ileri sürer. Bir metni/soruyu anlamada sözcüklerin ve ön bilgilerin etkili olduğunu (Duke ve Pearson, 2002; Kintsch, 1988) vurgular. Buna göre öğrencilerin düzeyine göre bazen sembollerin sözcükle bazen sözcüklerin sembole yazılması gerekmektedir. Çözümleme sonucunda katılımcı öğrencilerin ondalık gösterim, ondalık açılım, anket oluşturmak, prizma, pramit, hacimleri oranlamak, birim kesir, model, yaklaşık değer, irrasyonel gibi sözcük ve öbekleri ayrıca *a*, *daa*, *haa* gibi sembolleri anlamlandıramadıkları görülmüştür. Öğrenciler görüşlerinde ise anlamı bilinmeyen sözcük ve kavramlara yer verilmemesi gerektiği üzerinde durmuşlardır. Bu sözcüklerin anlamını bilmeyen öğrenciler, metni anlamlandırmada güçlük yaşamaktadırlar.

Matematikte problem çözümlerinin etkililiğini ilgilendiren temel beceriler bulunmaktadır. Bu becerilerden biri problem durumundaki verilenleri ve istenilenleri yazma becerisidir. Bu süreçte öğrenciden problem metninde verilen ve istenen bilgileri bilgi kaybına yer vermeksizin kısaca yazabilmesidir. Öğrencilerin bunu yapabilmesi için problemi okuyup anlamaları ve anlatabilmeleri gerekir. Bu amaçla öğretmene düşen görevler vardır. Bunlardan ilki öğretmen öncelikli olarak problemi okumayı öğretmelidir, çünkü bir problemin okunması diğer metinlerin okunmasından farklı bir beceri ister. Problemin okunmasında vurgu ve seçicilik egemen olmalıdır. Bu tür bir okuma öğrencilere verilenleri ve istenilenleri ayırmada kolaylık sağlar. Bu okuma sürecinin ardından problem metnine ilişkin anlatma, soru sorma ve sorulara yanıt verme etkinliklerine yer verilmelidir. Öğrencilerin anlamada güçlük çektikleri kavram ve söylemler bu aşamada açıklanmalıdır. Bu becerinin kazanılması ise öğretmen kılavuzluğunda gerçekleşmelidir. Bu noktada öğretmenler metinlerin okunabilirliği ve anlaşılabilirliği üzerine bilgi sahibi olmalıdır.

Öğrencilerin ders kitaplarıyla öğretmen yardımı olmaksızın bağımsız çalışabilmeleri için ders kitaplarının öğrencilerin düzeyine uygun okunabilirlik ve anlaşılabilirlik derecesinde hazırlanması gerekir. Bu çalışmanın sonuçları dikkate alındığında, matematik ders kitaplarında yer alan problemlerin öğrenciler tarafından anlaşılabilirliğini arttırmak için problemlerin bulunduğu sayfalara ya da problem tümcelerinin içine anlaşılabilirlik sembol ve terimlerin anlamını hatırlatıcı notlar ve açıklamalar yazılabilir. Ayrıca anlaşılabilirlik sembol ve terimlerin ve sembollerin kullanımını artıracak problem kurma çalışmaları sınıf içinde öğrencilere yaptırılabilir. Van den Ham ve Heinze (2018) ders kitaplarında yer alan metinlerin

niteliğinin başarıyı etkilediğini belirtir. Öğrencilere ders kitaplarında açıklama notları vermenin ve kavram (terim)/sembol anlamı öğrenme için problem yazdırma çalışmaları yapmanın, öğrencilerin matematiksel dil kullanımlarını geliştireceği ve onların matematiksel metinleri daha iyi anlayabilecekleri düşünülmektedir.

Öğretmenlerden gelen ders kitaplarına ilişkin değerlendirmelerden biri de ders kitaplarında günlük yaşamdan örneklerin az verilmiş olmasıdır. Bu sonuç O'Keefe ve O'Donoghue (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın matematik ders kitaplarının günlük yaşamdan uzak metinlerden oluşması sonucuyla örtüşmektedir.

Elde edilen bulgularla, hizmet-öncesi ve hizmet-içi bileşenler kapsamında metinlerin okunabilirliği ve anlaşılabilirliği konusunda; açık uçlu soru yazma, açıklama metni üretme ve öğrencilere sunulacak her türlü metnin değerlendirme becerilerinin kazanılabileceği niteliklerin sunulması önerilebilmektedir.

Kaynakça

- Akbaşı, S., Şahin, M., and Yaykırın, Z. (2016). The effect of reading comprehension on the performance in science and mathematics. *Journal of Education and Practice*, 7(16), 108-121. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/305043418_The_Effect_of_Reading_Comprehension_on_the_Performance_in_Science_and_Mathematics
- Arslan, S. ve Özpinar, İ. (2009). Yeni ilköğretim 6. sınıf matematik ders kitaplarının öğretim programına uygunluğunun incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(36), 26-38. http://zgefdergi.com/Makaleler/1369986357_12_09_Arslan_Ozpinar.pdf adresinden erişilmiştir.
- Atalay H. A., Çetinkaya G., Agalarov S., Özbir, S., Çulha, G., and Canat, L. (2018). Readability and understandability of andrology questionnaires. *Turkish Journal of Urology*, 26, 1-6. doi: 10.5152/tud.2018.75272
- Bağcı, H. ve Ünal, Y. (2013). İlköğretim 8. sınıf Türkçe ders kitaplarındaki metinlerin okunabilirlik düzeyi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 1(3), 12-28. doi: 10.16916/aded.15997
- Balcı, A. (2005). *Sosyal bilimlerde araştırma*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bauman, J. F. (1986). Effect of rewritten content textbook passages on middle grade students' comprehension of main ideas: Making the inconsiderate considerate, *Journal of Reading Behavior*, 18(1), 1-21. doi: 10.1080/10862968609547553
- Bergqvist, E., and Österholm, M. (2010). *A theoretical model of the connection between the process of reading and the process of solving mathematical tasks*. Retrieved from <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:298097/FULLTEXT01.pdf>

- Berthold, K., Eysink, T. H. S., and Renkl, A. (2009). Assisting self-explanation prompts are more effective than open prompts when learning with multiple representations. *Instructional Science*, 37(4), 345-363. doi: 10.1007/s11251-008-9051-z
- Bilen, O. (2016). *Ortaokul matematik ders kitabı 7*. Ankara: Gizem Yayıncılık.
- Bormuth, J. R. (1966). Readability: A new approach. *Reading Research Quarterly*, 1(3), 79-132. doi: 10.2307/747021
- Britton, B. K. , Woodward, A., and Binkley, M. (1993). *Learning from textbooks theory and practice*, London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Capraro, M. M., and Joffrion, H. (2006). Algebraic equations: Can middle-school students meaningfully translate from words to mathematical symbols? *Reading Psychology*, 27(2), 147-164. doi: 10.1080/02702710600642467
- Cırtıcı, H., Gönen, İ., Kavas, D., Özaslan, M., Pekcan, N. ve Şahin, M. (2017). *Ortaokul matematik ders kitabı 5*. İstanbul: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Çetinkaya, G., Aydoğan-Yenmez, A., Çelik, T., and Özpınar, İ.(2018). Readability of texts in secondary school mathematics course books. *Asian Journal of Education and Training*, 4(4), 250-256. doi: 10.20448/journal.522.2018.44.250.256
- Çetinkaya, G. ve Uzun, L. (2011). Türkçe ders kitabındaki metinlerin okunabilirlik özellikleri. H. Ülper (Ed.), *Türkçe ders kitabı çözümlenmeleri içinde* (ss. 141-156). Ankara: Pegem Yayınları
- Demirel, Ö. ve Kiroğlu, K. (2008). *Konu alanı ders kitabı incelemesi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Duke, N. K., and Pearson, D. P. (2002). Effective practices for developing reading comprehension. In A. E. Frastrup, and S. J. Samuels (Eds.), *What research has to say about reading instruction* (pp. 205-242). Newark: International Reading Association.
- Duman, T., Karakaya, N., Çakmak, M. (2001). *Konu alanı ders kitabı inceleme kılavuzu (Matematik)*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Erdem, E. (2016). Relationship between mathematical reasoning and reading comprehension: The case of the 8th grade. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 10(1), 393-414. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/224378>
- Flesch, R. (1948). A new readability yardstick. *Journal of Applied Psychology*, 32(3), 221-233. doi: 10.1037/h0057532
- Fuentes, P. (1998) Reading comprehension in mathematics. *The Clearing House*, 72(2), 81-88. doi: 10.1080/00098659809599602
- Güven, D. (2016). *Ortaokul matematik 6*. İstanbul: Mega Yayıncılık.

- Halliday, M. (1973). *Explorations in the functions of language*. London: Edward Arnold.
- Kılıç, A. ve Seven, S. (2006). *Konu alanı ders kitabı incelemesi*, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Kintsch, W. (1988). The role of knowledge in discourse processing: A construction-integration model, *Psychological Review*, 95 (2), 163-182. doi: 10.1037/0033-295X.95.2.163
- Lüle-Mert, E. (2018). Türkçe ders kitaplarındaki metinlerin okunabilirlikleri. *International Journal of Language Academy*, 6(1), 184-198. doi: 10.18033/ijla.3866
- MacGregor, M., and Price, E. (1999). An exploration or aspects of language proficiency and algebra learning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(4), 449-467. Retrieved from <https://www.nctm.org/Publications/journal-for-research-in-mathematics-education/1999/Vol30/Issue4/An-Exploration-of-Aspects-of-Language-Proficiency-and-Algebra-Learning/>
- Mallet, D. G. (2007). Multiple representations for systems of linear equations via the computer algebra system Maple. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 2(1), 16-32. Retrieved from <https://eprints.qut.edu.au/6124/1/6124.pdf>
- Miles, M. B., and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Morgan, C. (2004). *Writing mathematically: The discourse of investigation*. London: Falmer Press.
- Namirah, F., and Kusnandi, K. (2017). The linguistic challenges of Mathematics word problems: A research and literature review [Special issue on Graduate Students Research on Education]. *Malaysian Journal of Learning and Instruction (MJLI), Special issue on Graduate Students Research on Education*, 73-92. Retrieved from <http://mjli.uum.edu.my/images/specialissue/2017/A4.pdf>
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: Author (ERIC Document Reproduction Service No. ED 344 778)
- O'Keefe, L., and O'Donoghue, J. (2014). A role for language analysis in mathematics textbook analysis. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(3), 605-630. doi: 10.1007/s10763-013-9463-3
- O'Keefe, L., and O'Donoghue, J. (2010, September). *The importance of mathematics textbook analysis in relation to students learning and understanding of mathematic*. Paper presented at the BERA, British Education Research Assosiation Anual Conference, University of Warwick, Limerick, Ireland.

- Österholm, M. (2006). Characterizing reading comprehension of mathematical texts. *Educational Studies in Mathematics*, 63(3), 325-346. doi: 10.1007/s10649-005-9016-y
- Poorang, A.; Behzadi M. H., and Shahvarani, A. (2014). The study of the relation between comprehension process and cognitive capacities of students in mathematics. *ISPACS Mathematics Education Trends and Research*, 2014(2014), 1-10. doi: 10.5899/2014/metr-00047
- Raiker, A. (2002). Spoken language and mathematics. *Cambridge Journal of Education*, 32(1), 45-60. doi: 10.1080/03057640220116427
- Robinson, T. J, Fischer, L.,Wiley D., and Hilton J. (2014). The impact of open textbooks on secondary science learning outcomes. *Educational Researcher*, 43(7), 341-351. doi: 10.3102/0013189X14550275
- Sunday, A. S. (2014). Mathematics textbook analysis: A study on recommended mathematics textbooks in school use in southwestern states of Nigeria. *European Scientific Journal Special Edition*, 1, 140-151. Retrieved from http://repository.gei.de/bitstream/handle/11428/69/820301671_2016_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Tavşancıl, E. ve Aslan, E. (2001). *Sözel, yazılı ve diğer materyaller için içerik analizi ve uygulama örnekleri*. İstanbul: Epsilon Yayınevi.
- Thomas, G., Hartley, R. D., and Kincaid, J. P. (1975). Test-retest and inter-analyst reliability of the Automated Readability Index. *Journal of Reading Behavior*, 7(2), 149-154. doi: 10.1080/10862967509547131
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilir nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 24, 543-559. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/108517> adresinden erişilmiştir.
- Ülper, H. (2010). *Okuma ve anlamlandırma becerilerinin kazandırılması*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Üstündağ-Pektaş, Y. (2016). *Ortaokul matematik ders kitabı 8*. Ankara: Öğün Yayınları.
- Van den Ham, A. K., and Heinze, A. (2018). Does the textbook matter? Longitudinal effects of textbook choice on primary school students' achievement in mathematics. *Studies in Educational Evaluation*, 59, 133-140. doi: 10.1016/j.stueduc.2018.07.005
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. Basım). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research: Design and methods* (3rd Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.



Teachers' and Students' Views on the Readability and Comprehensibility of Texts in Secondary School Mathematics Textbooks¹

ARTICLE TYPE	Received Date	Accepted Date	Published Date
Research Article	03.26.2019	10.23.2019	04.01.2020

Tuğba Çelik ²

Niğde Ömer Halisdemir University

Gökhan Çetinkaya ³

Pamukkale University

Arzu Aydoğan Yenmez ⁴

Niğde Ömer Halisdemir University

Abstract

It is not only the student's responsibility to understand a text. Whether or not the texts presented to students are prepared in accordance with their level directly affect the comprehensibility of the text. Many formulas have been developed to measure the readability of texts. The sentence length is one of the important variables in the readability formulas. The case study method was used in this study and 5th, 6th, 7th, 8th grade mathematics textbooks which were published by private publishers and approved by Ministry of National Education in 2017-2018 academic year were analyzed. In this context, the relationship between the readability scores of the texts at the level of knowledge, questions and solutions in the middle school mathematics textbooks and the comprehensibility of these texts were investigated. In this regard, the views of 18 mathematics teachers and 181 students at the 5th, 6th, 7th and 8th grades were taken on the comprehensibility of low, medium and high readability of knowledge texts, questions and solution texts. The students generally found the texts to be readable at a level that would not obstruct the understanding, and the teachers found it to be easily understandable. On the other hand, the students generally found the texts to be understandable at the medium and good level and generally understandable. Results showed that, teachers, except for the structure of the text in the middle school textbooks, want to; be increased the number of the daily life problems; be reduced the use of intensive symbols, and be increased the problems that are appropriate for their age and experience. Moreover, the students, except for the structure of the text in the middle school textbooks, want to be used multiple representations.

Keywords: Mathematics education, textbooks, readability, comprehensibility, teacher opinion, student opinion.

¹This study was supported by the BAP Project of Niğde Ömer Halisdemir University which is entitled 'Readability and Comprehension of Texts in Secondary School Mathematics Textbooks'.

²Corresponding Author: Assoc. Prof. Dr., Education Faculty, Department of Turkish Language and Social Science Education, E-mail: tcelik77@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2211-9243>

³Assoc. Prof. Dr., Education Faculty, Department of Turkish Language and Social Science Education, E-mail: gokhancetinkaya76@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7676-6852>

⁴Assoc. Prof. Dr., Education Faculty, Department of Mathematics and Science Education, E-mail: aydogan.arzu@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8595-3262>

Purpose and Significance

It is a complex process that readers comprehend a text in their minds. Each reader can make meaning differently; the reason for this is that their preknowledge levels and meaning schemas in their minds can be different from each other. On the other hand, reading comprehension skills affect academic achievement positively or negatively for each course including mathematics. The platforms in which reading comprehension is most operated in the classroom environment are generally textbooks. Variables that affect how students apprehend subjects, questions and solution texts in the mathematics textbooks include length of texts and symbols and concepts used in texts. A study was conducted to determine the readability level of middle school mathematics textbooks used in Turkey. According to the literature, there is no study aiming to questioning the degree to which the readability level of the mathematics textbooks recommended by Ministry of National Education (MoNE) to schools is suitable for student comprehension levels. Therefore this study aimed to evaluate readability and comprehensibility of the fifth, sixth, seventh and eighth-grade mathematics textbooks prepared on the basis of the 2017 mathematics curriculum and published and distributed to schools by the MoNE from teacher and student perspectives. In accordance with this main purpose, the research questions are as below: What are student and teacher perceptions of readability of texts with low, moderate and high length in mathematics textbooks? What are student and teacher perceptions of texts with low, medium and high readability levels in mathematics textbooks? What are the concept(s) and symbol(s) that make it difficult for students to understand the texts in mathematics textbooks? What are teacher and student opinions on factors affecting the comprehensibility of texts in mathematics textbooks?

Method

The case study method was used in this study within the scope of the descriptive approach. The participants were first informed about the research to be carried out, and then the volunteers and students were included in the study. 18 mathematics teachers and 181 students are the participants of the study.

The first data collection instrument of the study comprised of the fifth-, sixth-, seventh- and eighth-grade mathematics textbooks published by presses that approved by the MoNE and used in public schools in the academic year of 2017-2018. Written opinion forms were prepared as the second data collection instrument to be applied to the fifth, sixth, seventh and eighth-grade students and middle school mathematics teachers from various schools and the questions were submitted to experts (two experts in mathematics education and two experts in Turkish education) for their opinions, and required changes were made. The results concerning the answers given by the participants in written forms were transferred to the Excel software and analyzed in accordance with the research questions. Means were calculated to determine the degree of readability and comprehensibility of mathematics textbooks. Ranges were determined by 0.66 when interpreting the mean scores for readability. For example, the range of 1 - 1.66 was interpreted as “readability level which would make comprehension difficult”, the range of 1.67 - 2.33 as “readability level which

does not prevent comprehension”, and the range of 2.34 - 3.00 as “readability level which ensure easy comprehension”. On the other hand, ranges were determined by 0.80 when interpreting the mean scores for comprehensibility. For example, the range of 1 - 1.79 was interpreted as “Very Good”, the range of 1.80 - 2.59 as “Good”, the range of 2.60 - 3.39 as “Moderate”, the range of 3.40 - 4.19 as “Low”, and the range of 4.20 - 5.00 as “Very Low”.

Answers given to the open-ended questions were analyzed with the content analysis method. In the analysis that started with the data collection, these sub-procedures followed each other in a cyclical and interactive manner rather than in a linear order.

Results

According to the findings achieved in the research, the teachers found the texts with low, moderate and high length in the middle school fifth and sixth-grade mathematics textbooks found to be at the readability level which does not prevent comprehension whereas they found lengths of the texts in the seventh and eighth-grade mathematics textbooks to be at the readability level that ensures easy comprehension. While the teachers found lengths of the texts in the fifth, seventh and eighth-grade mathematics textbooks at the readability level that ensures easy comprehension, they found lengths of the texts in the sixth-grade mathematics textbook at the readability level which does not prevent comprehension. As for comprehensibility, the students found the text with low, moderate and high readability levels in the fifth and seventh-grade mathematics textbooks to be moderately comprehensible, the texts in the sixth-grade mathematics textbooks to be comprehensible at very good level, and the texts in the eighth-grade mathematics textbooks to be comprehensible at good level. The teachers found the texts in the sixth, seventh and eighth-grade mathematics textbooks with low, medium and high readability levels to be comprehensible at good level but the texts in the fifth-grade mathematics textbooks to be moderately comprehensible. In the opinion forms, 8 teachers stated that the comprehensibility of the textbooks should be increased from different aspects. Featured recommendations included examples of everyday life should be increased in textbooks, more images should be included in textbooks and solutions in textbooks should be given through more conceptual explanations. As for the dominant themes that exceeded 30% in students' general evaluation of the textbook, the students recommended that solutions in the textbooks should be given more explicitly (56 students, 30.90%), sentences should be shorter and more explicit (75 students, 41.40%), more tables, figures and images should be used (62 students, 34.30%), more interesting examples should be used (81 students, 44.80%), symbols should not be used too much (59 students, 32.60%), and unknown words and concepts should not be used (68 students, 37.60%).

Discussion and Conclusions

This study discussed the fifth, sixth, seventh and eighth-grade mathematics textbooks published by private presses, approved by the MoNE and used in public

schools in the academic year of 2017-2018 for readability and comprehensibility. In this context, the relationship between the readability scores and comprehensibility levels of the texts of information, question and solution in the middle school mathematics textbooks was investigated. To this end, 18 mathematics teachers and 181 fifth, sixth, seventh and eighth-grade students were asked for their opinions on the comprehensibility of information, question and solution texts with low, medium and high readability. The students generally found the texts to be at the readability level that does not prevent comprehension whereas the teachers found them to be at the readability level that ensure easy comprehension. On the other hand, the students generally found the texts to be comprehensible at moderate and good levels while the teachers found them to be comprehensible at good level. Considering these opinions, other than the textual structure, the teachers requested that examples of everyday life are increased and the students asked for usage of multiple representations and use of fewer symbols, and more examples suitable for their ages in terms of experience in the texts of secondary school mathematics textbooks. Given that students study with textbooks independently without the teacher's help, textbooks need to be prepared in consideration of readability formulas and comprehensibility levels. In the light of these study results, reminder notes and explanations, which explain the meaning of symbols and terms that can be found incomprehensible, can be written in the pages where the problems are given or within the problem sentences to increase the comprehensibility of problems in the mathematics textbooks. In addition, it is recommended to ensure that students perform problem posing activities in classrooms to increase the use of terms and symbols which might be found incomprehensible. It is mentioned in the literature that the quality of textbooks affects achievement. It is thought that providing explanation notes and performing problem posing activities to learn the meaning of terms/symbols will improve students' use of mathematical language, and therefore, make them comprehend the mathematical texts in a better way. One of the observations provided by the teachers is that textbooks cover few examples of everyday life. This result coincides with the results of the studies in the literature which show that textbooks are formed by texts free from everyday life. It is recommended in the light of the findings that activities such as writing down open-ended questions, producing explanatory texts and all kinds of texts to be offered to students can bring the quality through which they can acquire evaluation skills in terms of text readability and comprehensibility within the scope of preservice and in-service components.