

## Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin PISA Fen Okuryazarlığı Yeterlik Düzeylerine Göre İncelenmesi

### Analysis of Activities in Science Textbooks According to PISA Science Literacy Proficiency Levels

Nilay Korkmaz<sup>1</sup>  Ayberk Bostan Sarıoğlu<sup>2</sup>  Gamze Dolu<sup>3</sup> 

<sup>1</sup> Öğr. Gör., Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Susurluk Tarım ve Orman Meslek Yüksekokulu, Balıkesir, Türkiye

<sup>2</sup> Doç. Dr., Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Balıkesir, Türkiye

<sup>3</sup> Prof. Dr., Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Balıkesir, Türkiye

#### Makale Bilgileri

##### Geliş Tarihi (Received Date)

27.12.2023

##### Kabul Tarihi (Accepted Date)

28.08.2024

##### \*Sorumlu Yazar

Nilay Korkmaz

Bandırma Onyedi Eylül

Üniversitesi

Bandırma/Balıkesir

nkorkmaz@bandirma.edu.tr

**Öz:** Fen okuryazarlığı, öğrencilerin fen bilimlerinde problemi anlama, yorumlama ve çözmeye becerilerini içeren kapsamlı bir düşünme becerileri sürecidir. Bu bağlamda, fen bilimleri ders kitaplarının, öğrencilerin bu becerileri geliştirmelerine katkıda bulunup bulunmadığını değerlendirmek önemlidir. Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), öğrencilerin fen okuryazarlığı, matematik ve okuma becerilerini ölçen uluslararası bir sınavdır. Bu araştırma, PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine odaklanarak, belirlenen bu düzeylere göre fen bilimleri ders kitaplarındaki fiziksel olaylar öğrenme alanındaki ünitelerde yer alan etkinliklerin incelenmesini amaçlamaktadır. Araştırmada, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından onaylanan üçüncü sınıftan sekizinci sınıfa kadar olan fen bilimleri ders kitaplarından doküman analizi yöntemiyle toplanan veriler, betimsel analiz kullanılarak incelenmiştir. Araştırmanın bulguları, incelenen ders kitaplarının PISA fen okuryazarlığının farklı düzeylerine uygun olarak tasarlanmış etkinliklere sahip olduğunu göstermektedir. Ancak tüm sınıf seviyelerinde yer alan etkinliklerin ağırlıklı olarak alt düzey yeterlik alanlarında olduğu belirlenmiştir. Bu yüzden, bazı kitapların daha fazla derinlik ve öğrenci etkileşimi sağlamak adına güncellenmeye ihtiyaç duyabileceği ortaya çıkmıştır. Bu araştırma, fen bilimleri ders kitaplarının PISA fen okuryazarlığı düzeylerine göre etkinliklerini değerlendirmenin, öğrenci becerilerini geliştirmeye yönelik stratejilerin belirlenmesine yardımcı olabileceğini göstermektedir. Öğretmenlere; fen ders kitaplarını seçerken ve kullanırken bu düzeylere dikkat etmeleri, fen okuryazarlığı becerilerini artırmak için daha etkili bir yaklaşım benimsemeleri konusunda rehberlik edebilecek önemli bulgular sunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Ders kitabı, etkinlik, fen okuryazarlığı, PISA

**Abstract:** Science literacy is a comprehensive process of thinking skills that includes students' ability to understand, interpret, and solve problems in science. In this context, it is important to evaluate whether science textbooks contribute to students' development of these skills. The Program for International Student Assessment (PISA) is an international test that measures students' science literacy, mathematics, and reading skills. This research aims to focus on PISA science literacy proficiency levels and examine the activities in science textbooks according to these determined levels. In the research, data collected from science textbooks from 3rd to 8th grades approved by the Ministry of National Education (MEB) through document analysis were analyzed using descriptive analysis. The findings of the research show that the textbooks examined have activities designed to suit different levels of PISA science literacy. However, it was determined that the activities at all grade levels were predominantly in lower-level proficiency areas. Therefore, it turns out that some books may need updating to provide more depth and student interaction. This research shows that evaluating the effectiveness of science textbooks according to PISA science literacy levels can help identify strategies to improve student skills. To teachers; It provides important findings that can guide students to pay attention to these levels when choosing and using science textbooks and to adopt a more effective approach to increase science literacy skills.

**Keywords:** Textbook, activity, science literacy, PISA

Korkmaz, N. Bostan Sarıoğlu, A. ve Dolu, G. (2024). Fen Bilimleri ders kitaplarındaki etkinliklerin PISA Fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 382-399. <https://doi.org/10.17556/erziefd.1410665>

## Giriş

Bilim ve teknolojiye yeni gelişmeler ve güncellemeler ışığında, çağdaş bir topluma ulaşmada fen eğitiminin önemi oldukça yüksektir. Fen bilimleri, bilimsel yöntemleri kullanarak sistematik bir şekilde bilgi üreten ve doğanın temel yasalarını anlamaya çalışan bir disiplindir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997; Kaptan ve Korkmaz, 1999). Fen bilimleri okuryazarlığı ise bireylerin; fen bilimleri konularını anlama, yorumlama, etkileşimde bulunma ve eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirme yeteneklerini ifade eder (Dindar ve Yangın, 2007; Fives vd., 2014; MEB, 2018; Tsabari ve Yarden, 2005; Uluğ, 2019). Bir başka deyişle fen bilimleri okuyazarlığı; bilimsel terimleri anlama, deney sonuçlarını yorumlama, grafikler, tablolar ve şemalar gibi görsel öğeleri anlama kabiliyetini ve güncel bilimsel gelişmeleri takip etme yeteneğini içerir (Millar, 2006). Bu sayede bireyler, fen bilimleri konularındaki metinleri etkili bir şekilde analiz edebilir ve bilimsel düşüncüyü daha derinlemesine anlayabilirler.

Eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim, iş birliği ve teknoloji okuryazarlığı gibi 21. yüzyıl becerileri, fen bilimleri okuryazarlığıyla sıkı bir şekilde bağlantılıdır (Turan Bektaş, 2020; UNESCO, 2016; URL1). Bu beceriler öğrencilerin sadece fen bilimleri alanında değil, aynı zamanda günlük yaşamlarında da başarılı olmalarını sağlayan çok yönlü becerilerdir (Kalemkuş, 2021; Trilling ve Fadel, 2009). Örneğin fen bilimleri, öğrencilere eleştirel düşünce ve problem çözme becerilerini geliştirme fırsatı sunar. Deney tasarlama, veri analizi ve sonuçları yorumlama süreçleri, öğrencilere yöntemli bir şekilde düşünme yeteneği kazandırır. Bu nedenle fen bilimleri okuryazarlığı, bireyleri hem bilimsel dünya görüşüne sahip olmaya teşvik eder, hem de 21. yüzyılın dinamik ve karmaşık dünyasına etkili bir şekilde uyum sağlamalarını destekler.

Beceriler çağında, geleneksel ölçme değerlendirme yöntemlerinin ötesine geçen alternatif tekniklerin yükselişi ile birlikte, uluslararası testler çağın taleplerine uygunluğu değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Bu testler genellikle uluslararası kalkınma ve yardım kuruluşları tarafından

desteklenir ve devlet fonlarıyla hayata geçirilir (MEB, 2017). Matematik ve fen alanlarında özellikle, öğrencilerin edindikleri bilgiyi sadece sınavlarda değil, aynı zamanda günlük hayatta nasıl uyguladıklarını ölçme hedefini taşır. Bu değerlendirmeler, öğrencilerin sadece akademik başarılarını değil, aynı zamanda pratik becerilerin gerçek dünyada kullanımını anlamak için de önemli bir araçtır. Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) bu ölçme değerlendirme sınavları arasında en popüler uluslararası değerlendirmelerden biridir. PISA, öğrencilerin bilgi ve becerilerini değerlendirmenin yanı sıra, öğrencilerin bu bilgi ve becerileri günlük yaşamlarında ne kadar etkili bir şekilde kullanabildiklerini anlamak amacıyla tasarlanmıştır (PISA, 2009; 2012; 2015). Bu sınav; öğrencilerin matematik, fen bilimleri ve okuma anlama alanlarında ne kadar başarılı olduklarını ölçer. Ancak PISA, sadece akademik bilgiye odaklanmaz; aynı zamanda öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme ve iletişim gibi becerilerini de değerlendirir. PISA, her üç yılda bir düzenlenir ve katılan ülkelerin eğitim sistemlerini karşılaştırmak, iyileştirme fırsatlarını belirlemek ve eğitim politikalarını geliştirmek amacıyla geniş bir veri tabanı sağlar (MEB, 2018). PISA'nın benzersizliği, sadece öğrencilerin sınav sonuçlarını değil, aynı zamanda öğrenci, öğretmen ve okul profillerini de incelemesidir. Bu sayede, ülkeler arasında eğitim sistemlerinin etkili olup olmadığına dair derinlemesine bir anlayış geliştirilmesine katkı sağlar. PISA, dünya genelinde eğitimde kalite ve eşitlik konularında küresel bir tartışma platformu olmaktadır (Kanes vd., 2014). PISA'nın bilimsel değerlendirmeleri sadece öğretim programı ve bu programlardaki kazanımların ne kadar iyi öğrenildiğiyle ilgili değil, aynı zamanda bilgi ve becerilerin gerçek hayata uygulanmasıyla da ilgilidir. Bu bağlamda değerlendirme alanı “fen okuryazarlığı” olarak ifade edilmektedir (MEB, 2017).

Alanyazın incelendiğinde, fen okuryazarlığı üzerine yapılan araştırmaların farklı odak noktaları olduğu görülmektedir. Örneğin, öğrencilerin PISA başarıları üzerinde etkili olan faktörlerin araştırıldığı (Anıl, 2009; Bybee ve McCrae, 2011; Erbaş, 2005; Karabay vd., 2015; Karasu, 2019; Yılmaz, 2020) ve öğretim programlarının değerlendirilmesine yönelik araştırmaların yapıldığı (Alegre ve Ferrer, 2010; Çelen vd., 2011; İşeri, 2019) çalışmalar bulunmaktadır. Bunun yanında; PISA kapsamında ders kitaplarını inceleyerek, ders kitaplarındaki sorular ile PISA sorularının yeterlik düzeylerinin incelenmesine ve karşılaştırılmasına odaklanan çalışmalar da bulunmaktadır (Benzer, 2019; Genç, 2020; Kömürcü ve Yenilmez Türkoğlu, 2022; Şaban, 2019; Türk, 2018).

Genç (2020) çalışmasında; fen bilimleri sekizinci sınıf ders kitabındaki her bölüm ve ünitenin sonunda yer alan ölçme ve değerlendirme çalışmalarını, PISA bilimsel okuryazarlık yeterlilik düzeyleri kullanarak incelemiştir. Ders kitabında birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü düzeylerde ölçme ve değerlendirme çalışmaları yer almasına rağmen beşinci ve altıncı yeterlik düzeylerinde neredeyse hiç çalışmaya yer verilmediğini ayrıca ünitelere göre ölçme ve değerlendirme çalışmalarının yeterlik düzeylerinde farklılıklar olduğunu tespit etmiştir. Sonuç olarak, PISA fen okuryazarlığı yeterlik ölçeğinde üst düzey becerilerin oluşturulması için ders kitaplarının içerik ve etkinliklerinin incelenerek çalışmanın bulguları doğrultusunda yeniden düzenlenmesini önermektedir.

PISA fen yeterlik düzeyleri açısından ders kitaplarının incelendiği başka bir çalışmada Kömürcüoğlu ve Yenilmez Türkoğlu (2022); beş, altı, yedi ve sekizinci sınıf ders

kitaplarındaki soruların yeterlik düzeylerini, sınıf seviyelerine ve öğrenme alanlarına göre değerlendirmişlerdir. Dünya ve Evren öğrenme alanında üst düzey performans gösteren soruların, diğer öğrenme alanlarına göre daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca “fiziksel olaylar” öğrenme alanındaki soruların genel olarak ikinci düzeyde yoğunlaştığını ve aynı zamanda bu öğrenme alanının en çok kazanım ve soruya sahip olan alan olduğunu belirlemişlerdir. Çalışma bulguları doğrultusunda, fen okuryazarlığını ve PISA performansını artırmak için, ders kitaplarına yeterli sayıda üst düzey soruların eklenmesi ve ders kitaplarının güncellenmesi gerektiğini önermişlerdir.

Yurt dışında yapılan çalışmalara bakıldığında; Anagnostopoulou, Hatzinikita ve Christidou (2012) Yunanistan'da yedinci ve dokuzuncu sınıf öğrencileri için biyoloji ders kitaplarında ve PISA bilim testi sorularında yer alan biyolojik sistemlere ilişkin görsel materyalleri karşılaştırmışlardır. Bunun için PISA test birimlerinden 26 ve biyoloji ders kitaplarındaki 129 görsel resim örneği üzerinde, çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre; PISA test öğelerinde yer alan görsel resimlerin çoğunluğunun grafikler, doğal çizimler ve fotoğraflardan oluştuğunu, buna karşılık ders kitaplarında bilimsel bilgi iletmek için genellikle görsel resimler kullanılmadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca; PISA'da yer alan görsel bölümler aracılığıyla önemli bilimsel mesajlar iletilirken, ders kitaplarındaki biyoloji öğelerinde yer alan görsel bölümlerin sadece dekoratif bir rolü olduğunu belirlemişlerdir.

Murdaningsih ve Murtiyasa (2016) tarafından gerçekleştirilen başka bir çalışmada; Endonezya'nın yeni müfredatı çerçevesinde sekizinci sınıf matematik ders kitabındaki matematik problemlerinin, PISA çerçevelerine dayanarak analiz ederek, kitabın içeriğinin PISA bileşenlerine uygun olduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca, öğrenci kitabının her iki yarısında da matematik kavramlarında akıl yürütme sürecini içeren problemlerin diğerlerine göre daha baskın olduğunu ortaya koymuşlardır. Yeni müfredata yönelik öğrenci matematik kitaplarının, genel olarak Endonezya'daki eğitim kalitesini geliştirmek ve özellikle Endonezya'nın eğitim başarısını artırmak amacıyla uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Benzer şekilde, fen bilimleri ders kitapları da öğrencilere fen bilimleri ile ilgili temel kavramları, deneyimleri ve becerileri öğretmeyi amaçlar. Bu kitaplarda yer alan etkinlikler, öğrencilerin fen bilimlerine olan ilgilerini artırmak, kavramları pekiştirmek ve fenle ilgili becerilerini geliştirmek için tasarlanmıştır (Dolu, 2023; Dolu, 2022; Fan ve Kaeley, 2000; Halis, 2002; Kılıç vd., 2001; Kul vd., 2018; Turgut, 1996). Matematik ders kitaplarında olduğu gibi, fen bilimleri ders kitaplarının da eğitim kalitesini artırma ve öğrencilerin analitik düşünme becerilerini geliştirme hedefi vardır. Etkinlikler; genellikle gözlem, deney, problem çözme ve eleştirel düşünme gibi becerilerle öğrencilere aktif katılım imkânı sunar. Ayrıca, fen kitapları genellikle öğrencilere bilimsel yöntemi anlama ve uygulama, veri analizi yapma, hipotezler oluşturma gibi temel bilimsel beceriler kazandırmayı hedefler (MEB, 2018).

Fen bilimleri ders kitaplarının öğrencilere temel bilimsel becerileri kazandırma ve fen bilimlerine olan ilgilerini artırma amacıyla tasarlandığı göz önünde bulundurularak, bu araştırmada, MEB'in onayladığı üçüncü, dördüncü, beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflar için fen bilimleri ders kitaplarındaki “fiziksel olaylar” öğrenme alanına ait ünitelerde yer alan etkinliklerin, PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre değerlendirilmesi amaçlanmıştır. “Fiziksel

olaylar” öğrenme alanı, fen bilimleri içinde öğrencilerin temel kavramları anlamalarını, fen bilimleri ile ilgili temel becerileri geliştirmelerini ve günlük yaşamlarındaki olguları anlamalarını sağlayan bir alandır (Eşme, 2021; Yılmaz, Sünkür ve İlhan, 2012). Örneğin, bir öğrenci, "ısının yayılması" konusunu öğrenirken, ısının nasıl iletildiğini ve bunun günlük yaşamda nasıl gözlemlenebileceğini kavrar (Er Nas ve Çepni, 2016; . Bu, öğrencilere sadece teorik bilgiyi değil, aynı zamanda bu bilgiyi günlük hayatta uygulama becerisini de kazandırır. Bir diğer örnek ise, "elektrik devreleri" konusudur. Öğrenciler, elektrik devrelerini öğrenirken bir devreyi nasıl kuracaklarını ve devrenin nasıl çalıştığını anlayarak, evde basit elektrik tamiratlarını yapma veya elektrikli cihazların çalışma prensiplerini anlama gibi günlük hayatta kullanabilecekleri beceriler geliştirirler (Taşmış ve Doğru, 2024). Bu nedenle, bu öğrenme alanındaki etkinliklere odaklanarak öğrencilerin fen bilimleri okuryazarlığı düzeyini değerlendirmek amaçlanmıştır. Aynı zamanda bu durum, öğrencilerin fen bilimleri okuryazarlığına dair daha derinlemesine bilgiler elde edilmesini ve bu konuda öğretmenlere ve eğitim politikası yapıcılara daha spesifik öneriler sunmalarını sağlamak için bir strateji olarak kullanılmıştır. Bu amaç doğrultusunda bu çalışmada, üçüncü sınıftan sekizinci sınıfa fen bilimleri dersinde ele alınan “fiziksel olaylar” öğrenme alanına ait ünitelerde yer alan etkinliklerin yeterlik düzeylerinin değişimi incelenecektir. Fen bilimleri ders kitabında yer alan “fiziksel olaylar” öğrenme alanına ait etkinlikler sınıf seviyelerine göre nasıl bir değişim göstermektedir?” sorusu yanıtlanmaya çalışılacaktır.

Araştırma sonuçlarının, fen bilimleri ders kitaplarının geliştirilmesine önemli bir katkı sağlayabileceği öngörülmektedir. İlgili alan yazında, fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinliklerin PISA fen okuryazarlığı bağlamında değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Araştırmadan elde edilecek bulguların; program geliştirme çalışmalarına yeni bir perspektif sunarak ilerlemelerin etkisiyle, kitaplardaki etkinliklerin gelişip değişebileceğine ışık tutacağı düşünülmektedir. Değişen ve gelişen etkinlik çeşitliliği ile öğretmenler, öğrenciler ve akademisyenler için değerli bir kaynak olabileceği öngörülmektedir. Ayrıca bu araştırma, yeni kitaplar/yayınlar oluşturulurken etkililik düzeylerine ilişkin değerlendirmelerin yapılması gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır. Bu çerçevede tüm etkinlik düzeylerine eşit bir dağılımın sağlanması, ders kitabı hazırlama sürecinde yazarların ileri düzey becerileri içeren yeni etkinlikleri eklemesi ve tüm bu eylemlerin Türkiye’de fen

okuryazarlığının seviyesinde gelişmeye katkı sağlaması beklenmektedir.

## Yöntem

Bu araştırma, doküman incelemesi yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen nitel bir çalışmadır. Doküman incelemesi, belirli bir konu veya soru çerçevesinde yazılı veya basılı belgelerin detaylı bir şekilde değerlendirilmesini içerir (Bowen, 2009). Doküman inceleme yöntemini bazı araştırmacılar veri toplama yöntemi olarak kabul etse de (Creswell, 2007), dokümanlar araştırmacı tarafından değerlendirilerek yorumlandığından, nitel bir araştırma yöntemi olarak düşünülebilir (Dolu, 2023). Bu yöntem, genellikle alan yazın taramaları, araştırmalar veya bilgi toplama süreçlerinde kullanılır (Özkan, 2021). İlk adım, inceleme yapılacak konuyu belirlemek ve ardından uygun kaynakları seçmektir (Özkan, 2021). Seçilen kaynaklar, genellikle kitaplar, makaleler, raporlar ve dergiler gibi yazılı belgelerdir (Cardno, Rosales-Anderson ve McDonald, 2017). Alan yazın taraması sırasında, daha önceki çalışmalar, görüşler ve bulgular üzerinde bir analiz yapılır (Kara, Gül Ersöz ve Oyur, 2023). Toplanan veriler belirli kategorilere veya temalara göre düzenlenir, ardından analiz ve yorumlama süreci başlar. Sonuçlar çıkarıldıktan sonra, doküman incelemesi genellikle bir rapor veya yazı formatında sunulur (Bowen, 2009; Corbin ve Strauss, 2008; Labuschagne, 2003).

## Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığınca (TTKB) onaylanan ve Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından izin verilen üçüncü sınıftan sekizinci sınıfa kadar olan fen bilimleri ders kitapları, PISA tarafından yayınlanan fen okuryazarlığı yeterlik ölçeği kullanılarak, doküman incelemesi yöntemiyle detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Bu analizde, kitaplarda “fiziksel olaylar” öğrenme alanına ait ünitelerde yer alan etkinlikler incelenmiştir. Araştırma kapsamında incelenen ders kitaplarına ait bilgiler Tablo 1’de verilmiştir. Araştırmada kullanılan tüm ders kitapları, MEB’in onayladığı ve eğitim-öğretim yılı için geçerli olan en güncel baskılar olduğundan, bulgularımızın geçerliliği ve genellenebilirliği korunmuştur. Bu durum göz önünde bulundurularak, çalışmamızda en son baskı kitaplar tercih edilmiştir ve bu seçimin, bulgularımızın güvenilirliğini arttıracığı düşünülmektedir.

**Tablo 1.** Araştırma kapsamında incelenen kitaplar

Kitap adı	Yazar/Yazarlar	Talim Terbiye Kurulu tarih ve karar sayısı	Yayınevi
İlkokul 3. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı	Koncay Demiray Özkan Köker	18.04.2019 gün ve 8 sayılı karar ile kabul edilmiştir	MEB yayınları
İlkokul 4. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı	Dr. Fadime Mengi Us Esmâ Özlem Ünlü Tuba Algan Şebnem Nimet Kösemen İlknur Mazman	28.11.2022 gün ve 95 sayılı karar ile kabul edilmiştir	MEB yayınları
Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 5. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı	Gürsel Kalık Hatice Ayhan Zehra Gören	04.01.2023 gün ve 02 sayılı karar ile kabul edilmiştir	MEB yayınları
Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 6. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı	Ali Aydın Aysun Aslan Bülent Aydınbelge	28.11.2022 gün ve 95 sayılı karar ile kabul edilmiştir	MEB yayınları
Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı	Erkan Akdemir Dilek Çetin Atasoy	18.04.2019 gün ve 8 sayılı karar ile kabul edilmiştir	MEB yayınları
Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 8. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı	Sinem Yanık	04.01.2023 gün ve 02 sayılı karar ile kabul edilmiştir	ATA yayınları

**Tablo 2.** Fen okuryazarlığı yeterlik düzeyleri (MEB, 2023)

Düzye	Yeterlik düzeyinde bulunan öğrenci davranışları
6	Bu düzeydeki öğrenciler; yeni bilimsel olgular, olaylar ve süreçler için hipotezler sunmak veya tahminler yapmak için içerik, süreç ve epistemik bilgilerini kullanabilirler. Fizik, canlı, uzay ve yer bilimlerindeki fikir ve kavramları anlayabilirler. Yorum yaparken ilgili ve ilgisiz bilgileri ayırt edebilir ve okul programları kendilerine sunulanlar dışında da bilgi üretebilir. Bilimsel kanıt ve yasaya dayanan bilgilerle görüşlere dayanan bilgileri ayırt edebilir. Karmaşık deney düzeneklerini, alan çalışmalarını ve simülasyonları değerlendirebilir ve seçimlerinin gerekçelerini açıklayabilir.
5	Bu düzeydeki öğrenciler; soyut bilimsel kavramları nedensellik bağlantıları içeren karmaşık olguları, olayları ve süreçleri açıklamak için kullanabilirler. Alternatif deneysel tasarımlarını değerlendirmek ve kararlarını doğrulamak için epistemik bilgilerini kullanabilirler. Tahminler yapmak veya yorumlamak için kuramsal bilgilerini işe koşabilirler. Soruları bilimsel olarak araştırmanın yollarını değerlendirebilirler. Veri kaynaklarında veya veriye dayalı sonuçların yorumlanmasındaki sınırlılıkları ve belirsizlikleri saptarlar.
4	Bu düzeydeki öğrenciler; görece karmaşık olan durumları açıklamak için kendilerine sunulan veya hatırladıkları diğer karmaşık durumları kullanabilirler. Sınırları belirli olmak kaydıyla, iki veya daha fazla bağımsız değişkeni içeren deneyleri uygulayabilirler. Epistemik ve yöntem bilgilerini kullanarak bir deney tasarımının uygunluğunu değerlendirebilirler. Kısmen karmaşık olan bir veri setini ya da pek aşına olmadığı konudaki veri setini yorumlayabilirler. Veriyi kullanarak uygun sonuçlar oluşturabilir ve yaptıkları seçimleri gerekçelendirebilirler.
3	Bu düzeydeki öğrenciler; Kısmen karışık konu alanlarında olguları tanımlayabilir ve açıklayabilirler. Aşına olmadıkları durumlarda kendilerine sunulan ipucu ve destekler ile açıklama yapabilirler. Sınırları belli olmak şartıyla, basit deneyleri uygulamak için epistemik ve yöntem bilgilerini kullanabilirler. Sorunlar arasında hangilerinin bilimsel hangilerinin bilimsel olmadığını belirleyebilirler. Bilimsel sonuçları destekleyen bulguları ayırt edebilirler.
2	Bu düzeydeki öğrenciler; günlük konulardaki bilgilerini ve temel düzeydeki yöntem bilgilerini kullanarak bilimsel açıklama yapabilir, veriyi yorumlayabilirler. Sahip oldukları bilgileri, basit bir deney tasarımında incelenen soruyu belirlemek için kullanabilirler. Temel düzeydeki bilimsel bilgileri basit bir veri setinden geçerli bir sonuç çıkarmak için kullanabilirler. Sahip oldukları epistemik bilgiler ile bilimsel olarak incelenebilecek soruları ayırt edebilirler.
1a	Bu düzeydeki öğrenciler; günlük konulardaki bilgilerini ve temel düzeydeki bilgilerini bilimsel olguları açıklamak için kullanabilirler. Desteklenmeleri durumunda ikiden fazla değişkeni olmayan yapılandırılmış bilimsel incelemeleri gerçekleştirebilirler. Basit nedensel ilişkileri saptayabilir ve düşük seviyede bilişsel işlem gerektiren görsel verileri yorumlayabilirler. Aşına oldukları kişisel, yerel ve küresel konularla ilgili en iyi bilimsel açıklamayı verilerden arasından seçebilirler.
1b	Bu düzeydeki öğrenciler; basit bir olgunun özelliklerini ayırt etmek için temel düzeydeki bilgilerini ve günlük bilgilerini kullanabilirler. Verideki basit örüntüleri tanımlayabilir, basit bilimsel terimleri ayırt edebilir ve bilimsel bir süreci izlemek için açık olan yönergeleri takip edebilirler.

## Veri Analizi

Araştırmada doküman analizi ile toplanan verilerin çözümlenmesinde tümdengelsel içerik analizi kullanılmıştır. Tümdengelsel yaklaşım, daha önceki bir teoriye veya modele dayanır ve genelden özele doğru hareket eder (Elo ve Kyngäs, 2008). Bu yaklaşımda, çalışmanın amacına bağlı olarak yapılandırılmış bir analiz matrisi veya analiz sürecinden önce belirlenmiş olan kategoriler kullanılmaktadır (Elo ve Kyngäs, 2008; Sandelowski; 1995). Tümdengelsel içerik analizinin temel amacı, mevcut bir teoriyi farklı bir durumda test etmek veya kategorileri farklı zaman dilimlerinde karşılaştırmaktır. Bu yöntem, araştırmanın sağlam temellere dayanmasını ve elde edilen verilerin güvenilir bir şekilde yorumlanmasını sağlar (Hsieh ve Shannon, 2005).

Bir kişinin fen okuryazarlığı düzeyini belirlemek, onun özelliklerini ve beceri alanlarını bilmekten daha fazlasını gerektirir. Bu nedenle, öğrencilerin belirli bir düzeyde fen okuryazarlığı kazanmaları gerekliliği dikkate alınarak PISA sorularına yönelik "fen okuryazarlığı yeterlilik düzeyleri" olarak bilinen standartlar oluşturulmuştur (MEB, 2018). Bu seviyeler aracılığıyla öğrencilerin başarıları ve eksiklikleri ortaya çıkarılarak tanımlanmıştır. Toplamda altı seviyeyi kapsayan bu düzeyler dikkate alındığında, birinci seviyedeki yeterlilikler (1a ve 1b düzeyleri) "Alt Performans", ikinci, üçüncü ve dördüncü seviyedeki yeterlilikler "Asgari Performans", beşinci ve altıncı seviyedeki yeterlilikler ise "Üst Düzey Performans" olarak sınıflandırılmaktadır (MEB, 2018). PISA tarafından tanımlanan fen okuryazarlığı yeterlik düzeyleri ve yeterlik düzeylerine göre öğrenci davranışları Tablo 2'de gösterilmektedir.

PISA tarafından belirlenen fen okuryazarlığı yeterlik düzeyleri, öğrencilerin bilimsel bilgiyi anlamaları, kullanmaları ve eleştirel bir şekilde değerlendirebilmeleri için gerekli olan becerileri tanımlamak amacıyla oluşturulmuştur. Bu düzeyler, öğrencilerin fen bilgisi konusunda hangi aşamalarda olduklarını belirlemek ve gelişimlerini izlemek için kullanılır.

Alt performans düzeyleri olan 1a ve 1b düzeylerinde, öğrenciler temel fen bilgilerini tanımlama ve hatırlama

yeteneğine sahiptirler. Bu düzeydeki öğrenciler genellikle fen bilimleri ile ilgili basit problemleri çözebilirler ve temel bilimsel kavramları anlayabilirler. Ancak, bu düzeylerde üst düzey düşünme becerileri henüz tam olarak gelişmemiştir. Asgari performans düzeyleri olan ikinci, üçüncü ve dördüncü seviyeler, öğrencilerin daha karmaşık fen bilgilerini anlamaları ve uygulamaları gereken seviyelerdir. Bu düzeylerde öğrenciler, bilimsel bilgiyi günlük hayatta kullanma ve basit bilimsel problemleri çözme yeteneğine sahiptirler. Bu düzeylerdeki öğrenciler, bilimsel bilgiyi yorumlama ve temel analiz yapma becerilerini geliştirmişlerdir. Üst düzey performans düzeyleri olan beşinci ve altıncı seviyeler ise, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini göstermeleri gereken seviyelerdir. Bu düzeylerdeki öğrenciler, bilimsel bilgiyi eleştirel bir şekilde değerlendirebilir, karmaşık bilimsel problemleri çözebilir ve bilimsel bilgiyi yeni durumlara uygulayabilirler. Beşinci ve altıncı düzeydeki öğrenciler, bilimsel araştırmaları analiz edebilir, hipotezler oluşturabilir ve bu hipotezleri test edebilirler. Ayrıca, bu düzeydeki öğrenciler, bilimsel bilgiyi yaratıcı bir şekilde kullanarak yeni çözümler üretebilirler.


Araştırmada incelenen kitaplardan "fiziksel olaylar" öğrenme alanına ait ünitelerde yer alan etkinlikler PISA tarafından belirtilen "fen okuryazarlık yeterlik düzeylerine" göre incelenmiş ve etkinlikler bu yeterlik alanlarına göre puanlanarak kategorize edilmiştir. Araştırmada "fiziksel olaylar" öğrenme alanına odaklanılmasının iki temel nedeni vardır: İlk olarak, "canlılar ve yaşam", "fiziksel olaylar" ve "madde ve değişim" öğrenme alanları arasında en çok etkinliğin yer aldığı alan "fiziksel olaylar"dır, bu da daha geniş ve kapsamlı bir veri seti sunmaktadır. İkinci olarak, "fiziksel olaylar" öğrenme alanı, öğrencilerin temel kavramları anlamalarını, fen bilimleriyle ilgili temel becerileri geliştirmelerini ve günlük yaşamlarındaki olguları kavramalarını sağlayan kritik bir alan olduğu için, öğrencilerin fen bilimleri okuryazarlık düzeylerini değerlendirmek adına bu alana odaklanılmıştır. Tablo 3'de araştırmada incelenen etkinlik sayılarının her sınıf düzeyinde ünitelere göre dağılımı gösterilmektedir.

**Tablo 3.** Sınıf seviyesi ve ünitelere göre etkinlik sayıları

Sınıf	Konu Alanı	Ünite	Etkinlik Sayısı
3	Fiziksel Olaylar	Kuvveti Tanıyalım	6
		Çevremizdeki Işık ve Sesler	9
		Elektrikli Araçlar	4
		<b>Toplam</b>	<b>19</b>
4	Fiziksel Olaylar	Kuvvetin Etkileri	5
		Aydınlatma ve Ses Teknolojileri	6
		Basit Elektrik Devreleri	1
		<b>Toplam</b>	<b>12</b>
5	Fiziksel Olaylar	Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme	4
		Işığın Yayılması	6
		Elektrik Devre Elemanları	4
		<b>Toplam</b>	<b>14</b>
6	Fiziksel Olaylar	Kuvvet ve Hareket	4
		Ses ve Özellikleri	7
		Elektriğin İletimi	2
		<b>Toplam</b>	<b>13</b>
7	Fiziksel Olaylar	Kuvvet ve Enerji	3
		Işığın Madde ile Etkileşimi	8
		Elektrik Devreleri	2
		<b>Toplam</b>	<b>13</b>
8	Fiziksel Olaylar	Basınç	2
		Basit Makineler	2
		Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi	4
		<b>Toplam</b>	<b>8</b>

Tablo 3 incelendiğinde, “fiziksel olaylar” öğrenme alanına ait tüm sınıf seviyelerinde toplam 79 adet etkinliğin araştırma kapsamında PISA’da yer alan fen okuryazarlığı yeterli düzeylerine göre incelendiği görülmektedir. Analiz sürecinde her bir etkinlik, fen okuryazarlığı yeterli düzeylerindeki altı seviyeyi kapsayan davranışlar dikkate alınarak hangi yeterli seviyesinde olduğu belirlenmiştir. Şekil 1’de yedinci sınıf seviyesinde örnek bir etkinlik verilmiştir. Etkinliklerin düzeyleri belirlenirken, öğrencilerin bu etkinliği gerçekleştirirken Tablo 2’de yer alan hangi becerileri

kullandıkları göz önüne alınarak PISA değerlendirme kriterlerine göre yeterli düzeyi belirlenmiştir. Örneğin “Basit deneyleri uygulamak için epistemik ve yöntem bilgilerini kullanabilirler”, “Sorunlar arasında hangilerinin bilimsel hangilerinin bilimsel olmadığını belirleyebilirler.” gibi. Etkinliklerin yeterlilik düzeylerinin değerlendirilmesinin ardından, PISA fen okuryazarlık yeterli düzeylerinin tüm sınıf düzeyleri ve üniteler arasındaki frekans ve yüzde dağılımlarını tablolaştırılarak verilmiştir.




**ETKİNLİK-1**


**Esneklik Potansiyel Enerjisini Gözlemleyelim**

**Malzemeler:**

- \* Atık karton rulolar
- \* Paket lastiği
- \* Kâğıt parçaları
- \* **Bu etkinlikte amaç, esneklik potansiyel enerjisinin nelere bağlı olduğunu gözlemlemektir.**



Karton rulolar



Paket lastiği

**Etkinliğin Yapılışı**

- Masanın üzerine karton rulolarla eşit yükseklikte 2 adet kule oluşturunuz.
- Gerdiğiniz paket lastiği ile kâğıt parçalarını eşit uzaklıktan fırlatarak kuleleri yıkmaya çalışınız.
- Kuleyi ilk yıkan grup yarışmanın galibi olacaktır.
- Grupların kullandığı lastikler eşit özellikte olmalıdır.
- Yarışma sırasında paket lastiğinin germe miktarını ve kâğıdın büyüklüğünü değiştirerek kâğıdın hareketini gözlemleyiniz.

**Not: Sınıf mevcudunuza göre bireysel ya da gruplar hâlinde yarışabilirsiniz. Etkinlikte karton ya da plastik bardak da kullanabilirsiniz.**

- 🔴 Kâğıt parçalarını fırlatmak için paket lastiğinin hangi özelliğinden yararlandınız?
- 🔴 Kâğıt parçalarını paket lastiği ile hangi durumlarda daha hızlı fırlattınız?
- 🔴 Paket lastiğinin germe miktarını ve kâğıdın büyüklüğünü değiştirdiğinizde fırlattığınız kâğıdın ve karton ruloların hareketinde gözlemlediğiniz değişiklikler nelerdir?

**Şekil 1.** Yedinci sınıf ders kitabında yer alan örnek etkinlik (Atasoy ve Akdemir, 2019)

## Geçerlik ve Güvenirlik

Geçerlik, araştırmanın tasarımı, ölçümler ve kullanılan metodoloji ile ilgili olarak doğru ve anlamlı sonuçlar elde etme yeteneğini ifade eder (Babbie, 2021). Araştırmanın geçerli olması, elde edilen bulguların gerçek durumu ne derece yansıttığının bir göstergesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Aynı zamanda araştırılan durum ya da olgunun olabildiğince tarafsız bir şekilde gözlenmesi ve elde edilen bulguların ek yöntemlerle (farklı katılımcılar, meslektaşlar, uzmanlar vb.) teyit edilmesidir (Şencan, 2005). Bu çalışmada iç geçerliliği arttırmak için uzman incelemesinden yararlanılmıştır. Fen bilgisi eğitimi alanında iki uzman, araştırmacılar tarafından belirlenen etkinlik düzeylerini incelemiştir. Öte yandan, araştırmanın sürecinin ve kullanılan verilerin açıklığı, araştırmanın güvenilirliğini etkiler. Güvenilir bir araştırma, farklı araştırmacılar tarafından aynı koşullarda tekrarlandığında benzer sonuçlar elde edilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu nedenle, araştırmanın her aşamasında ve veri toplama sürecinde titizlikle çalışarak, başkalarının aynı şartlarda benzer sonuçlara ulaşmasına olanak tanınmalıdır. Bu şekilde, araştırmanın geçerli ve güvenilir olduğundan emin olunabilir. Bunun için, üç araştırmacı birbirlerinden ayrı olarak ders kitaplarındaki etkinlikleri puanlamışlardır. Puanlama yapılırken, OECD tarafından yayınlanan, PISA düzeylerine göre örnek sorular incelenmiş ve PISA’da yer alan fen okuryazarlığı yeterlik düzeyleri dikkate alınmıştır (Tablo 2). Bulgular, frekans ve yüzde olarak hesaplanmış ve tablolar ve örnek etkinliklerle desteklenmiştir. Puanlama sürecinde, sorulara atanan düzeyler arasında bir karşılaştırma yapılmış ve tutarlılık yüzdeleri incelenmiştir. Kitaplardaki toplam 79 etkinlik araştırmacılar tarafından ayrı ayrı incelendiğinde 66 etkinliğin aynı fen okuryazarlığı yeterlik düzeyinde belirlendiği görülmüştür. Bu şekilde yapılan veri analizinin güvenilirliği:  $[Görüş\ birliği / (Görüş\ birliği + Görüş\ ayrılığı) \times 100]$  formülünden hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Araştırmacılar arasındaki tutarlılık .83 olarak bulunmuştur. Landis ve Koch’un (1977) sınıflamalarına göre bu katsayı değeri hemen hemen mükemmel bir uyumun olduğunu göstermektedir. Araştırmacılar görüş birliği olmayan etkinlikler için bir araya gelmişler ve birbirlerine çok yakın düzeyleri (bir alt ya da bir üst düzey) belirledikleri görülmüştür. Örneğin 4. Sınıf “Arabam Trafikte” etkinliği için iki araştırmacı fen okuryazarlığı yeterlik düzeyini iki olarak belirtirken bir yazar üç olarak belirtmiştir. Yapılan görüşmeler sonucunda PISA düzeyleri yeniden gözden geçirilerek, görüş birliğine varılmış ve sonunda ortak bir karara ulaşılmıştır.

## Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde, PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre incelenen üçüncü sınıftan sekizinci sınıfa fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinliklere ait bulgulara yer verilmiştir. Bulgular, frekans değerleri ve yüzdeler olarak tablolarda verilmiş ve farklı fen okuryazarlığı yeterlilik düzeylerine göre etkinlik örnekleri sunulmuştur.

### Üçüncü Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabına Ait Bulgular

Üçüncü sınıf fen bilimleri ders kitabında, sırasıyla “fiziksel olaylar” öğrenme alanında *Kuvveti Tanıyalım*, *Çevremizdeki Işık ve Sesler*, *Elektrikli Araçlar* olmak üzere üç ünite ve bu ünitelerde toplam 19 etkinlik bulunmaktadır. Üçüncü sınıf “fiziksel olaylar” öğrenme alanına ait ünitelerde yer alan etkinliklerin PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeyleri Tablo 4’te gösterilmektedir.

Tablo 4’te görüldüğü gibi, 19 etkinliğin yer aldığı üçüncü sınıf fen bilimleri ders kitabında etkinliklerin %36,84’ünün 1b düzeyinde, %21,05’inin 1a düzeyinde ve %42,11’inin 2 düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Üçüncü sınıf seviyesindeki ders kitabında “fiziksel olaylar” öğrenme alanına ait üçüncü, dördüncü, beşinci ve altıncı düzeylerde herhangi bir etkinliğe rastlanmamıştır. Bu sınıf seviyesinde yer alan etkinliklerin sekiz tanesinin ikinci düzeyde, yedi tanesinin ise 1b düzeyinde olduğu görülmektedir. Kitapta yer alan 1b düzeyine ait etkinlik örneği Şekil 2’de verilmiştir. Bu seviyedeki öğrenciler, temel bilgilerini ve günlük bilgilerini kullanarak basit bir olgunun özelliklerini ayırt edebilirler. Verideki basit örüntüleri tanımlayabilir, basit bilimsel terimleri ayırt edebilir ve açık yönergeleri takip ederek bilimsel bir süreci izleyebilirler.

Bu etkinlikte, öğrencilerden basit bir karşılaştırma yapmaları beklenmektedir. Örneğin, ışık kaynağını tanıyarak bu nesnelere ışık kaynağı olmayan diğer nesnelere ayırt edebilmeleri gerekmektedir. Bu seçimleri yaparken, günlük yaşamda edindikleri bilgileri yorumlayabildikleri ve temel düzeydeki görselleri basit bilişsel becerilerle çözebildikleri düşünülmektedir. Bu nedenle, öğrencilerden beklenen davranışlar temel düzeyde olduğundan, etkinlik 1b düzeyindedir.

### Dördüncü Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabına Ait Bulgular

Dördüncü sınıf fen bilimleri ders kitabında, sırasıyla “fiziksel olaylar” öğrenme alanında *Kuvvetin Etkileri*, *Aydınlatma ve Ses Teknolojileri*, *Basit Elektrik Devreleri* olmak üzere üç ünite ve bu ünitelerde toplam 12 etkinlik bulunmaktadır. Dördüncü sınıf “fiziksel olaylar” öğrenme alanına ait ünitelerde yer alan etkinliklerin PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeyleri Tablo 5’te gösterilmektedir.

**Tablo 4.** Üçüncü sınıf ders kitabında yer alan etkinliklerin fen okuryazarlığı yeterlik düzeyleri

Yeterlik Düzeyi	Kuvveti Tanıtılm	Çevremizdeki Işık ve Sesler	Elektrikli Araçlar	Toplam	%
1b	3	2	2	7	36,84
1a	2	2	-	4	21,05
2	1	5	2	8	42,11
3,4,5 ve 6	-	-	-	-	-



**Birlikte Yapalım 5.2.**  
**Işık Kaynaklarımızı Bulalım**

**Gerekli Malzemeler**

- ✓ Ders kitabı
- ✓ Kalem



**Nasıl Yapalım?**

- Görselde bulduğumuz ışık kaynaklarını aşağıdaki tabloya yazalım.

IŞIK KAYNAKLARI		

- Tabloya yazdığımız ışık kaynaklarını arkadaşlarımızla paylaşalım ve en fazla ışık kaynağını kimin bulduğunu belirleyelim.

**Şekil 2.** Üçüncü sınıf ders kitabında yer alan PISA fen okuryazarlığı 1b düzeyine ait etkinlik örneği (Demiray ve Köker, 2019, s.144)

**Tablo 5.** Dördüncü sınıf ders kitabında yer alan etkinliklerin fen okuryazarlığı yeterlik düzeyleri

Yeterlik Düzeyi	Kuvvetin Etkileri	Aydınlatma ve Ses Teknolojileri	Basit Elektrik Devreleri	Toplam	%
1b	-	1	-	1	8,33
1a	-	1	-	1	8,33
2	3	1	-	4	33,34
3	1	-	-	1	8,33
4	1	1	1	3	25,00
5	-	2	-	2	16,67
6	-	-	-	-	-

Tablo 5 incelendiğinde, 12 etkinliğin yer aldığı dördüncü sınıf fen bilimleri ders kitabında altıncı düzey hariç diğer tüm düzey alanlarına ait etkinliklerin yer aldığı belirlenmiştir. Dördüncü sınıf seviyesindeki ders kitabında “fiziksel olaylar” öğrenme alanına ait %33,34 oranıyla en çok ikinci düzeyde etkinliklerin olduğu görülmektedir. Bu sınıf seviyesinde yer alan *Basit Elektrik Devreleri* ünitesine ait sadece bir etkinliğin bulunması dikkat çekici olmakla birlikte, bu etkinliğin fen okur yazarlık yeterliliğinin dördüncü düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Diğer önemli konu dördüncü sınıf fen bilimleri ders kitabında beşinci düzeye ait iki adet etkinliğin yer almasıdır. Bu etkinlikler *Aydınlatma ve Ses Teknolojileri* ünitesine aittir. Şekil 3’te beşinci düzeyde yer alan etkinlik örneği verilmiştir. Bu etkinlikte, öğrencilere uygulama yaptırarak ders kitabı bilgilerinin dışına çıkılmasına imkân sağlanmış ve öğrenciden bir mühendis gibi davranması istenerek duruma uygun olarak öğrencinin bir yol haritası çizmesi beklenmektedir.

Şekil 3’teki etkinlikte görüldüğü üzere, bu düzeye ait bir etkinlik, öğrencilerin soyut bilimsel kavramları anlamalarını ve düşünmelerini sağlamayı amaçlamaktadır. Aydınlatma araçları, dördüncü sınıf öğrencilerinin günlük hayatta bilimsel

bilgileri nasıl kullanabileceklerini öğrenmelerine yardımcı olan önemli bir konudur. Bu etkinlikte, öğrencilerin bildikleri bir kavramı sorgulamaları, tahminler yapmaları ve teorik bilgilerini kullanmaları gerekiyor. Bu nedenle, öğrenciler, soyut düşünce yapıları ve nedensellik bağlantıları kullanarak bu karmaşık durumu anlamalıdır. Bu etkinlik, öğrencilerden daha derin düşünce ve anlama becerilerini kullanmalarını beklediği için beşinci düzeyde bir etkinlik olarak kabul edilmiştir.

#### Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabına Ait Bulgular

Beşinci sınıf fen bilimleri ders kitabında, sırasıyla “fiziksel olaylar” öğrenme alanında *Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme*, *Işığın Yayılması*, *Elektrik Devre Elemanları* olmak üzere üç ünite ve bu ünitelerde toplam 14 etkinlik bulunmaktadır. Beşinci sınıf “fiziksel olaylar” öğrenme alanına ait ünitelerde yer alan etkinliklerin PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeyleri Tablo 6’da gösterilmektedir.

**UYGULAYALIM**

**Gelecek İçin Bir Aydınlatma Aracı Tasarıyorum**

Aydınlatma araçları, geçmişten günümüze teknolojinin gelişmesi ve ihtiyaçların farklılaşmasıyla çeşitli değişimlere uğramıştır. Günümüzde daha verimli ve daha çevreci araçlar tercih edilmektedir. Sizden gelecekte kullanılabileceğini düşündüğünüz bir aydınlatma aracı tasarlamamız istenmektedir. Tasarladığınız aracı verilen boş alana çiziniz. Aracınıza ait özellikleri ve kullanım amacını verilen noktalı alana yazınız. Aracınızı sınıfta arkadaşlarınıza tanıtınız.

**Amaç:** Gelecekte kullanılabilecek aydınlatma araçlarına yönelik tasarım yapmak.

Aydınlatma aracınızı bu alana çiziniz.

Aydınlatma aracınıza ait özellikleri ve kullanım amacınızı bu alana yazınız.

**Şekil 3.** Dördüncü sınıf ders kitabında yer alan PISA fen okuryazarlığı beşinci düzeye ait etkinlik örneği (Mengi Us vd., 2023, s.145)

**Tablo 6.** Beşinci sınıf ders kitabında yer alan etkinliklerin fen okuryazarlığı yeterlik düzeyleri

Yeterlik Düzeyi	Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme	Işık Yayılması	Elektrik Devre Elemanları	Toplam	%
1b, 1a	-	-	-	-	-
2	-	3	-	3	21,43
3	1	1	1	3	21,43
4	2	2	3	7	50,00
5	1	-	-	1	7,14
6	-	-	-	-	-

Tablo 6’da görüldüğü gibi, 14 etkinliğin yer aldığı beşinci sınıf fen bilimleri ders kitabında etkinliklerin yarısının dört düzeyinde, bu oranı takiben %21,43 oranlarıyla da ikinci ve üçüncü düzeyde üçer etkinliklerin olduğu belirlenmiştir. Beşinci sınıf ders kitabında beşinci düzey oranı ile en yüksek düzeyde etkinlik *Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme* ünitesinde yer almaktadır. Bu sınıf seviyesinde yer alan etkinliklerin çoğunun dördüncü düzeyde olduğu görülmektedir. Kitapta yer alan dördüncü düzeye ait etkinlik örneği Şekil 4’te verilmiştir. Bu seviyedeki öğrenciler, karşılıklarına çıkan karmaşık durumları anlamak için kendi deneyimleri veya hatırladıkları diğer karmaşık durumları kullanabilirler. Belli sınırlamalar dahilinde, iki veya daha fazla bağımsız değişken içeren deneyleri uygulayabilirler.

Şekil 4’te yer alan öğrenme etkinliği örneğindeki gibi, bu seviyedeki bir etkinlik, öğrencileri karmaşık bir durumu çözme konusunda daha önce öğrendikleri bilgileri kullanmaya yönlendirir. Etkinlik sonrasında soruları yanıtlatabilmeleri

için öğrencilerin dinamometre ve sürtünme kuvveti gibi kavramlara hâkim olmaları gereklidir. İkinci aşamada, öğrencilerin yüzey ile sürtünme kuvveti arasındaki ilişki durumlarını değerlendirmeleri ve bu karmaşık durumu çözmek için bilimsel bilgileri ve kanıtları kullanmaları beklenir. Bu etkinlik, öğrencilerden beklenen davranışları gerçekleştirmeleri açısından dördüncü düzeyde yer almaktadır.

#### Altıncı Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabına Ait Bulgular

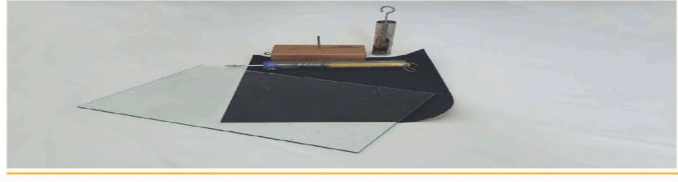
Altıncı sınıf fen bilimleri ders kitabında, sırasıyla “fiziksel olaylar” öğrenme alanında *Kuvvet ve Hareket, Ses ve Özellikleri, Elektrik İletimi* olmak üzere üç ünite ve bu ünitelerde toplam 13 etkinlik bulunmaktadır. Altıncı sınıf “fiziksel olaylar” öğrenme alanına ait ünitelerde yer alan etkinliklerin PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeyleri Tablo 7’de gösterilmektedir.



**ETKİNLİK ZAMANI 1: Farklı Yüzeylerde Sürtünme Kuvveti**

**Araç ve Gereçler**

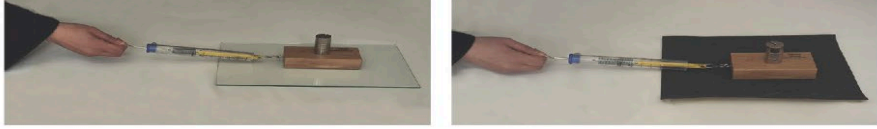
- Cam levha
- Zımpara kâğıdı
- Dinamometre
- Tahta takoz
- Askılı ağırlık takımı



**Amaç**  
Farklı yüzeylerde sürtünme kuvvetinin harekete etkisini gözlemlemek

**Hazırlayınız**

- Sınıfta üçer kişilik gruplar oluşturunuz.
- Üzerine ağırlık yerleştirilmiş tahta takozu, cam levha üzerinde dinamometre ile çekiniz.
- Takoz hareket ederken dinamometrenin gösterdiği değeri aşağıdaki tablonun ilgili alanına yazınız.
- Üzerine ağırlık yerleştirilmiş tahta takozu, zımpara kâğıdı üzerinde dinamometre ile çekiniz.
- Takoz hareket ederken dinamometrenin gösterdiği değeri aşağıdaki tablonun ilgili alanına yazınız.



Yüzey	Dinamometrenin gösterdiği değer (N)	Yüzey	Dinamometrenin gösterdiği değer (N)
Cam		Zımpara kâğıdı	

**Yorumlayınız**

1. Hangi durumda dinamometrede okunan değer daha büyüktür? Yazınız.  
.....
2. Hangi durumda tahta takozu etkileyen sürtünme kuvveti daha büyüktür? Nedenini yazınız.  
.....
3. Sürtünme kuvveti, sürtünen yüzeylerin pürüzlülüğü ile nasıl değişmektedir? Söyleyiniz.

Şekil 4. Beşinci sınıf ders kitabında yer alan PISA fen okuryazarlığı dördüncü düzeye ait etkinlik örneği (Kalik vd., 2023, s.80)

Tablo 7. Altıncı sınıf ders kitabında yer alan etkinliklerin fen okuryazarlığı yeterlik düzeyleri

Yeterlik Düzeyi	Kuvvet ve Hareket	Ses ve Özellikleri	Elektriğin İletimi	Toplam	%
1b, 1a	-	-	-	-	-
2	1	2	-	3	23,08
3	2	2	-	4	30,77
4	1	3	-	4	30,77
5	-	-	2	2	15,38
6	-	-	-	-	-

Tablo 7 incelendiğinde, 13 etkinliğin yer aldığı altıncı sınıf fen bilimleri ders kitabında birinci düzeyler ve altıncı düzey hariç diğer tüm düzey alanlarına ait etkinliklere rastlandığı görülmektedir. Altıncı sınıf seviyesindeki ders kitabında “fiziksel olaylar” öğrenme alanına ait %30,77 oranlarıyla en çok ikinci ve üçüncü düzeyde etkinliklerin olduğu görülmektedir. Bu sınıf seviyesinde yer alan *Elektriğin İletimi* ünitesine ait olan iki etkinlik de fen okur yazarlık yeterliliğinin beşinci düzeyinde yer almaktadır. Üst düzey yeterlik alanlarına ait etkinliklerin olması istendik durumlardan biri

olmakla birlikte bu ünite de başka düzeyde hiçbir etkinliğin yer almaması dikkat çekicidir. Şekil 5’de altıncı sınıf ders kitabında yer alan *Ses ve Özellikleri* ünitesine ait üçüncü düzeyde bir etkinlik örneği verilmiştir. Bu etkinlikte, öğrenciler, kısmen karmaşık konuları tanımlama ve açıklama becerisine sahip olarak, kendilerine sunulan ipuçları ve desteklerle, aşına olmadıkları durumlarda açıklamalar yapabilirler ve ayırabilirler ve bulguları değerlendirirken, bilimsel sonuçları destekleyen kanıtları ayırt edebilirler.

**YAPALIM ÖĞRENELİM**

SESİN BİR ENERJİ OLDUĞUNUN İSPATLANMASI

Bu etkinlik ile sesin bir enerji olduğunu ispatlamayı amaçlıyoruz.



**NELER LAZIM?**

Bir adet 10 cm çapında, 20 cm uzunluğunda PVC plastik boru, bir adet balon, kâğıt bardaklar, karton, makas, yapıştırıcı, ahşap tutucu, paket lastiği.

**HAYDİ BAŞLAYALIM**

- Kartonu daire şeklinde keselim. Dairenin ortasına 3 cm çapında bir delik açalım.
- Kartonu, PVC borunun ağız kısmını kapatacak şekilde yapıştıralım.
- Uç kısmını kestiğimiz balonu görseldeki gibi gergin bir şekilde borunun ucuna geçirelim. Paket lastiği ile sabitleyelim.
- Hazırladığımız ses topu düzeneğinin karşısına 30 cm uzaklıkta karton bardakları piramit şeklinde dizelim.
- Balonu uç kısmından tutarak çekip bırakalım.
- Karton bardakları gözlemleyelim.



Görsel 5.3.6

**DÜŞÜNÜP DEĞERLENDİRELİM**

Karton bardakların konumlarında bir değişiklik oldu mu? Olduysa nedenini yazınız.

.....

Şekil 5. Altıncı sınıf ders kitabında yer alan PISA fen okuryazarlığı üçüncü düzeye ait etkinlik örneği (Ayдын vd., 2023, s.164)

Tablo 8. Yedinci sınıf ders kitabında yer alan etkinliklerin fen okuryazarlığı yeterlik düzeyleri

Yeterlik Düzeyi	Kuvvet ve Enerji	Işık Madde ile Etkileşimi	Elektrik Devreleri	Toplam	%
1b, 1a	-	-	-	-	-
2	1	5	-	6	46,15
3	2	-	-	2	15,38
4	-	2	2	4	30,77
5	-	1	-	1	7,70
6	-	-	-	-	-


Verilen örnek etkinlikte, öğrencilere sesin enerji olduğunu ispatlamaları ve bu konuda düşünceleri için aşına olmadıkları bir durum sunulmaktadır. Öğrencilerden önce kendilerine sunulan bilgileri değerlendirip ardından kısmen karmaşık görünen bu durumu açıklamaları beklenmektedir. Aşına olmadıkları durumlarla ilgili bu davranışları sergilemeleri istendiğinden, etkinlik öğrencilerden üçüncü düzey becerileri yerine getirmelerini sağlamaktadır.

#### Yedinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabına Ait Bulgular


Yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabında, sırasıyla “fiziksel olaylar” öğrenme alanında *Kuvvet ve Enerji*, *Işık Madde ile Etkileşimi*, *Elektrik Devreleri* olmak üzere üç ünite ve bu ünitelerde toplam 13 etkinlik bulunmaktadır. Yedinci sınıf “fiziksel olaylar” öğrenme alanına ait ünitelerde yer alan etkinliklerin PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeyleri Tablo 8’de gösterilmektedir.

Tablo 8 incelendiğinde, 13 etkinliğin yer aldığı yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabında, “fiziksel olaylar” öğrenme alanına ait %46,15 oranıyla en çok ikinci düzeyde etkinliklerin olduğu görülmektedir. Bu düzeydeki etkinlikler ise beş adet etkinlik sayısı ile *Işık Madde ile Etkileşimi* ünitesinde yer almaktadır. Bu oranı %30,77 ile dördüncü düzey takip etmektedir. Yedinci sınıf ders kitabında dördüncü düzeyde dört etkinlik bulunmaktadır. Bu sınıf seviyesinde beşinci düzeyde *Işık Madde ile Etkileşimi* ünitesinde sadece bir tane etkinlik yer almaktadır. *Kuvvet ve Enerji* ünitesinde ise iki adet üçüncü düzey etkinlik olduğu tespit edilmiştir. Şekil 6’da bu sınıf seviyesinde en çok bulunan düzey olan ikinci düzeyde bir etkinlik örneği verilmiştir. Bu düzeydeki bir etkinlik için öğrenciler, günlük konulardaki bilgilerini ve temel düzeydeki yöntem bilgilerini kullanarak bilimsel açıklamalar yapabilir ve veriyi yorumlayabilirler. Aynı zamanda, sahip oldukları bilgileri basit bir deney tasarımıyla incelenen bir soruyu belirlemek için kullanabilirler.

391

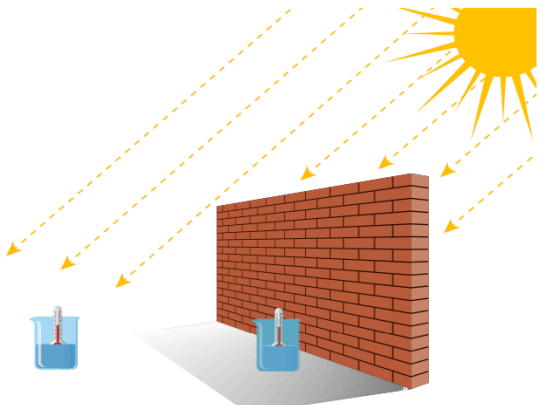


**ETKİNLİK-1**  
**Işık Altındaki ve Gölgedeki Cisimler**



**Malzemeler:**

- \* 2 adet termometre
- \* 2 adet beherglas (250 ml)
- \* 500 ml su



Görsel 1

**\* Bu etkinlikteki amaç, güneş ışığını doğrudan alan cisimler ile gölgede bulunan cisimlerin sıcaklığını karşılaştırmaktır.**

**Etkinliğin Yapılışı**

- 1- Beherglaslara 200 ml su doldurunuz.
- 2- Beherglaslardan birini güneş ışığını doğrudan alan bir yere, diğerini ise gölge olan bir yere bırakınız. Bu sırada termometreleri beherglasların içine daldırarak her bir beherglastaki suyun ilk sıcaklığını ölçerek çizelgeye not alınız.
- 3- On dakika bekleddikten sonra termometrelerin gösterdiği sıcaklık değerlerini okuyarak çizelgeye not alınız.
- 4- Ölçtüğünüz ilk ve son sıcaklık değerleri arasındaki farkı hesaplayarak "Sıcaklık Değişimi" sütununa not alınız.

	Sıcaklıklar (°C)		Sıcaklık Değişimi (°C)
	İlk sıcaklık	Son sıcaklık	
Güneş ışığını doğrudan alan yerdeki beherglas			
Gölgedeki beherglas			

**🔴 Hangi ortamda bulunan beherglastaki suyun sıcaklığı daha çok artmıştır?**

**Şekil 6.** Yedinci sınıf ders kitabında yer alan PISA fen okuryazarlığı ikinci düzeye ait etkinlik örneği (Akdemir ve Çetin Atasoy, 2021, s.153)

Şekil 6'da verilen etkinlik örneğinde, öğrenciler günlük yaşamlarında edindikleri temel bilgileri kullanarak sorudaki talimatları uygulayabilirler. Bu etkinlik, öğrencilerden basit düzeydeki bilgilerinden yola çıkarak benzer şekilde basit düzeyde bilimsel çıkarımlar yapmalarını beklediği için ikinci düzeyde sınıflandırılmıştır.

### Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabına Ait Bulgular

Sekizinci sınıf fen bilimleri ders kitabında, sırasıyla "fiziksel olaylar" öğrenme alanında *Basınç*, *Basit Makineler*, *Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi* olmak üzere üç ünite ve bu ünitelerde toplam sekiz etkinlik bulunmaktadır. Sekizinci sınıf "fiziksel olaylar" öğrenme alanına ait ünitelerde yer alan etkinliklerin PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeyleri Tablo 9'da gösterilmektedir.

**Tablo 9.** Sekizinci sınıf ders kitabında yer alan etkinliklerin fen okuryazarlığı yeterlik düzeyleri

Yeterlik Düzeyi	Basınç	Basit Makineler	Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi	Toplam	%
1b, 1a	-	-	-	-	-
2	-	-	1	1	12,50
3	2	1	2	5	62,50
4	-	-	-	-	-
5	-	1	1	2	25,00
6	-	-	-	-	-



## Etkinlik Zamanı

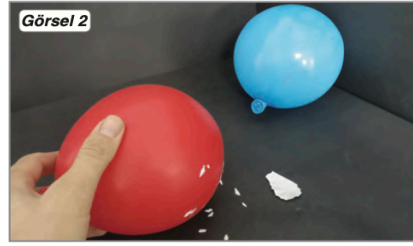
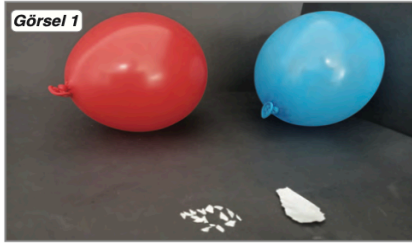
### Dokunma ile Elektriklenme

#### İhtiyacın Olacak

Mavi ve kırmızı balon, kullanılmış kâğıt.

#### Haydi Başlayalım

- 1 Dörder kişilik gruplar oluşturalım. Grup arkadaşlarımız arasında adil bir görev dağılımı yapalım.
- 2 Balonlarımızı şişirelim (Görsel 1).
- 3 Kullanılmış kâğıdı küçük parçalara ayıralım.
- 4 Kırmızı balona herhangi bir işlem yapmadan kâğıt parçalarına yaklaştıralım ve gözlemleyelim.
- 5 Mavi balonu 10 saniye boyunca saçımıza sürtelim ve kırmızı balona dokundurarak 5 saniye bekleyelim.
- 6 Kırmızı balonu kâğıt parçalarına yaklaştıralım ve gözlemleyelim (Görsel 2).



#### Sonuçları Yorumlayalım

- Başlangıçta kırmızı balonu kâğıt parçalarına yaklaştırdığımızda kâğıt parçalarını çekti mi? Neden?
- Mavi balon nasıl elektriklenmiştir?
- Mavi balon, kırmızı balonu nasıl elektriklemiştir?

Şekil 7. Sekizinci sınıf ders kitabında yer alan PISA fen okuryazarlığı üçüncü düzeye ait etkinlik örneği (Yanık, 2023, s.230)

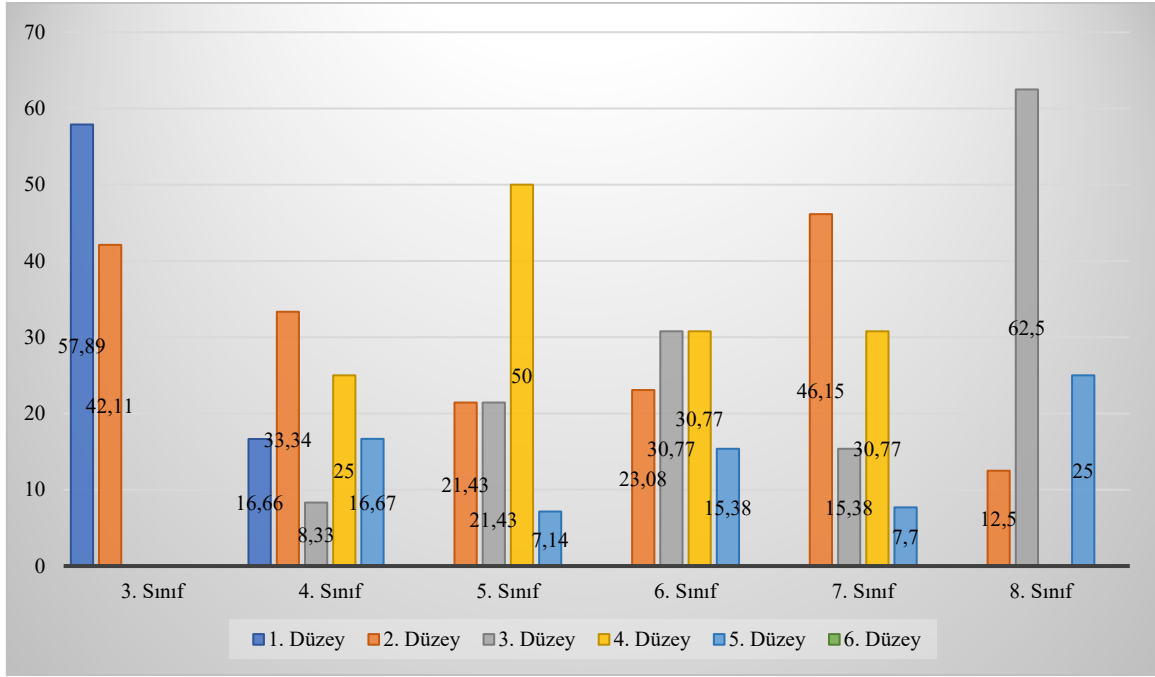
Tablo 9'de görüldüğü gibi, sekiz etkinliğin yer aldığı sekizinci sınıf fen bilimleri ders kitabında etkinliklerin yarısından fazlasının (%62,50) üçüncü düzeyde olduğu dikkati çekmektedir. Bu durum, öğrencilerden daha karmaşık düşünme becerilerini gerektiren etkinliklerin bu sınıf seviyesine yönelik olduğunu göstermektedir. Dikkat çeken diğer bir durum ise ders kitaplarında en az etkinliğin bulunduğu sınıf seviyesinin sekizinci sınıf olmasıdır. Bu durum, sekizinci sınıf seviyesindeki ders kitaplarının, öğrencilere sunulan etkinlik sayısının azlığıyla karakterize olduğunu göstermektedir. Bu durumun nedenleri arasında müfredat yoğunluğu, ders kitabı tasarım tercihleri veya öğrenci seviyesine uygun içerik seçimi gibi faktörler olabilir. Kitapta yer alan üçüncü düzeye ait etkinlik örneği Şekil 7'de verilmiştir. Bu seviyedeki öğrenciler, ilk kez karşılaştıkları durumlar hakkında, kendilerine sağlanan ipuçları ve desteklerle açıklama yapabilme yeteneğine sahiptirler. Belirli sınırlamalar çerçevesinde, basit deneyleri gerçekleştirmek için epistemik ve metodolojik bilgilerini kullanabilirler.

Şekil 7'de verilen bu etkinlik, öğrencilere dokunma yoluyla elektriklenmenin temel kavramlarını anlamalarını hedefleyen bir fen okuryazarlığı etkinliğidir. Etkinlik, öğrencilere balonu sürme eylemiyle elektriklenmenin nasıl gerçekleştiğini gözleme fırsatı sunar. Öğrencilere, basit bir deney yürütme becerisi kazandırılırken elde ettikleri sonuçları yazılı olarak ifade etmeleri beklenir. Bu süreç, öğrencilerin enerji transferi kavramını anlamalarına ve fen okuryazarlığı becerilerini geliştirmelerine olanak tanır. Etkinlik, temel düzeydeki bu becerileri kullanmaları açısından üçüncü düzeyde bir fen okuryazarlığı etkinliği olarak değerlendirilebilir.

### Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Yeterlik Düzeylerinin Sınıf Seviyesine Göre Değişimi

Araştırmada kapsamında incelenen etkinliklerin PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerinin farklı sınıf seviyelerine göre dağılımı Şekil 8'de gösterilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi, tüm sınıf seviyelerinde yer alan etkinliklerin ağırlıklı olarak alt düzey yeterlik alanlarında olduğu görülmektedir. Genel eğilim incelendiğinde, sınıf seviyeleri arasında belirli bir düzenin olduğu görülmektedir. Üçüncü sınıftaki etkinliklerin çoğunluğu (%57,89) fen okuryazarlığı becerilerinde birinci düzeyde bulunmaktadır. Ancak, daha üst düzeylere geçiş dördüncü sınıfta başlamaktadır. Dördüncü sınıfa geçildiğinde, etkinlikler arasında fen okuryazarlığı becerilerinde çeşitlenme görülmektedir. Özellikle ikinci düzeydeki etkinlik oranı belirgin bir şekilde artmıştır (%33,34). Beşinci sınıfta ise etkinliklerin çoğunluğu üçüncü düzeyde bulunmaktadır (%50). Bu, öğrencilerin fen okuryazarlığı becerilerinde daha karmaşık düşünme yeteneklerine sahip olduklarını göstermektedir. Altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflara geçildikçe, etkinlikler arasındaki dağılım daha dengesiz hale gelmektedir. Özellikle sekizinci sınıfta, etkinliklerin çoğunluğu (%62,5) üçüncü düzeyde bulunmaktadır, ancak diğer düzeylerdeki etkinlik oranları da dikkate değerdir. Genel olarak, sınıf seviyeleri arttıkça etkinliklerin fen okuryazarlığı düzeylerindeki çeşitlilik ve karmaşıklık düzeyinde bir artış olduğu görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin fen bilimine olan hakimiyetlerinin zaman içinde geliştiğini ve daha üst düzey düşünme becerilerine sahip olduklarını göstermektedir.





Şekil 8. Sınıf seviyesine göre fen okuryazarlığı yeterlik düzeyleri

### Tartışma

Araştırmada, MEB'e ait fen bilimleri ders kitaplarında (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) "fiziksel olaylar" öğrenme alanında yer alan etkinlikler PISA tarafından belirlenen fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre incelenmiştir. Araştırmada elde edilen bulgular neticesinde, tüm sınıf seviyelerindeki etkinliklerin çoğunun ikinci düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda öğrencilerinin fen bilimleri ders kitaplarında çoğunlukla alt yeterlik düzeylerine ait etkinliklerle karşılaştıkları söylenebilmektedir. PISA 2022 verilerine göre ise, Türk öğrencilerin %30'u ikinci yeterlik düzeyinde bulunmaktadır (MEB, 2023). Araştırma kapsamında incelenen fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinliklerin de en çok ikinci düzeyde bulunması PISA verileriyle uyum içerisindedir. Savran'ın (2004) ifadesine göre, PISA sınavındaki soruların tümü, bireylerin yaratıcı düşünce, bilgiyi yorumlama, değerlendirme, problem çözme, analiz etme ve sonuç çıkarma gibi tüm düzeylerde yer alan düşünme becerilerini kullanma yeteneklerini ölçmeyi amaçlamaktadır. Ancak yapılan çalışmada ders kitaplarının hiçbirinde altıncı düzey becerileri içeren bir etkinliğe rastlanmamıştır. Ders kitaplarında tüm yeterlilik düzeylerini temsil eden yeterli sayıda soruya yer verilmemesi bir eksiklik olarak değerlendirilebilir. Karamustafaoğlu, Salar ve Celep (2015) çalışmalarında, fen bilimleri ders kitaplarındaki etkinlik ve çalışmaların yetersiz olduğunu ve öğrenme sürecinin değerlendirilmesine ilişkin eksikliklerin bulunduğunu belirtmişlerdir. Buradan, ders kitaplarının, öğrencilerin farklı yeterlik düzeylerine hitap edecek şekilde yeterince kapsamlı olmadığını ve bu eksikliklerin, öğrencilerin fen okuryazarlığı ve üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesinde yetersiz kaldığı anlaşılmaktadır. Türk (2018) ise doktora tezinde, MEB tarafından önerilen fizik ders kitaplarındaki ölçme ve değerlendirme etkinliklerinin PISA fen okuryazarlığı yeterlilik düzeylerine göre incelemiş ve kitaplardaki etkinliklerin çoğunlukla bir, iki, üç ve dördüncü düzeylerde olduğunu rapor etmiştir. Ayrıca beşinci ve altıncı seviyeye karşılık gelen etkinliklerin neredeyse hiç yer almadığını belirtmiştir. Bu sonuçlardan, ders kitaplarının üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik yeterli etkinlik sunmadığı ve bu nedenle

öğrencilerin daha yüksek düzeydeki fen okuryazarlığı yeterliklerini kazanmada yetersiz kaldığını anlamaktayız. İskenderoğlu ve Baki (2011) sekizinci sınıf matematik ders kitaplarını PISA matematik okuryazarlığı yeterlilik düzeylerine göre incelemişler ve kitaplardaki etkinliklerin bir, iki, üç ve dördüncü düzeylerde olduğunu belirtmişlerdir. Tüm bu sonuçlar hem PISA 2018 değerlendirme sonuçlarıyla (OECD, 2019) hem de gerçekleştirilen araştırma ile tutarlılık göstermektedir.

İncelenen fen bilimleri ders kitaplarında her bir sınıf seviyesinde "fiziksel olaylar" öğrenme alanına ait üçer ünite bulunmaktadır ve bu ünitelerdeki etkinliklere bakıldığında yeterlik düzeylerine göre bazı farklılıklar olduğu görülmektedir. Fakat bütün ünitelerde yine en fazla ikinci düzeydeki etkinliklerin fazla olduğu dikkati çekmektedir. Bunu bazı ünitelerde birinci düzeydeki etkinlikler ve bazı ünitelerde de üçüncü düzeydeki etkinlikler izlemiştir. Bunların yanı sıra ünitelerin birçoğunda dördüncü düzeydeki etkinliklere çok az yer verilirken hiçbir ünite de altıncı düzeyde etkinlik bulunmamaktadır. Son zamanlarda, fen bilgisi öğretim programları genellikle sarmal programlama yaklaşımını benimseyerek hazırlanmaktadır. Bu programlar, üçüncü sınıftan sekizinci sınıfa kadar kademeli bir ilerleme öngörerek, her üniteyi takip eden konuların bir üst sınıfta daha derinlemesine ele alınmasını içermektedir. Bu bağlamda, konuların karmaşıklığındaki bu kademeli artış, soruların da aynı şekilde düzey atlamasını beklememize neden olabilir. Örneğin, beşinci sınıf seviyesindeki öğrenciler, soyut işlemler dönemine yeni girmiş olabilirler, bu da sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilere kıyasla üst düzey beceriler konusunda daha az deneyime sahip oldukları anlamına gelebilir. Bu durumda, sekizinci sınıf öğrencilerinin gelişim dönemi göz önüne alındığında, PISA sınavında altıncı yeterlilik düzeyinde soyut işlemlerle ilgili mantık yürütme etkinliklerine yer verilmesi beklenir. Ancak, elde edilen bulgular, üçüncü sınıf seviyesinden sekizinci sınıf seviyesine doğru bir fen yeterlik düzeyinde belirgin bir artış ya da azalış olmadığını göstermektedir. Kitaptaki farklı ünitelerde yeterlik düzeylerine göre etkinlik oranlarının farklılık göstermesindeki en önemli neden ünitelerdeki konuların içerikleri ve verilmiş biçimleriyle

ilgili olabilir. Çünkü kitapta yer alan üniteler kuvvet, ışık ve ses ve elektrik gibi farklı öğrenme alanları içermektedirler.

Ders kitapları üzerine yapılan benzer çalışmalarda, bu araştırmanın sonuçlarına benzer bulgulara ulaşıldığı belirlenmiştir. Örneğin, Benzer'in (2019) Türkçe ders kitaplarını incelediği çalışmada, soruların genellikle 1b, 1a ve ikinci düzeydeki Okuma Becerileri ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Şaban'ın (2019) matematik ders kitapları üzerine yaptığı bir çalışmada ise incelenen soruların çoğunluğunun birinci ve ikinci düzeyde olduğu, ancak beşinci ve altıncı düzeye ait soruların bulunmadığı belirtilmiştir. Matematik ders kitaplarına yönelik yapılan başka bir araştırma (Yıldırım, 2019) da benzer bir sonuca işaret ederek dört, beş ve altıncı düzeydeki soruların eksikliğine vurgu yapmıştır. Genç'in (2020) sekizinci sınıf fen bilgisi ders kitabını incelediği çalışmada da bölüm ve ünite sonu değerlendirme sorularının genellikle dördüncü düzeyde olduğu, ancak beş ve altıncı düzeydeki soruların neredeyse hiç bulunmadığı ifade edilmiştir. Bu çeşitli alanlarda gerçekleştirilen incelemelerin ortaklaşa tutarlı bulguları, ders kitaplarındaki soruların eleştirel bir gözle değerlendirilmesinin önemini vurgulamaktadır.

### Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, üçüncü sınıftan sekizinci sınıfa kadar olan fen bilimleri ders kitaplarında yer alan "fiziksel olaylar" öğrenme alanındaki etkinlikler incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Araştırmanın bulguları, fen bilimleri ders kitaplarındaki mevcut etkinliklerin genellikle öğrencilerin belirli kalıplar içinde düşünmelerine ve sınırlı yorumlar yapmalarına neden olduğunu ortaya koymuştur. PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre yapılan değerlendirmede, etkinliklerin büyük çoğunluğunun düşük ve orta düzeyde (özellikle ikinci düzeyde) yoğunlaştığı belirlenmiştir. Bu da öğrencilerin üst düzey düşünme ve analiz becerilerini geliştirecek etkinliklerden yoksun olduğunu göstermektedir. Özellikle, kitaplarda beşinci ve altıncı düzeye yönelik etkinliklerin neredeyse hiç yer almadığı tespit edilmiştir. Bu durum, öğrencilerin daha karmaşık, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirme fırsatlarının sınırlı olduğunu ve bu nedenle PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerinin üst düzeylerine ulaşmalarının zorlaştığını göstermektedir. Araştırmanın sonuçları, mevcut ders kitaplarının, öğrencilerin fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerini tam olarak karşılamadığını ve özellikle üst düzey yeterliklere yönelik eksikliklerin giderilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu durum, PISA'nın güncel hayat durumlarına odaklanma bakış açısıyla uyumsuzdur. Yeni ders kitaplarında, öğrencilerin hipotez geliştirme, analiz yapma, sentez yapma ve kendi tasarım ve deneylerini oluşturma yeteneklerini geliştirebilmelerine fırsat veren, PISA'nın fen okuryazarlık kriterlerini karşılayacak ve kritik düşünme becerilerini arttıracak etkinliklere daha fazla vurgu yapılması önerilmektedir. Bu araştırmanın sonuçları, fen bilimleri ders kitaplarında üst düzey becerilere odaklanan etkinliklerin eksikliğini ön plana çıkartmaktadır. Etkinliklerin genellikle düşük düzeyde olduğu ve öğrencilere sınırlı bir perspektif sunarak üst düzey düşünme becerilerini geliştirme fırsatı vermediği belirlenmiştir. Bu durum, PISA sınavlarında öğrenci başarısını olumsuz etkileyebilir. Öğrencilerin yalnızca temel düzeyde etkinliklerle karşılaşması, fen okuryazarlığını ve yaşam becerilerini geliştirmeye yönelik öğretim hedeflerine ulaşmada bir engel olabilir. Üst düzey soruların sadece sınav başarısını artırmakla kalmayacağını, aynı zamanda fen

okuryazarlığı, yaratıcılık ve problem çözme gibi önemli becerilerin gelişimine de katkı sağlayacağını unutmamak önemlidir. Bu nedenle, ders kitaplarında öğrencilere daha zorlu ve çeşitli etkinliklerle karşılaşma fırsatı sunulması, öğrencilerin kritik düşünme yeteneklerini güçlendirecek ve fen bilimleri ile ilgili daha derin bir anlayış geliştirmelerine katkı sağlayacaktır. Bu çalışmada elde edilen bulgulardan yola çıkılarak, aşağıdaki önerilerde bulunulabilir.

Ders kitaplarının, günümüzde önemi giderek artan 21. yüzyıl becerileri ile birlikte bilimsel okuryazarlığı ön plana çıkması neticesinde, ders kitaplarının hazırlanması sürecinde öğrencilerin bu becerilerini ön plana çıkaracak, problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri gibi üst düzey becerilerini geliştirecek şekilde etkinlik ve soruları içermesi gerekliliği göz ardı edilmemelidir. Ders kitaplarının kalitesini yükseltmek, sağlanan eğitimin kalitesini iyileştirecek ve bu da eğitim programlarındaki hedefleri daha kolay ulaşılabilir kılacaktır (Kolaç, 2003; Köseoğlu vd., 2003). Bu bağlamda, ders kitaplarında özellikle üst düzey düşünce becerilerini hedefleyen etkinliklere daha fazla vurgu yapılması gerekmektedir ve etkinlik sayıları artırılmalıdır. Bu etkinlikler, öğrencilerin hipotez geliştirme, analiz yapma, sentez yapma ve kendi tasarım ve deneylerini oluşturma yeteneklerini desteklemelidir.

PISA'nın fen okuryazarlık kriterlerini karşılayacak şekilde ders kitaplarındaki ölçme değerlendirme etkinlikleri, 21. yüzyıl düşünme becerilerini ve kritik düşünme becerilerini arttıracak şekilde revize edilmelidir. Etkinlikler, öğrencilere belirli kalıpların dışına çıkma ve olayları çok boyutlu bir şekilde değerlendirme fırsatı sunacak şekilde tasarlanmalıdır. Ayrıca, ders kitaplarındaki soruların çeşitliliğinin artırılması önemlidir. Bu, öğrencilerin farklı fen bilimleri konularında çeşitli zorluk seviyelerinde sorularla karşılaşmalarını sağlayarak geniş bir düşünce yelpazesi geliştirmelerine yardımcı olacaktır.

"Fiziksel olaylar" öğrenme alanındaki etkinliklerde öne çıkan zayıflıklar diğer öğrenme alanlarına yönelik de incelenebilir. Ayrıca; Kimya, Biyoloji ve Çevre Bilimleri gibi alanlarda öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirebilmelerine yönelik etkinliklerin benzer bir analizden geçirilerek revize edilmesi, ders kitaplarının genel kalitesini artırabilir. Öğretmen eğitim programları, bu analizlerin sonuçlarına dayalı olarak güncellenmeli ve öğretmenlere bu becerileri kazandırma konusunda destek sağlanmalıdır. Ek olarak, eğitim materyallerinin düzenli olarak gözden geçirilip güncellenmesi, öğrencilerin fen bilimleri alanındaki başarılarını sürdürülebilir kılmak için önemli olduğu düşünülmektedir.

### Yazar Katkı Oranı

Tüm yazarlar makalenin bütün süreçlerinde eşit oranda rol almışlardır. Tüm yazarlar çalışmanın son halini okumuş ve onaylamışlardır.

### Etik Kurul Beyanı

Yazarlar çalışmasının etik kurul iznine tabi olmadığını ve çalışmanın tüm sürecinde Committee on Publication Ethics (COPE) tarafından belirlenen kurallara uyulduğunu beyan etmektedir.

### Çatışma Beyanı

Yazarlar çalışma kapsamında herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmadığını beyan etmektedir.



## Kaynakça

- Alegre, M.À., & Ferrer, G. (2010). School regimes and education equity: Some insights based on PISA 2006. *British Educational Research Journal*, 36(3), 433-461. <https://doi.org/10.1080/01411920902989193>
- Anagnostopoulou, K., Hatzinikita, V., & Christidou, V. (2012). PISA and biology school textbooks: The role of visual material. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 1839-1845. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.389>
- Anıl, D. (2009). Türkiye'deki uluslararası öğrenci başarısı (PISA) programında fen öğrencilerinin fen başarısını etkileyen faktörler. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 87-98.
- Aydemir, E. & Çetin Atasoy, D. (2021). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri 7. sınıf ders kitabı*. Ankara: MEB Yayınları
- Aydın, A., Aslan, A., & Aydınbelge, B. (2023). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri 6. sınıf ders kitabı*. Ankara: MEB Yayınları
- Babbie, E. R. (2021). *The practice of social research (15th Edn.)* Belmont, CA: Thomson/Wadsworth.
- Benzer, A. (2019). Türkçe ders kitaplarının PISA okuma yeterlik düzeyleri ile imtihanı. *Okuma Yazma Eğitimi Araştırmaları*, 7(2), 96-109. <https://doi.org/10.35233/oyea.659740>
- Bowen, G.A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Bybee, R., & McCrae, B. (2011). Scientific literacy and student attitudes: Perspectives from PISA 2006 science. *International Journal of Science Education*, 33(1), 7-26. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.518644>
- Cardno, C., Rosales-Anderson, N., & McDonald, M. (2017). Documentary analysis hui: An emergent bricolage method for culturally responsive qualitative research. *MAI Journal* 6(2), 143-152.
- Corbin, J. & Strauss, A. (2008). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory (3rd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Çelen, F. K., Çelik, A., & Seferoğlu, S. S. (2011). Türk eğitim sistemi ve PISA sonuçları. *Akademik Bilişim*, 2(4), 1-9.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., & Turgut, M. F. (1997). Fizik Öğretimi. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi
- Demiray, K. & Köker, Ö. (2019). *İlkokul fen bilimleri 3. sınıf ders kitabı*. Ankara: MEB Yayınları
- Dindar, H. & Yangın, S. (2007). İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi öğretim programına geçiş sürecinde öğretmenlerin bakış açılarının değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 185-198.
- Dolu, G. (2023). Kimya Ders Kitapları Üzerinde Yapılan Çalışmalarda Eğilimler. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 19(1), 14-28.
- Dolu, G. (2022). Analysis of Studies That Were Carried Out Using Chemistry Textbooks: A Meta-Synthesis Study. *Journal of Uludağ University Faculty of Education*, 35(3), 623-646.
- Elo, S., & Kyngäs, H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of advanced nursing*, 62(1), 107-115. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04569.x>
- Erbaş, K. C. (2005). *Uluslararası öğrenci başarı değerlendirme programında (PISA) Türkiye'de fen okuryazarlığını etkileyen faktörler*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Er Nas, S., & Çepni, S. (2016). Rehber materyallerin öğrencilerin olayları nedenleri ile açıklamaları üzerine etkisi: "Madde ve Isı" örneği. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 27-42.
- Eşme, A. (2021). "İlkokul programlarında yer Alan "Fiziksel Olaylar" konu alanı ve özellikleri," *İlkokulda temel fen bilimleri*, Ankara: Vizetek, pp.141-191.
- Fan, L., & Kaeley, G. S. (2000). The influence of textbooks on teaching strategies: an empirical study. *Mid-Western Educational Researcher*, 13(4), 2-9.
- Fives, H., Huebner, W., Birnbaum, A.S. & Nicolich, M., (2014). Developing a measure of scientific literacy for middle school students. *Science Education*, 98(4), 549-580. <https://doi.org/10.1002/sce.21115>
- Genç, M. N. (2020). *8. sınıf fen bilimleri ders kitabı ölçme değerlendirme etkinliklerinin uluslararası öğrenci değerlendirme programının fen okuryazarlık yeterlik düzeyine göre incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Halis, İ. (2002). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Nobel.
- Hsieh H. F. & Shannon S. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*. 15(9), 1277-1288.
- İskenderoğlu, T., & Baki, A. (2011). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitabındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması. *Eğitim ve Bilim*, 36(161).
- İşeri, A. (2019). Uluslararası PISA yeterlikleri ve Türkiye öğretim programları kazanımları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2), 392-418. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.537194>
- Kalemkuş, J. (2021). Fen Bilimleri dersi öğretim programı kazanımlarının 21.yüzyıl becerileri açısından incelenmesi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 11(1), 63-87. <https://doi.org/10.18039/ajesi.800552>
- Kalik, G., Ayhan, H. & Gören, Z. (2023). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri 5. sınıf ders kitabı*. Ankara: MEB Yayınları
- Kanes, C., Morgan, C., & Tsatsaroni, A. (2014). The PISA mathematics regime: Knowledge structures and practice of the self. *Educational studies in Mathematics*, 87, 145-165.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (1999). İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı. Ankara: MEB Yayınları.
- Kara, H., Gül Ersöz, S., & Uyur, E. (2023). Nitel araştırma yöntemine dayalı bir kuramın gelişim süreci: Gömülü kuram örneği. *Nitel Sosyal Bilimler*, 5(2), 191-210. <https://doi.org/10.47105/nsb.1276851>
- Karabay, E., Yıldırım, A., & Güler, G. (2015). Yıllara göre PISA matematik okuryazarlığının öğrenci ve okul özellikleri ile ilişkisinin aşamalı doğrusal modeller ile analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(36), 137-151.
- Karamustafaoğlu S., Salar, U., & Celep, A. (2015). Ortaokul 5. sınıf fen bilimleri ders kitabına yönelik öğretmen görüşleri. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 93-118.
- Karasu, U. (2019). *Fen okuryazarlığını etkileyen bazı sosyal değişkenlerin PISA verilerine göre incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kılıç, Z., Atasoy, B., Tertemiz, N., Şeren, M., & Ercan, L. (2001). *Öğretimde ders kitaplarının yeri, önemi ve genel özellikleri*. Leyla Küçükahmet (Ed.). Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu, Fen Bilgisi (ss. 93-111). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kolaç, E. (2003). İlköğretim dördüncü sınıf Türkçe ders kitaplarının öğretmen görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 105-137.
- Kömürcü, A.S., & Yenilmez-Türkoğlu, A. (2022). Fen bilimleri ders kitaplarındaki soruların PISA'da tanımlanan fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre incelenmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,

- 22(3), 1000-1024.  
<https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2022.-1004141>
- Köseoğlu, F., Atasoy, B., Kavak, N., Akkuş, H., Budak, E., Tümay, H., Kadayıfçı, H., & Taşdelen, U. (2003). *Bir Fen ders kitabı nasıl olmalıdır?* Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Kul, Ü., Sevimli, E., & Aksu, Z. (2018). A comparison of mathematics questions in Turkish and Canadian school textbooks in terms of synthesized taxonomy. *Turkish Journal of Education*, 7(3), 136-155.  
<https://doi.org/10.19128/turje.395162>
- Labuschagne, A. (2003). Qualitative research: Airy fairy or fundamental. *The qualitative report*, 8(1), 100-103.  
<https://doi.org/10.46743/2160-3715/2003.1901>
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159-174.  
<https://doi.org/10.2307/2529310>
- MEB (2017). *PISA 2015 ulusal raporu*. Ankara.
- MEB. (2018). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) Fen Bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınevi.
- MEB (2023). *PISA 2022 ulusal raporu*. Ankara.
- Mengi Us, F., Ünlü, E. Ö., Algan, T., Kösemen, Ş. N. & Mazman, İ. (2023). *İlkokul 4. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı*. Ankara: MEB Yayınları
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expveed sourcebook (2nd Ed.)*. California: Sage.
- Millar, R., (2006). Twenty first century science: Insights from the design and implementation of a scientific literacy approach in school science. *International Journal of Science Education*, 28(13): 1499-1521.  
<https://doi.org/10.1080/09500690600718344>
- Murdaningsih, S., & Murtiyasa, B. (2016). An Analysis on Eight Grade Mathematics Textbook of New Indonesian Curriculum (K-13) Based on Pisa's Framework. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 1(1), 14-27. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v1i1.1780>
- OECD. 2019. *Preparing our Youth for an Inclusive and Sustainable World*. The OECD PISA Global Competence Framework. Paris: OECD.
- Özkan, U. B. (2021). *Eğitim bilimleri araştırmaları için doküman inceleme yöntemi (4. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- PISA (2009). *Take The Test, Sample Questions from OECD's PISA Assessments*, ISBN:978- 92-64-05080-8 - OECD 2009.
- PISA (2012). *PISA 2012 Results in Focus. What 15-year-olds know and what they can do with what they know*. Paris: OECD Publications.
- PISA (2015). *PISA 2015 Results in Focus*. Paris: OECD Publications.
- Sandelowski M. (1995). Sample size in qualitative research. *Research in Nursing & Health*, 18(2), 179-183.
- Savran, N. Z. (2004). PISA-Projesi'nin Türk eğitim sistemi açısından değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 397-412.
- Şaban, H.İ. (2019). Matematik ders kitapları cebir öğrenme alanındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre incelenmesi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şencan, H. (2005). *Güvenilirlik ve geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Taşmış, S., & Doğru, M. (2024). Elektrik devre elemanları ünitesinde robotik-kodlama uygulamalarının 5.sınıf öğrencilerinin akademik başarı, Fen'e yönelik kaygı ve motivasyonlarına etkisinin incelenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 7(1), 76-90.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. John Wiley & Sons.
- Tsabari, A. B. & Yarden, A. (2005). Text genre as a factor in the formation of scientific literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(4), 403-428.  
<https://doi.org/10.1002/tea.20063>
- Turan Bektaş, B., (2020). *Toplumsal fen okuryazarlığı belirlemeye yönelik ölçek geliştirme çalışması: delphi tekniği uygulaması*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. Trabzon.
- Turgut, B. (1996). *Ders Kitapları ile İlgili Etkinlikler*. Türkiye ve Almanya'da Ders Kitapları Sempozyumu, Ankara.
- Türk, O. (2018). *Ortaöğretim fizik ders kitaplarındaki ölçme ve değerlendirme etkinliklerinin PISA sınavı ile karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uluğ, S., (2019). *PISA 2015 Türkiye uygulamasında bazı öğrenci değişkenlerinin fen okuryazarlığı ve okuma becerileri başarısına etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Antalya.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2016). UNESCO strategy for technical and vocational education and training (TVET), (2016-2021).
- URL1[https://ttkb.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2023\\_05/111535\\_21\\_21.yy\\_becerileri\\_ve\\_degerlere\\_yonelik\\_arastirma\\_raporu.pdf](https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_05/111535_21_21.yy_becerileri_ve_degerlere_yonelik_arastirma_raporu.pdf)
- Yanık, S. (2023). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri 8. sınıf ders kitabı*. Ankara: ATA Yayınları
- Yıldırım, O. (2019). Detecting gender differences in PISA 2012 Mathematics test with differential item functioning. *International Education Studies*, 12(8), 59-71.  
<https://doi.org/10.5539/ies.v12n8p59>
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Yılmaz, F. (2020). *PISA 2015 Türkiye verilerine göre fen okuryazarlığı alanında uç değerde yüksek başarı gösteren öğrencilerin özelliklerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz üniversitesi, Eğitim bilimleri enstitüsü, Antalya.
- Yılmaz, F., Sünkür, M. Ö., & İlhan, M. (2012). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan fiziksel olaylar öğrenme alanına ait kazanımlar ile fizik dersi öğretim programı kazanımlarının fen okuryazarlığı açısından karşılaştırılması. *İlköğretim Online*, 11(4), 915-926.

## Extended Summary

### Introduction

Science literacy refers to the process through which individuals understand natural events, read texts related to the sciences effectively, and develop scientific thinking skills. This set of skills constitutes an important component of 21st-century skills (Turan Bektaş, 2020; UNESCO, 2016). In the age of skills, with the rise of alternative techniques that go beyond traditional measurement and assessment methods, international tests have been developed to assess their relevance to the demands of the era. These tests are often supported by international development and aid organizations and implemented with government funds. Particularly in the fields of mathematics and science, the aim is to measure not only how students apply the knowledge they acquire in exams but also how they apply it in their daily lives. These assessments provide an important tool for understanding not only students' academic achievements but also their practical skills and the use of these skills in real-world contexts. The Programme for International Student Assessment (PISA) is one of the most popular international assessments among these measurement and evaluation exams. PISA's scientific assessments are not only about the curriculum and how well the achievements in these programs are learned but also about the application of knowledge and skills in real life. In this context, the assessment field is referred to as "science literacy" (MEB, 2017).

Science textbooks generally aim to teach students fundamental concepts, experiences, and skills related to the sciences. The activities included in the textbooks are designed to increase students' interest in science, reinforce concepts, and develop their skills related to science. These activities typically provide students with opportunities for active participation in skills such as observation, experimentation, problem-solving, and critical thinking. Additionally, science textbooks often aim to impart essential scientific skills to students, such as understanding and applying the scientific method, conducting data analysis, and forming hypotheses (MEB, 2018). Based on these ideas, this research aims to evaluate the activities in the units related to the Physical Events learning domain in science textbooks approved by the Ministry of National Education for grades three, four, five, six, seven, and eight in schools according to the PISA science literacy proficiency levels. In line with this goal, the study will examine the changes in proficiency levels of activities in units related to the Physical Events learning domain taught in science classes from the third grade to the eighth grade. The question "How do the activities related to the Physical Events learning domain in science textbooks change according to grade levels?" will be attempted to be answered. It is thought that the findings obtained from the research will shed light on the potential development and changes in the activities in textbooks, offering a new perspective for advancements in program development efforts. With the evolving diversity of activities, it can be a valuable resource for teachers, students, and academics. Additionally, this research clearly emphasizes the need for assessments of effectiveness when creating new publications. In this context, ensuring an equal distribution of activities across all proficiency levels, adding new activities that involve advanced skills in the process of textbook preparation, and expecting all these actions to contribute to the development of science literacy in Turkey are anticipated outcomes of this study.

### Method

This research involves a qualitative study conducted through the document analysis method. Within the scope of the research, science textbooks for all grades from third to eighth, approved by the Board of Education and Discipline and designated for use in schools by the Ministry of National Education, were thoroughly analyzed using the document analysis method, employing the science literacy proficiency scale published by PISA. Descriptive analysis was used to interpret the data collected through document analysis in the research. The activities in the units related to the Physical Events learning domain from the examined textbooks were assessed according to the science literacy proficiency levels specified by PISA. The activities were then scored and categorized based on these proficiency domains.

### Results

When examining the distribution of activities in the scope of the research according to the PISA science literacy proficiency levels across different grade levels (Figure 7), it is observed that activities across all grade levels are predominantly concentrated in the lower proficiency domains. Upon analyzing the general trend, a certain pattern is evident among grade levels. In the third grade, the majority of activities (57.89%) are at proficiency level one in science literacy skills. However, the transition to higher levels begins in the fourth grade. By the fourth grade, there is diversification among activities in terms of science literacy skills. Particularly, the percentage of activities at level two has significantly increased (33.34%). In the fifth grade, the majority of activities are at level three (50%), indicating that students possess more complex thinking skills in science literacy. As we progress to the sixth, seventh, and eighth grades, the distribution of activities becomes more uneven. Especially in the eighth grade, the majority of activities (62.5%) are at level two but the percentages of activities at other levels are also noteworthy. Overall, as grade levels increase, there is an observed increase in the diversity and complexity of activities in terms of science literacy levels. This suggests that students' mastery of science develops over time, and they acquire higher-order thinking skills.

### Discussion and Conclusion

In the examined science textbooks, there are three units for each grade level in the Physical Events learning domain, and when looking at the activities in these units, some differences are observed based on proficiency levels. However, it is noteworthy that in all units, there is a predominance of activities at level two. This is followed by level one questions in some units and level three questions in others. In addition, while very few level four questions are included in most units, there are no activities at level six in any unit. Recently, science education programs are generally prepared by adopting a spiral curriculum approach. These programs involve a gradual progression from the third grade to the eighth grade, anticipating a deeper exploration of topics following each unit. In this context, the gradual increase in the complexity of topics may lead us to expect a similar progression in the levels of questions. For example, fifth-grade students may be entering the period of abstract operations, which could mean they have less experience with higher-order skills compared to eighth-grade students. In this case, considering the developmental stage of eighth-grade students, we would expect the PISA

exam to include activities related to logical reasoning at proficiency level six in abstract operations. However, the findings indicate that there is no significant increase or decrease in science proficiency levels from the third grade to the eighth grade. The primary reason for the variation in question rates based on proficiency levels in different units may be related to the content and presentation styles of the topics in the units. This is because the units in the book cover different learning domains such as force, light and sound, and electricity.

In this research, activities in science textbooks covering the Physical Events learning domain from the third grade to the eighth grade were examined and evaluated. The findings indicate that existing activities generally lead students to think within specific patterns and make limited interpretations, which is inconsistent with PISA's focus on real-life situations. It is recommended that new textbooks place more emphasis on activities that allow students to develop skills such as hypothesis formation, analysis, synthesis, and creating their own designs and experiments, meeting PISA's science literacy criteria, and enhancing critical thinking skills. The results of this research highlight the absence of activities focusing on higher-order skills in science textbooks. It was determined that the activities are generally at a low level and do not provide students with the opportunity to develop higher-order thinking skills by offering a limited perspective. This situation could negatively impact student performance in PISA exams. Exposing students only to basic-level activities may hinder achieving instructional goals aimed at improving science literacy and life skills. It is important to remember that higher-level questions will not only enhance exam success but also contribute to the development of essential skills such as science literacy, creativity, and problem-solving. Therefore, providing students with the opportunity to encounter more challenging and diverse activities in textbooks will strengthen their critical thinking skills and contribute to a deeper understanding of the sciences.

#### **Author Contributions**

All authors have equally contributed to all processes of the article. All authors have read and approved the final version of the study.

#### **Ethical Declaration**

The authors declare that the study is not subject to ethical committee approval and that the entire process of the study adheres to the rules set by the Committee on Publication Ethics (COPE).

#### **Conflict of Interest**

The authors declare that there is no conflict of interest with any institution or individual within the scope of the study.