

Ortaöğretim Matematik 11. Sınıf Temel Düzey Ders Kitaplarının PISA Matematik Yeterlik Düzeylerine Göre İncelenmesi*

Zeynep Karataş¹

Mustafa Akıncı²

İlhan Karataş³

Type/Tür:

Research/Araştırma

Received/Geliş Tarihi: April 1/ 1 Nisan 2021

Accepted/Kabul Tarihi: June 1/ 1 Haziran 2021

Page numbers/Sayfa No: 1721-1741

Corresponding

Author/İletişimden Sorumlu Yazar

karataszeynep61@gmail.com



iThenticate®

This paper was checked for plagiarism using iThenticate during the preview process and before publication. / Bu çalışma ön inceleme sürecinde ve yayımlanmadan önce iThenticate yazılımı ile taranmıştır.

Copyright © 2017 by

Cumhuriyet University, Faculty of Education. All rights reserved.

Öz

Çağımızda yaşanan teknolojik ve bilimsel gelişmeler ekseninde eğitim-öğretim programlarında da yeni düzenlemelere gidilmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin eleştirel düşünebilme, araştırma-sorgulama yapabilme, matematiksel muhakeme ve ilişkilendirme yapabilme ve problem çözebilme gibi becerilerin artırılması hedeflenmektedir. Bu amaçla PISA verileri birçok araştırmaya konu olmuştur. Araştırmanın amacı ortaöğretimdeki temel düzey matematik ders kitaplarında kullanılan örnek ve ölçme değerlendirme sorularını PISA matematik yeterlik düzeylerine göre incelemektir. Araştırmada Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilip okutulması tavsiye edilen iki 11. sınıf temel düzey matematik ders kitabı incelenmiştir. Veriler, doküman incelemesi tekniği ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda incelenen kitaplardaki örneklerin tüm düzeylere uygun dağılmadığı belirlenmiştir. Örnek ve soruların seviyelerinin genel olarak 3. ve 4. seviyelerde yoğunlaştığı, 2. seviyeden de yeterli soru olduğu görülmüştür. Bunların yanı sıra 1. ve 5. seviyelerden soru sayısının yeterli olmadığı, 6. seviyeden ise soruların yok denecek kadar az olduğu görülmüştür. Öğrencilerin matematik başarısında oldukça önemli olan matematik yeterlik seviyelerini arttırmak için okullarda okutulan ders kitaplarının içeriklerinin, PISA matematik yeterlik düzeylerine uygun olarak hazırlanmasına dikkat edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Matematik Okuryazarlık, Matematik Ders Kitapları, PISA Yeterlik Düzeyleri

Suggested APA Citation /Önerilen APA Atıf Biçimi:

Karataş, Z., Akıncı, M., & Karataş, İ. (2021). Ortaöğretim matematik 11. sınıf temel düzey ders kitaplarının PISA matematik yeterlik düzeylerine göre incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 10(4), 1721-1741. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.907833>

* Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

¹ Matematik Öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı, Zonguldak/Türkiye
Mathematics Teacher, Ministry of National Education of Turkey, Zonguldak/Turkey
e-mail: karataszeynep61@gmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0001-5774-3890

² Dr. Öğretim Üyesi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Zonguldak, Türkiye
Asst. Professor, Zonguldak Bulent Ecevit University, Ereğli Faculty of Education, Zonguldak, Turkey
e-mail: mustafa.akinci@beun.edu.tr ORCID ID: orcid.org/0000-0003-2096-7617

³ Doçent Doktor, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Zonguldak, Türkiye
Associate Professor, Zonguldak Bulent Ecevit University, Ereğli Faculty of Education, Zonguldak, Turkey
e-mail: ilhankaratas@beun.edu.tr ORCID ID: orcid.org/0000-0001-5906-2132

Investigation of 11th Grade Elementary-Level Mathematics Course Books According to The PISA Mathematics Proficiency Levels

Abstract

In line with today's technological and scientific developments, new regulations are being introduced to the mathematics curriculum. In this sense, students are expected to develop skills such as critical thinking, inquiry and questioning, mathematical reasoning and connection, and problem solving. In this regard, PISA data has been the subject of many research studies. In this study, it is aimed to investigate the extent to which PISA proficiency levels are taken into account in the textbooks taught in the mathematics curriculum. Accordingly, the purpose of the study is to analyze the examples and questions used in elementary-level mathematics textbooks in secondary education according to PISA mathematics proficiency levels. Two mathematics textbooks in 11th grade, which were recommended and accepted by the Board of Education, were examined in the study. Data were collected through document analysis method. Research has shown that the levels of the examples in the textbooks examined were not equally distributed across all levels. It was observed that the levels of the examples and the questions were mostly clustered at the 3rd and 4th levels in general, and that there was also a sufficient number of questions at the 2nd level. However, there was an insufficient number of questions at 1st and 5th levels, and there were almost no questions at 6th levels. In order to promote mathematical literacy level, which is very important in mathematics achievement of the students, it is of great importance to prepare the contents of the textbooks taught in schools in accordance with PISA mathematical proficiency levels.

Keywords: Mathematical literacy, mathematics textbooks, PISA proficiency levels

Giriş

Matematik okuryazarlığı, matematiksel uygulamalarda önemli bir kavramdır. Öğrenciler okuma ve anlama için geniş çaplı kelime bilgisine, matematiği kavramak, öğrenmek ve anlamak için de matematiksel terimlere ihtiyaç duyarlar. Bu iki konudaki yetersizlikler ise öğretmen adaylarında, öğretmenlerde ve öğrencilerde matematik korkusuna sebep olmaktadır (Timothy ve Quickenton, 2003). Ortaya çıkan bu sorunu çözmek için farklı ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de öğrencilerin matematik anlamalarını geliştirmek ve dolsysisıyla başarılarını arttırmak için eğitim sistemimizde köklü değişiklikler yapılmaktadır. Bu değişikliklerin sonuçlarını görmek ve aksayan yönlerini iyileştirmek için MEB ulusal ve uluslararası ölçme değerlendirmelerden dönüt almaktadır (Pala, 2008). Bu dönütler, tüm alanlarda okuryazar bireyler yetiştirmeyi başlıca hedef haline getirmiştir. Geçmiş dönemlerde okuryazarlık sadece okuyabilme, okuduğunu anlama ve düşüncelerini yazıya dökebilme olarak algılanırken günümüzde ise, diğerlerine ek olarak bilim yapabilen, teknoloji üretebilen; problemi fark edebilen, çözüm önerisi getirebilen ve bu önerileri test edebilen; matematiksel düşünme ve karar verme süreçlerini kullanabilen, günlük hayatındaki problemleri matematiğe aktarabilen, sorunlara farklı bakış açısı ile çözümler üretebilen, kısacası matematik okuryazarlığı gelişmiş bireyler yetiştirmek olarak algılanmaktadır (Özgen ve Bindak, 2011).

Literatürde matematik okuryazarlık farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2006) kuruluşu matematik okuryazarlığı "Bireyin düşünen, üreten ve eleştiren bir varlık olarak

karşılaşacağı sorunların, problemlerin çözümünde matematiksel düşünme ve karar verme süreçlerini kullanarak çevresinde matematiğin oynadığı rolü anlama ve tanıma kapasitesi" olarak tanımlanmıştır. Özgen ve Bindak (2008) göre matematik okuryazarlık; öğrencilerin problem çözme, analiz yapma, muhakeme etme, farklı alan ve durumlarda etkili bir biçimde çözümler oluşturabilmeleridir. Öğrencilerin matematik becerilerinin değerlendirildiği PISA (Programme for International Student Assessment)'da matematik okuryazarlık; matematikle uğraşma, matematiği anlama ve tanımlama yeteneği ve bireyin o anki ve gelecekteki özel yaşamında matematiğin ne gibi bir işlevi olduğunu bilmesi olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2004). Pala (2008), soruları iyi çözen bireylerin matematik okuryazar olarak tanımlanamayacağını belirtmiş, gerçek hayat problemlerini en mantıklı yollarla çözen, gazete, internet, TV gibi haber kanallarını iyi analiz edebilen bilinçli ve tüketici bireylerin ise matematik okuryazar olarak başarılı bireyler olduğunu ifade etmiştir. Matematik okuryazarlığı bireye bir ifadeyi matematiksel ifadeye dönüştürebilme, matematiksel dili kullanabilme, problem çözebilme, matematiksel düşünebilme, güncel ve bilimsel olaylardaki matematiksel ilişkileri görebilme ve kullanabilme becerisi kazandırır (Tekin ve Tekin, 2004).

OECD (2015)'in Türkiye raporu, çocukların matematik okuryazarlık becerilerini kazanmasında sınıf içi uygulamaların etkili olduğunu ortaya koymuştur. Matematik okuryazarlığını etkileyen faktörlerden bazıları ise materyallerin çeşitliliği, ders ortamının niteliği, öğretim yöntemleridir. Öğretim prormalarının tasarımında hedefler, öğretim yöntem ve teknikler çağın gerekliliklerine uygun olarak yeniden düzenlendiği gibi öğretim ortamlarında kullanılan materyallerinde yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. Özellikle öğrenme ortamının düzenlenmesinde, öğrenmenin gerçekleşmesinde kullanılan materyaller içerisinde ders kitaplarının en etkili materyaller olduğu aşikârdır (Seis, 2012). Öğretmenler, planlarını hazırlarken, derslerini işlerken ve öğrencilerin kalıcı öğrenmelerini destekleyecek ödevler verirken ders kitaplarından oldukça yararlanırlar. Öğrenciler için ders kitabı, özellikle ders tekrarlarında ve farklı örnek çözümlerinde sık sık başvurdukları etkili bir materyaldir. Bu nedenle okullarda okutulan ders kitaplarının birçok ülke tarafından önemli görülen PISA matematik yeterlilik düzeylerini ne ölçüde yansıttığı önem taşımaktadır. Türkiye, Finlandiya ve Yunanistan'a ait PISA 2003 verilerini kullanarak yapılan çalışmada matematik okuryazarlığı ve problem çözme arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Akyüz ve Pala, 2010). Çalışmanın sonucuna göre matematik okuryazarlık ve matematiksel öğrenme arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla PISA'da belirtilen matematik yeterlik düzeyleri matematik öğretimin amaçlarıyla doğrudan ilişkilidir.

PISA sınavında tanımlanan matematik yeterlik düzeyleri altı düzey olarak tanımlanmıştır. Her matematik yeterlik düzeyine ulaşan öğrencinin hangi matematiksel süreçlere ve işlemlere sahip olması gerektiği tanımlanmakta, buradan yola çıkarak ülke genelinde öğrenci yeterlikleri hakkında genel yorumlar yapmak mümkün olabilmektedir (OECD, 2015). Yeterlik düzeyi olarak 6 düzeyde bulunan öğrencilerin ileri düzeyde matematiksel düşünme ve muhakeme yapma becerilerine sahip olduğu ve problem durumlara çözüm üretirken öğrencinin aynı anda birden fazla beceriyi işe koşması gerekmektedir. Bununla birlikte düzey 1 de bulunan öğrenciler ise problem durumunun açıkça belirtildiği, çözüm için gerekli bütün

bilgilerin var olduğu bilindik bir kapsam içerisinde verilen sorulara cevap verebilirler. Dolayısıyla düzeydeki öğrenciler, belirgin ve bilinen durumlarla ilgili verilen yönergelere göre bilgileri ayırt edebilir ve rutin işlemleri yapabilirler (OECD, 2015). Her bir düzey ve bu düzeylere ait öğrenci bilgi ve yeterlikleri tablo 2’de ayrıntılı bir şekilde gösterilmiştir.

Literatür incelendiğinde İskenderoğlu, Erkan ve Serbest (2013) liselere geçiş için kullanılan 2008-2013 yılları arasındaki SBS sınavının matematik sorularını PISA yeterlik ölçeğine göre sınıflayıp incelemiştir. Çalışmanın sonucunda soruların genel olarak 2, 3 ve 4. seviyede yer aldıkları, en üst seviyeler olan 5. seviyede 1 tane, 6. seviyede ise herhangi bir sorunun bulunmadığı ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde ilköğretim 8. Sınıf ders kitaplarının PISA matematik yeterlik düzeylerine göre incelendiği çalışmada bütün düzeylere uygun soru verilmediği ve çoğunlukla 1, 2, 3, ve 4. düzeye göre soru, problem, alıştırmaya ve örneklere rastlanmıştır (İskenderoğlu, Baki, 2011). Yapılan çalışmalar incelendiğinde eğitim sistemi içerisinde önemli bir yere sahip olan ortaöğretim düzeyindeki ders materyallerinin de ne ölçüde yeterli olup olmadığı araştırılması gerekmektedir. Ayrıca yükseköğretim sınavının içeriğinde yer alan matematik sorularının niteliği gözönünde bulundurulduğunda ortaöğretim ders kitaplarının araştırılması ve elde edilen sonuçlar alan eğitimi için önem arz etmektedir.

Bu çalışmada eğitimin en önemli parçalarından biri olan matematik ders kitapları ele alınmış ve müfredatta okutulan kitaplarla PISA yeterlilik düzeylerinin ne ölçüde uyumlu olduğu araştırılmıştır. Bu çalışma ile ortaöğretim 11. sınıf temel düzey matematik ders kitaplarında yer alan içerik ve ölçme değerlendirme sorularının PISA matematik yeterlik düzeylerine göre incelemesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Nitel araştırma desenine sahip bu çalışmadan elde edilen veriler, doküman analizi yöntemiyle incelenmiştir. Doküman analizi araştırılması hedeflenen olgu ve olgular hakkındaki yazılı materyallerin analizini kapsamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Doküman analizi yaparken belirlenen çalışmalar belirli kodlar altında incelenip, sınıflandırılmakta; bu sınıflandırmalarla veriler, okuyucuya sistematik ve bütüncül bir şekilde sunulabilmektedir. Yani bu yöntem, bir çalışma ile ilgili olan kayıt ve belgeleri toplayarak belirli norm veya sisteme göre kodlayıp inceleme işlemini içerir (Çepni, 2009). Bu çalışma, 11. sınıf temel düzey matematik kitaplarında yer alan örnek ve ölçme değerlendirme soruları derinlemesine irdelemeyi, yeterlilik düzeylerine göre açıklamayı ve yorumlamayı içerdiğinden dolayı doküman analizi yöntemi kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

11. sınıf Matematik Dersi Temel Düzey Öğretim Programı, öğrencilerin okul sonrasında matematikten günlük yaşantılarında ve iş hayatlarında aktif olarak yararlanabilmelerini, kararlarında matematiği iyi bir analiz aracı olarak kullanabilmelerini amaçlamaktadır (MEB, 2018). Bu kapsamda öğrencilerin 9 ve 10. sınıflarda öğrendikleri bazı kavram ve ilişkiler günlük yaşam temelli problemler aracılığı ile ele alınmaktadır. Öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi programın temel hedeflerindedir. Bu nedenle araştırmanın örneklemini MEB Talim Terbiye Kurulu başkanlığı tarafından onaylanan 11. Sınıf Temel Düzey Matematik ders kitaplarından oluşturulmuştur. İncelenen kitaplar 12.09.2012 tarihli ve 28409 sayılı

Resmi Gazete’de yayımlanan Milli Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları ve Eğitim Araçları Yönetmeliği gereğince yayımlanan 13 Ocak 2017 tarih ve 2712 sayılı Tebliğler Dergisinden seçilmiştir. Araştırmada kullanılan ders kitapları, sınıf düzeyleri ve yayınevlerine göre Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Çalışmada İncelenen Ders Kitapları

Sınıf Düzeyi	Yayınevi
11.sınıf Temel Düzey Matematik	Ez-De Yayınları
11.sınıf Temel Düzey Matematik	Milli Eğitim Yayınları

Çalışmada örneklemin belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemin temel özelliği, bazı ölçütler dikkate alınarak çalışmanın örneklemini belirler (Yıldırım ve Şimşek, 2014). Bu çalışmada ise ders kitapları belirlenirken öncelikle Talim Terbiye Kurulu tarafından kabul edilmiş olması ve ortaöğretim 11. Sınıf Temel Matematik dersinden okutuluyor olması bir ölçüt olduğundan çalışmanın örnekleme seçimi ölçüt örnekleme yöntemi belirlenmiştir.

Verilerin Analizi

Ortaöğretim Matematik (Temel Düzey) ders kitaplarının incelenmesinden elde edilen verilerin analizinde öğrencilerin matematik yeterlik düzeylerinin tanımlandığı PISA sınavındaki kavramsal çerçeve kullanılmıştır. Bu sınavda öğrencilerin matematik problemlerin çözümünde akıl yürütme ve iletişim becerileriyle doğrudan ilişkili olan matematiksel yeterlikler düzeyleri belirlenmektedir. Her bir yeterlik düzeyinde öğrencilerin sahip olduğu bilgi ve becerileri tanımlanmış ve açıklanmıştır. Bu nedenle çalışmada, 2003 yılındaki PISA matematik yeterlik düzeylerini ve içeriklerini gösteren Tablo 2 kullanılmıştır. (Uysal, 2009).

Temel düzey matematik ders kitapları araştırmacı ve bir alan uzmanı tarafından PISA’nın matematik yeterlilikler düzeylerine göre incelenmiş ve bu düzeylere göre ders kitabındaki içerik ve ölçme değerlendirme soruları kodlanarak betimsel olarak analiz edilmiştir. Çalışmada ilk olarak incelenen soruların çözümü için gerekli olan beceriler belirlenmiş, daha sonra belirlenen bu becerilerin PISA Matematik Yeterlik Ölçeğinde hangi seviyeye denk geldiği tayin edilerek sınıflama yapılmıştır.

Tablo 2
PISA Matematik Yeterlik Düzeyleri

Düzeyler	Düzeylerin açıklaması
Düzyey 6	Bu düzeydeki öğrenciler, karmaşık problem durumlarına ilişkin kendi araştırmalarına ve modellerine dayanarak, bilgileri kavramsallaştırırlar, genelleyebilirler ve kullanabilirler. Farklı bilgi kaynakları ve gösterimleri arasında esnek geçişli bağlantılar kurarlar. İleri düzeyde matematiksel düşünme ve muhakeme yapma becerileri gösterirler. Bu düzeydeki öğrenciler geliştirmiş oldukları beceri ve anlama düzeyini, öğrenmiş oldukları sembolik ve matematiksel işlemler ve ilişkilerle birlikte, yeni problem durumlarını çözmek için gerekli olan stratejileri geliştirmek amacı ile kullanıp uygulayabilirler. Bu düzeydeki öğrenciler bulgularını, görüşlerini, yorumlarını ve tüm bunların verilen durum ile olan uygunluğunu tasarlayıp yapmış oldukları işlemleri ve yansımaları doğru bir şekilde iletirler.
Düzyey 5	Bu düzeydeki öğrenciler, karmaşık problem durumların yansıtıldığı modelleri geliştirip kullanabilirler. Sınırlılıkları ayırt edebilir ve sayıltıları belirleyebilirler. Bu modellere ilişkin karmaşık problem durumları için uygun çözüm yolları seçebilir, karşılaştırabilir ve değerlendirebilirler. Bu düzeydeki öğrenciler kapsamlı, iyi geliştirilmiş düşünme ve muhakeme becerilerini, uygun matematiksel ilişkileri, sembolik gösterimleri ve tüm durumlarla ilişkili fikirlerini kullanarak stratejik çalışabilirler. Yaptıkları işlemlere ilişkin yansıtma yapabilirler ve yorumlarını formülleştirip bunları iletirler.
Düzyey 4	Bu düzeydeki öğrenciler sınırlılıkları olan ve sayıltı kurmayı gerektiren karmaşık ve somut durumları yansıtan modellerle, etkili bir şekilde çalışabilirler. Sembolik durumlar dahil farklı gösterimleri seçip birleştirebilir ve gerçek dünyada karşılaşılabilecek durumlarla ilişkilendirebilirler. Bu öğrenciler iyi geliştirilmiş beceri ve düşünce esnekliğini belli öngörüler içerisinde kullanabilirler. Bu düzeydeki öğrenciler kendi yorumlarına, görüşlerine dayanarak açıklama ve görüş kurgulayabilir ve bunları başkalarına iletirler.
Düzyey 3	Bu düzeydeki öğrenciler ardışık düşünceleri gerektiren durumlar, açıkça tanımlanmış süreçlerle ilgili işlem yapabilirler. Basit problem çözme stratejilerini seçip kullanabilirler. Öğrenciler farklı bilgi kaynaklarına dayanan gösterimleri yorumlayıp kullanabilir ve bu kaynaklardan doğrudan muhakeme yapabilirler. Yorumlarını, sonuçlarını ve muhakemelerini kısaca rapor ederek iletirler.
Düzyey 2	Bu düzeydeki öğrenciler bir kapsam içinde verilen durumlardan doğrudan çıkarım yapmaktan başka bir beceriye gerek duyulmayan şartlara ilişkin yorum ve tanımlama yapabilirler. Tek bir kaynaktan ilgili bilgiyi çıkarabilir ve tek bir anlatımsal durumu kullanabilirler. Öğrenciler temel algoritmaları, formülleri, süreçleri ya da genellemeleri kullanabilirler. Bu düzeydeki öğrenciler sonuçlardan doğrudan muhakeme, çıkarım ve yorum yapma becerisine sahiptir.
Düzyey 1	Bu düzeydeki öğrenciler sorunun açıkça belirtildiği, çözüm için gerekli bütün bilgilerin var olduğu bilindik bir kapsam içerisinde verilen sorulara cevap verebilirler. Bu düzeydeki öğrenciler belirgin ve bilinen durumlarla ilgili verilen yönergeler göre bilgileri ayırt edebilir ve rutin işlemleri yapabilirler. Öğrenciler açık olan tek bir uyarıcıyı takip etmeyi gerektiren hareketleri yapabilirler.

Soruların düzeylerinin belirlenme aşamasında araştırmacının yanı sıra alan eğitimi uzmanı tarafından da soru seviyeleri analiz edilmiştir. Araştırmacının ve alan eğitimi uzmanının analizlerinin büyük oranda örtüştüğü görülmüştür. Daha sonra araştırmacı ve alan eğitimi uzamanın farklı düzeylere yerleştirdiği sorular tartışılmış ve ortak bir sonuca ulaşılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda her bir örnek ve sorunun PISA matematik yeterlik düzeyi ölçeğinde yer alan altı düzeyden hangisinde yer aldığı belirlenmiştir. Tabloya göre her bir düzyeye ait açıklamalar göz önünde

bulundurulurak ders kitaplarındaki içerik ve ölçme değerlendirme soruları gruplandırılmıştır. Aşağıda, 5. ve 3. düzeye ait iki örnek sorunun Tablo 2'ye göre analizlerine yer verilmiştir.

11.sınıf MEB matematik temel düzeyi kitabında bulunan Şekil 1'deki örnek, matematik yeterlik düzeylerine göre aşağıdaki gibi incelenmiştir.

Örnek 5

Aşağıdaki tabloda Türkiye'nin 2013 ve 2014 yılları Ocak - Eylül dönemlerindeki ticaret hacminin en fazla olduğu 20 ülke verilmiştir.

- Türkiye'nin bu ülkelerle olan ticari hacmini ve cari dengesini inceleyelim.
- Ülke bazında cari dengemizi inceleyelim.



Şekil 1. PISA matematik yeterlik 5. düzeye ait örnek

Yukarıdaki örnekte öğrencinin karmaşık durumu anlayabilmesi, bu durumla ilgili geometrik bir model oluşturması ve çözüm için bu modeli kullanabilmesi gerekmektedir. Öğrenci bu gibi sorularla çalışırken yararlanılabilecekleri nitelikli stratejileri seçebilmeli, karşılaştırabilmeli ve değerlendirebilmelidir. Bu sebeplerden dolayı Şekil 1'deki örnek soru 5. düzey bir sorudur. Benzer şekilde Ez-De yayınları 11. Sınıf temel düzey matematik ders kitabındaki Şekil 2'de sunulan örnek soru da yeterlik düzeylerine göre analiz edilebilir.

3. ÖRNEK

2 ve 5 ile Bölünebilme Kurallarını Birlikte Kullanmak

Üç basamaklı ve rakamları birbirinden farklı abc doğal sayısı, 2 ile bölündüğünde 1, 5 ile bölündüğünde 3 kalanını vermektedir. $a + b + c$ toplamının en büyük değerini bulalım.

Şekil 2. PISA Matematik Yeterlik 3. Düzeye Ait Örnek

Bu örnek soruda öğrenci öncelikle 2 ve 5 ile bölünebilme kurallarını bilmeli, bu kurallara dayanarak 2 ve 5 ile bölümlerden kalanları tahmin edebilmelidir. Bu düzeye erişmiş bir öğrenci bu kurallardan, önce hangisini kullanması gerektiğini yordayabilmeli ve ardışık kararlar verebilmelidir. abc üç basamaklı doğal sayısı 5 ile bölündüğünde 3 kalanını verdiği göre bu sayının birler basamağının, yani c 'nin 3 ya da 8 olacağını; ama abc sayısı 2 ile bölündüğünde 1 kalanını verdiği göre c 'nin 3 olması gerektiğini akıl yürüterek bulabilmelidir. $ab3$ üç basamaklı doğal sayısının rakamları birbirinden farklı olacağından ve mümkün olan en büyük değer istendiğinden a ile b 'den birini 8 ve diğerini 9 seçerek en büyük $a + b + c$ değerine ulaşacaktır. Bu örnek soru öğrencinin ardışık kararlar vermesinin gerektiği, basit problem çözme stratejilerinin kullanılabileceği ve öğrencinin akıl yürütmeler yapması gereken bir soru tipi olduğundan 3. düzey ve daha üst düzeylerde olanların çözmesi beklenen bir soru tipidir.

Bulgular

Ortaöğretim Matematik Öğretim programına göre 11.sınıf Temel Düzeyde Sayılar ve Cebir, Geometri ve Veri ve Olasılık Öğrenme alanı bulunmaktadır. Veri analizi sonucunda elde edilen veriler öğrenme alanları ve alt öğrenme alanlarına göre sunulmuştur. Her bir tabloda ders kitaplarında yer alan içerik ve ölçme değerlendirme bölümlerindeki soruların düzeylere göre dağılımları frekans ve yüzde olarak verilmiştir. Tablo 3’de iki farklı kitapta yer alan sayılar ve cebir öğrenme alanına ait bölümlerdeki içerik ve ölçme değerlendirme sorularının düzeylere göre analiz sonuçları sunulmuştur.

Tablo 3
Sayılar ve Cebir Öğrenme Alanına İlişkin Veriler

Yayın	Alt Öğrenme alanı	Düzeyler													
		1. Düzey		2. Düzey		3. Düzey		4. Düzey		5. Düzey		6. Düzey			
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Ez-De Yayınları	Sayı Dizileri	İçerik	5	19	5	19	7	26	8	29	2	7	0	0	
		Ölçme değerlendirme	9	11	21	27	34	43	12	15	3	4	0	0	
	Bölünebilme	İçerik	8	23	8	23	12	34	6	17	1	3	0	0	
		Ölçme değerlendirme	24	32	24	32	16	22	8	11	2	3	0	0	
	Bilinçli Tüketici Aritmetiği	İçerik	0	0	8	17	21	46	11	24	5	11	1	2	
		Ölçme değerlendirme	0	0	8	16	40	78	3	6	0	0	0	0	
	Toplam	İçerik	13	12	21	20	40	37	25	23	8	7	1	1	
		Ölçme değerlendirme	33	16	53	26	90	44	23	11	5	3	0	0	
	Milli Eğitim Yayınları (Komisyon)	Sayı Dizileri	İçerik	0	0	0	0	8	30	17	63	2	7	0	0
			Ölçme değerlendirme	3	8	12	31	11	28	11	28	2	5	0	0
Bölünebilme		İçerik	1	3	10	33	19	61	1	3	0	0	0	0	
		Ölçme değerlendirme	4	4	19	20	62	66	8	9	1	1	0	0	
Bilinçli Tüketici Aritmetiği		İçerik	0	0	10	11	31	34	30	33	18	20	2	2	
		Ölçme değerlendirme	2	2	17	17	50	49	22	22	10	10	0	0	
Toplam		İçerik	1	1	20	13	58	39	48	32	20	13	2	2	
		Ölçme değerlendirme	9	4	48	21	12	53	41	18	13	5	0	0	

Tabloda sayılar ve cebir öğrenme alanındaki içerik ve ölçme değerlendirme sorularının düzeylere göre dağılımları incelendiğinde iki kitapta da matematik yeterli düzeylerinden 3. ve 4. düzeyde yoğunlaştığı (yaklaşık %60-65) görülmektedir. Bununla birlikte sayılar ve cebir öğrenme alanında 5.düzeyde sorulara yer verilirken iki yayınevinde de 6.düzeydeki sorulara çok az yer verilmiştir. Ayrıca Bilinçli tüketici aritmetiği alt öğrenme alanında iki kitabın içeriğinde 6.düzeyde örnek soru bulunurken ölçme değerlendirme sorularında bu düzeye ait soru bulunmamaktadır. Buna karşın Ez-DE yayınlarında toplam olarak içerikte 77 örnek soru ve ölçme değerlendirmede 204 soru kullanılırken, Milli Eğitim Yayınlarında içerikte 149 örnek

soru ve ölçme değerlendirilmede 221 soru kullanıldığı görülmektedir. Kitaplardaki soru çeşitliliği ve sayısı içerik ve ölçme değerlendirme açısından yeterli düzeyde olurken düzeylere göre dağılımları homojen değildir.

Sayılar ve cebir öğrenme alanıyla ilgili soruların matematik yeterlik düzeylerine ilişkin analizlerine ait üç örnek durumu inceleyelim. Örneğin, Ez-De yayınları (syf.127) kitabının içerik bölümünden yer alan Şekil 3'deki problem durumu ile ilgili analiz aşağıda sunulmuştur.

Aşağıdaki tabloda bir telefon şirketinin abonelerine sundukları paket seçenekleri verilmiştir.

	Konuşma Süresi Her Yöne (Dakika)	3G İnternet (GB)	Her Yöne Mesaj (Adet)	Ek Avantaj	Aylık Ücret (TL)
1. Paket	1500	5	1000	-	105
2. Paket	200	-	-	+300 dk her yöne	30
3. Paket	500	2	1000	-	35
4. Paket	1000	2	1000	-	45
5. Paket	1000	3	1000	Kendi aboneleriyle sınırsız konuşma	49
6. Paket	2000	5	2000	Kendi aboneleriyle sınırsız konuşma	69

(Paketler, 1 yıllık abonelik taahhüdü koşuluyla geçerlidir. Paket aşımalarında, ücretlendirme;

100 MB internet: 4 TL

1 mesaj: 25 Kuruş

1 dk arama: 35 Kuruş

olarak yapılmaktadır.)

1. Kâmil Bey çok gerekli olmadıkça telefon görüşmesi yapmamakta olup Kâmil Bey'in günlük ortalama arama süresi 15 dakikadır. Ayrıca Kâmil Bey, mesaj ve internet hizmetlerini kullanmamaktadır.
2. Bir şirkette danışmanlık yapan Aynur Hanım, günlük ortalama 100 MB internet kullanmakta, 40 mesaj göndermekte ve 40 dakika arama yapmaktadır.
3. Üniversite öğrencisi Sema, her akşam ailesiyle ortalama 3 saat telefon görüşmesi yapmakta, günlük ortalama 50 MB internet kullanmakta ve 10 mesaj göndermektedir.

Bu kişilerin hangi paketleri seçmesinin onlar için avantajlı olduğunu belirleyelim.

Şekil 3. Ez-De yayınında sayılar ve cebir öğrenme alanına örnek bir soru (6.düzye)

Şekil 3'deki problemin çözümünde ilk olarak sorunun ve maddelerinin öğrenciler tarafından iyi anlaşılması, her bir şık için verilen tablodan istenen sonuçların çıkarılabilmesi gerekmektedir. Öğrenci gerekli görürse yeni bir tablo oluşturmalı, Kamil Bey, Aynur Hanım ve Sema Hanım için hangi paketlerin daha uygun olacağını tek tek bulmalıdır. Farklı bilgi kaynakları ve gösterim biçimleriyle çalışmaya imkân sağladığı, ileri düzeyde düşünme ve akıl yürütmeyi içerdiği, çözüm için farklı stratejileri belirlemeyi gerektirdiğinden dolayı, bu örnek problem matematik yeterlik düzeylerinden 6. Düzeye ait bir soru olarak değerlendirilmiştir.

Sayılar ve Cebir öğrenme alanıyla ilgili Milli Eğitim yayınları (s.68) kitabının ölçme değerlendirme bölümünde yer alan 3. Seviyeye ait örnek problem durumu ise Şekil 4'de verilmiştir.

- 1238 · 5420 · 754 işleminin sonucunun
- a) 3 ile bölümünden kalanı,
 - b) 4 ile bölümünden kalanı,
 - c) 9 ile bölümünden kalanı bulunuz.

Şekil 4. Milli eğitim yayınında sayılar ve cebir öğrenme alanına örnek bir soru (3.Düzey)

Bu problemi öğrencinin öncelikle dikkatli okuyup anlaması ve ne istendiğini tam olarak görebilmesi gerekmektedir. İlk olarak 3, 5 ve 9 ile bölünebilme kuralları, daha sonra bu üç sayının çarpımın bölümünden kalanını bulmak için kalanların çarpılarak, çıkan sonucun bölümlerine bakmak gerektiği bilinmelidir. Yani öğrencilerin ardışık kararlar vermeleri gerekmektedir. Öğrenciler bu soruda, basit problem çözme stratejilerini seçebilmeli, ayrıca akıl yürütmeler yapabilmelidirler. Bu nedenlerden dolayı problem durumu matematik yeterlik düzeylerinden 3. düzeye uygun bir sorudur.

Sayılar ve Cebir öğrenme alanıyla ilgili Ez-De yayınları (s.78) kitabının değerlendirme bölümünde yere alan 1.Seviyeye ait örnek problem durumu Şekil 5’de verilmiştir.

- Bir sayma sayısının 5 ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisine eşit olamaz?
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Şekil 5. Ez-De sayılar ve cebir öğrenme alanına örnek bir soru (1. düzey)

Şekil 5’deki örnek soru net bir şekilde ortaya konulmuştur. Sorunun çözüm için öğrencinin 5 ile bölünebilme kuralını bilmesi/hatırlaması yeterlidir. Bu nedenle bilinen bir kapsam içinde sıralan bu soru, matematik yeterlik düzeylerinden 1. Düzeye ait bir soru olarak değerlendirilmiştir. Benzer şekilde Sayılar ve Cebir öğrenme alanıyla ilgili Milli Eğitim yayınları (s.34) kitabının ölçme değerlendirme bölümünde bulunan 1.düzeye örnek problem durumu Şekil 6’da verilmiştir.

- Aşağıdaki ifadelerden doğru olanlarının başına "D", yanlış olanlarının başına "Y" yazınız.
- a) (...) 1, 2, 4, 7, 11, ... şeklinde devam eden bir dizi aritmetik dizidir.
 - b) (...) 3, 6, 12, 24, ... dizisi bir geometrik dizidir.
 - c) (...) 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ... şeklinde devam eden sayı dizisi Pascal Dizisi olarak adlandırılır.
 - d) (...) Aritmetik ve geometrik diziler daima artandır.
 - e) (...) 14, 16, 18, 20, ... sayı dizisinin genel terimi $(2n + 12)$ dir.

Şekil 6. Milli eğitim yayınında sayılar ve cebir öğrenme alanına örnek bir soru (1.düzey)

Öğrencinin, ilk olarak problem durumunu okuyup algılanması, dah sonra ise aritmetik dizi, geometrik dizi, Pascal dizisi tanımlarını/hatırlaması gerekmektedir. Yani bu soruda Şekil 5’deki soru gibi açık ve bilinen bir kapsam içinde sorulmuştur. Bu tür sorularda öğrenciler bilinen durumlarla ilgili belirgin yönergelere ve tanımlara göre bilgileri ayırt edebilir ve rutin işlemleri yapabilirler. Bu nedenle soru, matematik yeterlik düzeylerinden 1. Düzeye ait bir soru olarak değerlendirilmiştir.

11.sınıf Temel Düzey Matematik Ders kitaplarının Geometri öğrenme alanında yer alan içerik ve ölçme değerlendirme sorularının analiz edilmesiyle elde edilen sonuçlar ise Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4
Geometri Alanına İlişkin Veriler

Yayın	Alt Öğrenme alanı		Düzeyler											
			1. Düzey		2. Düzey		3. Düzey		4. Düzey		5. Düzey		6. Düzey	
			n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Ez-De Yayınları	Ölçme	İçerik	0	0	2	15	1	8	9	69	0	0	1	8
		Ölçme değerlendirme	4	14	13	46	8	29	3	11	0	0	0	0
Milli Eğitim Yayınları (Komisyon)	Ölçme	İçerik	0	0	3	15	7	35	8	40	2	10	0	0
		Ölçme değerlendirme	0	0	24	36	10	15	29	44	3	5	0	0

Tablo 4’de 11. Sınıf Temel Matematik kitaplarının Geometri öğrenme alanında bir tane alt öğrenme alanı olduğu görülmektedir. Her iki yayında yer alan ölçme alt öğrenme alanındaki içerik ve ölçme değerlendirme sorularına ait betimsel analiz verileri incelendiğinde, Ez-DE Yayınlarında içerikte 15 örnek soru, ölçme değerlendirmede 8 soru kullanılırken, Milli Eğitim Yayınlarında içerikte 20 örnek soru, ölçme değerlendirmede 66 soru kullanıldığı görülmektedir.

Ez-De yayınlarının ölçme alt öğrenme alanının içerik kısmındaki soruların büyük çoğunluğu (%69) 4.düzeye aitken ölçme değerlendirme sorularının %75’i 2. ve 3. düzey olduğu görülmektedir. Buna karşın Milli Eğitim Yayınında 1. ve 6. Düzeye ait içerik ve ölçme değerlendirme soru bulunmazken matematik okuryazarlığın 5. düzeyine ait sorulara yer verilmiştir.

Ölçme öğrenme alanıyla ilgili Ez-De yayınları (s.161) kitabından içerik bölümünde yer alan 4. düzeye ait örnek problem durumu Şekil 7’de verilmiştir.

Aşağıdaki 1:2600000 ölçekli Türkiye iller haritasını kullanarak, Ankara ve İstanbul şehir merkezleri arasındaki uzaklığın gerçekte kaç km olduğunu yaklaşık olarak hesaplayalım.



Şekil 7. Ez-De Yayınında Ölçme Öğrenme Alanına Örnek Bir soru (4.düzye)

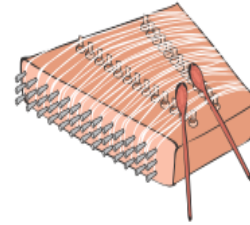
Şekil 7’de verilen soruda öğrencilerin problemi iyi anlamaları, problem üzerine etkili bir şekilde çalışmaları ve esnek düşünebilmeleri gerekmektedir. İlk olarak harita üzerinde Ankara-İstanbul arasındaki mesafeyi ölçmeli ve ölçek bağıntısını kullanarak sonuca ulaşabilmelidirler. Burada farklı gösterimleri seçip birleştirebilmeleri ve bunları gerçek dünyada karşılaşılabilecek durumların çeşitli yönleriyle ilişkilendirebilmeleri gerekmektedir. Bu nedenlerle bu örnek problemin 4. düzeye uygun olduğu görülmektedir.

Benzer şekilde Ölçme öğrenme alanıyla ilgili Milli Eğitim yayınları (syf.173) kitabının içerik bölümünde bulunan 4. düzeye ait örnek problem durumu Şekil 8’de verilmiştir.

Örnek 2

Santur; yamuk şeklinde genellikle ceviz ve benzeri egzotik ağaçlardan yapılan, Irak, İran ve Hindistan kökenli hem telli hem de vurmali bir çalgı türüdür. Şekilde de görüldüğü gibi kanuna benzeyen bu çalgı 72 ila 160 telden oluşabiliyor. Bu teller üzerine, yine ahşaptan yapılan küçük çekiçlerle (bagetlerle) vurma yoluyla çalınmaktadır. Kordofon adı da verilen bu çalgının 3500 yıllık bir tarihi olduğu düşünülmektedir.

Buna göre, bir santurun yamuksal bölge şeklindeki üst yüzeyinin alanının nasıl hesaplanabileceğini bulalım.



Şekil 8. Milli eğitim yayınında ölçme öğrenme alanına örnek bir soru (4.düzye)

Şekil 8’deki soruda öğrencilerin, problemi iyi anlamaları, ikizkenar yamuk fark edebilmeleri ve karmaşık somut durumları içeren ilişkili modellerle etkili bir şekilde çalışabilmeleri gerekmektedir. Ayrıca öğrencilerin, ikizkenar yamukta iki eş dik üçgeni görebilmeleri önemlidir. Öğrencilerin bu sorunun içeriğinde yer alan görseli iyi okuyup yorumlamaları, etkili bir şekilde çalışmaları, kendilerince bir geometrik şekle döndürebilmeleri yani farklı gösterimleri seçip birleştirebilmeleri, esnek düşünebilmeleri ve iyi gelişmiş becerilerini kullanabilmelerini gerektirdiğinden dolayı bu örnek problem 4. düzeye uygundur.

Benzer şekilde Ölçme öğrenme alanıyla ilgili Milli Eğitim yayınları (s.191) kitabının ölçme bölümünde yer alan 2. düzeye ait örnek problem durumu Şekil 9’da sunulmuştur.



Yukarıda verilen haritada Balıkesir -Bursa arası cetvelle 4 cm olarak ölçülmüştür. Bu iki şehir arasındaki gerçek mesafe 160 km olduğuna göre, bu haritanın ölçeği aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{1}{1600000}$ B) $\frac{1}{4000000}$ C) $\frac{1}{400000}$
D) $\frac{1}{160000}$ E) $\frac{1}{40000}$

Şekil 9. Milli eğitim yayınında ölçme öğrenme alanına örnek bir soru (2.düzye)

Problem doğrudan bir çıkarım yapmayı gerektiren bir durumu içerdiğinden, öğrencinin bu durumu tanıyabilmesi yani ölçek bağıntısını bilmesi gerekmektedir. Bir başka ifade ile sorunun çözülebilmesi için öğrencilerin temel algoritmaları, formülleri ve işlem yollarını kullanabilmeleri gerekmektedir. Dolayısıyla bu sorunun matematik yeterlik düzeylerinden 2. düzyeye uygun olduğu değerlendirilmiştir.

Ölçme öğrenme alanıyla ilgili Ez-De yayınları (s.171) kitabının ölçme bölümünde bulunan 1. düzyeye ait örnek problem durumu Şekil 10'da verilmiştir.

1 ve 2. sorulardaki boşluklara uygun ifadeleri yazarak cümleleri tamamlayınız.

1. Bir harita üzerinde belirli iki nokta arasındaki uzaklığın, arazide aynı noktaları ayıran gerçek uzaklığa oranına denir.

Şekil 10. Ez-De yayınında ölçme öğrenme alanına örnek bir soru (1.düzye)

Şekil 10'daki örnek soru, net bir şekilde (açıkça) ifade edilmiş, çözüm için gerekli tüm bilgiler verilmiş ve bilinen bir kapsam içinde sunulmuştur. O halde öğrencinin çözüme ulaşmasında sadece tanımı bilmesi gerektiğinden, bu soru 1. Düzyeye ait örnek bir sorudur.

Temel Düzye Matematik Ders kitaplarının 11.sınıf düzeyinde Veri ve Olasılık öğrenme alanında yer alan içerik ve ölçme ve değerlendirme sorularının analiz edilmesiyle elde edilen sonuçlar Tablo 5'de verilmiştir.

Tablodaki verilere göre, Ez-DE Yayınlarının içerik bölümünde 20 örnek soru, ölçme değerlendirme bölümünde ise 50 soru bulunurken, Milli Eğitim Yayınlarının içerik bölümünde 30 örnek soru, ölçme değerlendirme bölümünde ise 120 soru bulunmaktadır. Soru çeşitliliği ve niceliği açısından Milli Eğitim yayınlarının yeterli düzeyde problem durumu bulunmaktadır. Soruların matematik yeterlik düzeylerine göre dağılımları incelendiğinde, her iki yayınevini soruları 2. ve 3. düzyeye ait olduğu görülmektedir. Ayrıca Ez-De yayınlarının matematik yeterlik düzeylerinden 5. ve 6. düzyeye ait problem durumlarına yer verilirken, Milli Eğitim yayınlarının 1., 5. ve 6. düzyeye ait soru bulunmamaktadır.

Tablo 5
Veri ve Olasılık Öğrenme Alanına İlişkin Veriler

Yayın	Alt Öğrenme alanı	Seviyeler												
		1. Düzey		2. Düzey		3. Düzey		4. Düzey		5. Düzey		6. Düzey		
		n	%	N	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Ez-De Yayınları	Veri Analizi	İçerik	2	15	5	39	1	8	3	23	2	15	0	0
		Ölçme değerlendirme	6	23	11	42	5	19	1	4	2	8	1	4
	Olasılık	İçerik	0	0	2	29	1	13	2	29	2	29	0	0
		Ölçme değerlendirme	4	17	5	20	11	46	4	17	0	0	0	0
	Toplam	İçerik	2	10	7	35	2	10	5	25	4	20	0	0
		Ölçme değerlendirme	10	20	16	32	16	32	5	10	2	4	1	2
Milli Eğitim Yayınları(Komisyon)	Veri Analizi	İçerik	0	0	3	19	8	50	5	31	0	0	0	0
		Ölçme değerlendirme	4	8	9	19	22	46	9	19	4	8	0	0
	Olasılık	İçerik	0	0	1	7	9	64	4	29	0	0	0	0
		Ölçme değerlendirme	1	1	9	13	31	43	31	43	0	0	0	0
	Toplam	İçerik	0	0	4	13	17	57	9	30	0	0	0	0
		Ölçme değerlendirme	5	4	18	15	53	44	40	34	4	3	0	0

Veri ve Olasılık öğrenme alanıyla ilgili Ez-De yayınları (s.186) kitabının içerik bölümünde yer alan 3. düzeye ait örnek problem durumu Şekil 11’de verilmiştir.

Bir sınıftaki kız öğrencilerin sayısının erkek öğrencilerin sayısına oranı $\frac{2}{3}$ tür.

Bu sınıftaki kızların boy ortalaması 1,62 m ve erkeklerin boy ortalaması 1,75 m olduğuna göre sınıftaki bütün öğrencilerin boy ortalamasını bulalım.

Şekil 11. Ez-De yayınında veri ve olasılık öğrenme alanına örnek bir soru (3.düzey)

Öğrencinin ilk olarak problemi dikkatli okuyup anlaması ve ne istendiğini tam olarak görebilmesi gerekmektedir. Problemden öğrenci, kız ve erkek öğrencilere aynı bilinmeyenli terim kullanabilmeli ve aritmetik ortalama hesaplamayı bilmeli, yani ardışık kararlar vermelidir. Öğrencilerin bu soruda basit problem çözme stratejilerini ve akıl yürütme yapabilmeleri gerekmektedir. Dolayısıyla problem durumu, matematik yeterlik düzeylerinden 3. düzeye uygun olduğu değerlendirilmiştir.

Veri ve Olasılık öğrenme alanıyla ilgili Ez-De yayınları (s.196) kitabının içerik bölümünde bulunan 5. düzeye ait örnek problem durumu Şekil 12’de verilmiştir.

12. ÖRNEK Veri Grubunu Temsil Edecek En Uygun Grafik Çeşidini Belirlemek

Yandaki tablo, bir sınıftaki öğrencilerin matematik sınavından aldıkları notların dağılımını göstermektedir.

Bu veri grubunu temsil edecek en uygun grafik çeşidini belirleyelim ve grafiği çizelim.

Öğrenci Sayısı	Alınan Not
2	40
4	50
4	60
8	70
6	80
2	90
2	100

Şekil 12. Ez-De yayınında veri ve olasılık öğrenme alanına örnek bir soru (5.düzye)

Örnek soruda öğrenciden problem durumunu anlayabilmesi, bu durumla ilgili geometrik bir model oluşturması istenmektedir. Burada öğrenciler, ilk olarak “Öğrenci Sayısı-Alınan Not” adı altında bir analitik düzlem oluşturmalı ve tablodaki verilere göre sütunları düzenlemelidirler. Öğrenciler bu gibi sorularla çalışırken yararlanılabilecekleri nitelikli stratejileri seçebilmeli, karşılaştırabilmeli ve değerlendirebilmelidirler. Dolayısıyla problem durumu, matematik yeterlik düzeylerinden 5. düzyeye uygun bir sorudur.

Veri ve Olasılık öğrenme alanıyla ilgili Milli Eğitim yayınları (s.222) kitabının ölçme değerlendirme bölümünde yer alan 3. düzyeye ait örnek problem durumu Şekil 13’de verilmiştir.

Bir pazarlama firması yeni alacağı elemanların satış becerilerini görebilmek için onları bir hafta boyunca deneme amaçlı çalıştırıyor ve her birinin kaçar tane ürün sattıklarını aşağıdaki gibi not ediyor.

	Sadık	Tuncer	Ahmet	Sibel	Pınar
Pazartesi	2	9	10	2	12
Salı	15	2	9	2	15
Çarşamba	18	6	9	18	10
Perşembe	5	11	11	17	2
Cuma	10	14	11	18	8
Cumartesi	11	10	2	3	18
Pazar	9	18	18	10	5

Firma yukarıdaki tabloya bakarak sadece bir kişiyi işe alacak olursa deneme amaçlı çalışanlar arasından kimi işe almalıdır?

- A) Sadık B) Tuncer C) Ahmet
D) Sibel E) Pınar

Şekil 13. Milli eğitim yayınında veri ve olasılık öğrenme alanına örnek soru (3.düzye)

Şekil 13’deki problemde öğrencinin öncelikle ne istendiği tam olarak görülebilmesi, her bir kişinin toplam satışlarının hesaplanması ve bu sonuca göre eğer eşit olanlar varsa hafta sonu-hafta içi ayırımına bakabilmesi gerekmektedir. Yani soru öğrencilerin ardışık kararlar vermesi gerektirir. Ayrıca öğrencilerin bu soruda basit problem çözme stratejilerini kullanabilmeleri ve akıl yürütme yapabilmeleri gerekmektedir. Bu nedenle problem durumu, matematik yeterlik düzeylerinden 3. düzyeye uygun bir sorudur.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

11.sınıf temel düzey matematik ders kitaplarındaki içerik ve ölçme değerlendirme sorularının PISA matematik yeterlik düzeylerine göre analiz edildiği çalışmada, incelenen iki ders kitabındaki problem durumlarının genel olarak 2., 3. ve 4. düzeyde sorular olduğu tespit edilmiştir. Özellikle öğrencilerin akıl yürütme ve problem becerileri gibi üst düzey becerilerinin değerlendirildiği 5. ve 6. düzeye ait problem durumlarına her iki yayından da çok az yer verildiği anlaşılmıştır. İskenderoğlu, Erken ve Serbest (2013) 'in 2008-2013 yılları arasındaki SBS matematik sorularını PISA matematik yeterlilik düzeylerine göre sınıfladıkları çalışmada, soruların genel olarak 2., 3. ve 4. düzeyde olduğu, 5. ve 6. düzeydeki sorulara çok az yer verildiği ortaya çıkmıştır. Bu nedenle çalışmadan elde edilen sonuçlar ile bu çalışmanın sonuçları paralellik göstermektedir.

Sayılar ve cebir öğrenme alanının sayı dizileri, bölünebilme ve bilinçli tüketici aritmetiği alt öğrenme alanında yer alan içerik ve ölçme değerlendirme sorularına göre, Ez-De yayınlarının örnek sorularının 2., 3. ve 4. düzeyde, Milli Eğitim yayınlarının örnek sorularının ise daha çok 3. düzeyde olduğu görülmüştür. Sayı dizileri alt öğrenme alanında Ez-De yayınlarının içerik kısmında, öğrencilerin ilk kez karşılaştıkları problemleri çözebilmek için gerekli stratejileri geliştirebilecekleri 6. düzeye örnek sorulara yer verilmezken, diğer düzeylere ait soruların orantılı bir şekilde dağıldığı görülmüştür. Ölçme değerlendirme kısmında ise 6. düzeyde soru bulunmazken, öğrencilerin ardışık kararlar vermesini gerektirecek 3. düzey soruların daha fazla olduğu, diğer seviyelerdeki soruların ise orantılı bir şekilde dağıldığı tespit edilmiştir. Milli Eğitim yayınlarında sayı dizileri alt öğrenme alanının içerik kısmındaki soruların genel olarak 4. düzeyde olduğu, 3. düzeye ait sorular da yeterli sayıda yer verildiği anlaşılmıştır. Ancak bu yayında öğrencilerin bilgileri ayırt edebilmesini gerektiren 1. düzeyden, formül ve işlem yollarını kullanabilecekleri 2. düzeyden ve düşüncelerini formüle edebilecekleri 6. düzeyden örnek sorulara yer verilmediği görülmüştür. Ölçme değerlendirme kısmında ise sadece 6. düzeyde soru bulunmazken, diğer soru düzeylerinden yeterli sayıda soru olduğu anlaşılmıştır. Milli Eğitim yayınlarının ölçme değerlendirme bölümünde yer alan soruların içerik bölümünde yer alan sorulara göre daha orantılı bir şekilde dağıldığı görülmekle beraber, sayı dizileri alt öğrenme alanında Ez-De yayınları, Milli Eğitim yayınlarına göre daha iyi bir dağılıma sahiptir.

Geometri öğrenme alanındaki veriler incelendiğinde, Ez-De yayınlarının içerik kısmındaki örnek soruların genel olarak öğrencilerin farklı gösterimleri seçip birleştirebilecekleri 4. düzeyde, değerlendirme kısmında soruların ise çoğunlukla öğrencilerin doğrudan çıkarım yapmaktan başka bir beceriye gerek olmayan durumları tanıyabileceği 2. düzeyde sorular olduğu görülmüştür. Milli Eğitim yayınlarında ise içerik ve değerlendirme kısımlarındaki soruların çoğunlukla 4. düzeyde olduğu, buna karşın 1. ve 6. düzeylere ait sorulara yer verilmediği tespit edilmiştir.

Ez-De yayınlarının veri analizi ve olasılık öğrenme alanının içerik ve ölçme değerlendirme bölümlerinde, karmaşık problem durumlarıyla ilgili kavramlar oluşturabilecekleri 6. düzeyden örnek soru bulunmazken, sadece bir gösterim biçimini kullanabilecekleri 2. düzeyden, soruların bilinen bir kapsam içinde verildiği 1. düzeyden, basit problem çözme stratejilerini seçip kullanabilecekleri 3. düzeyden,

sembolik durumlar da dahil olmak üzere farklı gösterimleri seçip birleştirebilecekleri 4. düzeyden ve kapsamlı, iyi gelişmiş düşünme ve akıl yürütme becerilerini kullanabilecekleri 5. düzeyden yeterince örnek soru olduğu tespit edilmiştir. Milli Eğitim yayınlarının veri analizi ve olasılık öğrenme alanının içerik ve ölçme değerlendirme kısmında ise 1., 5. ve 6. düzeyden örnek soru olmadığı, buna karşın 2., 4. ve 5. düzeyden soruların olduğu anlaşılmıştır.

Şirin ve Yıldız (2020) ilköğretim 8.sınıf matematik ders kitabındaki içerik ve ölçme değerlendirme sorularını, PISA temel matematik beceri (iletişim, strateji, temsil, sembol, muhakeme, matematikleştirme) seviyelerine göre incelemiş, kitapta genel olarak altı beceride de alt seviyelerdeki sorulara daha çok yer verildiğini tespit etmişlerdir. Bu anlamda Şirin ve Yıldız (2020)'ın çalışmasındaki sonuçlar ile mevcut çalışmadaki sonuçlar paralel ve uyumludur. PISA ve TIMMS soruları dikkate alınarak Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan ve beceri temelli muhakeme yeteneğini ölçen bir sınav olan Liselere Giriş Sınavı (LGS)'in 2020 yılına ait verilerinin analiz edildiği raporda, matematik testi kısmındaki 20 soru üzerinden doğru cevap verme oranının 4,89 olduğu belirlenmiştir (MEB, 2020). Benzer şekilde öğrencilerin temel matematik becerilerinin ölçüldüğü Yükseköğretim Kurumlarına Giriş Sınavındaki Temel Yeterlik Testi (TYT)'inde yer alan 40 matematik sorusunda da doğru cevap verenlerin ortalamasının ise 7 olduğu ortaya çıkmıştır (ÖSYM, 2020). İki merkezi sınav sonuçlarına göre öğrencilerin matematik yeterlik düzeylerinin istenilen seviyede olmadığı anlaşılmıştır. Bu nedenle gerek ortaöğretim gerekse ilköğretim matematik ders kitaplarının içerikleri, matematiksel okuryazarlık ve yeterlik düzeylerinde belirlenen üst düzey becerileri geliştirecek nitelikte olması önem arz etmektedir. Ayrıca kitap içeriklerinin matematiksel akıl yürütme ve problem çözme becerilerine göre düzenlenmesi ve öğrenme ortamlarında da bu soruların çözümleri ayrıntılı olarak ele alınması gerekmektedir.

PISA soruları, öğrencilerin okuduklarını anlama ve yorumlama, problem çözme, çıkarımda bulunma, yaratıcı düşünme gibi becerilerini kullanma yeteneğini ölçmektedir (Savran, 2004). Bu durumda öğrencilerin istenilen düzeyde matematik becerilere ve yeterliklere sahip olmasında ders kitaplarının içeriği ve niteliği önemlidir. Gürbüz (2014) çalışmasında, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının PISA matematik okuryazarlıklarını geliştirmek amaçlı yapılandırmacı öğrenme ortamı tasarlayıp uygulamış ve PISA matematik soru düzeylerine uygun başarı testleri kullanılarak öğretmen adaylarının matematik yeterliliklerinde anlamlı farklılıklar olduğunu tespit etmiştir. Dolayısıyla öğretim ortamlarındaki soruların içeriğinin öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerinde etkili olduğunu göstermektedir. Bu nedenle ders kitaplarındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerinde belirtilen düzeylere uygun olması ve derslerin bu kapsamda işlenmesi öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerine olumlu yönde etki edecektir.

Kaynakça

- Akyüz, G. ve Pala, N. M. (2010). PISA 2003 sonuçlarına göre öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlığına ve problem çözme becerilerine etkisi. *İlköğretim Online*, 9(2), 668-678.
- Çepni, S. (2009). Fen alanları öğretim elemanlarının sınav sorularının bilişsel düzeylerinin analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 65-84.

- Gürbüz, M. Ç. (2014). *PISA Matematik Okuryazarlık Öğretiminin PISA Sorusu Yazma ve Matematik Okuryazarlık Düzeyleri Üzerine Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi), Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- İskenderoğlu, T., ve Baki, A. (2011). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların pisa matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması. *Eğitim ve Bilim*, 36 (161), 287-301.
- İskenderoğlu Aydoğdu, T., Erkan, İ. ve Serbest, A. (2013). 2008-2013 Yılları arasındaki sbs matematik sorularının pisa matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4 (2),147-168.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2020). *2020 Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav*, Ankara: MEB
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018) *Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (2006). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy, A Framework for PISA*. <http://www.oecd.org/>
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (2004). *Learning For Tomorrow's World, Programme for International Student Assessment*, <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/1/60/34002216.pdf>
- Organization for Economic Co-operation and Development [OECD] (2015) *PISA 2012 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. Paris: OECD Publishing.
- Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi Başkanlığı (ÖSYM), (2020). *2020 YKS Değerlendirme Raporu*, Ankara: ÖSYM.
- Özgen, K. ve Bindak, R. (2008). Matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 517-528.
- Özgen, K. ve Bindak, R. (2011). Lise öğrencilerinin matematik okuryazarlığına yönelik öz-yeterlik inançlarının belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(2), 1073-1089.
- Pala, N. M. (2008). *PISA 2003 Sonuçlarına Göre Öğrenci ve Sınıf Özelliklerinin Matematik Okuryazarlığına ve Problem Çözmeye Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi), Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Savran, N. Z. (2004). PISA Projesi'nin Türk eğitim sistemi açısından değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 397-412
- Seis, A. (2012). *6.-8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının PISA 2003 Belirsizlik Ölçeğine Göre İncelenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Şirin, B., ve Yıldız, A. (2020). 8. sınıf matematik ders kitabının PISA temel matematik beceri seviyelerine göre incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(4), 1158-1176.
- Tekin, B. ve Tekin, S. (2004). *Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Okuryazarlık Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma*, www.matder.org.tr.
- Timothy M and Quickenton, A. (2003). *Effects of Preservice Teachers' Math Literacy in a Tutorial Field Experience*. ARF: American Reading Forum. Sanibel Island, FL Dec. 3-6,2003

- Uysal, E. (2009). *İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlık Düzeyi*. (Yüksek Lisans Tezi), Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005), *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2014). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (10. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Summary

Introduction

Mathematical literacy is defined as the ability of students to solve problems, analyze, reason, and effectively create solutions in different areas and situations (Özgen ve Bindak, 2008). Mathematical literacy gives the individual the ability to transform an expression into a mathematical expression, to use mathematical language, to solve problems, to think mathematically, to see and use mathematical relationships in current and scientific events (Tekin and Tekin 2004). Course materials and especially textbooks have an important place in the creation of the learning environment and the realization of learning. Teachers make use of textbooks when preparing their plans, teaching the lesson and assigning students homework, especially for students to learn permanently.

In this study, the compatibility of the PISA proficiency levels of the books, which is one of the most important parts of education, was investigated. In this direction, the aim of the study is to examine the content and assessment and evaluation questions of secondary school 11th grade elementary basic level mathematics textbooks according to PISA mathematics proficiency levels.

Method

Qualitative research method was used in the study. The data obtained in the research were analyzed by the method of document analysis. Document analysis includes the analysis of written materials about the facts and cases researched (Yıldırım and Şimşek 2005). The studies determined while analyzing the document are examined and classified under certain codes; with these classifications, the data can be presented to the reader in a systematic and holistic way. In other words, it is the process of collecting the records and documents related to a study and encoding and examining them according to a certain norm or system (Çepni 2009). Accordingly, in our study, examples and assessment and evaluation questions in 11th grade basic level mathematics books were examined. Document analysis is more suitable in this study to examine and explain the investigated situation in depth.

Sample

The sample of the study consisted of 11th grade elementary basic level mathematics textbooks approved by the Ministry of Education Board of Education. In this study, the sampling selection criterion sampling method was determined, since it was a criterion that the textbooks were first accepted by the Board of Education and being taught in the 11th Grade elementary mathematics course.

Data Analysis

In the analysis of secondary education mathematics (Basic Level) textbooks, the conceptual framework in the PISA exam, in which the mathematics proficiency levels of the students are defined, was used in the data analysis. Elementary level mathematics textbooks were examined by the researcher and a field expert according to the mathematics proficiency levels of PISA, and the content and assessment and evaluation questions in the textbook were coded and analyzed descriptively.

Results

When the distribution of the example and assessment and evaluation questions in the field of learning numbers and algebra was examined, the two textbooks focused on the 3rd and 4th levels of mathematics proficiency levels (approximately 60-65%). On the other hand, while the 5th level questions were included in the field of learning numbers and algebra, the level 6 questions were rarely included in both textbooks.

While most of the questions (69%) in the content part of the measurement sub-learning area of Ez-De publications belong to the 4th level, it is seen that 75% of the assessment and evaluation questions are at the 2nd and 3rd level. On the other hand, while there were no content and assessment and evaluation questions for the 1st and 6th levels in the National Education Publication, questions related to the 5th level of mathematics literacy were included.

In the field of Data and Probability learning, when the distribution of the questions according to mathematics proficiency levels is examined, it is seen that the questions of both textbooks belong to the 2nd and the 3rd level. In addition, while Ez-De publications include the 5th and 6th level problems in mathematics proficiency levels, there are no questions of the 1st, 5th and 6th levels of the National Education publications.

Discussion

Secondary Education Mathematics Lesson 11th grade elementary level mathematics textbooks were analyzed according to the PISA Mathematics proficiency levels of content and assessment and evaluation questions. It was revealed that there are very few questions according to the 5th and 6th Level, which include high-level skills such as reasoning and problem skills of the students.

Pedagogical Implications

In the entrance exam for high schools (LGS) which is a skill-based exam prepared by the Ministry of Education, the average of Turkey's 20-question math test was 4.89 according to data from the 2020 (MEB, 2020). Similarly, it was revealed that the average of correct question answering is 7 questions in 40 math questions in the Basic Proficiency Test (TYT) in the Entrance Exam for Higher Education Institutions in which basic mathematical skills of students are measured (ÖSYM, 2020). According to the results of the two central exams, it is seen that the mathematics proficiency levels of the students are not at the desired level. For this reason, the quality of the questions in both primary education mathematics textbooks and secondary education

mathematics textbooks is very important. In addition, the contents of the book should be arranged according to mathematical reasoning and problem solving skills, and the solutions of these questions should be discussed in detail in learning environments.

Araştırmanın Etik Taahhüt Metni

Yapılan bu çalışmada bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulduğu; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifatın yapılmadığı, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde “Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi ve Editörünün” hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğu sorumlu yazar tarafından taahhüt edilmiştir.

Authors' Biodata / Yazar Bilgileri

Zeynep KARATAŞ, Millî Eğitim Bakanlığı'nda matematik öğretmeni olarak çalışmaktadır. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi İlköğretim Matematik Eğitimi Programında Yüksek Lisans Tez çalışmasını tamamlamıştır.

Zeynep Karataş is a mathematics teacher at Ministry of National Education of Turkey. She completed her Master's thesis in the Elementary Mathematics Education Program, Zonguldak Bulent Ecevit University, Zonguldak.

Mustafa AKINCI Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalında Öğretim Üyesi olarak görev yapmaktadır.

Mustafa Akıncı works at Zonguldak Bulent Ecevit University, Ereğli Faculty of Education, Department of Mathematics Education as an Assistant Professor.

İlhan KARATAŞ Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalında Öğretim Üyesi olarak görev yapmaktadır.

İlhan Karataş works at Zonguldak Bulent Ecevit University, Ereğli Faculty of Education, Department of Mathematics Education as an associate professor.