



**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İlköğretim Ana Bilim Dalı

MATEMATİK DERS KİTAPLARI CEBİR ÖĞRENME ALANINDAKİ SORULARIN  
PISA MATEMATİK YETERLİK DÜZEYLERİNE GÖRE İNCELENMESİ

İbrahim Halil ŞABAN

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2019

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

*Daha ileriye ... En İyiyeye ...*



**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İlköğretim Ana Bilim Dalı

MATEMATİK DERS KİTAPLARI CEBİR ÖĞRENME ALANINDAKİ SORULARIN  
PISA MATEMATİK YETERLİK DÜZEYLERİNE GÖRE İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF QUESTIONS RELATED TO ALGEBRA LEARNING IN  
MATHEMATICS TEXTBOOKS WITH RESPECT TO THE COMPETENCY  
LEVELS OF PISA

İbrahim Halil ŞABAN

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2019

## Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,  
İbrahim Halil ŞABAN' ın hazırladığı "Matematik Ders Kitapları Cebir Öğrenme Alanındaki Soruların PISA Matematik Yeterlik D¼zeylerine G¼re İncelenmesi" başlıklı bu çalışma j¼rimiz tarafından İlköğretim **Ana Bilim Dalı**, İlköğretim **Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

J¼ri Başkanı Dr. Öğr. Üyesi Zeynep Sonay  
AY

J¼ri Üyesi (Danışman) Dr. Öğr. Üyesi Mesture  
KAYHAN ALTAY

J¼ri Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem ALKAŞ  
ULUSOY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisans¼st¼ Eğitim, Öğretim ve Sınav Y¼netmeliđi'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri üyeleri tarafından 08 / 07 / 2019 tarihinde uygun gör¼lm¼ř ve Enstit¼ Y¼netim Kurulunca ..... / ..... / .....tarihinde kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ali Ekber ŐAHİN  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

## Öz

Bu çalışmanın amacı, 2018-2019 yeni matematik öğretim programına göre hazırlanmış ve ülkemizde okutulmakta olan 6-8. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarındaki cebir alt öğrenme alanına ait birlikte öğrenelim, sıra sizde, öğrendiklerimizi uygulayalım, örnekler, konu değerlendirme ve problemleri PISA matematik yeterlik ölçeğine göre incelemektir. Bu çalışma ile farklı sınıf düzeylerine ait kitaplardaki soruların matematik yeterlik ölçeğinde belirlenen düzeyleri ne derece kapsadığı ve farklı sınıf düzeylerine göre nasıl bir değişim gösterdiği incelenmiştir. Araştırma, PISA matematik sınavında öğrencilerin performanslarının ölçüldüğü dört alandan biri olan “Değişim ve İlişkiler” alanını kapsayacak şekilde yapılmıştır. Değişim ve ilişkiler alanında; cebirsel ifadeler, denklemler, eşitsizlikler, tablo ve grafik gösterimi bulunmaktadır. Kitapların incelenmesi sürecinde PISA matematik yeterlik ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçeğe göre toplam 6 düzey bulunmaktadır ve altıncı düzey en üst düzey, birinci düzey en düşük düzey olarak belirlenmiştir. Araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden olan doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Doküman incelemesi yöntemiyle Türkiye’de okutulmakta olan 6-8. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarından her sınıf düzeyine ait 2 adet, toplam 6 ders kitabı belirlenerek incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda, incelenen tüm ders kitaplarında bulunan soruların büyük bir bölümünün PISA yeterlik ölçeğine göre 1 ve 2. düzey sorulardan oluştuğu görülmüştür. Matematik ders kitaplarında 5 ve 6. düzey soruya rastlanmamıştır. PISA Matematik Yeterlik ölçeğine göre üst düzey olarak tanımlanan 5 ve 6. düzey sorulara matematik uygulamaları ders kitaplarında rastlanmıştır. Sınıf seviyesi artıkça soruların zorluk düzeylerinin arttığı gözlemlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** matematik ders kitabı, matematik uygulamaları ders kitabı, PISA, değişim ve ilişkiler, cebir, matematik okuryazarlığı

## Abstract

The aim of this study was examined 6<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> mathematics and mathematical applications textbooks which is prepared in accordance with the 2018-2019 mathematics curriculum in Turkey. With this study, it is examined how questions in the books of different grade levels cover the levels determined in the mathematics proficiency scale and how they change according to the different grade levels. The research was conducted in the PISA mathematics exam to cover the field of Change and Relationship, which is one of the four areas in which students' performances are measured. The field of change and relations contains algebraic expressions, equations, inequalities, tables and graphical representation. PISA mathematics competency scale was used in the process of reviewing the books. There are 6 levels according to this scale. The sixth level is determined as the highest level and the first level as the lowest level. In the study, the method of document analysis with qualitative research methods were used. A total of six textbooks were examined from each grade level. As a result of the study, it was seen that most of the questions in all the textbooks consisted of 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> level questions according to PISA Proficiency Scale. The 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> level questions were not found in the mathematics textbooks. The 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> level questions which are defined as high level according to PISA Mathematics Proficiency Scale were found in the mathematical applications textbooks. As the grade level increased, the difficulty levels of the questions increased.

**Keywords:** mathematic textbooks, mathematical applications textbooks, PISA, change and relations, algebra, mathematical literacy

## **Teşekkür**

Yüksek lisans eğitimim boyunca akademik yardımlarının yanında araştırmam süresince göstermiş olduğu sabrı, anlayışı ve fedakârlığından dolayı sevgili danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Mesture KAYHAN ALTAY'a en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisans tez savunma jürime katılarak yorumları, önerileri ve fikirleri ile tezime büyük katkı sunan Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem ALKAŞ ULUSOY' a ve Dr. Öğr. Üyesi Zeynep Sonay AY' a teşekkür ediyorum.

Sonsuza kadar elbirliğiyle her türlü zorluğun üstesinden gelebileceğimizi, birlikte olmanın mutluluk için tek yeter şart olduğunu bana gösterdiği ve sevgi dolu sözleri için eşim ÖZGE' ye çok teşekkür ediyorum.

## İçindekiler

Öz.....	ii
Abstract.....	iii
Teşekkür.....	iv
Tablolar Dizini.....	vii
Şekiller Dizini.....	viii
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	ix
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	5
Araştırma Problemi.....	7
Sınırlılıklar.....	7
Tanımlar.....	8
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	9
PISA.....	9
Matematik Okuryazarlığı.....	13
Cebir.....	18
İlgili Araştırmalar.....	21
Bölüm 3 Yöntem.....	30
Ders Kitaplarının Seçimi.....	30
Verilerin Kodlanması.....	34
Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar.....	38
Birinci ve İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular.....	38
Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular.....	45
Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular.....	48
Bölüm 5 Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....	58
Tartışma ve Sonuçlar.....	58



Öneriler .....	64
Kaynaklar .....	66
EK-A: Etik Komisyonu Onay Bildirimi .....	73
EK-B: Etik Beyanı .....	74
EK-C: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu.....	75
EK-Ç: Thesis Originality Report.....	76
EK-D: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı.....	77

## Tablolar Dizini

Tablo 1 Türkiye, OECD ve AB Ülkelerinin PISA Uygulamalarında Yıllara Göre Göstermiş Olduğu Matematik Performanslarının Yüzde Olarak Değişimi .....	12
Tablo 2 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılında Okullarda Okutulmakta Olan Matematik Kitapları .....	30
Tablo 3 PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Düzeylerin Tanımları .....	31
Tablo 4 Matematik ve Uygulamaları Ders Kitaplarında Yer Alan Soruların PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları .....	38
Tablo 5 Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Soruların PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları .....	39
Tablo 6 Matematik Uygulamaları Ders Kitaplarında Yer Alan Soruların PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları .....	42
Tablo 7 6. sınıf Matematik ve Matematik Uygulamaları Ders Kitaplarında Yer Alan Soruların PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	45
Tablo 8 7.sınıf Matematik ve Matematik Uygulamaları Ders Kitaplarında Yer Alan Soruların PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	46
Tablo 9 8.sınıf Matematik ve Matematik Uygulamaları Ders Kitaplarında Yer Alan Soruların PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	47
Tablo 10 Matematik ve Matematik Uygulamaları Ders Kitaplarında Bulunan Cebir Konu Alanına Ait Soruların Sınıf Bazında Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Yüzde Dağılımları .....	48
Tablo 11 6.Sınıf Matematik ve Matematik Uygulamaları Ders Kitaplarında Bulunan Cebir Konu Alanına Ait Soruların Matematiksel Süreçler Bazında Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları .....	50
Tablo 12 7.Sınıf Matematik ve Matematik Uygulamaları Ders Kitaplarında Bulunan Cebir Konu Alanına Ait Soruların Matematiksel Süreçler Bazında Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları .....	53
Tablo 13 8.Sınıf Matematik ve Matematik Uygulamaları Ders Kitaplarında Bulunan Cebir Konu Alanına Ait Soruların Matematiksel Süreçler Bazında Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları .....	56

## Şekiller Dizini

Şekil 1. PISA 2012'ye katılan ülkeler.....	10
Şekil 2. Pratikte matematik okuryazarlığı (MEB, 2012). .....	16
Şekil 3. De Lange (2003)'ün matematik okuryazarlığına dair geliştirdiği kavram haritası .....	17
Şekil 4. PISA 2003 sınavından değişim ve ilişkiler (cebir) alanında yer alan bir soru örneği .....	35
Şekil 5. Koza yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı cebir konusuna ait bir soru örneği (Syf:110,3.soru).....	36
Şekil 6. MEB yayınları 6.sınıf matematik ders kitabı cebir konusuna ait bir soru örneği (Syf:135,6.soru).....	40
Şekil 7. MEB yayınları 8.sınıf matematik ders kitabı cebir konusuna ait bir soru örneği (syf:107,6.soru) .....	41
Şekil 8. Koza yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı cebir konusuna ait bir soru örneği (syf:109,1.soru) .....	41
Şekil 9. MEB yayınları 8.sınıf matematik uygulamaları ders kitabı cebir konusuna ait bir soru örneği (syf:34,2.soru).....	43
Şekil 10. MEB yayınları 6.sınıf matematik uygulamaları ders kitabı cebir konusuna ait bir soru örneği (syf:29,4.soru).....	44
Şekil 11. MEB Yayınları 6. Sınıf Matematik Ders Kitabı Cebir Konusuna Ait Bir Soru Örneği (syf:133,2. ve 3. soru).....	49
Şekil 12. MEB Yayınları 6.Sınıf Matematik Ders Kitabı Cebir Konusuna Ait Bir Soru Örneği (syf:135, 6.soru).....	49
Şekil 13. Koza yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı cebir konusuna ait bir soru örneği (syf:111,1.soru) .....	52
Şekil 14. Koza yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı cebir konusuna ait bir soru örneği (syf:112, 5.soru) .....	52
Şekil 15. MEB yayınları 8. sınıf matematik ders kitabı cebir konusuna ait bir soru örneği (syf:91, 4.soru) .....	55
Şekil 16. MEB yayınları 8.sınıf matematik ders kitabı cebir konusuna ait bir soru örneği (syf:101, 1.soru) .....	55

## **Simgeler ve Kısaltmalar Dizini**

**MEB:** Millî Eğitim Bakanlığı

**NCTM:** National Council of Teachers of Mathematics

**OECD:** Organisation for Economic Co-operation and Development

**PISA:** Programme for International Student Assessment

## **Bölüm 1**

### **Giriş**

Bu bölüm; problem durumu, araştırmanın amacı, önemi, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlardan oluşmaktadır.

#### **Problem Durumu**

Teknolojide yaşanan değişimlere önderlik yapan fikirler, eğitim paradigmasının farklılaşmasına da katkıda bulunmuştur. Günümüzde yani bilgi çağı olarak tanımlanan evrede insanlar bilgiyi özümsemeden, tüketmeye çalışmaktadır. Bu da büyük bir bilgi kirliliğine sebep olmaktadır. Bu durum eğitimcilerin, bilgiyi nasıl değerlendireceğini, nasıl elde edeceğini ve nasıl kullanabileceğini bilen bireyleri yetiştirmesi gerekliliğini oluşturmuştur.

Bilgi toplumunda başarılı olmak isteyen bireylerin akademik ve sosyal hayatlarında bilgiyi çok hızlı bir şekilde tükettikleri görülmektedir. İçinde bulunduğumuz bilgi çağı hayat boyu öğrenmeyi gerekli kıldığından, bireylerin bilgiye ulaşma, bilginin doğruluğunu analiz etme ve bilgiyi aktarma becerilerini kazanmış olmaları, yani bilgi okuryazarı olmaları beklenmektedir (Polat, 2006).

Okullar artık öğrencilere ansiklopedik bilgiyi verip, onlara gerçek yaşam durumlarından uzaklaştıran uygulamalardan kaçınmaya başlamıştır. Öğrencilere eleştirel bir bakış açısı kazandırmaya ve onlara nasıl öğreneceklerini öğretmeye çalışmaktadır. Bu niyetle her ülke kendi eğitim programını bu değişimlere göre düzenlemekte ve yaptığı düzenlemelerin ne derece etkili olup olmadığını belirlemek için uluslararası bir değerlendirme programına ihtiyaç duymaktadır. Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı – PISA (Programme for International Student Assessment) bu ihtiyaçların sonucunda ortaya çıkmıştır. PISA her 3 yılda bir Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı – OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) tarafından yapılmış olduğu sınavlarla öğrencilerin matematik, fen ve okuma becerileri alanlarında okuryazarlık seviyelerini belirlemeye çalışmaktadır. Matematik okuryazarlığı bireyin; farklı bağlamlarda matematiği kullanma, formüle etme ve yorumlama becerisi kapasitesi olarak tanımlanabilir (PISA, 2012).

Matematik okuryazarlığı son zamanlarda hem program geliştiricilerin hem de araştırmacıların daha çok önem verdiği bir konu olmaktadır. Çünkü içinde bulunduğumuz dönemin gerektirdiği birçok bilişsel yetenek matematik okuryazarı olan bireylerde bulunmaktadır. Tekin ve Tekin (2004) yapmış olduğu çalışmada, matematik okuryazarı olan kişilerin sahip olması gereken özellikleri; farklı temsiller kullanarak sayısal modeller geliştirebilme, matematiksel dili etkin bir şekilde kullanabilme, gündelik yaşamda karşılaştığı problemlerde ne tür matematiksel ilişkiler olduğunu analiz edebilme, yeterliği ve güvenilirliği sağlamada matematikten yararlanabilme şeklinde özetlemiştir.

Ülkemiz 2000 yılından itibaren uygulanmaya başlayan PISA projesine ilk defa 2003 yılında katılmıştır. Türkiye PISA 2003 sonuçlarına göre sondan üçüncü, PISA 2006'da sondan ikinci olmuştur. 2009 yılında ise Türkiye'nin ortalama puanları yükselmesine rağmen sıralamadaki yerinde çok büyük bir fark oluşmamıştır (MEB, 2012). PISA sınavlarında sorulan sorular matematiksel içerik bakımından dört farklı alandan oluşmaktadır. Bunlar; sayısal, aritmetik işlemleri ve örüntüleri içeren nicelik; uzamsal ve geometrik durumları içeren şekil ve uzay; birden fazla değişkenin aralarındaki ilişkiyi ve bu bağlantının gösterilmesi sırasında (denklem kullanımındaki gibi) kullanılan cebirsel bilgi ve beceriyi içeren değişme ve ilişkiler; olasılık ve istatistiksel durumları içeren belirsizlik alanlarıdır (PISA, 2012). Bu dört alan içerisinde ülkemizdeki öğrencilerin en sıkıntı yaşadıkları alanlardan biri değişme ve ilişkiler başlığı altında bulunan, öğretim programımızda cebir konu alanı olarak işlenen alandır. PISA 2012 sonuçlarına göre Türkiye'deki 15 yaş grubu öğrencilerin %67'si değişim ve ilişkiler konu alanında Düzey 2 ve altında yer almaktadır. Diğer OECD ülkelerinde bu oran %46 ve katılımcı tüm ülkeler genelinde ise %49'dur. Türkiye'de düzey 2 ve altında yer alan öğrenci oranları, OECD üyesi ülkeler ortalamasından ve tüm katılımcı ülkeler ortalamasından yüksektir (MEB, 2015).

Ancak bu problemlili durumun sadece Türkiye'ye özgü olduğu söylenemez. Matematik öğretiminde öğrencilerin en çok zorlandıkları alanlardan biri cebir alt öğrenme alanıdır. Öyle ki, öğrencilerin cebir öğrenmeye başlaması ile birlikte matematikte karşılaştıkları zorluklar daha da artmıştır (Ersoy ve Erbaş, 2005). Cebir, çeşitli sayı ve semboller kullanılarak keşfedilen ilişkileri genelleştirmeye yarayan ve bu ilişkiyi denklemlere dönüştürmeyi sağlayan bir alandır (Akkaya ve Durmuş, 2006). Kieran'a (1992) göre cebir; nicelikleri ve sayıları ifade etmek için çeşitli

harfleri kullanmamızı sağlayan bir araçtır. Usiskin (1997) ise cebiri bir dil olarak tanımlar. Bu görüşe benzer şekilde Sutherland ve Rojano (1993)'de cebiri, matematik veya bilimin başka bir dalındaki düşünceleri belirtmek için kullanılan bir dil olarak ifade eder. Bütün bu tanımlamalardan yola çıkarak cebirin, matematik dersi açısından anahtar bir rol üstlendiğini söyleyebiliriz. Bu noktada cebir öğreniminin ve öğretiminin ne kadar önemli olduğu düşüncesi karşımıza çıkmaktadır. Fakat cebirin matematikteki ve günlük hayattaki önemine karşılık, öğrenim ve öğretim sürecinde çeşitli problemler yaşandığı gerçeği yadsınamaz. Booth (1986) öğrencilerin cebirsel ifadelerin sadeleştirilmesinde yaşadığı zorlukları araştırdığı çalışmasında, öğrencilerin cebirsel ifadeyi farklı değerler alabilen bir yapı olarak görmek yerine bilinmeyen olarak algıladıklarını ifade etmiştir. Baki (1998)' ye göre öğrencilerin; parantez, işaret ve sayısal hataların yanı sıra sözel ifadeleri denklemlere dönüştürme konularında da problem yaşadıkları gözlenmiştir. Erbaş, Çetinkaya ve Ersoy (2009)'un yaptıkları çalışmalarda ise, matematik dersinde az başarılı olan öğrencilerin yaptıkları hataların, genel olarak yanlış genelleme yapmalarından kaynaklandığı, orta ve yüksek başarı düzeyindeki öğrencilerin yapmış olduğu hatalarının ise çoğunlukla aritmetik ya da işlem odaklı olduğu gözlenmiştir.

Ortaokul matematik öğretim programında cebir öğrenme alanına ait kazanımlar ilk olarak 6. sınıfta başlamakta ve 8. sınıfa kadar kesintisiz devam etmektedir. Programda ortaokul matematik öğretimi cebir konu alanında; örüntüler ve ilişkileri fark etme, örüntüdeki kuralı bulma ve harfli şekilde ifade etme, bilinmeyen veya değişken, denklem, denklem çözme, eşitlik ve eşitsizlik konuları üzerine odaklanılmıştır (MEB, 2018). 2005 yılında matematik programı değişmeden önce ilköğretim 7. sınıfta cebir öğrenme alanına denklemler konusuyla giriş yapılmaktaydı. Örüntülerdeki kuralın genellenebilmesi ve harfle ifade edilmesi ilköğretim 6-8. sınıflarda temel beceri kapsamındaydı (Yenilmez ve Teke, 2008). 2018-2019 matematik öğretim programında ise 6. sınıf cebir konusunda öğrencilerden, verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir ifade oluşturmaları ve değişken kavramını fark etmeleri beklenmektedir. Cebirsel ifadelerde işlemlere ise 7 ve 8. sınıf düzeyinde yer verilmektedir. 2005 yılından itibaren birçok değişime uğrayan öğretim programında, en geniş ve kapsamlı yer alan konu örüntüdür. Örüntü konuları alt sınıflardan itibaren basitten karmaşığa doğru ilerleyerek

programda sürekli yer almıştır. Örüntü konusu ilk olarak, içerisinde belirli bir düzen içinde artan veya azalan şekiller barındıran problemlerle öğrenciye adım adım işlemler arasındaki ilişkiyi sezdirmek amacıyla karşımıza çıkmadır. Öğrenci alt sınıf kademesinde kuralı sözel olarak ifade ederken, ilerleyen sınıflarda kuralı harfli ifadeler kullanarak göstermeye başlar. Bu şekilde cebirsel ifadelere aşinalık oluşturulması amaçlanmıştır.

PISA uygulaması sonuçlarından anlaşılacağı üzere Türkiye'nin genel olarak düşük bir başarı seviyesine sahip olduğu ve bu başarısızlığın değişme ve ilişkiler başlığı içerisinde bulunan cebir konu alanında da farklılık göstermediği görülmektedir. Öğrencilerin cebir alanındaki başarılarının düşük olmasının sebebi öğretim materyallerinde yer alan cebir konu alanına ait soruların; basit düzeylerde olup, analiz sentez gibi üst düzey becerileri kapsayacak şekilde düzenlenmemiş olması olabilir. Bu konu ile ilgili Baki ve Aydoğdu (2011) yapmış oldukları 8. sınıf matematik ders kitaplarında bulunan soruların PISA yeterlik ölçeğine göre incelenmesi konulu çalışmalarında kitaplarda üst düzey sorulara hiç yer verilmediği, soruların büyük çoğunluğunun alt ve orta düzey sorulardan oluştuğu sonucuna varmışlardır.

Alan yazında, PISA uygulamalarında öğrencilerin performansını artırmak veya elde edilen sonuçların nedenlerini araştırmak için çalışmaların yapıldığı görülmüştür. Bu bakımdan birçok ders kitabı incelemesi de yapılmıştır. Baki ve Aydoğdu (2011) tarafından yapılan araştırmada 8. sınıf ders kitabındaki soruların PISA yeterlik ölçeğine göre incelenmesi yapılmış, kitaplardaki soruların düzeyleri belirlenmiştir. Araştırma sonucunda kitaplarda üst düzey sorulara yer verilmediği saptanmıştır. Seis 2011 yılında yaptığı çalışmada, 6-8. sınıf matematik ders kitaplarındaki olasılık ve belirsizlik konu alanına ait soruların incelemesini yapmış, soruların PISA matematik yeterlik ölçeğine göre düzeyleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda kitaplarda bulunan soruların büyük çoğunluğunun 2 ve 3. düzeye ait olduğu ve sınıf düzeyi yükseldikçe soruların düzeyinin de yükseldiği görülmektedir. Yapılan alan yazın incelemesinde, araştırmaların çoğunlukla 8. sınıf düzeyinde yapılmış olduğu ve belirli bir konu alanına odaklanılmayıp, kitaplarda bulunan tüm soruların düzeyinin belirlenmeye çalışıldığı görülmektedir. Yapılan çalışmalar bizlere, ders kitaplarında cebir konu alanına ait soruların PISA matematik yeterlik ölçeğine göre hangi düzeylerde yer aldığı ve soruların düzeylerinin sınıf



kademelerine göre nasıl değişim gösterdiği hakkında yeterli bilgi sunmamaktadır. Bu açıdan 2018-2019 eğitim-öğretim döneminde ülkemizde okutulmakta olan 6, 7 ve 8. sınıf matematik ve matematik uygulama ders kitaplarında bulunan cebir konu alanına ait soruların PISA matematik yeterlik ölçeğine göre düzeylerinin belirlenmesinin alan yazındaki boşluğu dolduracağı düşünölmektedir. Ders kitaplarında bulunan soruların incelenmesinin sadece tek bir sınıf düzeyi ile sınırlı kalmayıp bütöncöl bir şekilde tüm ortaokul kademesini kapsayacak şekilde yapılması, başlıca öğretim materyalleri olarak kullanılan ders kitaplarının düzenlenmesinde söz sahibi olan eğitimciler ve bu alanda çalışan araştırmacılar için bir gerekliliktir.

### **Araştırmanın Amacı ve Önemi**

Bu çalışmanın genel amacı, 6, 7 ve 8. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarındaki cebir konularına ait soruların PISA matematik yeterlik ölçeğine göre incelenmesidir.

PISA uygulaması, sonuçlarının ölkeler arasında karşılaştırma yapılmasına olanak sağlaması bakımından oldukça büyük bir öneme sahiptir. Ülkemizin, 2003 PISA sonuçlarına göre matematik başarısında ortalamanın altında sonuçlar alması matematik öğretiminde çeşitli reformlara gidilmesini zorunluluk haline getirmiştir. Bu reformların yeterli ölçüde amacına ulaşamadığı 2006 yılında yapılan sınavda ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin matematik başarısının 2003 PISA' da ki başarıları ile neredeyse aynı olduğu görölmüştür. PISA 2009 uygulamasında ise Ülkemizin matematik okuryazarlığı puanı, 446 olarak ölçölmüş ve 1. yeterlik düzeyinde bulunan öğrenci oranı %52' den %42'ye düşmüştür. Türkiye, 2009 yılında matematik performanslarını diğer yıllara göre iyileştiren beş ölkeden birisi olmuştur. Ancak matematik performans düzeyi hala OECD ortalamasının altındadır (MEB, 2010). PISA 2012 sonuçlarına göre ise, Türkiye'deki 15 yaş grubu öğrencilerin %67'si değişim ve ilişkiler konu alanında düzey 2 ve altında yer almaktadır. Diğer OECD ölkelerinde bu oran %46 ve katılımcı tüm ölkeler genelinde ise %49'dur. Türkiye'de düzey 2 ve altında yer alan öğrenci oranları, OECD üyesi ölkeler ortalamasından ve tüm katılımcı ölkeler ortalamasından yüksektir. Ülkemizin PISA uygulamasının her alanında düşük başarı gösterdiği elde ettiğimiz sonuçlar incelendiğinde açıkça görölmektedir. Bu düşük başarı düzeyinin cebir konu alanında

da yoğunlaşması göz önüne alındığında, öğrencilerimizin üst düzey başarı göstermesine yönelik çalışmaların, düzenlemelerin ve güncellemelerin yapılması gereklilik arz etmektedir.

Yapılacak olan güncellemelere, eğitim materyallerinden başlanması gerektiği düşüncesi ortaya çıkmaktadır. En temel eğitim materyali olan ders kitapları, öğretim programlarında yer alan konulardaki kazanımları planlı ve düzenli şekilde düzenleyip sunan, öğrenciyi dersin hedefleri doğrultusunda şekillendiren ve bilgilendiren temel bir araçtır (Ünsal ve Güneş, 2003). Ekonomik, siyasi ve kültürel gelişmişlik düzeyleri ne olursa olsun ders kitapları bütün ülkelerin eğitim sistemlerinde, etkileri birbirinden farklı büyüklükte olmakla beraber, belirleyici bir rol oynamakta, aynı zamanda ülkelerin matematik eğitimi kültürlerinin göstergesi olarak görülmektedir (Işık, 2008). Ders kitapları sınıf içerisinde öğretmenin kullandığı en temel kaynak olmanın yanında, öğrencilerin ders saati dışında sürekli yanında bulunan, konu tekrarı ve değerlendirme çalışmaları yapmalarına olanak sağlayan araç gereçlerdir. Araştırma kapsamında sadece matematik ders kitapları incelenmemiş, matematik uygulamaları ders kitapları da incelenmiştir. Matematik uygulamaları dersi ilk defa 2012-2013 eğitim-öğretim yılında öğrencilerin matematik başarısını artırmak amacıyla seçmeli ders olarak uygulamaya konulmuştur. Öğrencilerin matematiksel modeller geliştirirken problem çözme ve kurma etkinliklerine yer vermeleri beklenmektedir. Öğrencilerin, gerçekçi günlük hayat problemlerini temel alan modellerle kendilerine has stratejiler geliştirmesi amaçlanmaktadır (MEB,2018). Bu açıdan ülkemizde okutulmakta olan matematik ve matematik uygulama ders kitaplarında yer alan cebir konu alanına ait soruların PISA matematik yeterlik ölçeğinde bulunan düzeyleri ne ölçüde yansıttığı, soruların sınıf bazında dağılımının dengeli olup olmadığı ve matematiksel süreçler açısından çeşitliliğinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Bu araştırmanın, tüm ortaokul kademesinde kullanılan matematik ders kitaplarını kapsaması ve özellikle cebir konu alanına ait soruların düzeylerinin belirlenmesi açısından ilgili alan yazınına önemli bir katkı sağlaması beklenmektedir. Çünkü alan yazın incelendiğinde yapılan çalışmaların, çoğunlukla tek bir sınıf kademesinde yoğunlaştığı ve kitaplardaki her konu alanına ait soruların incelenmesi yerine özellikle tek bir konu alanı belirlenerek soruların derinlemesine analiz edilmesinde eksiklikler olduğu görülmektedir. Çalışma sonucunda matematik

ders kitaplarının içinde bulunduğu durum belirlenecek, gerekli görülen yerlerde tavsiyelerde bulunulacaktır.

### **Araştırma Problemi**

Bu araştırmanın problemi, Türkiye’de okutulan 6, 7 ve 8. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitapları cebir konularında bulunan birlikte öğrenelim, sıra sizde, öğrendiklerimizi uygulayalım, örnekler, konu değerlendirme ve problemlerin PISA matematik yeterlik ölçeği performans düzeylerini ne ölçüde yansıttığını incelemektir.

#### **Alt problemler.**

1. Ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarında bulunan cebir alt öğrenme alanına ait birlikte öğrenelim, sıra sizde, öğrendiklerimizi uygulayalım, örnekler, konu değerlendirme ve problemleri PISA matematik yeterlik ölçeği performans düzeylerini ne kadar yansıtmaktadır?
2. PISA matematik yeterlik ölçeği performans düzeyleri matematik ders kitapları ile matematik uygulamaları ders kitaplarına göre nasıl bir değişim göstermektedir?
3. Ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarında cebir konularında bulunan birlikte öğrenelim, sıra sizde, öğrendiklerimizi uygulayalım, örnekler, konu değerlendirme ve problemlerin PISA matematik yeterlik ölçeği performans düzeyleri, sınıf düzeylerine göre nasıl bir değişim göstermektedir?
4. 6, 7 ve 8. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitabında bulunan cebir alt öğrenme alanına ait birlikte öğrenelim, sıra sizde, öğrendiklerimizi uygulayalım, örnekler, konu değerlendirme ve problemler PISA matematiksel süreçlere göre nasıl bir değişim göstermektedir?

### **Sınırlılıklar**

Araştırma;

1. İncelenen kitaplar iki farklı yayınevine ait 6, 7 ve 8. sınıf ders kitaplarıyla sınırlandırılmıştır.
2. PISA' da matematik okuryazarlığı konu alanlarında biri olan değişim ve ilişkilerin cebir alt öğrenme alanı 6, 7 ve 8. sınıflarda cebir konuları ile sınırlandırılmıştır.

## Tanımlar

**Matematik okuryazarlığı:** Kişinin dünyada matematiğin oynadığı rolü anlama ve belirleme, doğrulara dayanan yargılarda bulunma, yapıcı, ilgili ve düşünceli birer vatandaş olarak kendi hayatını devam ettirmesi için ihtiyaç duyduğu durumlarda matematiğe yer verebilme ve kullanma kapasitesidir (OECD, 2003).

**PISA:** Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından düzenlenen ve ülkelerdeki 15 yaş grubundaki çocukların kazandıkları bilgi ve becerileri ölçmeyi amaçlayan üç yıllık aralarla yapılan bir tarama (survey) araştırmasıdır (EARGED, 2005).

**Cebir:** Sayıların arasındaki ilişkiyi gösteren, polinom ve denklem çözümleri gibi konuları sembolize eden matematiğin bir alanı olan ve sadece harf sembolleriyle nicelikleri ve sayıları temsil eden değil, aynı zamanda bu sembollerle hesap da yapabilen bir araçtır (Kieran,1992).

**Matematik ders kitapları:** Bu araştırma kapsamında incelenen ve 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılında okullarda okutulan kitaplar; 6. sınıf matematik ders kitabı MEB Yayınları, 7. sınıf matematik ders kitabı Koza yayınları ve 8. sınıf matematik ders kitabı MEB Yayınları,

**Matematik uygulamaları ders kitapları:** Bu araştırma kapsamında incelenen ve 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılında okullarda okutulan kitaplar; 6. sınıf matematik uygulamaları ders kitabı MEB Yayınları, 7. sınıf matematik uygulamaları ders kitabı MEB Yayınları ve 8. sınıf matematik uygulamaları ders kitabı MEB Yayınları.

**Matematik yeterlik ölçeği:** Öğrencilerin matematikteki genel performanslarını değerlendirmek amacıyla oluşturulan ve altı yeterlik düzeyinden hangisinde olduklarını tespit eden bir ölçektir (OECD, 2003)

## Bölüm 2

### Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

#### PISA

Artık sınırların iyiden iyiye keskinliğini kaybetmesi ve içe dönük toplumların gelişim ve refah seviyelerindeki düşüş göz önüne alındığında toplumların daha açık ve birbirleriyle daha organize bir şekilde yaşamaları beklenen bir değişiklik olmaktadır. Toplumlar eğitim programlarında çeşitli farklılıklar uyguladıkları da çağın gereksinimlerine uygun bireyler yetiştirip yetiştiremediklerini kontrol etmek istemektedirler. Bu sebeple dünya çapında, farklı eğitim programına sahip ülkelerin öğrencilerinin katıldığı ulusal ölçme sınavları bulunmaktadır.

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) tarafından düzenlenmekte olan bir sınavdır. PISA uygulamasında öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri problemlerin uygun bir matematiksel çerçeve içerisinde sunulması ve öğrencilerin bu problemleri çözme aşamasında kullanacakları yetenekleri ölçmek amaçlanmaktadır. Gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerin %80'ninden fazlasının katıldığı bu araştırma zorunlu eğitimi tamamlamış 15 yaş grubu öğrencilerin içinde bulunduğumuz bilgi çağına ne ölçüde hazır olduklarını tespit etmek amacıyla temel bilgi ve yetenekleri ölçmektedir. PISA projesinde temel amaç, öğrencilerin okulda öğrendiklerini ne ölçüde hatırlayabildiklerinin ölçülmesi değil, öğrendiklerini okulda ve gerçek hayatta kullanabilme yeterliklerinin; özel yaşamlarında karşılarına çıkan farklı durumları anlamak, daha önce karşılaşmadıkları ve cevabın net olmadığı durumlarda yaklaşık sonuca dair tahminde bulunmak ve bu doğrultuda bilgi ve becerilerinin gelişim seviyelerinin belirlenmesidir. PISA sınavı bu amaç doğrultusunda diğer değerlendirme uygulamalarından farklı bir yere sahiptir. PISA değerlendirme sınavı da bu özelliği sebebiyle birçok ülkenin öğrencilerinin seviyelerinin diğer ülkelerdeki öğrencilerin seviyeleri ile kıyaslamak ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda kendi ülkelerindeki eğitimin kalitesini yükseltmek amacıyla katıldığı ve sonuçlarına büyük önem verdiği bir uygulama olmuştur (MEB, 2012).

PISA sınavlarına dünya üzerinde bulunan birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülke katılmaktadır.

OECD ÜLKELERİ		KATILIMCI DİĞER ÜLKELER	
ABD	İzlanda	Arjantin	Litvanya
Almanya	Japonya	Arnavutluk	Makao- Çin
Avustralya	Kanada	Birleşik Arap Emirlikleri	Malezya
Avusturya	Kore	Brezilya	Mauritius
Belçika	Lüksemburg	Bulgaristan	Peru
Çek Cumh.	Macaristan	Endonezya	Romanya
Danimarka	Meksika	Estonya	Rusya Federasyonu
Finlandiya	Norveç	Gürcistan	Sırbistan
Fransa	Polonya	Hırvatistan	Singapur
Hollanda	Portekiz	Hong kong - Çin	Slovenya
İngiltere	Slovak Cumh.	Karadağ	Şangay-Çin
İrlanda	Şili	Katar	Taipei -Çin
İspanya	Türkiye	Kazakistan	Tayland
İsveç	Yeni Zelande	İsrail	Trinidad ve Tobago
İsviçre	Yunanistan	Kolombiya	Tunus
İtalya		Kostarika	Uruguay
		Letonya	Ürdün
		Lihtenştayn	Vietnam

Şekil 1. PISA 2012'ye katılan ülkeler

PISA'da öğrencilerin matematik okuryazarlık seviyeleri altı düzeyde tespit edilmeye çalışılmaktadır. Birinci düzey en düşük, altıncı düzey ise en yüksek seviye olarak belirlenmiştir. PISA 2003'de matematik okuryazarlığı yeterli düzeyleri şu şekilde ifade edilmiştir (OECD, 2003):

**6. düzey- en düşük puan 669.** Bu düzeyde bulunan öğrencilerden, kendi araştırmalarını ve modellemelerini yapmaları ve yaptıkları bu araştırma ve modellemelerden elde ettikleri bilgileri karmaşık problem durumlarında kullanabilmeleri ve genellemeye varabilmeleri beklenmektedir. Farklı bilgi kaynakları ve gösterim şekilleri arasında ilişki kurabilmeleri ve bunlar arasında kolaylıkla geçiş yapabilmeleri gerekmektedir. 6. düzeyde bulunan öğrenciler üst düzeyde matematiksel düşünme ve muhakeme becerileri ortaya koyabilmelidir. Bu becerileri sayesinde ilk kez karşılaştıkları durumlarda bile yeni fikir ve yaklaşımlar geliştirebilirler.

**5. düzey-en düşük puan-607.** Bu düzeyde bir matematiksel okuryazarlık seviyesine sahip olan öğrenciler karmaşık durumlarla ilgili modeller geliştirip kullanabilirler. Karşılaştıkları durum ile ilgili sınırlılıkları görebilir ve varsayımlarda bulunabilirler. Bu düzeyde bulunan öğrenciler, karmaşık problemlerle uğraşırken yararlanılabilecekleri stratejileri seçebilir, karşılaştırabilir ve değerlendirebilirler. Bu düzeydeki öğrenciler; muhakeme yeteneklerini, doğru şekilde ilişkilendirilmiş

matematiksel gösterimleri, sembolik ve formal yapıda ifade edilmiş kavramları kullanarak stratejik çalışmalar yapabilirler. Yaptıkları işlemler üzerine ayrıntılı bir şekilde düşünebilirler, yorumlarını ve muhakemelerini formülize ederek başkalarına anlatabilirler.

**4. düzey-en düşük puan-545.** Bu düzeydeki öğrenciler, sınırlılıkları olabilen karmaşık somut durumlarla ilgili çeşitli modellerle etkili bir şekilde çalışabilirler. Sembolik durumlar da dâhil olmak üzere farklı gösterimleri birbirinden ayırt edebilir, birleştirebilir ve bunları gerçek dünyada karşılaşılabilecek durumların çeşitli yönleriyle ilişkilendirebilirler. Bu çerçevede, bazı öngörülerde bulunabilir ve esnek düşünebilirler. Bu düzeydeki öğrenciler, kendi yorumlarına ve fikirlerine dayalı açıklama ve görüşler oluşturabilir ve bunları başkalarına anlatabilirler.

**3.düzyen-en düşük puan-482.** Bu okuryazarlık düzeyinde bulunan öğrenciler, ardışık kararlar vermeyi gerektiren olaylar da dâhil olmak üzere, belirgin olarak tanımlanmış olan işlemleri yapabilirler. Kompleks olmayan problem çözme yöntemlerini seçip kullanabilirler. Bu düzeyde bulunan öğrenciler, birbirinden farklı bilgi kaynaklarından sunulan gösterimleri yorumlayıp kullanabilirler. Bu düzeydeki öğrenciler çeşitli kaynaklardan elde ettikleri bulgulardan hareketle doğrudan akıl yürütme yapabilirler. Yorumlarını, sonuçlarını ve akıl yürütmelerini anlatan kısa raporlar yazabilirler.

**2. düzey-en düşük puan-420.** Bu düzeyde bulunan öğrenciler, doğrudan çıkarsama yapmaktan başka bir beceriye gerek olmayan olayları fark edebilirler. Bu düzeyde bulunan öğrenciler, sadece tek bir kaynaktan sunulan bilgiyi elde edebilir ve sadece bir tek gösterim biçimini kullanabilirler. Bu düzeydeki öğrenciler temel çözüm yollarını, formülleri ve rutin işlem yollarını kullanabilirler. Doğrudan ispat gibi basit muhakeme becerilerine sahiptirler. Elde ettikleri sonuçlar üzerinde görülenin ötesine geçmeyen yorumlar yapabilirler.

**1. düzey-en düşük puan-358.** Bu düzeyde bulunan öğrenciler, sorunun açık ve net bir şekilde sunulduğu, çözüm için gerekli bütün bilgilerin sorunun içerisinde bulunduğu, bilinen bir konu içerisinde hazırlanmış olan soruları yanıtlayabilirler. Bu düzeyde bulunan öğrenciler, rutin, karmaşık olmayan durumlarla ilgili olarak verilen belirgin yönergeler göre verileri ayırt edebilir ve rutin işlemleri yapabilirler. Sadece

tek bir kaynaktan sunulan uyarıcıları takip edebilirler. Açık olan ve tek bir uyarıcıyı takip edebilir sadece rutin aritmetiksel işlemleri yapabilirler (MEB,2010).

Aşağıdaki tabloda Türkiye,OECD ve AB ülkelerinin PISA uygulamalarında yıllara göre göstermiş olduğu matematik performanslarının yüzdesi gösterilmiştir.

Tablo 1

*Türkiye, OECD ve AB Ülkelerinin PISA Uygulamalarında Yıllara Göre Göstermiş Olduğu Matematik Performanslarının Yüzde Olarak Değişimi*

	1.Düzye Altı	1.Düzye	2.Düzye	3.Düzye	4.Düzye	5.Düzye	6.Düzye
<b>TÜRKİYE</b>							
2003	27,8	24,6	21,9	13,4	6,8	3,1	2,4
2006	24,2	28,2	24,1	12,7	6,6	3,0	1,2
2009	17,9	24,4	25,1	17,3	9,6	4,4	1,3
2012	15,7	26,5	25,3	16,5	10,1	4,7	1,2
<b>OECD</b>							
2003	11,1	14,7	21,1	22,3	17,6	9,6	3,6
2006	10,7	16,5	23,2	22,4	16,4	8,2	2,6
2009	9,4	15,5	22,7	23,4	17,3	8,9	2,8
2012	9,3	17,0	23,2	22,1	16,5	8,6	3,3
<b>AB</b>							
2003	7,5	13,3	21,4	24,3	19,5	10,4	3,6
2006	8,5	14,7	23,0	24,2	17,9	8,9	2,8
2009	7,9	14,1	22,4	24,6	18,8	9,4	2,8
2012	7,6	14,4	22,4	24,1	18,7	9,6	3,2

Kaynak: Zopluoğlu (2014)

Tablodaki veriler incelendiğinde; Türkiye'deki öğrencilerin matematik performansları düzey 2 ve altında yığılma göstermektedir. Düzey 2 ve altında bulunan öğrencilerin yüzdesi tüm öğrencilerin %68'nin altına düşmemiştir. Bir başka açıdan da, 2012 OECD verileri göz önüne alındığında Türkiye'nin 2012 yılında matematik okuryazarlığı ortalama puanı 448'dir ve henüz ikinci seviyeye erişmiş bulunmaktadır. Bu düzeydeki öğrencilerin yapabilecekleri işlemler sadece temel algoritmaları kullanmaktan ibarettir.

PISA temel amaç olarak öğrenciyi değil, öğrenciyi yetiştiren programın başarısını ölçmeyi amaçlamaktadır. Sonuçlara bakılarak, öğretim programlarında değişiklikler yapmaya sebep olması kaçınılmazdır.



## Matematik Okuryazarlığı

Bireyin sahip olduğu bilgi ve kapasitesini geliştirerek içinde yaşadığı çevreye etkili bir şekilde katılıp fayda sağlayabilmesi için gerekli olan kaynakları bulma, kullanma ve değerlendirme becerisine okuryazarlık denmektedir (Küçük ve Demir, 2009).

PISA uygulamasında matematik okuryazarlığı “matematiğin değerini ifade etme ve kavrama, tartışmasız ve kesin bir altyapıya sahip sonuçlara ulaşma farkındalığı yüksek bir birey olarak şahsi veya toplumsal gerekliliklere uygun düşecek şekilde matematikle ilgilenme ve kullanma konularında bireyin kapasitesi” olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2010).

Her şeyden önce toplumsal yaşamın en temel yapıtaşları ve kaynakları olan gençlerin eğitim-öğretim süreçleri çağın gereksinimleri göz önüne alınarak oluşturulmalıdır. Bu sebeple okullarda okutulan derslerin müfredatları çağın gereksinimlerine uygun, bilim ve teknolojinin gelişimine paralel olarak düzenlenmelidir. Bu bağlamda, okullarda yapılan faaliyetlerin genel amacı bireylere sadece okuma yazma öğretmek, rutin matematiksel dört işlemi yapabilme yetisini kazandırmak olmamalı, matematik okuryazarı olan bireyler yetiştirmek olmalıdır (Ersoy, 1997).

Günümüzde toplumun değer üretmesinde rol oynayan veya bu amaca yönelik çalışmalar yapmayı düşünen herkesin matematik okuryazarlığı hakkında belli bir seviyede bilgiye sahip olmaları gerekmektedir. Matematik okuryazarlığına sahip olmak sadece seçilmiş bir zümreye ait bireylerin ulaşabileceği özel bir yetenek olmaktan öte, toplumu oluşturan herkes için bir ihtiyaç halini almıştır. Çünkü matematik okuryazarlığına sahip bireyler içinde yaşadıkları dünyada matematiğin rolünü kavrayabilir, gündelik hayatta karşılaştıkları olaylarda matematiğin uygulamalarını fark edebilir, problem çözme stratejileri geliştirebilir, özgüven ve eleştirel bakış açısına sahip olabilirler (Özgen ve Bindak, 2008). Program geliştiriciler toplumda yaşanan değişimlere ayak uydurmak zorundadır. Yani beklenen ve istenen çağın gereksinimlerine karşılık verebilecek bireyler yetiştirmek olmalı ve bu çerçevede okul programları da bu ihtiyaca göre düzenlenmelidir. Öğrencileri matematik okuryazarlığına sahip bireyler haline getirebilmek için çeşitli değişikliklerin yapılması gerekmektedir. Çünkü artık toplumların geleceği, dünya

çapında yaşanan gelişmeleri ne ölçüde takip edebildiğine göre şekillenmektedir. Çağımızın en büyük gereksinimi olan matematik okuryazarlığına sahip bireyler yetiştirmek de toplumların yarına güçlü bir şekilde bakabilmelerini sağlayacak önemli bir kıstas haline gelmiştir.

Bu araştırmada matematik okuryazarlığı, PISA tarafından tanımlanan ve ölçülen kavramsal çerçeve ile ele alınmıştır. PISA 2012 matematik okuryazarlığı ölçme ve değerlendirme çerçevesinde, üç matematiksel süreç tanımlanmıştır. (OECD, 2013, s:28-30). Bu üç süreç; formüle etme, işe koşma ve yorumlama olarak ifade edilmektedir (MEB, 2010).

**Formüle etme.** PISA'nın matematiksel süreçlerinden biri olan formüle etme süreci aşağıdaki özellikleri içermektedir:

- Gerçek dünya bağlamında yer alan bir sorunun matematiksel yönlerini ve önemli değişkenleri belirleme
- Durum veya problemin matematiksel yapısını tanıma
- Matematiksel analiz için durum veya problemi sadeleştirme
- Bağlamda yer alan problemin matematiksel modelleme ve sadeleştirilmelerinin arkasındaki kısıtlamaları ve varsayımları belirleme
- Uygun değişkenler, semboller, diyagramlar ve standart modeller kullanılarak, matematiksel bir durumu gösterme
- Matematiksel kavramlara göre problemi organize etme (OECD, 2013, s:28).

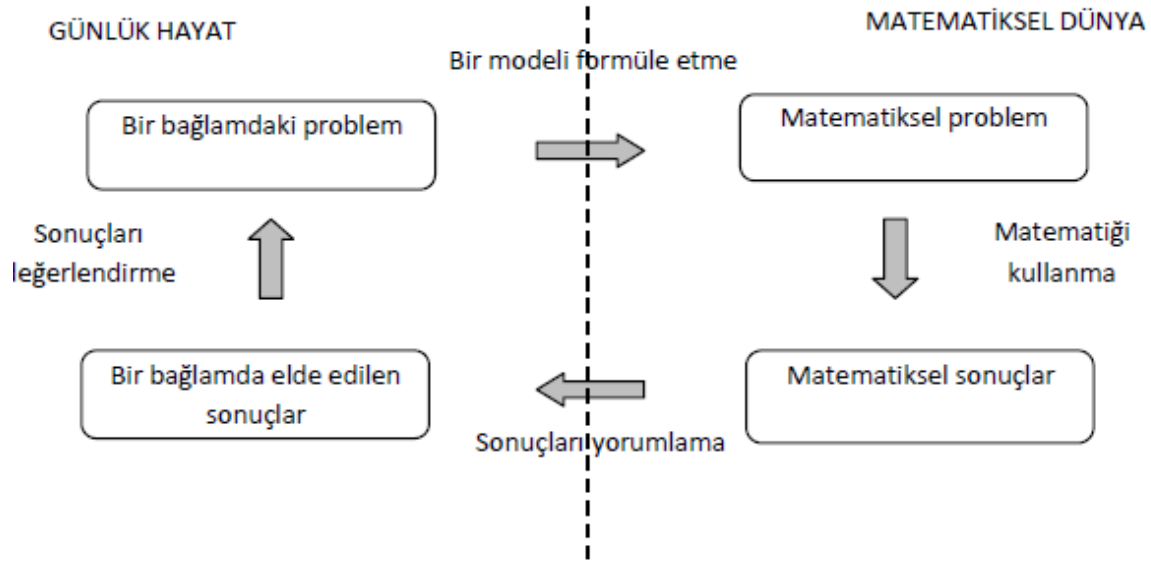
**İşe koşma.** Problem çözme sürecinde matematiksel olarak formüle edilen problemlerin çözümü için gerekli olan işlemlerin, akıl yürütmelerinin yapılması süreci olarak tanımlanabilir. İşe koşma sürecinin aşağıdaki davranışları içermesi beklenir:

- Matematiksel çözümler bulmak için stratejiler uygulama
- Tam ve yaklaşık çözümler bulmak için teknolojik aletlerde dâhil olmak üzere matematiksel aletleri kullanma
- Çözüm bulmak için matematiksel gerçekleri, kuralları, algoritmaları ve yapıları kullanma

- Sayıları, grafikleri, istatistiksel verileri, cebirsel ifadeleri ve geometrik temsilleri manipüle etme
- Grafikleri kullanarak matematiksel bilgiye ulaşma
- Çözüm sürecinde farklı temsiller arasında geçişler yapma
- Çözüm bulmak için matematiksel işlemleri uygulama ve sonuçlarına dayalı genellemeler yapma (OECD, 2013, s:29).

**Yorumlama.** Matematiksel okuryazarlığın temel kavramlarından biri olan yorumlama süreci kişinin çeşitli matematiksel gerekçeler öne sürerek bir gerçek hayat problemini yorumlaması olarak tanımlanabilir. Bireyin yorumlama aşamasına gelebilmesi için önceden çeşitli süreçlerden geçerek belirli aşamaları geçmiş olması gerekmektedir. Yorumlama süreci aşağıdaki davranışları içermektedir

- Matematiksel bir sonucu gerçek yaşam bağlamında yorumlama
- Matematiksel bir çözümün uygunluğunu gerçek yaşam bağlamında değerlendirme
- Matematiksel prosedür veya modelin çıktılarının gerçek dünyayı nasıl etkilediğini anlama
- Bir problemin bağlamında mantıklı veya değil; matematiksel sonuçlarının olup olmadığını açıklama
- Matematiksel kavramlar ve çözümlerin sınırlarını ve kapsamını anlama
- Bir sorunu çözmek için kullanılan modelin sınırlarını belirleme ve gözden geçirme (OECD, 2013, s:29-30).



Şekil 2. Pratikte matematik okuryazarlığı (MEB, 2012).

PISA 2012’de matematik okuryazarlığı tanımlanırken şekil 2’deki model temel alınmıştır. Bu model öğrencinin günlük hayatta karşılaştığı mümkün olan problemlerin çeşitli matematiksel formüller ve semboller kullanarak onu matematiğin dilini dönüştürmesini, sonra matematiğin kullanılarak problemin çözülmesini amaçlamaktadır. Formülleştirme ve işe koşma süreçleri bu şekilde anlatılabilir. Matematik okuryazarlığına sahip öğrencilerin sonucu bulduktan sonra bir değerlendirme yapması, sonucun doğruluğundan çok, akla, matematiğe uygunluğunu değerlendirmesi ve varsa bir genellemeye varması da yorumlama sürecini oluşturur.

Matematik okuryazarlığının temelde neyi amaçladığını ve neyi temsil ettiğini anlamak için birden fazla modele ihtiyaç duyulduğu bir gerçektir. Bu modeller geleneksel matematik yapma anlayışından farklı olmalıdır. Çağdaş ve öğrenen merkezli bir yapıya sahip olmalı. Bu açıdan Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımı, matematik okuryazarlığına sahip bireyleri yetiştirmek için uygun bir model olabilir. Gerçekçi matematik eğitimi (GME) yaklaşımına göre matematik sadece bir insan aktivitesi olarak görülmemektedir. Matematik gerçeklikle bağlantılı, gündelik hayata uygun olmalıdır. Matematik yapmak; problem durumları oluşturmak ve bunları bir organizasyon içerisinde çözmeye çalışmaktır. Bu çözme aktivitesi sonucunda ulaşılan sonuçları daha önce bulunmuş olan sonuçlarla kıyaslamak, yeni bir bakış açısı kazandırmak, gelişen yeni fikirlere uygun daha geniş bir bağlamda

ele almak olarak ifade edilebilir (Freudenthal, 1973). Yani GME yaklaşımına öğrencilere geleneksel aritmetik problemleri sormak yerine onlara içselleştirebilecekleri, hayatın içinden deneyimler sunan durumlar sunulmalıdır.

Gerçekçi matematik eğitimi; 1970 yılında Freudenthal ve arkadaşları tarafından Hollanda'daki Freudenthal Enstitüsü'nde ortaya çıkan matematik öğretiminde kullanılan bir öğrenme ve öğretme teorisidir. Gerçekçi matematik eğitimi teorisi bir reform hareketi olarak görülebilir. Çünkü daha önceki matematik eğitim teorileri ile çok fazla benzerlik taşımamaktadır. Diğer yandan Freudenthal'dan önce de bazı yenilikçi düşünceler ortaya atılmıştır. Wijdeveld ve Goffree tarafından oluşturulan Wiskobas projesinin bu düşünceye öncülük ettiği kabul edilmektedir ama daha sonra Gerçekçi Matematik Eğitimi, günümüzde daha çok Freudenthal'ın matematik hakkındaki görüşleri çerçevesinde şekillenmiştir (Van den Heuvel-Panhuizen, 1998). GME yaklaşımının temel olarak amaçladığı düşünce öğrencinin matematiği nasıl öğrenmesi gerektiğidir. Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı rutin olmayan, gerçek hayat durumlarına uygun problemler geliştirerek öğrencinin dikkatini çekmeyi ve soruların daha anlamlı gelmesi gerektiğini düşünmekte ve bunu çıkış noktası olarak belirtmektedir (Freudenthal, 1991).

GME yaklaşımı çağımızın gereksinimlerine uygun üreten, sorgulayan ve üst düzey matematiksel düşünme becerilerine sahip bireyleri yetiştirmek için gerekli altyapıyı oluşturmaktadır.



Şekil 3. De Lange (2003)'ün matematik okuryazarlığına dair geliştirdiği kavram haritası

Şekildeki kavram haritası Jan de Lange tarafından matematik okuryazarlığının PISA perspektifinden nasıl sınıflandırıldığını göstermek amacıyla oluşturulmuştur. Sayısal okuryazarlık başlığı altında bulunan değişim ve ilişkiler konu alanında etrafımızdaki dünyada sürekli olarak gerçekleşen ve geçici olabildiği gibi kalıcı da olabilen ilişkilerin çokluğu gözlemlenir. Belli bir düzen içerisinde çoğalan organizmalar, mevsimlerin döngüsü, hava değişiklikleri ve gelgitlerin dalgalanma periyotları bunlara örnek olabilir. Öğrenciler bu değişimleri matematiksel modeller kullanarak ifade edebilirler. Üstel veya doğrusal fonksiyonları kullanarak gösterimde bulunabilirler. Öğretimin temel amacı bu ilişkilerin farklı temsiller kullanılarak ifade edilmesidir. Öğrencinin işlevsel düşünmesi ve temsiller kullanarak karşılaşılan durumu ifade edebilmesi GME yaklaşımında kilit öneme sahiptir. PISA matematik okuryazarlığı çerçevesinde GME yaklaşımının önemli bir rolü bulunmaktadır. Bu model PISA'nın öğrencilerden beklediği günlük yaşam problemlerinin içselleştirilmesi amacıyla örtüşmektedir.

## **Cebir**

İlköğretim kademesinde matematik eğitiminin temel amacı, öğrencilerin yetenekleri çerçevesinde olabilecek en üst düzeyde gelişmelerinin önünü açmak olmalıdır (Baykul, 2005). Bunu sağlamak için de öğrencilerin cebir öğrenimine önem verilmesi gerekir. Çünkü öğrencilerin hepsinin iyi birer matematikçi olacağını düşünerek, bu yönde bir matematik eğitimi vermek yerine, onlara hayatlarının her alanında işlerine yarayacak problem çözme becerisini kazandırmaya çalışmak daha gerçekçi bir çaba olur. Öğrencinin problem çözme becerisinin kazanmasının iki temel sonucu vardır. İlk olarak öğrenci, öğreneceği konuya ilişkin özel bir çözüm tekniği ve planı geliştirebilmektedir. İkinci sonuç, öğrencinin bu geliştirdiği stratejiyi benzer diğer problemlerde de kullanabilmesine yani bir genellemeye varabilmesine olanak sağlayabilmektedir. Bu sebeple problem çözme etkinliklerinde cebire daha sık yer verilmesi gerekmektedir. Çünkü öğrenci cebir bilgisinin gerektirdiği kazanımları, problem çözme çalışmaları sırasında pratik bir şekilde kavrayabilir (Özarlan, 2010). Fakat cebir konusunun içerisinde bulunan bazı temel yapıların soyut bir kavrayış yeteneği gerektiriyor olması öğrencilerin cebire karşı olumsuz bir tutum geliştirmesine sebep olmaktadır. Kaput (1999) cebirin sevilmemesinin nedenleri olarak cebiri; öğrencilerin sadece bazı cebirsel ifadelerle aritmetik işlemler yapmak,

denklemleri çözmek, harfli ifadeleri kullanmak gibi kuralları öğrenmek olduğunu sanmaları olduğunu belirtmiştir. Matematikteki birçok konu insanların gündelik hayatlarında karşılaştıkları problemlere çözüm olarak ortaya çıkmıştır. Cebir de sayılar yerine semboller kullanarak bu problemlere çözüm yolları bulmaktır. Lacampagne (1995) cebiri matematiğin dili olarak tanımlamış, cebirsel kavramları doğru öğrenmenin ileri matematik için yararlı olacağını ve eğer tam kavranmazsa birçok kapının kapanacağını söylemiştir.

Cebirin alt öğrenme alanı olan denklemler bilginin ve aralarındaki ilişkilerin sembollerle gösterilmesidir. Öğrenciler cebire ilkokulda gördükleri örüntüler ile başlamaktadır. Ortaokulda ise bu örüntülerin kuralını harfli ifadeler kullanarak ifade ederler. NCTM (2000)'e göre cebirde öğrencilerden beklenenler;

- Örüntüleri ve onların birbirleri ile olan ilişkisini kavrama
- Farklı durumlarda değişimi analiz edebilme
- Aralarında niceliksel ilişki bulunan kavramları belirtmede ve anlamada matematiksel modelleri kullanabilme
- Matematiksel ifadeleri cebirsel modellerle gösterme ve analiz etme.

Ülkemizde de 6-8. sınıf öğretim programında öğrencilerin örüntülerdeki kuralları genelleme yapması ve bu genellemeyi semboller kullanarak ifade etmesi temel bir cebir becerisi olarak ifade edilir. Bu beceri, PISA sınavlarında öğrencilerin matematik yeterli ölçeğine göre düzeyleri ölçülürken takip edilen formülleştirme süreci ile örtüşmektedir.

PISA sınavlarında Değişim ve İlişkiler başlığı altında sorulan ve bu araştırmaya da konu olan sorularla cebirin öğrenimi sırasında öğrencilere kazandırılması istenen hedeflerin örtüştüğü görülmektedir.

Ülkemizde uygulanan matematik dersi öğretim programı incelendiğinde cebir öğrenimine ilişkin kazanımlar 6. sınıftan başlamaktadır. Öğrencilerden bu düzeyde; sayı örüntülerinde istenilen terimi bulmaları ve cebirsel ifade şeklinde ifade etmeleri beklenmektedir. Bu hedefler PISA'nın süreçleri göz önüne alındığında formülleştirme başlığı altında kabul edilebilir. Ülkemizde 7. sınıf düzeyinde bulunan öğrencilerin cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma işlemlerini yapabilmeleri, denklemlerde eşitlik konusunu anlamaları ve birinci dereceden bir bilinmeyenli

denklemleri çözmeleri beklenmektedir. PISA' da bu hedefler işe koşma başlığı altında kabul edilebilir. 8. sınıf düzeyinde ise öğrencilerden; cebirsel ifadeler ve özdeşlikler kavramını bilmeleri ve cebirsel ifadeleri çarpanlarına ayırabilmeleri, iki değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi incelemeleri beklenmektedir. 8. sınıf düzeyinde cebir kazanımları incelendiğinde bu kazanımların PISA'nın yorumlama sürecine uygun düştüğü görülmektedir.

PISA ve MEB'in belirlemiş olduğu bu kazanımlar ve süreçler göz önüne alındığında öğrencilerin cebirsel düşünme yeteneğini geliştirmek ve gözlemlemek amacıyla hazırlanan programlar, sorular, etkinlikler ve hedefler cebirsel düşünmenin kuramsal arka planı ile birebir örtüşmektedir. Wogyai ve Kamol (2004) cebirsel düşünme üzerinde yürüttükleri çalışmada cebirsel düşünmenin temellerini, gösterim, örüntü ve değişken olmak üzere üç temel beceri olarak belirtmişlerdir. Wogyai ve Kamol'a göre; gösterim; karşılaşılan problemde sunulan tablo, grafik, sembol gibi ifadeleri kullanabilme, örüntü; modellerle ifade edilen bir gösterimi genelleştirme ve formülleştirme, değişken; sayılar ve işlemler konusunda değişkenin rolünü kavrama becerisi olarak ifade edilmiştir. Çelik (2007) yaptığı çalışmada sembollerin ve cebirsel ilişkilendirmenin etkili bir şekilde kullanıldığı, öğrencilerin değişken kavramının doğasını anlamlandırmalarının sağlandığı, harfli ifadelerin farklı kullanım şekillerinin (değişken, bilinmeyen, vb.) ortaya koyulduğu, genellemelerin formüle edildiği ve çoklu temsillerin kullanıldığı bir cebir öğretiminin öğrencilerin cebirsel düşünme yeteneğini artıracaklarını ifade etmiştir. PISA'nın sınavlarında kullandığı matematik yeterlik ölçeği de öğrencilerden, cebirsel düşünme doğrultusunda süreçlere dayalı, sorulardaki değişkenler arasında bağlantı kurmasını, farklı bilgiler ışığında çıkarımlar yapmasını, verilen bilgileri birleştirmesini ve bir muhakeme sonucunda genellemeye ulaşmasını beklemektedir. 6-8. sınıf öğrencilerinden genellemeler yapmaları ve bu genellemeler ışığında varsayımlarda bulunmaları beklenmektedir. Cebirsel düşünme süreçleri ile PISA'nın ölçmeyi amaçladığı becerileri karşılaştırmak ve ne derece örtüştüğünü anlamak için PISA 2012 nihai raporunda yayımlanan sonuçları incelemek yararlı olacaktır. PISA 2012 matematik okuryazarlığı ölçme ve değerlendirme çerçevesinde, üç matematiksel süreç tanımlanmıştır.

- Durumları matematiksel olarak formülleştirme (formulating)



- Matematiksel kavram, olgu, süreç ve akıl yürütmeleri işe koşma (employing)
- Matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme (interpreting) (OECD, 2013, s:28-30).

Formülleştirme süreci, öğrencinin bir problem durumunda düzeni, ilişkiyi ve örüntüyü fark edebilmesi olarak tanımlanmaktadır. Öğrenci problem durumuna yönelik etkili olabilecek değişkeni fark eder ve onu matematiksel sembollerle gösterir. (OECD, 2003 s:28). Bu açıdan bakıldığında cebirin tanımlarından biri olan, temelini oluşturan, öğrencinin çevresindeki dünyayı matematiksel semboller kullanarak ifade edebilmesi, matematiksel bir dil oluşturması formülleştirme süreci olarak tanımlanabilir. İşe koşma sürecinde öğrenciden sonuç elde etmek ve çözüm bulmak için bir takım matematiksel işlemler yürütmesi beklenmektedir. Çözüm bulmak için matematiksel gerçekleri, kuralları ve algoritmaları uygular ve sonucu bulma aşamasında uyguladığı bu süreçlerden yola çıkarak genelleme yapar (OECD, 2013 s:29). İşe koşma süreci cebirin öğrencilere problem çözme becerisi kazandırma amacıyla birebir örtüşmektedir. Yorumlama süreci içerisinde cebirsel muhakeme ve düşünme becerilerini barındıran, PISA'nın formüle etme ve işe koşma süreçlerinin bir sonucu olarak ortaya çıkan bir süreçtir. Öğrencinin matematiksel süreçler sonucunda yorumlama yapabilmesi için elinde verilerin bulunması gerekir. Bu veriler hazır olarak sunulabildiği gibi öğrencinin kendisinin bulması da beklenebilir. Ayrıca bulduğu matematiksel sonuçların neden mantıklı ya da mantıksız olduğunu açıklar. (OECD, 2013 s:30).

## **İlgili Araştırmalar**

Bu bölümde araştırmanın konusu ile ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

**PISA üzerine yapılan çalışmalar.** İş (2003), yaptığı çalışmada farklı ülkelerde bulunan öğrencilerin PISA sınavlarında elde ettikleri sonuçlara göre matematik okuryazarlıklarını etkileyen faktörleri incelemeyi amaçlamıştır. Bu bağlamda belirlenen üç farklı ülkedeki öğrencilerin aile ve okulları ile ilgili faktörlerin matematik okuryazarlık seviyelerini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Araştırma sonucunda üç ülkede de aile iletişiminin ve anadilde eğitimin matematik okuryazarlığını olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Alacalı ve Erbaş (2008) yaptıkları araştırmada PISA 2006 sonuçlarına göre Türkiye'deki okul niteliklerinin öğrenci başarısına etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla PISA 2006 sonuçlarına göre öğrencilerin aileleri ilgili değişkenleri kontrol etmiş, okulların belirli özelliklerinin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmada öğrencilerin gitmiş oldukları okulların parasal kaynakları, imkânları, yönetim biçimleri ile öğrencilerin cinsiyet, ailelerinin sosyo-ekonomik düzeylerine bakılmıştır. Araştırma sonucunda yönetsel ve maddi kaynaklar açısından avantajlı olan batı illerindeki okulların ve fen, matematik ve yabancı dil ders saatleri daha yüksek olan okulların öğrenci başarısına pozitif etkisi olduğu bulunmuştur.

Grek (2009) yaptığı çalışmada PISA uygulamasının sonuçlarının Avrupa ülkelerinin eğitim programlarına etkilerini incelemiştir. Bu amaçla ülkelerin PISA uygulaması sonucunda buldukları sıralamaların yıllara göre değişimine bakılmış ve bu değişimin ülkelerin öğretim programlarında yapmış oldukları yenilemelerle ne ölçüde örtüştüğü belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda Avrupa ülkelerinin büyük çoğunluğunun PISA uygulamasının sonuçlarına göre öğretim programlarında değişikliğe gittiği, özellikle Finlandiya ve İngiltere'nin PISA uygulamasının sonuçlarından hareketle köklü eğitim politikası değişikliklerine gittiği ve bunun olumlu sonuçlar doğurduğu saptanmıştır.

Yıldırım ve Yıldırım (2008) tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin PISA 2006 matematik başarılarını etkileyen faktörler incelenmiştir. Araştırma sonucunda matematik başarısı ile anne-baba eğitim durumları arasında pozitif ilişki olduğu saptanmıştır. Ayrıca matematik başarısı ile matematiğe yönelik tutum arasında bir ilişki bulunamamıştır.

Lydia Liu ve Wilson (2009) PISA 2003 matematik başarısı üzerindeki cinsiyet farklılıklarını incelemek amacıyla ABD ve Hong Kong öğrencileri arasında bir araştırma yapmışlardır. Araştırma sonucunda her iki ülkedeki erkek öğrencilerin çoktan seçmeli sorularda kızlardan daha başarılı oldukları gözlemlenmiştir. Hong Kong'da bulunan öğrencilerin, ABD'de bulunan öğrencilerden daha büyük bir cinsiyetler arası farklılık gösterdiği ve matematiksel akıl yürütmeyi ölçen ögelerde daha iyi performans gösterdikleri tespit edilmiştir.

Martins ve Vegia (2010) Avrupa Birliğine üye 15 ülkedeki öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeyleri ile sosyo-ekonomik durumları arasındaki ilişkiyi

araştırmışlardır. Araştırma sonucunda sosyo-ekonomik düzeyin yüksek olmasının matematik okuryazarlık düzeyine olumlu etki yaptığı gözlenmiştir.

Baki ve Aydoğdu (2011) tarafından yapılan İlköğretim 8. Sınıf Matematik Ders Kitabındaki Soruların PISA Matematik Yeterlik Düzeylerine Göre Sınıflandırılması başlıklı araştırmada okullarda okutulmakta olan 8. sınıf ders kitabındaki tüm soruların PISA matematik yeterlik ölçeğine göre incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda kitaplarda üst düzey sorulara yer verilmediği, kitaplardaki soruların büyük bölümünün 1, 2, 3 ve 4. düzey olduğu belirtilmiştir.

İlbağı (2012) tarafından yapılan PISA 2003 matematik okuryazarlığı soruları bağlamında öğrencilerinin matematik okuryazarlık düzeyleri ve tutumlarının incelendiği araştırmaya, Türkiye'nin yedi bölgesinden seçilen bir il ve her ilden seçilen 5 farklı okul türünden 1227 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonucunda en iyi sonuç alan okul türünün Fen Liseleri ve bölgenin Karadeniz bölgesi olduğu gözlemlenmiştir.

Wu (2010) tarafından yapılan araştırmada PISA 2003 ve TIMSS 2003 uygulamalarının içeriği matematiksel bağlamlar ve süreçler açısından karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda PISA'nın içerik olarak daha kapsamlı olduğu ve matematiksel bağlamlar açısından daha çeşitli olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin bu iki sınavda elde ettikleri başarı seviyeleri incelendiğinde PISA sınavlarında başarılı olan öğrencilerin günlük hayat problemlerinden oluşan sınavlarda daha başarılı olduğu, TIMSS sınavlarında başarılı olan öğrencilerin ise okullarında yapılan, geleneksel aritmetik işlemlere dayalı olan sınavlarda daha başarılı oldukları saptanmıştır.

**Ders kitabı incelemesi üzerine yapılan çalışmalar.** Ataman (2015) yaptığı çalışmada matematik uygulamaları ders kitabında yer alan etkinliklerle ilgili öğretmen görüşlerini almayı ve dersin uygulaması sırasında yaşanan zorlukları tespit etmeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada, 171 matematik öğretmenine anket uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin matematik uygulamaları dersinin öğretim programında yer alan etkinliklerle ilgili olumlu görüşe sahip olduğu ama dersin işlenişı ve ders materyaline ulaşım ile ilgili çeşitli sıkıntılarının bulunduğu tespit edilmiştir. Öğretmenler, sınıf mevcutlarının kalabalık olmasının dersin işlenişı sırasında grup çalışmaları yapılmasına olumsuz etki ettiğini ve matematik

uygulamaları dersi öğretmen kılavuz kitabına ulaşımında sıkıntı yaşadıklarını dile getirmişlerdir.

Beckmann (2004) Singapurlu öğrencilerin Trends in International Math and Science Study (TIMSS) ve benzeri ulusal değerlendirme sınavlarında göstermiş oldukları yüksek başarının nedenlerini araştırdığı çalışmasında Singapur eğitim sisteminde kullanılan matematik ders kitaplarını incelemiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin sınavlarda göstermiş oldukları başarının ders kitaplarında yapılan değişikliklerin sonucunda oluştuğu belirtilmiştir. Beckmann (2004) kitaplarda yer verilen soruların, öğrencilere tek bir becerinin çok çeşitli problemlere uygulanabileceğini öğretmeye çalıştığını ve matematiğin amacının karmaşık problemleri çözmek olduğu düşüncesine dayandığını vurgulamıştır.

Olkun ve Toluk (2002) ilköğretim matematik ders kitaplarında yer alan sözel problemleri analiz etmişlerdir. Bu çalışmada 300 problem, 4 farklı sınıfa ayrılmıştır. Bunlar; soru, alıştırmaya, problem ve direktif. Sınıflandırmanın sonucunda soru ve alıştırmaya kategorilerinden 100'den fazla soru bulunurken, direktif kategorisine ait hiç soru bulunamamıştır. Çalışmanın sonucuna göre ders kitabındaki problemler tüm problem türlerini içermemektedir. Ayrıca öğrencilerin ders kitaplarında temsil edilmeyen problem türlerinde daha başarısız oldukları görülmüştür.

Gatabi, Stacey ve Gooya (2012) yaptıkları çalışmada İran'da okutulan 9. sınıf matematik ders kitabı ile Avustralya'da okutulan 9. sınıf matematik ders kitabını içerdikleri soru, problem ve etkinlik çalışmaları açısından incelemiştir. Araştırma sonucunda ders kitapları arasında içerdikleri kazanımlar açısından ciddi benzerlikler olduğu saptanmıştır. Diğer yandan, Avustralya da okutulan matematik ders kitabının İran'da okutulan matematik ders kitabına göre daha fazla sayıda problem içerdiği, problemlerin birbirinden farklı bağlamlar içerisinde sunulduğu ve Avustralya'da okutulan matematik ders kitabındaki problemlerin gerçek yaşam durumuna daha uygun olduğu saptanmıştır.

Zhu ve Fan (2004) Çin ve Amerika'da kullanılan Matematik ders kitaplarında bulunan problem türlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, problemleri 7 temel sınıfa ayırmışlardır. Bunlar; rutin problemlere karşı rutin olmayan problemler, açık uçlu problemlere karşı kapalı uçlu problemler, geleneksel problemlere karşı geleneksel olmayan problemler, uygulamalı problemlere karşı uygulamalı olmayan problemler,

bir adımlı problemlere karşı çoklu adım problemlerdir. Araştırma sonucunda ders kitaplarında bulunan problemlerin çoğunluğunun rutin, geleneksel ve kapalı uçlu olduğu görülmüştür. Çalışmanın bir diğer sonucu da Amerika'da kullanılan ders kitaplarında, Çin'de kullanılan ders kitaplarına göre daha fazla problem bulunması, ama Çin'de okutulan ders kitaplarındaki problemlerin daha zor olması.

Arslan ve Özpinar (2009) yaptığı çalışmada ders kitaplarının Türkiye'deki sınıf içi öğretimin içeriğini önemli derecede etkilediğini, öğretmenlerin, dersi işlerken ders kitabını kullanmak zorunda hissettiklerini ortaya koymuştur. Araştırma sonuçlarına göre, eğitimin her anında kullanılması gereken ders kitaplarının, güncel öğretim programları çerçevesinde, eğitim ve öğretimi daha etkili hale getirecek şekilde düzenlenmesi ve gelişmiş ülkelerin ders kitabı standartlarına uygun olarak güncellenmesi gerekmektedir.

Çakır (2006) dördüncü sınıf matematik ders kitaplarını görsel, biçimsel, içerik, alıştıma-değerlendirme ve yardımcı materyaller açısından öğretmen görüşleri açısından değerlendirmiştir. Araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Veri toplamak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan anket Eskişehir ilinin merkez ilçeleri içerisinde yer alan 44 ilköğretim okulunda 106 öğretmene uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre ankete katılan öğretmenlerin kitabın görsel, içerik ve yardımcı materyallerine ilişkin özelliklerini olumlu buldukları, ancak biçimsel, alıştıma ve değerlendirme özellikleri konusunda kararsız oldukları görülmüştür.

Işık (2008) "İlköğretim İkinci Kademesinde Matematik Öğretmenlerinin Matematik Ders Kitabı Kullanımını Etkileyen Etmenler ve Beklentileri" adlı çalışmasında ders kitaplarında bulunan alıştıma ve problemlerin yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı (ÖSS) sınav sisteminde sorulan soruların ders kitaplarında bulunan sorulardan daha üst düzeyde olmasının ders kitabı kullanımını olumsuz yönde etkilediğini ve ders kitaplarının sadece ödev verme amaçlı bir alıştıma kitabı olarak kullanıldığını belirlemiştir.

Çakır (2009) ilköğretim 5. sınıf matematik ders kitaplarını ve ders kitabına yardımcı materyalleri (öğrenci çalışma kitabı ve öğretmen kılavuz kitabı), teknik tasarım-düzenleme; içerik; dil ve anlatım ile ölçme-değerlendirme özellikleri açısından değerlendirmiş ve öğretmenlerin görüşlerini belirlemiştir. Araştırma

sonucunda öğretmenlerin, ders kitaplarını teknik, tasarım ve düzenleme özellikleri açısından yeterli; ancak içerik, dil-anlatım ve ölçme- değerlendirme özellikleri açısından kısmen yetersiz buldukları saptanmıştır.

**Matematik okuryazarlığı ile ilgili araştırmalar.** Akyüz ve Pala (2010) Türkiye, Finlandiya ve Yunanistan'a ait PISA 2003 verilerini kullanarak öğrencilerin matematik okuryazarlıklarına ve problem çözme becerilerine etki eden sınıf içi etkenleri araştırmışlardır. Araştırma sonucunda Türkiye ve Yunanistan'da okuyan öğrencilerin sınıf içi kurallara daha sıkı bir şekilde bağlı olmaları, matematik okuryazarlıklarına olumlu etki etmiştir. Finlandiya'da ise sınıf içi disiplin uygulamalarının, öğrencilerin matematik okuryazarlığı seviyelerine olumlu veya olumsuz bir etkisi gözlemlenememiştir.

Berberoğlu (2005) PISA 2003 ve Öğrenci seçme sınavında (ÖSS) elde edilen verileri kullanarak öğrencilerin matematik başarılarının okul türüne, yıllara ve coğrafi bölgelere göre nasıl bir değişim gösterdiğini incelemiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin başarı yüzdelerinin her iki sınavda da düşük olduğu, yıllara göre bir iyileşmenin gözlemlenemediği ama okul türleri arasında anlamlı farklılıklar olduğu, meslek liselerinin başarı durumlarının, düz liselerin gerisinde kaldığı ve gözlemlenmiştir.

Okur (2008) PISA 2003 matematik okuryazarlık soruları bağlamında ilkokuldan yeni mezun olmuş beş Türk öğrencinin problem çözme stratejileri, problem çözme adımları ve bu faktörlerin problem çözme başarısı üzerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin çalışmada gösterdikleri performanslarıyla akademik başarıları arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür.

Özgen ve Bindak (2008), matematik okuryazarlığı öz yeterlik ölçeği geliştirme çalışmalarında bulunmuşlardır. Bu amaçla 182 öğretmen adayı ile çalışılmış, ilk olarak 35 maddeden oluşan ölçek yapılan istatistiksel analizler sonucunda 25 maddeye indirilmiştir.

Lin ve Tai (2015) çalışmalarında öğrencilerin öğrenme stratejilerinin matematik okuryazarlık seviyelerine etkisini incelemiştir. PISA 2012 Tayvan verilerinin kullanıldığı çalışmada öğrenciler dört gruba ayrılmış (ezberleme stratejisi, kontrol stratejisi, karma stratejisi ve detaylandırma-kontrol stratejisi) ve farklı öğrenme stiline sahip öğrenciler karşılaştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre çoklu

öğrenme stratejileri kullanan öğrencilerin matematik okuryazarlık performans puanlarının Tayvan'daki öğrencilerin ortalamasından yüksek olduğu; tek bir strateji kullanan öğrencilerin (ezber) ortalama puanlarının ise Tayvanlı öğrencilerin ortalamalarından düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Uysal ve Yenilmez 'in (2011) yaptıkları araştırmada PISA 2003'de sorulan matematik sorularını kullanarak Eskişehir'de bulunan 12 İlköğretim okulunda toplam 1047 8.sınıf öğrencisinin matematik okuryazarlık düzeylerini tespit etmeyi ve öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzeylerinin cinsiyet, okul öncesi eğitim, aile gelir durumu, anne, baba eğitim seviyesi ile ilişkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırma sonucunda, teste katılan öğrencilerin yüksek bir bölümünün matematik okuryazarlık düzeylerinin üçüncü seviyeden düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca matematik okuryazarlık düzeyleri ile cinsiyet, aile gelir düzeyi, anne, baba eğitim seviyesi arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür.

Gellert (2004) yaptığı çalışmada matematik öğretimi sırasında kullanılan materyallerin öğrencilerin matematik okuryazarlık seviyelerine etkisini incelemiştir. Araştırmada öğretim materyallerinin geliştirilmesi aşamasına, öğrencilerin öğrenme biçimlerine ve öğretmenlerin sınıf içindeki uygulamalarına odaklanılmıştır. Araştırma sonucunda matematik okuryazarlık düzeyleri ile materyal kullanımı arasında güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır. Ayrıca, kullanılan öğretim materyalinin gerçek yaşam durumlarına uygun olmasının öğrencileri okuryazarlık düzeylerinin gelişmesine olumlu katkı yaptığı belirtilmiştir.

**Öğrencilerin cebir öğrenimi sırasında yaşadıkları zorluklar ile ilgili araştırmalar.** Dede, Yalın ve Akgün (2002) yaptıkları araştırmada 8. sınıf öğrencilerin cebir öğrenimi sırasında yaşadıkları zorlukları incelemiş ve oluşan kavram yanlışlarını tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin değişken ve eşitlik kavramını anlamada büyük zorluk çektikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin cebiri sıkıcı bir konu olarak gördükleri ve bunun sebeplerinden birinin öğretmenlerin cebir öğretimine yeterli miktarda önem vermemesi olduğu belirtilmiştir.

Sert (2007) yaptığı çalışmada öğrencilerin cebir konu başlığı altında bulunan grafik ve tablo analizi, denklem ve sözel olarak verilen bir ifadeye uygun cebirsel ifade oluşturma kazanımlarını ne ölçüde kavradıklarını ve bu farklı temsiller

arasındaki geçiş konusunda yaşadıkları zorlukları incelemiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin bu gösterim biçimlerini birbirine dönüştürmede sıkıntılar yaşadığı, genel olarak tek bir kaynaktan elde ettikleri bilgileri kullanabildikleri saptanmıştır.

Orton ve Orton (1996) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin örüntü konusunda yaşadıkları zorluklar ve yapılan kavram yanılgıları incelenmiştir. Bu amaçla öğrencilere doğrusal sayı ve şekil örüntüleri sorularının yanı sıra üstel şekilde artan sayı dizileri içeren sorular da uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin örüntülerin fark edilmesi hususunda kısıtlı işlemler yapabildikleri, sadece iki terim arasındaki farkı bulmaya odaklandıkları, farklı örüntü biçimlerini fark etmekte yetersiz kaldıkları ve terimlerin doğrusal bir şekilde değişim göstermediği sorularda sıkıntı yaşadıkları tespit edilmiştir.

Cai, Lew, Morris, Moyer, Fong, & Schmittau (2005) yaptıkları çalışmada 5 farklı ülkedeki matematik ğretim programlarını cebir konu alanı başlığı altında incelemişlerdir. Bu beş ğretim programında da cebir ğretiminde önem verilen ve amaçlanan temel kazanımın, görsel temsillerden yola çıkarak genellemeye varmak olduğu gözlemlenmiştir. Çalışma sonucunda programların öğrencilerin aritmetik düşünme yapısından, cebirsel düşünme yapısına geçişinde önemli rol oynadığı belirtilmiştir.

Soylu (2008) yaptığı çalışmada öğrencilerin değişken kavramını öğrenme aşamasında yaşadıkları güçlükleri ve yaptıkları hataları belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma Ağrı il merkezinde bulunan 50 7. sınıf ğrencisi ile yapılmıştır. Öğrencilerden, verilen bir sözel ifadeye uygun cebirsel ifade oluşturmaları veya verilen bir cebirsel ifadeyi değişikliğe uğratmaları istenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin değişken kavramını anlamada sıkıntılar yaşadığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin en sık yaptığı hatanın, değişken olarak sadece "x" sembolünün kullanılması gerektiğini düşünmek olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuca ek olarak öğrencilerin cebirsel ifadelerde işlem yaparken değişken kavramını dikkate almadıkları, unuttukları veya değişkenin yerine sayı vermeye çalıştıkları belirtilmiştir.

Yenilmez ve Avcu (2009) yaptıkları araştırmada 6. sınıf ğrencilerinin cebir konusundaki başarı seviyelerini belirlemeye çalışmışlardır. Bu amaçla öğrencilere denklem kurma ve denklem çözme konusuyla ilgili açık uçlu sorular sorulmuş ve



öğrencilerin verdikleri cevaplar içerik analizi yapılarak sınıflandırılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin denklem çözerken geleneksel yöntemlere başvurdukları, (yerine sayı koyma, ters işlem yapma vb.), denklem kurarak soruyu çözmekten çekindikleri gözlemlenmiştir. Diğer yandan, öğrencilerin eşitlik kavramını anlamakta sıkıntı yaşamadıkları, eşitliğin korunumu ilkesi ile ilgili mantıklı açıklamalar yapabildikleri tespit edilmiştir.

## Bölüm 3

### Yöntem

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi tekniği kullanılmıştır. Doküman analizi araştırılan konuyla ilgili olan yazılı metinlerin analizidir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu bağlamda yeni matematik öğretim programına göre hazırlanmış ve 2018-2019 öğretim yılında ülkemizde okutulmakta olan 6, 7 ve 8. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarındaki cebir alt öğrenme alanına ait birlikte öğrenelim, sıra sizde, öğrendiklerimizi uygulayalım, örnekler, konu değerlendirme ve problemler incelenmiştir. Öncelikle kitaplarda bulunan sorular incelenerek kodlanmış ve kodlaması yapılan soruların önce düzeyleri belirlenmiş, ardından her bir sorunun ait olduğu matematiksel süreçler PISA tarafından belirlenen ölçütlere uygun olarak düzenlenmiştir.

#### Ders Kitaplarının Seçimi

Türkiye’de, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı onayı ile belirlenmiş 2018-2019 eğitim ve öğretim yılında 6, 7 ve 8. sınıflarda kullanılan birer adet matematik ve matematik uygulamaları ders kitabı okutulmaktadır.

Bu çalışmada Türkiye’de kullanılan 6, 7 ve 8. sınıflarda okutulan matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarının cebir konuları incelenmiştir. Ülkemizde ders işlenişinde kullanılmakta olan, 6. sınıf matematik ders kitabı (MEB Yayınları), matematik uygulamaları ders kitabı (MEB Yayınları), 7. sınıf matematik ders kitabı (Koza Yayınları), matematik uygulamaları ders kitabı (MEB Yayınları) ve 8. sınıf matematik ders kitabı (MEB Yayınları), matematik uygulamaları ders kitabıdır (MEB Yayınları). Araştırmanın uygulama süreci başlamadan önce yapılacak çalışmanın etik olarak uygunluğunun belirlenmesi için Hacettepe Üniversitesi Etik Kurul Komisyonuna “Etik Komisyon Başvuru Formu” ile başvurulmuş ve Etik Kurul İzin Belgesi alınmıştır (EK-A). Tablo 2’ de araştırma kapsamında incelenen kitapların hangileri olduğu, türleri, yayınevleri ve cebir konu alanı ile ilgili içerdikleri soru adedi gösterilmiştir.

Tablo 2

*2018-2019 Eğitim-Öğretim yılında Okullarda Okutulmakta Olan Matematik Kitapları*

	Kitabın İsmi	Sayfa Sayısı	Yayınevi	Cebir Konu Alanı İlgili Soru Adedi
Ders Kitapları	6.sınıf matematik ders kitabı	240	MEB	86
	7.sınıf matematik ders kitabı	279	Koza	202
	8.sınıf matematik ders kitabı	240	MEB	520
Uygulama Kitapları	6.sınıf matematik uygulamaları ders kitabı	48	MEB	21
	7.sınıf matematik uygulamaları ders kitabı	63	MEB	75
	8.sınıf matematik uygulamaları ders kitabı	79	MEB	50

**Ders kitaplarının incelenmesinde kullanılan ölçek.** Araştırmada ders kitaplarını incelemek için kullanılacak ölçek 2003 yılında PISA tarafından geliştirilmiş ve EARGED tarafından Türkçeye çevrilmiş olan matematik yeterlik ölçeğidir.

**Matematik yeterlik ölçeği.** Matematik yeterlik ölçeği, öğrencilerin matematikteki genel performanslarını değerlendirmek amacıyla oluşturulan ve altı yeterlik düzeyinden oluşan bir ölçektir. Bu ölçek PISA tarafından hazırlanarak 2003 yılından itibaren tüm PISA çalışmalarında öğrencilerin matematik yeterliklerini belirlemede kullanılmıştır. Bu çalışmada matematik yeterlik ölçeğinin EARGED tarafından OECD (2003)' den Türkçeye çevrilmiş sekli kullanılmıştır. Tablo 3'te yeterlikler ile ilgili tanımlamalara yer verilmiştir.

Tablo 3

*PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Düzeylerin Tanımları*

Düzyey	Bu düzeyde bulunan öğrencilerden beklenen yeterlilikler.
6	<p>Bu düzeyde bulunan öğrencilerden, kendi araştırmalarını ve modellemelerini yapmaları ve yaptıkları bu araştırma ve modellemelerden elde ettikleri bilgileri karmaşık problem durumlarında kullanabilmeleri ve genellemeye varabilmeleri beklenmektedir. Farklı bilgi kaynakları ve gösterim Şekilleri arasında ilişki kurabilmeleri ve bunlar arasında kolaylıkla geçiş yapabilmeleri gerekmektedir. 6.düzyeyde bulunan öğrenciler üst düzeyde matematiksel düşünme ve muhakeme becerileri ortaya koyabilmelidir. Bu becerileri sayesinde ilk kez karşılaştıkları durumlarda bile yeni fikir ve yaklaşımlar geliştirebilirler.</p>
5	<p>Bu düzeyde bir matematiksel okuryazarlık seviyesine sahip olan öğrenciler karmaşık durumlarla ilgili modeller geliştirip kullanabilirler. Karşılaştıkları durum ile ilgili sınırlılıkları görebilir ve varsayımlarda bulunabilirler. Bu düzeyde bulunan öğrenciler, karmaşık problemlerle uğraşırken yararlanılabilecekleri stratejileri seçebilir, karşılaştırabilir ve değerlendirebilirler. Bu düzeydeki öğrenciler; muhakeme yeteneklerini, doğru Şekilde ilişkilendirilmiş matematiksel gösterimleri, sembolik ve formal yapıda ifade edilmiş kavramları kullanarak stratejik çalışmalar yapabilirler. Yaptıkları işlemler üzerine ayrıntılı bir Şekilde düşünebilirler, yorumlarını ve muhakemelerini formülize ederek başkalarına anlatabilirler.</p>
4	<p>Bu düzeydeki öğrenciler, sınırlılıkları olabilen karmaşık somut durumlarla ilgili çeşitli modellerle etkili bir Şekilde çalışabilirler. Sembolik durumlar da dâhil olmak üzere farklı gösterimleri birbirinden ayırt edebilir, birleştirebilir ve bunları gerçek dünyada karşılaşılabilecek durumların çeşitli yönleriyle ilişkilendirebilirler. Bu çerçevede, bazı öngörülerde bulunabilir ve esnek düşünebilirler. Bu düzeydeki</p>

---

3

öğrenciler, kendi yorumlarına ve fikirlerine dayalı açıklama ve görüşler oluşturabilir ve bunları başkalarına anlatabilirler.

Bu okuryazarlık düzeyinde bulunan öğrenciler, ardışık kararlar vermeyi gerektiren olaylar da dâhil olmak üzere, belirgin olarak tanımlanmış olan işlemleri yapabilirler. Kompleks olmayan problem çözme yöntemlerini seçip kullanabilirler. Bu düzeyde bulunan öğrenciler, birbirinden farklı bilgi kaynaklarından sunulan gösterimleri yorumlayıp kullanabilirler. Bu düzeydeki öğrenciler çeşitli kaynaklardan elde ettikleri bulgulardan hareketle doğrudan akıl yürütme yapabilirler. Yorumlarını, sonuçlarını ve akıl yürütmelerini anlatan kısa raporlar yazabilirler.

2

Bu düzeyde bulunan öğrenciler, doğrudan çıkarsama yapmaktan başka bir beceriye gerek olmayan olayları fark edebilirler. Bu düzeyde bulunan öğrenciler, sadece tek bir kaynaktan sunulan bilgiyi elde edebilir ve sadece bir tek gösterim biçimini kullanabilirler. Bu düzeydeki öğrenciler temel çözüm yollarını, formülleri ve rutin işlem yollarını kullanabilirler. Doğrudan ispat gibi basit muhakeme becerilerine sahiptirler. Elde ettikleri sonuçlar üzerinde görülenin ötesine geçmeyen yorumlar yapabilirler.

1

Bu düzeyde bulunan öğrenciler, sorunun açık ve net bir şekilde sunulduğu, çözüm için gerekli bütün bilgilerin sorunun içerisinde bulunduğu, bilinen bir konu içerisinde hazırlanmış olan soruları yanıtlayabilirler. Bu düzeyde bulunan öğrenciler, rutin, karmaşık olmayan durumlara ilgili olarak verilen belirgin yönergelerle göre verileri ayırt edebilir ve rutin işlemleri yapabilirler. Sadece tek bir kaynaktan sunulan uyarıcıları takip edebilirler. Açık olan ve tek bir uyarıcıyı takip edebilir sadece rutin aritmetiksel işlemleri yapabilirler.

---

## Verilerin Kodlanması

Kitaplarda bulunan cebir konu alanına ait sorular, araştırmacının kendisi ve ikinci bir araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Bu kodlama işlemi, incelenen sorunun sınıf düzeyi, bulunduğu sayfayı, sayfada bulunduğu sırayı belirtecek şekilde yapılmıştır. Örneğin; 6. sınıf matematik ders kitabının 132. sayfasında bulunan ve sayfada beşinci sırada yer alan bir sorunun kodlaması, 6-132-5 şeklinde yapılmıştır. Bu kodlama işlemi, kitaplarda bulunan ve araştırma kapsamında incelenen toplam 954 soru için aynı şekilde uygulanmıştır.

Kodlama işleminin ardından, araştırmacılar yapmış oldukları analizler karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda aynı düzey olarak belirlenen sorular aynen alınmış, farklı olanlar tekrardan görüşülerek üzerinde ortak bir karar oluşturulmaya çalışılmıştır. Her iki analiz %87 oranında örtüştüğü görülmüştür.

Ders kitaplarındaki cebir alt öğrenme alanına ait; birlikte öğrenelim, sıra sizde, öğrendiklerimizi uygulayalım, örnekler, konu değerlendirme ve problemler çözümlenerek öğrencilerin hangi becerileri kullanarak çözüme ulaşabilecekleri belirlenmiştir. Belirlenen bu beceriler matematik yeterlik ölçeğindeki düzeylerle karşılaştırılmış ve soruların hangi düzeyde olduğu belirlenmiştir. Soruların hangi düzeye ait olduğunun tespitinin nasıl yapıldığı ile ilgili iki örnek aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.



Şekil 4. PISA 2003 sınavından değişim ve ilişkiler (cebir) alanında yer alan bir soru örneği

Şekilde, yürüyen bir erkeğin ayak izleri gösterilmektedir. Adım uzunluğu P, ardışık iki ayak izinin topukları arasındaki mesafedir.

n= bir dakikadaki adım sayısı

P= adım uzunluğunun metre olarak gösterimi;

Erkekler için,

$$\frac{n}{P} = 140$$

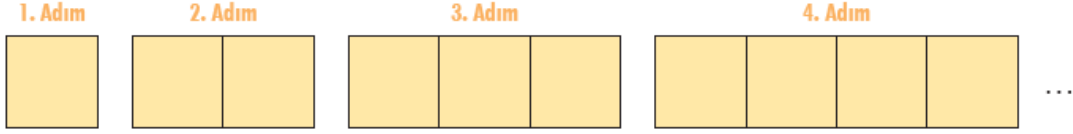
Formülü, n ile P arasındaki yaklaşık bir ilişkiyi gösterir.

Eğer formül Hakkı'nın yürüyüşüne uygulanırsa ve Hakkı dakikada 70 adım atarsa, Hakkı'nın bir adım uzunluğu ne olur? İşleminizi gösteriniz.

Bu açık uçlu soru kişisel bir durumla ilişkilendirilmiştir. Soruda, bir dakikadaki adım sayısı ile adım uzunluğu arasındaki ilişki ele alınmaktadır. Şekilde verilen soru konu alanı açısından değişim ve ilişkiler(cebir) konusuna aittir. Öğrencilerin değerleri, verilen formülde yerine koyup problemi çözmeleri gerekmektedir.  $n/p=140$  ve  $n=70$  ise "p" nin değeri nedir? Problemin çözümü için gerekli yeterlilikler; bu konu alanına ait daha önceden alıştırmaya yapılmış bilgiler oluşturma, alışlageldik işlemleri yapma, organize edilmiş becerilerden faydalanma, sembol ve formül içeren ifadeleri değişikliğe uğratma (manipüle etme) ve gerekli, doğru matematiksel hesaplamaları yapmadır. Sorunun gerektirdiği yeterlilikler ve öğrencinin uğraşacağı gerçek yaşam içeriği sebebiyle bu sorunun matematik yeterlik ölçeğinde 611 puan seviyesindedir. Soru PISA matematik yeterlik ölçeğine göre beşinci performans düzeyinde veya daha üst düzeylerde olanların çözmesi beklenen bir sorudur.

2018-2019 Eğitim-Öğretim yılında 7.sınıf matematik ders kitabı olarak okutulan Koza Yayınları kitabında yer alan 7-110-3 kodlu soru ve sorunun düzeyinin araştırmacı ve danışman tarafından belirlenmesi şekil 5'deki gibidir;

2. Aşağıdaki şekil örüntüsünü inceleyelim. Bu örüntüdeki kare sayısı ile toplam çizgi sayısı arasındaki ilişkiyi bulalım:



Tablo: Kare Sayısı ile Toplam Çizgi Sayısı Arasındaki İlişki

Şekil 5. Koza yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı cebir konusuna ait bir soru örneği (Syf:110,3.soru)

Bu açık uçlu yani öğrencinin bir cevap oluşturması gereken soru kişisel bir durumla ilişkilendirilmiştir. Soruda toplam çizgi sayısı ile oluşan kare sayısı arasında bir ilişki olup olmadığı sorgulanmıştır. Bu açıdan şekildeki sorunun konu alanı açısından değişme ve ilişkiler ile ilgili olduğu söylenebilir. Problem durumunda düzen, ilişki örüntü içeren matematiksel yapının fark edilmesi beklenmektedir. Verilen şekiller ile tablo gösterimi yapılması ve çizgi sayısı ile kare sayısı arasındaki örüntünün bulunması beklenmektedir. Sorunun öğrencinin yabancı olmadığı bir kapsam içerisinde sunulması, ama diğer yandan karmaşık bir durum içermesi ve öğrencinin bu tip sorularla daha önceki sınıf düzeylerinde karşılaşmamış olması, rutin bir problem olmaması, öğrencinin sorunun çözümü için akıl yürütme ve sezgi becerilerini kullanmasını gerektirmesi nedenleriyle bu problem matematikle ilgili dördüncü performans düzeyindedir.

Kitaplarda yer alan cebir konu alanına ait her sorunun matematik yeterlik ölçeğine göre düzeyleri belirlendikten sonra, soruların düzeylerine göre frekans ve yüzde tabloları oluşturulmuştur. Ardından cebir konu alanına ait soruların düzeylerinin sınıflara göre nasıl değişkenlik gösterdiğini belirlemek amacıyla sınıf bazında yüzde ve frekans dağılımlarını gösteren tablolar oluşturulmuştur. Bunun ardından soruların düzeylerinin matematik ders kitabına ve matematik uygulamaları ders kitabına göre nasıl bir değişim gösterdiğini belirlemek amacıyla iki ders kitabı bazında yüzde ve frekans dağılımlarını gösteren tablolar yapılmıştır. Son olarak, soruların düzeylerinin, matematiksel süreçlere göre nasıl bir değişim gösterdiğini belirlemek amacıyla aynı matematiksel sürece ait farklı düzeydeki soruların tespiti



yapılmıştır. Bulgular bölümünde analizler sonucu elde edilen bilgilere ayrıntılı şekilde yer verilmiştir.

## Bölüm 4

### Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde araştırmanın konusu olan 6, 7 ve 8.sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarının cebir konu alanına ait soruların PISA Matematik Yeterlik ölçeğine göre incelenmesi sonucunda elde edilen bulgular sunulacaktır. Öncelikle, araştırma problemine yönelik olarak kitapların genel değerlendirmesi yapılacaktır. Sonrasında her sınıf düzeyine ait alt araştırma problemlerine paralel bulgular verilecektir. Son olarak kitaplarda bulunan soruların yeterlik düzeylerinin, matematiksel süreçlere göre değişimine ait bulgular paylaşılacaktır

#### **Birinci ve İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular**

Bu bölümde ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarında bulunan cebir konu alanına ait soruların PISA matematik yeterlik ölçeği performans düzeylerini ne kadar yansıttığına ait elde edilen bulgular paylaşılacaktır.

**Matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarında bulunan cebir konu alanına ait soruların matematik yeterlik ölçeğine göre incelenmesi.** Bu araştırmada üç farklı sınıf düzeyinde altı kitaptaki cebir alt öğrenme alanına ait; birlikte öğrenelim, sıra sizde, öğrendiklerimizi uygulayalım, örnekler, konu değerlendirme ve problemler incelenmiştir. Matematik ve matematik uygulamaları ders kitabında bulunan soruların, matematik yeterlik ölçeğine göre incelenmesi sonucu elde bilgiler Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4

*Matematik ve Uygulamaları Ders Kitaplarında Yer Alan Soruların PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları*

Yeterlik Düzeyi		Kitapta Yer Alan Soru Sayısı f	Yüzde	Yüzde
1	Alt Düzey	310	%32	%73
2		390	%41	
3	Orta düzey	105	%11	%23
4		115	%12	
5		27	%3	

6	7	%1	
Toplam	954	%100	%100

Tablo 4'teki bilgiler incelendiğinde; Her iki ders kitabında cebir konu alanına ait toplam 954 sorunun %32'sinin 1. düzey, %41'inin 2. düzey, %11'inin 3. düzey, %12'sinin 4. düzey, %3'nün 5. düzey, %1'nin 6. düzey olduğu görülmüştür. Kitaplarda en fazla 2. düzey soru olduğu tespit edilmiştir. Kitaplardaki soruların %73'ü PISA'nın alt düzey olarak tanımladığı düzey 1 ve düzey 2 sorularından oluşmaktadır. Orta düzey olarak tanımlanan düzey 3 ve düzey 4 sorular ise toplam soruların %23'nü oluşturmaktadır. Üst düzey olarak tanımlanan düzey 5 ve düzey 6 sorular ise sadece %4 olarak ölçülmüştür. Kitaplarda bulunan soruların en fazla, %41'inin, 2. düzey olması bu alanda yapılmış olan çalışmalarla bulunan değerlerle örtüşmektedir. Baki ve Aydoğdu (2011) tarafından yapılan İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitabındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması başlıklı araştırmada tüm soruların %47'sinin 2.düzye olduğu tespit edilmiştir.

**Matematik ders kitaplarında bulunan cebir konu alanına ait soruların matematik yeterlik ölçeğine göre incelenmesi.** Araştırmanın bu bölümünde 6, 7 ve 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların düzeylere göre dağılımı incelenecektir. Ülkemizde ders işlenişinde kullanılmakta olan, 6. sınıf matematik ders kitabı, (MEB Yayınları), 7. sınıf matematik ders kitabı, (Koza Yayınları) ve 8. sınıf matematik ders kitabı, (MEB Yayınları) kitaplarında bulunan soruların matematik yeterlik ölçeğine göre incelenmesi sonucu elde bilgiler Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5

*Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Soruların PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları*

Yeterlik Düzeyi	Kitapta Yer Alan Soru Sayısı f	Yüzde	Yüzde
1	304	%38	%82
2	359	%44	
3	78	%10	%18

4		67	%8	
5	Üst Düzey	0	%0	%0
6		0	%0	
Toplam		808	%100	%100

Tablo 5'teki bilgiler incelendiğinde; matematik ders kitabında bulunan cebir konu alanına ait toplam 808 sorunun %38'nin 1. düzey, %44'nün 2. düzey, %10'nun 3. düzey, %8'nin 4. düzey olduğu tespit edilmiştir. Ders kitaplarında 5 ve 6. düzey soru tespit edilememiştir. İncelenen soruların %85'i ders kitaplarında bulunduğundan bulguların sonuçlarına en büyük etkiyi bu bölümde elde edilen veriler oluşturmuş ve araştırmanın genel sonuçları ile paralellik göstermiştir.

Matematik yeterlik ölçeğine göre ders kitabında bulunan cebir konu alanına ait birkaç soru ve soruların analizi sonucu elde edilen bulgulara dair bilgiler aşağıdaki örneklerde verilmiştir.

2018-2019 eğitim-öğretim yılında 6. sınıf matematik ders kitabı olarak okutulan MEB Yayınları kitabının konu değerlendirme bölümünde yer alan ve 2. düzey olarak belirlenen bir soru Şekil 6'da gösterilmiştir.

**Pelin'in oyuncaklarının sayısı Elif'in oyuncaklarının sayısının 7 eksiğinin yarısıdır. Elif'in oyuncaklarının sayısı 17 ise Pelin'in oyuncak sayısı kaçtır?**

- A) 5      B) 6      C) 7      D) 8

**Şekil 6.** MEB yayınları 6.sınıf matematik ders kitabı cebir konusuna ait bir soru örneği (Syf:135,6.soru)

Bu çoktan seçmeli soru kişisel bir bağlamda sorulmuş olup, öğrencinin doğru cevabı şıklar arasından seçip, işaretlemesi beklenmektedir. Soru; “sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade yazar ve cebirsel ifadenin değerini değişkenin alacağı farklı değerler için hesaplar” kazanımıyla ilişkili olup konu alanı olarak cebir ile ilgilidir. Problemin çözümü için gerekli olan işlem basit bir çıkarma ve bölme işlemidir. Problemin cebirsel şekilde değil, sözel olarak verilmesi öğrenci için kafa karıştırıcı olabilir, ama öğrenci problemi yorumlamak ve çözmek durumundadır. Gerekli olan bütün bilgiler soruda verilmiş olduğundan öğrenci gerekli olan bilgileri

bulabilecektir. Öğrenci bu soruda verilen tek bir kaynaktan elde ettiği bilgilerle, temel algoritmaları kullanacaktır. Soru matematikle ilgili ikinci performans düzeyindedir

2018-2019 eğitim-öğretim yılında 8. sınıf matematik ders kitabı olarak okutulan MEB Yayınları kitabının ünite değerlendirme bölümünde yer alan ve 1. düzey olarak belirlenen bir soru Şekil 7'deki gibidir.

**Bir kenar uzunluğu  $a + 3$  birim olan karenin çevresini veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?**

A)  $a + 12$  B)  $4a + 3$  C)  $4a + 12$  D)  $2a + 6$

Şekil 7. MEB yayınları 8.sınıf matematik ders kitabı cebir konusuna ait bir soru örneği (syf:107,6.soru)

Bu çoktan seçmeli soru cebirsel ifadelerde dört işlem yapar kazanımıyla ilgili olup cebir konu alanına aittir. Öğrencinin soruyu çözebilmesi için konu ile alakalı temel bilgileri bilmesi gereklidir. Soruda çözüm için gerekli olan tüm bilgiler açıkça belirtilmiştir. Öğrenciden toplama veya ifadeyi 4 ile çarparak doğru sonucu şıklardan bulup işaretlemesi beklenmektedir. Öğrenciden kendisine sunulan seçeneklerden doğru olanı bulması istenmektedir. Yeterliliklerle ilgili bu durum nedeniyle soru matematikle ilgili birinci performans düzeyindedir.

2018-2019 eğitim-öğretim yılında 7. sınıf matematik ders kitabı olarak okutulan Koza Yayınları kitabının düşünelim bölümünde yer alan ve 3. düzey olarak belirlenen bir soru şekil 8'de gösterilmiştir.



Yukarıdaki resimde 23 Nisan Ulusal Egemenlik ve Çocuk Bayramı gösterisi için prova yapan öğrenciler görülmektedir.

Öğrenciler, hareketlerinden birinde 3 adım ileri gidip 1 adım geri gelmektedir.

Buna göre öğrencilerin 15 adım attıklarında kaç adım ileri gitmiş olacaklarını söyleyiniz.

Şekil 8. Koza yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı cebir konusuna ait bir soru örneği (syf:109,1.soru)

Bu açık uçlu yani öğrencinin bir cevap oluşturması gereken soru kişisel bir durumla ilişkilendirilmiştir. Soruda öğrencinin atılan adım sayıları ile ilgili bir örüntüyü fark etmesi beklenmektedir. Soruda bu örüntüyle ilgili gerekli olan bilginin cebirsel olarak hazır halde verilmeyip sözel olarak verilmesi öğrenci için kafa karıştırıcı olabilir ama öğrenci kendisine sunulan birden fazla bilgi kaynağını yorumlayıp kullanmalı ve bu kaynaklardan hareketle akıl yürütmelidir. Öğrencinin basit bir strateji seçip her 4 adımda 2 adım ileri gittiğini ve bu şekilde 12 adımda 6 adım ileri gideceğini bulması ve son 3 ileri adımla beraber toplamda 9 adım ileri doğru cevabını bulması beklenmektedir. Soru ardışık karar vermeyi gerektiren açıkça tanımlanmış bir durumu ifade etmektedir. Yeterliliklerle ilgili bu durum nedeniyle soru matematikle ilgili üçüncü performans düzeyindedir.

**Matematik uygulamaları ders kitaplarında bulunan cebir konu alanına ait soruların matematik yeterlik ölçeğine göre incelenmesi.** Araştırmanın bu bölümünde 6, 7 ve 8. sınıf matematik uygulamaları ders kitaplarındaki soruların düzeylere göre dağılımı incelenecektir. Ülkemizde ders işlenişinde kullanılmakta olan uygulama kitapları şunlardır: 6. sınıf matematik uygulamaları ders kitabı (MEB Yayınları), 7. sınıf matematik uygulamaları ders kitabı (MEB Yayınları), ve 8. sınıf matematik uygulamaları ders kitabı (MEB Yayınları). Kitaplarda bulunan cebir konu alanına ait soruların matematik yeterlik ölçeğine göre incelenmesi sonucu elde edilen bilgiler Tablo 6' da gösterilmiştir.

Tablo 6

*Matematik Uygulamaları Ders Kitaplarında Yer Alan Soruların PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları*

Yeterlik Düzeyi	Kitapta Yer Alan Soru Sayısı f	Yüzde	Yüzde
1	6	%4	%25
2	31	%21	
3	27	%19	%52
4	48	%33	
5	27	%18	
6	7	%5	%23
Toplam	146	%100	%100

Tablo 6'daki bilgiler incelendiğinde; uygulama kitaplarında bulunan cebir konu alanına ait toplam 146 sorunun %4'ü 1.düzye, %21'i 2.düzye, %19'u 3.düzye, %33'ü 4.düzye, %18'i 5.düzye, %5'i 6.düzye olarak belirlenmiştir. Matematik uygulamaları ders kitaplarında bulunan sorularda en fazla 4.düzye sorular bulunduğu tespit edilmiştir. PISA matematik yeterlik ölçeğine göre orta düzey olarak tanımlanan 3. ve 4.düzye sorular toplam soruların %52'si olarak bulunmuştur. Bu oran ders kitaplarında ise sadece %18'dir.

2018-2019 eğitim-öğretim yılında 8.sınıf uygulama kitabı olarak okutulan MEB Yayınları kitabında yer alan ve 5. düzey olarak belirlenen bir soru Şekil 9' da gösterilmiştir.

**Soru:** Bir cep telefonu şirketi müşterilerine iki farklı tarife sunmaktadır. Şirket her iki tarife için aylık 20 TL almakta ayrıca;

Müşterinin seçebileceği **tarife 1:** Konuşmanın dakikası 5 Kr. ve 20 TL ye 250 SMS.

Müşterinin seçebileceği **tarife 2:** Konuşmanın dakikası 10 Kr. (ilk 100 dakika bedava) ve 15 TL' ye 200 SMS. Bu tarifenin kullandığı dakikalar karşılığı tüketiciye maliyeti denklem olarak yazılırsa:

$$M = 10(D - 100) + 15 + 20 \text{ olur.}$$

Kaç dakika konuşulursa her iki tarifede eşit para ödenir?

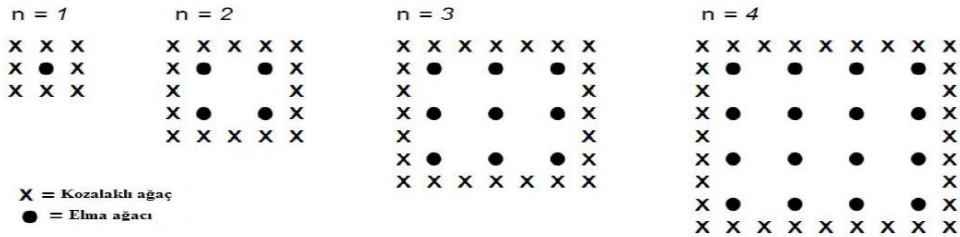
*Şekil 9.* MEB yayınları 8.sınıf matematik uygulamaları ders kitabı cebir konusuna ait bir soru örneği (syf:34,2.soru)

Bu açık uçlu yani öğrencinin bir cevap oluşturması gereken soru kişisel bir durumla ilişkilendirilmiştir. Soruda telefonla konuşulan dakika ve atılan sms ile ödenen ücret arasındaki ilişki sorulmuştur. Soru bu sebeple konu alanı yönünden değişme ve ilişkiler (cebir) alanı ile ilgilidir. Soruda tarife 2 için bir denklem yazılmıştır. Sorunun çözümü için, öğrencinin bu verilen denklemden faydalanarak kendisinin de tarife 1 için yeni bir denklem yazması gerekmektedir. Bu açıdan bakıldığında soruda öğrenciden formül ve sembol içeren bir yapıyı değişikliğe uğratması (manipüle etmesi) ve yeni bir formül yazması beklenmektedir. Öğrenciden sembol ve formül içeren ifadeleri değişikliğe uğratması ve hesaplamalar yapması beklenmektedir. Sorunun devamında cebirsel ifadeler eşitlenerek ve rutin

cebirsel işlemler kullanılarak sonuç bulunmaktadır. Sorunun gerektirdiği bu yeterlikler ve öğrencinin uğraşacağı gerçek yaşam durumu sebebiyle bu soru PISA matematik yeterlik ölçeğine beşinci performans düzeyinde veya daha üst düzeylerde olan öğrencilerin çözmesi beklenen bir sorudur.

2018-2019 eğitim-öğretim yılında 6.sınıf matematik uygulama ders kitabı olarak okutulan MEB Yayınları kitabında yer alan ve 6. düzey olarak belirlenen bir soru Şekil 10' da gösterilmiştir.

Bir çiftçi elma ağaçlarını kare şeklindeki bir düzende ektir. Elma ağaçlarını rüzgara karşı korumak için, meyve bahçesinin çevresine kozalaklı ağaç dikiyor. Aşağıda elma ağaçlarının ve kozalaklı ağaçların dikiliş modelinin bulunduğu, her sayıdaki ağaç için, bu durumu gösteren diyagramı görüyorsunuz.



Çiftçinin çok daha büyük bir meyve bahçesi yapmak istediğini düşünün. Meyve bahçesi büyüdükçe elma ağaçlarının sayısı mı, kozalaklı ağaçların sayısı mı daha hızlı artar? Cevabınızı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

Şekil 10. MEB yayınları 6.sınıf matematik uygulamaları ders kitabı cebir konusuna ait bir soru örneği (syf:29,4.soru)

Bu açık uçlu yani öğrencinin bir cevap oluşturması gereken soru mesleki bir durumla ilişkilendirilmiştir. Öğrenciden bir matematiksel sonucu, gerçek dünya içeriğine dönerek yorumlaması beklenmektedir. Sorunun çözümü için öğrencinin ikinci dereceden ilişki içeren elma ağaçlarının sayısı ( $n^2$ ) ile lineer bir ilişki içeren kozalaklı ağaç sayısı ( $8n$ ) arasında bağ kurması gerekmektedir. Öğrenci  $n= 8$ 'den sonra elma ağaçları sayısının daha hızlı artış gösterdiği sonucuna ulaşabilir. Öğrenciden bir matematiksel sonucu gerçek dünya içeriğine dönerek yorumlaması, farklı gösterim şekilleri arasında geçiş yapabilmesi, karmaşık problem durumlarıyla ilgili kavramlar oluşturması, genelleme yapması ve bunları genellemesi beklenmektedir. Sorunun gerektirdiği bu yeterlikler ve öğrencinin uğraşacağı gerçek



yaşam durumu sebebiyle bu soru PISA matematik yeterlik ölçeğinde altıncı performans düzeyinde olan öğrencilerin çözmesi beklenen bir sorudur.

### Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

Bu bölümde Ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarında cebir konularında bulunan soruların PISA matematik yeterlik ölçeği performans düzeylerinin, sınıf düzeylerine göre nasıl bir değişim gösterdiğine yönelik bulgular paylaşılacaktır.

**Kitaplarda bulunan cebir konu alanına ait soruların sınıf bazında matematik yeterlik ölçeğine göre incelenmesi.** Araştırma kapsamında 6, 7 ve 8. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitapları incelenmiş olup her sınıf düzeyine ait soruların PISA matematik yeterlik ölçeğine düzeyleri belirlenmiştir.

6. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitabında bulunan ve düzey tespiti yapılan soruların dağılımı Tablo 7’ de gösterilmiştir.

Tablo 7

#### *6. sınıf Matematik ve Matematik Uygulamaları Ders Kitaplarında Yer Alan Soruların PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları*

Yeterlik Düzeyi	Kitapta Yer Alan Soru Sayısı f	Yüzde	Yüzde
1	36	%34	%85
2	55	%51	
3	4	%4	%10
4	7	%6	
5	3	%3	
6	2	%2	%5
Toplam	107	%100	%100

Tablo 7’ deki bilgiler incelendiğinde; 6. sınıf matematik ve matematik ders kitaplarında bulunan toplam 107 sorunun %34’nün 1. düzey, %51’nin 2. düzey, %4’nün 3. düzey, %6’sının 4. düzey, %3’nün 5. düzey, %2’sinin 6. düzey olarak belirlendiği görülmektedir. 6. sınıf ders kitapları incelemesinde ortaya çıkan bu sonuç 3 farklı sınıfın ders kitapları incelenmesi ile elde edilen bulgularla paralellik göstermektedir. Tüm ders kitaplarında incelenen sorular arasında en çok 2. düzey sorular (%41) bulunmaktaydı, bu sonuç 6. sınıf ders kitapları incelememizde de

değişiklik göstermemiştir. 6. sınıf ders kitaplarında bulunan soruların %51'i 2. düzey sorular (55 soru) olarak belirlenmiştir. 6. sınıf ders kitaplarının incelenmesi sonucu ortaya çıkan ve tüm sınıf düzeylerinde yapılan incelemenin bulgularından farklı olarak nitelendirebileceğimiz en büyük ayırt edici unsur orta düzey soruların bulunma sıklığıdır. PISA Matematik Yeterlik ölçeğine göre orta düzey (3 ve 4. düzey) olarak nitelendirilen soruların tüm ders kitapları incelenmesi sonucu kitaplarda bulunma oranı %23 iken bu oran 6. sınıf ders kitaplarında sadece %10 olarak bulunmuştur.

7. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitabında bulunan ve düzey tespiti yapılan soruların dağılımı Tablo 8' de gösterilmiştir

Tablo 8

*7.sınıf Matematik ve Matematik Uygulamaları Ders Kitaplarında Yer Alan Soruların PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları*

Yeterlik Düzeyi		Kitapta Yer Alan Soru Sayısı f	Yüzde	Yüzde
1	Alt Düzey	93	%34	%68
2		93	%34	
3	Orta Düzey	37	%13	%27
4		39	%14	
5	Üst Düzey	14	%4	%5
6		1	%1	
Toplam		277	%100	%100

Tablo 8' deki bilgiler incelendiğinde; 7. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarında bulunan toplam 277 sorunun %34'nün 1. düzey, %34'nün 2. düzey, %13'nün 3. düzey, %14'nün 4. düzey, %4'nün 5. düzey, %1'si 6. düzey olarak belirlendiği görülmektedir. Tespit edilen oranlar incelendiğinde 7. sınıf ders kitaplarında bulunan sorularda en çok 1 ve 2. düzey soruların olduğu ve bu iki düzeye ait eşit sayıda sorunun olduğu tespit edilmiştir. Bir başka göze çarpan unsur ise, 7. sınıf ders kitaplarında bulunan ve orta düzey olarak nitelendirilen soruların, 6. sınıf ders kitaplarında bulunan orta düzey soruların bulunma oranından çok yüksek olması. 6. sınıf ders kitaplarında bulunan soruların sadece %10'nu orta düzey olarak tespit edilebilmişken bu oran 7. sınıf ders kitaplarında %27 olarak bulunmuştur.

8.sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitabında bulunan ve düzey tespiti yapılan soruların dağılımı Tablo 9' da gösterilmiştir.

Tablo 9

*8.sınıf Matematik ve Matematik Uygulamaları Ders Kitaplarında Yer Alan Soruların PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları*

Yeterlik Düzeyi	Kitapta Yer Alan Soru Sayısı f	Yüzde	Yüzde
1	181	%32	%75
Alt Düzey			
2	242	%42	
3	64	%11	%23
Orta Düzey			
4	69	%12	
5	10	%2	%3
Üst Düzey			
6	4	%1	
Toplam	570	%100	%100

Tablo 9'daki bilgiler incelendiğinde; 8. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarında bulunan toplam 570 sorunun %32'sinin 1. düzey, %42'sinin 2. düzey, %11'nin 3. düzey, %12'sinin 4. düzey, %2'sinin 5. düzey, %1'nin 6. düzey olduğu belirlenmiştir. İncelenen ders kitapları içerisinde sonuçları, araştırmanın tümünde elde edilen sonuçlarla en çok paralellik gösteren sınıf düzeyi 8. sınıf olmuştur. 8. sınıf ders kitapları incelemesi sonucunda en çok 2. düzey sorulara rastlanmış olup %42 'lik bu oran 6. sınıf ders kitaplarında bulunan %51'lik orandan düşük ama 7. sınıf ders kitaplarında bulunan %34'lük orandan fazladır. Bir başka dikkat çeken unsur ise 7 ve 8. sınıf ders kitaplarında bulunan ve PISA matematik yeterlik ölçeğine göre orta düzey olarak nitelendirilen soruların birbirine çok yakın oranda bulunması. 7. sınıf ders kitaplarında bulunan soruların %27'si orta düzey olarak tespit edilirken, 8. sınıf ders kitaplarında bu oran %23 olarak bulunmuştur.

Her üç sınıf kademesine ait incelenen kitaplardaki soruların matematik yeterlik ölçeğine göre incelenmesi sonucu elde edilen sonuçların toplu olarak yüzde dağılımları Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10

*Matematik ve Matematik Uygulamaları Ders Kitaplarında Bulunan Cebir Konu Alanına Ait Soruların Sınıf Bazında Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Yüzde Dağılımları*

Yeterlik Düzeyi		Sınıf Düzeyi					
		6.sınıf		7.sınıf		8.sınıf	
1. Düzey	Alt	%34		%34		%32	
2. Düzey	Düzey	%51	%85	%34	%68	%42	%74
3. Düzey	Orta	%4		%13		%11	
4. Düzey	Düzey	%6	%10	%14	%27	%12	%23
5. Düzey	Üst	%3		%4		%2	
6. Düzey	Düzey	%2	%5	%1	%5	%1	%3

#### **Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular**

Bu bölümde PISA matematik yeterlik ölçeği performans düzeylerinin, 6, 7 ve 8. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarında bulunan cebir alt öğrenme alanına ait soruların matematiksel süreçlere göre nasıl bir değişim gösterdiğine yönelik bulgular paylaşılacaktır.

**Matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarda bulunan cebir konu alanına ait soruların matematiksel süreçler bazında matematik yeterlik ölçeğine göre incelenmesi.** Araştırma kapsamında 6, 7 ve 8. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarında bulunan cebir konu alanına ait sorular PISA'nın belirlemiş olduğu matematiksel süreçler (işe koşma, formülleştirme ve yorumlama) bazında incelenmiş ve soruların matematik yeterlik düzeylerine göre dağılımları tespit edilmeye çalışılmıştır.

Aşağıdaki şekillerde matematik yeterlik ölçeğine göre 6. matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarında bulunan cebir konu alanına ait soruların matematiksel süreçler bazında nasıl incelendiğine dair birkaç soru ve soruların analizi sonucu elde edilen bulgulara dair örnekler gösterilmiştir.

2018-2019 Eğitim-Öğretim yılında 6.sınıf matematik ders kitabı olarak okutulan MEB Yayınları kitabının sıra sizde bölümünde yer alan ve 1. düzey olduğu belirlenen bir soru Şekil 11' da gösterilmiştir.

$$\frac{108}{x} - 36 \text{ cebirsel ifadesinin } x = 2 \text{ ve } x = 3 \text{ için değerini bulunuz.}$$
$$\frac{50}{a} + 7 \text{ cebirsel ifadesinin } a = 5 \text{ ve } a = 10 \text{ için değerini bulunuz.}$$

Şekil 11. MEB Yayınları 6. Sınıf Matematik Ders Kitabı Cebir Konusuna Ait Bir Soru Örneği (syf:133,2. ve 3. soru)

Cebirsel ifadenin değerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar kazanımına ait bu iki soru incelendiğinde soruda öğrencinin ihtiyacı olan tüm bilgilerin verildiği, öğrencinin soruyu çözmek için konu ile ilgili temel bilgileri bilmesinin yeterli olacağı görülmektedir. Bu açıdan soru PISA yeterlik ölçeğine göre birinci düzey olarak belirlenmiştir. Sorular matematiksel süreçler göz önüne alındığında, öğrencinin çözümü bulmak için matematiksel gerçekleri, kuralları, algoritmaları ve yapıları kullanması gerektiği görülmektedir. Bu açıdan bu iki soru işe koşma sürecine uygundur.

2018-2019 Eğitim-Öğretim yılında 6. sınıf matematik ders kitabı olarak okutulan MEB Yayınları kitabının konu değerlendirme bölümünde yer alan ve 2. düzey olarak belirlenen bir soru Şekil 12' de gösterilmiştir.

Pelin'in oyuncaklarının sayısı Elif'in oyuncaklarının sayısının 7 eksiğinin yarısıdır. Elif'in oyuncaklarının sayısı 17 ise Pelin'in oyuncak sayısı kaçtır?

- A) 5      B) 6      C) 7      D) 8

Şekil 12. MEB Yayınları 6.Sınıf Matematik Ders Kitabı Cebir Konusuna Ait Bir Soru Örneği (syf:135, 6.soru)

Bu soru üstteki sorularla aynı kazanıma aittir. İki soruda da bir cebirsel ifadenin değerini değişkenin alacağı farklı değerler için hesaplar kazanımıyla ilişkilidir. Aynı zamanda öğrencinin çözüm sürecinde farklı temsiller arasında geçişler yapmasını gerektirdiğinden işe koşma sürecini kapsamaktadır. Ancak üstteki sorular PISA matematik yeterlik ölçeğine göre 1. düzey iken, bu soru yeterlik düzeyine göre 2. düzeydir. Çünkü bu problemin çözümü için gerekli olan işlem basit bir çıkarma ve bölme işlemidir. Problemin cebirsel şekilde değil de sözel olarak verilmesi öğrenci için kafa karıştırıcı olabilir, ama öğrenci problemi yorumlamak ve çözmek durumundadır. Gerekli olan bütün bilgiler soruda verilmiş olduğundan öğrenci gerekli olan bilgileri bulabilecektir. Öğrenci bu soruda verilen tek bir kaynaktan elde ettiği bilgilerle, temel algoritmaları kullanacaktır

6. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarında bulunan ve matematiksel süreçler bazında düzey tespiti yapılan soruların dağılımı Tablo 11’ de gösterilmiştir.

Tablo 11

*6.Sınıf Matematik ve Matematik Uygulamaları Ders Kitaplarında Bulunan Cebir Konu Alanına Ait Soruların Matematiksel Süreçler Bazında Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları*

Düzeyler		Süreçler			Toplam
		İşe Koşma	Formülleştirme	Yorumluma	
Düzey 1	Frekans	31	5	0	36
	Yüzde	%29	%4,7	%0	%33,6
Düzey 2	Frekans	12	42	1	55
	Yüzde	%11,2	%39,3	%0,9	%51,4
Düzey 3	Frekans	1	3	0	4
	Yüzde	%0,9	%2,8	%0	%3,7
Düzey 4	Frekans	3	4	0	7
	Yüzde	%2,8	%3,7	%0	%6,5
Düzey 5	Frekans	2	0	1	3
	Yüzde	%1,9	%0	%0,9	%2,8
Düzey 6	Frekans	1	0	1	2
	Yüzde	%0,9	%0	%0,9	%1,9
Toplam	Frekans	50	54	3	107
	Yüzde	%46,7	%50,5	%2,8	%100

Tablo 11'deki bilgiler incelendiğinde; 6. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitabında bulunan toplam 107 sorunun; %46,7'sinin işe koşma süreci, %50,5'sinin formülleştirme süreci ve %2,8'sinin yorumluma süreci içeren sorulardan oluştuğu tespit edilmiştir. 6. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarındaki soruların süreçlere ve kazanımlara göre incelenmesi sonucu ortaya çıkan bu tabloda dikkat çeken unsur; soruların PISA matematik yeterlik ölçeğine göre tespit edilen düzeyleri ile matematiksel olarak içerdikleri süreçler arasındaki ilişki. Tablodan görüldüğü üzere 6. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitabında bulunan soruların büyük çoğunluğu formülleştirme sürecini içinde barındıran sorulardan oluşmaktadır.

7.sınıf matematik öğretimi cebir öğrenme alanına kazanımlar şu şekildedir: cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma işlemi yapar, bir doğal sayı ile bir cebirsel ifadeyi çarpar, cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma işleminde uygun modeller kullanır, Sayı örüntülerinin kuralını harfle ifade eder ve kuralı harfle ifade edilen örüntünün istenilen terimini bulur, eşitliğin korunumu ilkesini anlar, birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemi tanır ve verilen gerçek hayat durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurar ve birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer (MEB, 2018). 7. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarında bulunan cebir konularına ait sorular matematiksel süreçler açısından incelendiğinde formülleştirme, işe koşma ve yorumluma süreçlerinin tümünü içinde barındıran farklı matematik yeterlik düzeyine sahip sorulara yer verildiği ortaya çıkmaktadır.

Aşağıdaki şekillerde matematik yeterlik ölçeğine göre 7. matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarında bulunan cebir konu alanına ait soruların matematiksel süreçler bazında nasıl incelendiğine dair birkaç soru ve soruların analizi sonucu elde edilen bulgular dair örnekler gösterilmiştir.

2018-2019 Eğitim-Öğretim yılında 7. sınıf matematik ders kitabı olarak okutulan KOZA Yayınları kitabının örnekler bölümünde yer alan ve 3. düzey olarak belirlenen bir soru Şekil 13' de gösterilmiştir.

Oya, kumbarasında para biriktirmeye başladı. Oya, kumbarasına birinci hafta 10 TL attı. Sonraki her hafta kumbarasına 5 TL ekledi. Para miktarının hafta sayısı ile ilişkisini inceleyelim. Oya'nın 10. haftada kumbarasında kaç Türk lirası biriktiğini bulalım:

**Şekil 13.** Koza yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı cebir konusuna ait bir soru örneği (syf:111,1.soru)

Örnekte görülen soru 7. sınıf matematik dersi cebir konusu alanına ait, sayı örüntülerinin kuralını harfle ifade eder, kuralı harfle ifade edilen örüntünün istenilen terimini bulur kazanımıyla ilintilidir. Bu açık uçlu soru kişisel bir durumla ilişkilendirilmiştir. Soruda bir örüntüyle ilgili gerekli olan bilginin cebirsel olarak hazır halde verilmeyip sözel olarak verilmesi öğrenci için kafa karıştırıcı olabilir ama öğrencinin birden fazla bilgi kaynağını yorumlayıp kullanması ve bu kaynaklardan hareketle akıl yürütmesi beklenmektedir. Soru ardışık karar vermeyi gerektiren açıkça tanımlanmış bir durumu ifade etmektedir. Matematik yeterlik ölççeğine göre üçüncü performans düzeyinde bulunan bu soruda öğrencinin kumbarasında biriken parayı matematiksel olarak ifade etmesi gerekmektedir. Soru bu açıdan formülleştirme sürecine ait bir sorudur.

2018-2019 Eğitim-Öğretim yılında 7. sınıf matematik ders kitabı olarak okutulan KOZA Yayınları kitabının öğrendiklerimizi uygulayalım bölümünde yer alan ve 1. düzey olarak belirlenen bir soru Şekil 14' de gösterilmiştir

Aşağıda harfli ifadelerle verilen örüntülerin istenilen adımlardaki sayılarını bulunuz.

- a. Kuralı  $7n$  olan sayı örüntüsünün 15. adımındaki sayı kaçtır?
- b. Kuralı  $6n - 1$  olan sayı örüntüsünün 9. adımındaki sayı kaçtır?
- c. Kuralı  $3n + 3$  olan sayı örüntüsünün 16. adımındaki sayı kaçtır?
- ç. Kuralı  $8n - 5$  olan sayı örüntüsünün 36. adımındaki sayı kaçtır?

**Şekil 14.** Koza yayınları 7. sınıf matematik ders kitabı cebir konusuna ait bir soru örneği (syf:112, 5.soru)

Aynı kitapta bulunan cebir konu alanına ait, sayı örüntülerinin kuralını harfle ifade eder, kuralı harfle ifade edilen örüntünün istenilen terimini bulur kazanımına sahip bu soru matematiksel süreç olarak da işe koşma süreçlerini kapsamaktadır. Ancak bu soruda öğrenciye çözüm için gerekli tüm bilgiler verildiğinden, öğrencinin herhangi bir ilişkilendirme yapmasına gerek olmadığından ve öğrenciden rutin



işlemler yapması beklendiğinden PISA matematik yeterlik ölçeğine göre birinci performans düzeyindedir.

7.sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarında bulunan ve matematiksel süreçler bazında düzey tespiti yapılan soruların dağılımı Tablo 12’ de gösterilmiştir.

Tablo 12

*7.Sınıf Matematik ve Matematik Uygulamaları Ders Kitaplarında Bulunan Cebir Konu Alanına Ait Soruların Matematiksel Süreçler Bazında Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları*

Düzyerler		Süreçler			Toplam
		İşe Koşma	Formülleştirme	Yorumluma	
Düzyer 1	Frekans	89	4	0	93
	Yüzde	%32,1	%1,4	%0	%33,6
Düzyer 2	Frekans	55	34	4	93
	Yüzde	%19,9	%12,3	%1,4	%33,6
Düzyer 3	Frekans	27	9	1	37
	Yüzde	%9,7	%3,2	%0,4	%13,4
Düzyer 4	Frekans	8	25	6	39
	Yüzde	%2,9	%9	%2,2	%14,1
Düzyer 5	Frekans	3	11	0	14
	Yüzde	%1,1	%4	%0	%5,1
Düzyer 6	Frekans	0	1	0	1
	Yüzde	%0	%0,4	%0	%0,4
Toplam	Frekans	182	84	11	277
	Yüzde	%65,7	%30,3	%4	%100

Tablo 12’deki verilen 7. sınıf matematik ve matematik uygulamaları kitaplarında bulunan cebir konusuna ait toplam 277 soru, kazanımlarına ve PISA’nın tanımladığı matematiksel süreçlere göre incelendiğinde; %65,7’sinin işe koşma süreci, %30,3’ünün formülleştirme süreci ve %4’nün yorumluma süreci içeren sorulardan oluştuğu tespit edilmiştir. Tablo, soruların içerdiği matematiksel süreçler ve soruların matematik yeterlik ölçeğine göre belirlenen düzeyleri açısından incelendiğinde; PISA matematik yeterlik ölçeğine göre 2. düzeyde olduğu belirlenen soruların matematiksel süreçler bakımından işe koşma ve formülleştirme süreçlerinde bulunma sıklığının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Aynı zamanda matematiksel süreç açısından işe koşma sorusu olarak belirlenen bir sorunun

matematik yeterlik ölçeğine göre 1. düzey olabileceği gibi, 5. düzeyde de işe koşma sürecine ait bir soru oluşturulabileceği görülmüştür.

8.sınıf matematik öğretimi cebir konusu alanına ait MEB tarafından belirlenen amaçlar doğrultusunda hazırlanan kazanımlar şu şekildedir: basit cebirsel ifadeleri anlar ve farklı biçimlerde yazar, cebirsel ifadelerin çarpımını yapar, özdeşlikleri modellerle açıklar, cebirsel ifadeleri çarpanlara ayırır, birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer, koordinat sistemini özellikleriyle tanır ve sıralı ikilileri gösterir, aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişkenden birinin diğerine bağlı olarak nasıl değiştiğini tablo ve denklem ile ifade eder, doğrusal ilişki içeren gerçek hayat durumlarına ait denklem, tablo ve grafiği oluşturur ve yorumlar, doğrusal denklemlerin grafiğini çizer, doğrusal ilişki içeren gerçek hayat durumlarına ait denklem, tablo ve grafiği oluşturur ve yorumlar, doğrunun eğimini modellerle açıklar, doğrusal denklemleri ve grafiklerini eğimle ilişkilendirir, birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük hayat durumlarına uygun matematik cümleleri yazar, birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri sayı doğrusunda gösterir, birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri çözer (MEB, 2018). Belirlenen kazanımlar doğrultusunda kitaplarda yer verilen sorular dikkate alındığında; 8. sınıf matematik ders kitabında cebir konusuna geniş bir yer verildiği, formülleştirme, işe koşma ve yorumlama işlem basamaklarının her birine ait daha önceki sınıf düzeylerinden daha fazla sayıda sorunun bulunduğu görülmektedir.

Aşağıdaki şekillerde matematik yeterlik ölçeğine göre 8. matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarında bulunan cebir konu alanına ait soruların matematiksel süreçler bazında nasıl incelendiğine dair birkaç soru ve soruların nasıl analizi sonucu elde edilen bulgulara dair örnekler gösterilmiştir.

2018-2019 Eğitim-Öğretim yılında 8. sınıf matematik ders kitabı olarak okutulan MEB Yayınları kitabının sıra sizde bölümünde yer alan ve 2. düzey olarak belirlenen bir soru Şekil 15' de gösterilmiştir.

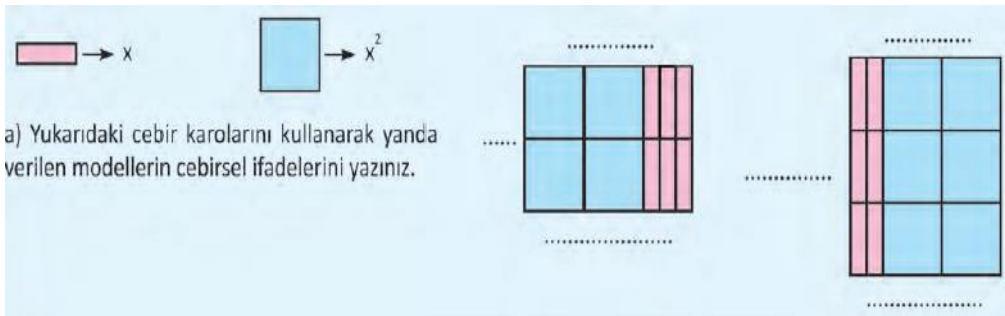


Eni 2a br ve boyu 5a br olan bir dikdörtgenin çevresini veren cebirsel ifadenin en sade hâlini bulunuz.

Şekil 15. MEB yayınları 8. sınıf matematik ders kitabı cebir konusuna ait bir soru örneği (syf:91, 4.soru)

8. sınıf matematik ders kitabında yer alan bu soru, basit cebirsel ifadeleri anlar ve farklı biçimlerde yazar kazanımı doğrultusunda hazırlanmış bir sorudur. Öğrencinin gerçek hayat bağlamında yer alan bu sorunun matematiksel yönlerini belirlemesi ve problemin matematiksel yapısını tanıması beklenmektedir. Ayrıca öğrencinin bu soruyu çözebilmesi ve matematiksel analiz yapabilmesi için problemin çıktılarını sadeleştirilmesi gerekmektedir. Bu gereklilikler öğrencinin formülleştirme sürecini başarı ile tamamlaması ile mümkündür. Soruyu PISA matematik yeterlik ölçeğine göre incelediğimizde; öğrenciden temel çözüm yollarını, formülleri, işlem yollarını kullanabilmesi ve dolaylı olmayan yollardan akıl yürüterek sonuçlar üzerinde görülen durumun ötesine geçmeyen yorumlar yapabilmesi beklenmektedir. Öğrencinin bu soruda tek bir kaynaktan gerekli bilgiyi elde edebilmesi ve sadece bir gösterim biçimini kullanması yeterli olduğundan PISA matematik yeterlik ölçeğine göre ikinci düzey bir sorudur.

2018-2019 Eğitim-Öğretim yılında 8. sınıf matematik ders kitabı olarak okutulan MEB Yayınları kitabının sıra sizde bölümünde yer alan ve 4. düzey olarak belirlenen bir soru Şekil 16' de gösterilmiştir.



Şekil 16. MEB yayınları 8.sınıf matematik ders kitabı cebir konusuna ait bir soru örneği (syf:101, 1.soru)

Basit cebirsel ifadeleri anlar ve farklı biçimlerde yazar kazanımına yönelik hazırlanan ve 8. sınıf matematik ders kitabında bulunan bu soru öğrencinin çözüme ulaşmak için yürütmesi gereken matematiksel süreçler açısından üstteki soru ile benzer özellikler göstermektedir. İki soru da formülleştirme sürecine birer örnektir. Ancak bu soru PISA matematik yeterlik ölçeğine göre daha üst düzey bir sorudur.

Öğrenciden bu soruda temsili olaylar da dâhil olmak üzere farklı gösterimleri birbirinden ayırt edebilmesi, gerektiğinde bir araya getirebilmesi, bazı öngörülerde bulunarak esnek düşünebilmesi beklenmektedir. Ayrıca öğrencinin bu soruyu çözebilmesi için, karışık somut olaylarla ilgili belirgin modelle etkili bir biçimde çalışabilmesi beklenmektedir. Bu sebeplerle soru dördüncü düzey bir sorudur

8. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarında bulunan ve matematiksel süreçler bazında düzey tespiti yapılan soruların dağılımı Tablo 13' de gösterilmiştir.

Tablo 13

*8.Sınıf Matematik ve Matematik Uygulamaları Ders Kitaplarında Bulunan Cebir Konu Alanına Ait Soruların Matematiksel Süreçler Bazında Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları*

Düzeyley	İşe Koşma	Süreçler			Toplam
		Formülleştirme	Yorumluma		
Düzeyley 1	Frekans	131	45	5	181
	Yüzde	%23	%7,9	%0,9	%31,8
Düzeyley 2	Frekans	199	35	8	242
	Yüzde	%34,9	%6,1	%1,4	%42,5
Düzeyley 3	Frekans	55	4	5	64
	Yüzde	%9,6	%0,7	%0,9	%11,2
Düzeyley 4	Frekans	44	9	16	69
	Yüzde	%7,7	%1,6	%2,8	%12,1
Düzeyley 5	Frekans	4	4	2	10
	Yüzde	%0,7	%0,7	%0,4	%1,8
Düzeyley 6	Frekans	1	1	2	4
	Yüzde	%0,2	%0,2	%0,4	%0,7
Toplam	Frekans	434	98	38	570
	Yüzde	%76,1	%17,2	%6,7	%100

Tablo 13' de verilen 8. sınıf matematik ve matematik uygulamaları kitaplarında bulunan cebir konusuna ait toplam 570 soru, PISA'nın tanımladığı matematiksel süreçlere göre incelendiğinde; %76,1'nin işe koşma süreci, %17,2'sinin formülleştirme süreci ve %6,7'sinin yorumlama süreci içeren sorulardan oluştuğu tespit edilmiştir. 8. sınıf ders kitaplarında bulunan cebir konu alanına ait soruların sayısının diğer sınıf düzeylerine göre çok daha fazla olması 8. sınıf ders kitaplarındaki soruların incelenmesi sonucunda elde edilen verilerin araştırmanın

tümünün sonuçları ile çok daha yakın sonuçlar elde edilmesine yol açmaktadır. Bu açıdan tablo incelendiğinde göze çarpan temel unsur, soruların %76'sı gibi çok yüksek bir kısmının matematiksel süreçler açısından işe koşma sürecinde yer alan sorulardan oluşmasıdır. Bu oran 6. sınıf ve 7. sınıf ders kitaplarında bulunan oranın çok üstünde bir oran olarak görülmektedir.

## **Bölüm 5**

### **Sonuç, Tartışma ve Öneriler**

Araştırmanın bu bölümünde elde edilen bulgular tartışılacak ve araştırma problemleri bağlamında sonuçlar değerlendirilecektir. Araştırma sonucu elde edilen bulguların ışığında ders işlenişi sırasında kullanılan matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarının içeriği ile ilgili bazı önerilere yer verilecektir.

#### **Tartışma ve Sonuçlar**

Bu çalışmada 6, 7 ve 8. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarında bulunan, cebir konu alanına ait sorular PISA matematik yeterlik ölçeğine göre incelenmiş ve kitaplarda bulunan soruların PISA uygulamasında belirtilen düzeylere göre dağılımı; sınıf düzeyi, kitap türü ve süreçler bağlamında tartışılmıştır.

Matematik ders kitaplarında bulunan 808 soru incelendiğinde, PISA matematik yeterlik ölçeğine göre altı düzey olarak belirlenen bütün yeterlik düzeylerine yer verilmediği görülmektedir. Kitaplarda 5. ve 6. düzey sorulara rastlanmamıştır. Kitaplarda en fazla 2. düzey sorulara yer verilmiştir. Araştırma bulgularına matematik uygulamaları ders kitaplarında bulunan 146 sorunun düzey dağılımı eklendiğinde de sonuçlar değişmemektedir. Ancak matematik uygulamaları ders kitaplarında az sayıda olsa da 5 ve 6. düzey sorulara yer verildiği görülmüştür. Tüm ders kitaplarında bulunan 954 sorunun incelenmesi sonucunda da yine en çok 2. düzey sorulara yer verildiği, sonucun değişmediği görülmüştür. Bu bulgulara Türkiye'nin PISA uygulamalarında matematik okuryazarlığı ortalama başarı puanları çerçevesinde bakıldığında; 2003 yılında 423 puan, 2006 yılında 424 puan, 2009 yılında 445 puan, 2012 yılında 448 puan ve 2015 yılında 420 puan yani 2. yeterlik düzeyinde olması ile paralellik göstermektedir. Bu sonuçlar İskenderoğlu ve Baki'nin (2011) ilköğretim 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların PISA matematik yeterlik ölçeğine göre incelenmesi çalışmalarında elde ettikleri verilerle de tutarlılık göstermektedir. İskenderoğlu ve Baki (2011) yaptıkları çalışmada kitaplardaki soruların %47'sinin 2. düzey olduğu ve kitaplarda üst düzey sorulara rastlanmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca Arslan ve Özpınar (2009) yaptıkları çalışmada 6. sınıf ders kitaplarında bulunan soruların üst düzey becerileri içermediğini, kitaplarda bulunan soruların genel olarak bilgi, kavrama ve uygulama gibi daha alt düzey

becerileri yansıtan sorulardan oluştuğunu tespit etmişlerdir. Bu bilgilerin bu araştırmada elde edilen verileri desteklediği görülmektedir.

Araştırma sonucu elde edilen bulgular ışığında en göze çarpan unsur kitaplarda yer verilen soruların büyük bir çoğunluğunun alt düzey olarak tespit edilmiş olmasıdır. Ders kitapları hazırlanırken belirli kazanımların gözetildiği ve kitap yazarı olarak görev yapan eğitimcilerin de çalışmalarını bu belirlenmiş kazanımlar doğrultusunda gerçekleştirdiği bilinmektedir. Yaygın düşünce soruların düzeyleri ile kazanımlar arasında doğrusal bir ilişki olabileceği ve kazanımların kapsamı genişledikçe soruların düzeylerinin de artabileceğidir. Bu düşünce araştırmamızın bulguları ile örtüşmekle birlikte aksi yönde olabileceği ile ilgili de birçok örnek elimizde mevcuttur. Araştırmada alt düzey soruların en çok tespit edildiği sınıf kademesi 6. sınıf olarak tespit edilmiştir. Bu noktada 6. sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan kazanımlar; “sözel duruma uygun bir cebirsel ifade yazar, basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar ve cebirsel ifadenin değerini, değişkenin alacağı farklı değerler için hesaplar” şeklindedir. Kitaplarda bu kazanımlar doğrultusunda çoğunlukla alt düzey sorulara yer verildiği ama aynı kazanımlar doğrultusunda orta ve üst düzey soruların da bulunduğu tespit edilmiştir. Örneğin, 6.sınıf ders kitabının *Konu Değerlendirme* bölümünde yer alan bir problem şu şekildedir;

*“Pelin’in oyuncaklarının sayısı Elif’in oyuncaklarının sayısının 7 eksiğinin yarısıdır. Elif’in oyuncaklarının sayısı 17 ise Pelin’in oyuncak sayısı kaçtır?”(s.135)*

Yukarıdaki soru sözel duruma uygun bir cebirsel ifade yazar kazanımı doğrultusunda hazırlanmış ve PISA yeterlik ölçeğine göre alt düzey olduğu tespit edilmiştir. 6. sınıf ders kitabının *Birlikte Öğrenelim* bölümünde yer alan bir problem şu şekildedir;

*“Bir pastayı 5 eşit dilime ayırıp 2 dilimini yiyen İrem, daha sonra pasta dilimlerinden bir miktar daha yemiştir. İrem’in yediği toplam pasta miktarını cebirsel olarak ifade edelim.”(s.137)*

Bu soru aynı sınıf kademesinde ve aynı kazanıma yönelik hazırlanmış ama PISA yeterlik ölçeğine göre orta düzey olarak tespit edilmiştir. Bu iki örnek benzeri durumlarla kitaplarda sıklıkla karşılaşılmış ve aynı kazanıma ait farklı düzeylerde sorulara her sınıf kademesinde yer verildiği görülmüştür. Bu açıdan kazanımların

içeriğinin soruların yeterlik düzeyleri üzerinde önemli bir etken olduğu görüşünün tam anlamıyla doğru olmadığı, bu görüşün aksini gösteren birçok verinin araştırma kapsamında gözlemlendiği görülmüştür.

Araştırmada kitaplarda bulunan soruların düzeylerinin sınıf kademelerine göre nasıl bir değişim gösterdiği de incelenmiştir. Bu açıdan bakıldığında 6. sınıf ders kitaplarında bulunan ve PISA matematik yeterlik ölçeğine göre orta düzey olarak belirlenen soruların bulunma yüzdesinin 7 ve 8. sınıf ders kitaplarında bulunan orta düzey olarak belirlenen soruların yüzdesine göre çok düşük seviyede olduğu gözlemlenmiştir. 7. sınıf ders kitaplarında bulunan soruların %27'si, 8. sınıf ders kitaplarında bulunan soruların %23'ü orta düzeyde sorulardan oluşurken bu oran 6.sınıf ders kitaplarında sadece %10'dur. Yaklaşık 2 katı oranda yüksek olarak bulunan bu farkın bir sebebi, kazanımların kapsamının ve düzeyinin sınıf düzeyi arttıkça artması olabilir. Bu farklılığın bir başka sebebi de, sınıf düzeyinin yükselmesi ve cebir konusunun işlenişinde kullanılan soruların adedinin artması ile kitaplarda daha fazla orta düzey soruların sorulması gerekliliği olabilir. 7 ve 8. sınıf matematik dersi cebir konu alanına ait kazanımların kapsamının 6. sınıf düzeyine göre geniş olması ve bu sebeple kitaplarda bulunan orta düzey soruların yüzdesinin de 7 ve 8.sınıf kitaplarında daha yüksek olmasının beklenen bir sonuç olduğu söylenebilir.

8.sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarında bulunan soruların incelenmesi sonucu elde edilen bulgular, kitaplarda bulunan soruların % 74'nün PISA yeterlik ölçeğine göre alt düzey olduğunu göstermektedir. Bu sonuç 8. sınıf öğrencilerinin 2019 LGS sınavı matematik testinde göstermiş olduğu performansla birlikte düşünüldüğünde bazı dikkat çekici sonuçlara ulaşılabilir. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan 2019 Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav başlıklı raporda 8. sınıf öğrencilerinin %74,5' inin matematik testindeki doğru cevap sayılarının 0 ile 6 arasında olduğu tespit edilmiştir (MEB, 2019). 8.sınıf ders kitaplarında bulunan ve alt düzey olarak tanımlanan soruların bulunma sıklığı ile LGS sınav sonucu ortaya çıkan bu durumun arasında nasıl bir ilişki olabileceğini anlayabilmek için PISA yeterlik ölçeğine göre alt düzeyde olduğu tespit edilen öğrencilerden beklenen yeterlilikleri hatırlamak gerekmektedir. PISA yeterlik ölçeğine göre alt düzeyde (1. ve 2. düzey) bulunan öğrencilerin rutin matematiksel işlemleri, sonuçlar üzerinde görünenin ötesine geçmeyen yorumları yapabildikleri ve doğrudan çıkarım yapmaktan öteye geçemedikleri ifade edilmiştir.



2018 yılından itibaren içerik olarak yenilenen LGS sınavlarında öğrencilere matematik testinde 20 tane çoktan seçmeli soru sorulmaktadır. Ancak bu sorular önceki yıllarda rutin matematiksel işlemler içeren ve ayırt ediciliği düşük olarak hazırlanırken son iki yıldır matematik testinde muhakeme ve yorumlama becerilerinin üst düzeyde sorgulandığı sorulara daha çok yer verildiği düşünülmektedir. Sorular daha detaylı incelendiğinde PISA uygulamasında matematik alanında yer verilen sorularla benzerliklerin olduğu ve gerçek yaşam bağlamında yer alan sorulara daha çok yer verildiği göze çarpmaktadır. Bu durum yenilenen sınav sisteminde öğrencilerin düşük başarı göstermesinin sebeplerinden birinin ders kitaplarındaki soruların yeterlik düzeylerinin değişen sınav sistemine uygun olarak düzenlenmemesi olabileceği düşüncesini akla getirmektedir. 8.sınıf ders kitaplarında yeni sınav sisteminde yer verilen sorulara uygun olarak orta ve üst düzey yeterlik düzeylerinde bulunan sorulara daha sık ve kapsamlı biçimde yer verilmesi öğrencilerin performanslarını artırıcı bir etkide bulunabilir. Bu açıdan araştırmada incelenen 8.sınıf ders kitaplarındaki alt düzey soruların bulunma yüzdesi ile LGS 2019 sınavında öğrencilerin cevapladıkları doğru sayıları arasında bir ilişki olduğu düşünülmektedir.

Araştırmada incelenen ve elde sonuçlar açısından dikkate değer olan bir başka alan da, matematik ders kitabında bulunan soruların düzeyleri ile matematik uygulamaları ders kitabında bulunan soruların düzeyleri arasındaki farklılıklardır. Öncelikle PISA yeterlik düzeylerine göre 1. düzey olduğu belirlenen soruların matematik ders kitaplarındaki bulunma yüzdesi % 38 iken, bu oran matematik uygulamaları ders kitabında sadece % 4'tür. PISA 2012 ulusal ön raporunda 1. düzeyde bulunan öğrencilerin; alışlagelmiş bir bağlamda, çözüm için gerekli olan tüm bilgilerin açık bir şekilde sunulduğu rutin işlemleri yapabilecek becerilere sahip olduğu belirtilmiştir. Matematik uygulamaları ders kitaplarında bulunan soruların düzeyinin daha yüksek olmasının birden fazla sebebi olabilir. Öncelikle bu kitaplarda bulunan soruların birçoğunun PISA uygulamasında sorulan sorulardan oluşması bu sonucu doğuran temel etken olabilir. Bu farklılığa sebep olan bir diğer önemli faktör de matematik uygulamaları dersi öğretim programının uygulamasına yönelik MEB'in yapmış olduğu açıklamalar olabilir. Matematik uygulamaları dersinde modelleme yaklaşımı esas alınmıştır. Matematiksel modeller geliştirilirken problem çözme ve kurma etkinliklerine, gerçekçi ve günlük hayat problemlerinden hareket edilerek

grup içi ve gruplar arası tartışmalara yer verilecektir (MEB, 2018). PISA matematik yeterlik ölçeğine göre düşük seviye olarak nitelendirilen soruların bulunma yüzdeleri arasında gözlemlenen bu büyük farkın benzeri üst düzey soruların bulunma yüzdeleri arasında da gözlemlenmiştir. Matematik ders kitaplarında PISA' da üst düzey olarak tanımlanan 5 ve 6. düzey sorulara hiç yer verilmediği halde, matematik uygulamaları ders kitabındaki soruların % 18'i 5. düzey, %5'i 6. düzey olarak tespit edilmiştir. İki ders kitabında bulunan soruların düzeyleri arasında gözlemlenen bu farklılığın sebebini anlamak için matematik uygulamaları dersinin öğretim programını ve amacını gözden geçirmek gerekir. Matematik uygulamaları dersi ilk defa 2012-2013 Eğitim-Öğretim yılında öğrencilerin matematik başarısını artırmak amacıyla seçmeli ders olarak uygulamaya konulmuştur. Öğrencilerin matematiksel modeller geliştirirken problem çözme ve kurma etkinliklerine yer vermeleri beklenmektedir. Öğrencilerin, gerçekçi günlük hayat problemlerini temel alan modellerle kendilerine has stratejiler geliştirmesi amaçlanmaktadır (MEB, 2018). Bu perspektiften bakıldığında MEB'in matematik uygulamaları dersini programa eklemesinin nihai amacının öğrencilerin ulusal ve uluslararası sınavlardaki matematik başarılarını artırmak olduğu görülmektedir. Bu sonuca matematik uygulamaları ders kitaplarında bulunan soruların büyük çoğunluğunun PISA uygulamalarında sorulan sorulardan oluşturulmuş olması gerekçe olarak sunulabilir. Bu sebeple matematik ders kitaplarında alıştırma soruları tarzında düşük düzey sorulara daha sık yer verilirken, matematik uygulamaları ders kitabında PISA sınavlarında sorulmuş, daha üst düzey beceriler gerektiren sorulara yer verilmiştir.

Araştırma kapsamında ders kitaplarında bulunan soruların düzeylerinin matematiksel süreçler bazında nasıl bir değişim gösterdiği ile ilgili sonuçlar incelenmiştir. 6. sınıf matematik ders kitaplarında bulunan toplam 107 soru, PISA'nın tanımladığı matematiksel süreçlere göre incelendiğinde; %46,7'sinin işe koşma süreci, %50,5'nin formülleştirme süreci ve %2,8'nin yorumlama süreci içeren sorulardan oluştuğu tespit edilmiştir. 6. sınıf matematik ders kitaplarının süreçlere göre incelenmesi sonucu ortaya çıkan bu tabloda dikkat çeken unsur 6. sınıf matematik ders kitaplarında bulunan soruların büyük çoğunluğu formülleştirme sürecini içinde barındıran sorulardan oluşmaktadır. Bunun sebebini anlamak için 6. sınıf cebir konularının işlenişinde belirlenen kazanımları gözden geçirmek gerekir.

6. sınıf matematik dersi, cebir alt öğrenme alanına ait kazanımlar incelendiğinde ise bu sınıf düzeyinde öğrencilerden sözel bir duruma uygun bir cebirsel ifade oluşturmaları veya verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel ifade oluşturmaları, değişken kavramının anlamını fark etmeleri beklenmektedir. Öğrencinin cebirle ilk tanıştığı sınıf düzeyi olması sebebiyle belirlenen kazanımlar doğrultusunda hazırlanan sorularda öncelik olarak öğrencinin cebirsel ifadeleri tanıması, gerçek hayatla ilişkilendirmesi amaçlanmıştır. Bu açıdan bakıldığında; 6.sınıf ders kitaplarındaki soruların yalnız %3'nün içerisinde yorumlama süreci barındırması şaşırtıcı bulunmamalıdır.

8. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarında bulunan cebir konusuna ait toplam 570 soru, PISA'nın tanımladığı matematiksel süreçlere göre incelendiğinde; %76,1'nin işe koşma süreci, %17,2'sinin formülleştirme süreci ve %6,7'sinin yorumlama süreci içeren sorulardan oluştuğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu bulgular ışığında, soruların %76'sı gibi çok yüksek bir kısmının matematiksel süreçler açısından işe koşma sürecinde yer alan sorulardan oluşması araştırmanın sonuçları açısından dikkat çeken bir nokta olmuştur. Bu oran 6 ve 7.sınıf ders kitaplarında bulunan oranın çok üstünde bir sonuçtur. Bu farklılığın sebebi ülkemizde 8. sınıf düzeyinde okuyan öğrencilerin 2. Eğitim-Öğretim dönemi sonunda Liselere Giriş Sınavı (LGS) gibi ulusal seçme sınavlarına katılmaları olabilir. Aydoğdu, İskenderoğlu ve Baki (2011) yaptıkları çalışmada ulusal çapta yapılan bu sınavlarda sorulan soruların, öğrencinin kavramsal anlayışını ölçmekten uzak olduğunu belirtmişlerdir. Bu sebeple öğrencilerin bu tip sınavlara hazırlanırken daha çok işe koşma süreci soruları ile hazırlanmaları, ders kitaplarında da bu tip sorulara daha çok verilmesine sebep olabilir.

Son olarak ders kitaplarında bulunan soruların düzeylerinin kazanımlar ve matematiksel süreçler bazında nasıl bir değişim gösterdiği ile ilgili sonuçlar incelenmiştir. Bu açıdan kitaplarda bulunan cebir konu alanına ait sorular içerdikleri kazanımlar ve PISA'nın değerlendirme çerçevesindeki matematiksel süreçler temel alınarak incelendiğinde yorumlama sürecinde yer alan sorulara, formülleştirme ve işe koşma süreçlerine oranla çok daha düşük oranda yer verildiği görülmüştür. 6. sınıf matematik ders kitaplarında bulunan soruların % 3'ü, 7. sınıf matematik ders kitaplarında bulunan soruların % 4'ü ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında bulunan soruların ise sadece % 6'sı yorumlama sürecine ait olduğu saptanmıştır. Kitaplarda

bulunan ve PISA matematik yeterlik ölçeğine göre üst düzey olarak nitelenen 5 ve 6. düzey soruların bulunma sıklığı ile yorumlama sürecine ait soruların bulunma sıklığının paralellik gösterdiği görülmektedir. Literatürde soruların düzeyleri ile matematiksel süreçler arasında bu şekilde bir ilişki olduğuna dair bir çalışma olmaması, bu araştırmanın ortaya koyduğu sonuçların tartışılması için olumlu bir katkı yapmıştır.

## Öneriler

Ülkeler, PISA uygulamasının sonuçlarıyla eğitim sistemleri ve öğretim programlarının ne derece etkin olduğunu ve hangi alanlarda eksiklerinin bulunduğunu öğrenmektedirler. Bu bakımdan PISA 2003 uygulamasının sonuçlarının Türk eğitim sistemi üzerinde büyük etkileri olduğu söylenebilir. 2003 yılında 423 puan ile 2. düzeyde yer aldığımız uygulamada, 2009 yılına gelindiğinde 445 puan ile 3. düzeye yaklaşmış olduğumuz görülmektedir. Bu değişikliğin temel sebebi, 2003 sonuçlarının ardından programa seçmeli ders olarak eklenen matematik uygulamaları dersi olabilir. Matematik uygulamaları ders kitabında bulunan soruların incelenmesi sonucunda; soruların yeterlik düzeylerinin daha yüksek olduğu ve bu kitaplarda bulunan, orta düzey olarak nitelendirilen soruların yüzdesinin artmış olması bulgular ve sonuçlar bölümünde açıklanmıştır. Bu sebeple çalışma sonucunda bu dersin etkinliğini artırmak amacıyla birkaç öneride bulunulabilir.

Yapılan bir araştırmada, öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu ders kitaplarının dönem başladıktan çok sonra ellerine ulaştığını belirtmişlerdir (Ataman, 2015). Öğretmenin eğitim ve öğretim sürecinde en büyük yardımcısı olan ders kitaplarına ulaşmasında yaşanan bu zorluklar giderilmelidir.

Matematik uygulamaları dersinin seçmeli bir ders olması ve grup çalışmaları yapılmasını gerektiren etkinlikler içermesi sebebiyle sınıf mevcudunun kalabalık olmaması gerekmektedir. Matematik uygulamaları ders kitabında bulunan soruların PISA uygulamasının sınavlarında yer verilen sorulardan oluşması, matematik ders kitabında bulunan soruların da bu şekilde hazırlanmasını gerekli hale getirmektedir.

Araştırma sonucunda ders kitaplarında tespit edilen en büyük eksiklik, kitapların PISA'nın 6 düzey olarak belirlediği yeterlik düzeylerinin tümünü içermemesi ve daha çok alt düzey olarak nitelenen 1 ve 2. Düzey sorulara yer

verilmiş olmasıdır. Bu eksikliği giderebilmek için; ders kitaplarında bulunan soruların öğrencilerin somut materyaller ile daha çok çalışmasını gerektirecek ve grup çalışmasını teşvik edecek günlük hayat problemlerine uygun şekilde hazırlanarak yeterli düzeyleri arttırılmalıdır.

Araştırma sonucunda kitaplarda en az yer verilen yorumlama sürecine ait sorularının ağırlığını arttırmak için; birden fazla cevabı olabilecek ve öğrencinin değişen koşullara göre cevabını değiştirebileceği, sonucu kesin olmayan problemlere daha çok yer verilmelidir.

8. sınıf ders kitaplarında bulunan soruların dağılımının daha dengeli olduğu ve bu dağılımın alt sınıf kademelerine inildikçe düzensizleştiği araştırma sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu sebeple 6 ve 7. sınıf ders kitaplarında da 8. sınıf ders kitabında olduğu gibi konunun daha ayrıntılı şekilde incelenmesi ve her düzeyden sorulara yer verilmesi, ders kitaplarının her sınıf kademesinde aynı önem ve dikkatle hazırlanması gerekmektedir.

Araştırmanın sonuçlarının literatüre daha çok katkı yapabilmesi ve bazı eksiklikleri giderebilmesi amacıyla yapılacak öneriler şu şekildedir;

Bu araştırma PISA'nın değişme ve ilişkiler başlığı altında bulunan cebir alt öğrenme alanı ile sınırlandırılmıştır. Yapılacak olan çalışmalarda PISA'nın diğer öğrenme alanlarına ait soruların düzeylerinin ders kitaplarında nasıl yer aldığını da kapsayacak şekilde yapılması ders kitaplarının iyileştirilmesine daha çok katkı sağlayabilir.

Literatür taramasında incelenen çalışmaların büyük çoğunluğu 8. sınıf ders kitaplarının PISA yeterli ölçeğine göre incelenmesi ile sınırlı kalmaktadır. 6 ve 7. sınıf kademesinde de ders kitabı incelemesi çalışmalarının artmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

## Kaynaklar

- Akkaya, R. & Durmuş, S. (2006). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde çalışma yapraklarının etkililiği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27 (8-26).
- Akyüz, G., & Pala, N. (2010). *The effect of student and class characteristics on mathematics literacy and problem solving in PISA 2003*. İlköğretim Online, 9(2): <http://ilkogretim-online.org.tr/index.php/io/article/download/1807/1643> adresinden alındı
- Alacalı, C., Erbaş, A. K. (2008). *PISA 2006 Sonuçlarına Göre Türkiye'deki Okul Niteliklerinin Öğrenci Başarısına Etkisi*. VIII. Ulusal Fen Ve Matematik Kongresi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Arslan, S., Özpınar, İ. (2009). Yeni İlköğretim 6. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Öğretim Programına Uygunluğunun İncelenmesi, *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 03(36). 26-38.
- Ataman, E. (2015). *Ortaokul matematik uygulamaları dersi etkinliklerinin öğretmen görüşlerine göre incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara
- Aydın, H. (2017). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu 6. sınıf matematik uygulamaları ders kitabı*. Ankara: MEB.
- Aydın, H. Özdoğan, M. A. & Koçak, F. (2017). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu 7. sınıf matematik uygulamaları ders kitabı*. Ankara: MEB.
- Aydoğdu İskenderoğlu, T. & Baki, A. (2011). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitabındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması. *Eğitim ve Bilim*, 287-301
- Baki, A. (1998). Cebirle ilgili işlem yanlışlarının değerlendirilmesi. . *III. Ulusal Fen Eğitimi Sempozyumu Bildirileri Kitabı* (s. 45-49). Ankara: MEB
- Baykul, Y. (2011). *İlköğretimde matematik öğretimi*. (s.87-96). Ankara: Pegem Akademi.
- Beckmann, S. (2004), Solving algebra and other story problems with simple diagrams: A method demonstrated in grade 4-6 texts used in Singapore. *The Mathematics Educator*, 14(1), ss. 42-46.

- Berberoğlu, G. & Kalender, İ. (2005). Öğrenci Başarısının Yıllara, Okul Türlerine, Bölgelere Göre İncelenmesi: ÖSS ve PISA Analizi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 4(7), 21-35.
- Bintaş, J., Altun, M., & Arslan, K. (2003). *Gerçekçi Matematik Eğitimi İle Simetri Öğretimi*. <http://www.matder.org.tr/simetri-ogretimi/> adresinden alındı
- Booth, L. R. (1986). Difficulties in Algebra. *Australian Mathematics Teacher*, 42(3), 2-4.
- Böge, H. & Akıllı, R. (2018). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu 8. sınıf matematik ders kitabı*. Ankara: MEB.
- Cai, J., Lew, H.C., Morris, A., Moyer, J.C., Fong, S. & Schmittau, J. (2005). *The development of students' algebraic thinking in earlier grades: A cross-cultural comparative perspective*. *Zentralblatt für Didaktik*
- Çağlayan, N. Dağıstan, A. & Korkmaz, B. (2018). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu 6. sınıf matematik ders kitabı*. Ankara: MEB.
- Çakır, A. (2006), *İlköğretim Dördüncü Sınıf Matematik Ders Kitapları ile İlgili Öğretmen Görüşleri*. (Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Çakır, İ. (2009), *İlköğretim 5. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Çelik, D. (2007). *Öğretmen adaylarının cebirsel düşünme becerilerinin analitik incelenmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- De Lange, J. (2003). Mathematics for literacy. In B. L. Madison, & L. A. Steen, *Quantitative literacy: Why numeracy matters for schools and colleges* (pp. 75-89). Princeton: National Council on Education and the Disciplines.
- Dede, Y., Yalın, H.İ & Argün, Z. (2002). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin değişken kavramının öğrenimindeki hataları ve kavram yanılgıları. *V. Ulusal Fen Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül*, ODTÜ, Ankara.

- Erbaş, A.K. Çetinkaya, B. & Ersoy, Y. (2009). Öğrencilerin basit doğrusal denklemlerin çözümünde karşılaştıkları güçlükler ve kavram yanlışları. *Eğitim ve Bilim*, 34, 44-59.
- Erenkuş, M. A. & Savaşkan, D. E. (2018). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu 7.sınıf matematik ders kitabı*. Ankara: Koza.
- Ersoy, Y. (1997). Okullarda matematik eğitimi ve matematikte okur-yazarlık. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 13, 115-120.
- Ersoy, Y. ve Erbaş, K. (2005). Kassel Projesi Cebir Testinde Bir Grup Türk Öğrencinin Genel Başarısı ve Öğrenme Güçlükleri. *İlköğretim Online*, 4(1), 18- 39
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an educational task*. Dordrecht: Riedell.
- Gatabi, A.R, Stacey, K. & Gooya, Z. (2012). Investigating grade nine textbook problems for characteristics related to mathematical literacy. *Mathematics Education Research Journal*, 403-421. DOI: 10.1007/s13394-012-0052-5
- Gellert, U. (2004). Didactic material confronted with the concept if mathematical literacy. *Educational Studies in Mathematics* (55) (pp. 163-179). Netherlands: Kluwer Academic Publishers
- Grek, S. (2009). Governing by numbers: the PISA 'effect' in Europe. *Journal of Education Polic.*, 24(1), 23–37.
- Işık, C. (2008), İlköğretim İkinci Kademesinde Matematik Öğretmenlerinin Matematik Ders Kitabı Kullanımını Etkileyen Etmenler Ve Beklentileri , *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), ss. 163-176.
- Işık, C. (2008). İlköğretim ikinci kademesinde matematik öğretmenlerinin matematik ders kitabı kullanımını etkileyen etmenler ve beklentileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*,16(1), 163-176.
- İlbağı, E. A. (2012). *PISA 2003 matematik okuryazarlığı soruları bağlamında 15 yaş grubu öğrencilerinin matematik okuryazarlığı ve tutumlarının incelenmesi*. (Yayınlanmış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- İş, Ç. (2003). *Uluslararası öğrenci başarı belirleme programına göre (PISA) matematik okuryazarlığını belirleyen faktörlerin kültürler arası*



*karşılaştırılması.*(Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kaput, J. J. (1999) Teaching and learning a new algebra. In E. Fennema and T.A. Romberg (Eds.) *Mathematics classrooms that promote understanding* (pp. 133- 155). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Kieran, C. (1992). The learning and teaching of school algebra. In D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan.

Lacampagne, C., Blair, W. and Kaput, J. (Ed.). (1995). Conceptual framework for the algebra initiative of the national institute on student achievement, curriculum and assessment. *The algebra initiative colloquium. 2*, 237-242.

Lin, S.-W., & Tai, W.-C. (2015). Latent class analysis of students' mathematics learning strategies and the relationship between learning strategy and mathematical literacy. *Universal Journal of Educational Research* 3(6), 390-395.

Lydia Liu, O. and Wilson, M. (2009). Gender differences and similarities in PISA 2003 mathematics: A comparison between the United States and Hong Kong. *International Journal of Testing*, 9 (1), 20-40.

Martins, L. and Vegia P. (2010). Do inequalities in parents' education play an important role in PISA students' mathematics achievement test score disparities?. *Economics of Education Review*, 29, 1016-1033.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2011). *PISA Türkiye*. Ankara : MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2015). *PISA 2012 ulusal nihai raporu*. Ankara: MEB Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2016). *PISA 2015 ulusal raporu*. Ankara: MEB Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB-EARGED). (2005). *PISA 2003 projesi ulusal nihai rapor*. Ankara: MEB Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.

- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Başkanlığı. (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8 öğretim programı*. Ankara: MEB
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2012). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu matematik uygulamaları dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB.
- Milli Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü. (2018). *Matematik uygulamaları dersi öğretim programı*. Ankara: MEB.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2019). *2019 Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav* Ankara:MEB.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston: VA: NCTM.
- OECD. (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264190511-en>.
- OECD, (2004). Learning for Tomorrow's World First Results from PISA 2003
- Okur, S. (2008). *PISA 2003 matematik okuryazarlığı soruları bağlamında öğrencilerin problem çözme stratejileri, adımları ve üstbilişleri*. (Yüksek Lisans Tezi), Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara
- Olkun, S., & Toluk, Z., (2002). Textbooks, Word Problems, and Student Success on Addition and Subtraction, *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*, <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/olkuntoluk.pdf> adresinden alındı
- Orton, J. and Orton, A. (1996). Making sense of children's patterning. In L. Puig, A. Gutierrez (Ed.) *Proceedings of The 20th Conference of The International Group for The Psychology of Mathematics Education*. 4, 83-90. Valencia, Spain: International Group for The Psychology of Mathematics Education
- Özarıslan, P. (2010). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri denklem kurma yoluyla çözme becerilerinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.

- Özgen, K. & Bindak, R. (2008). Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16 (2), 517-528.
- Polat, C. (2006). Bilgi çağında üniversite eğitimi için bir açılım: Bilgi Okuryazarlığı Öğretimi. *A. Ü. Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Dergisi*, 12(30), 249-266.
- Seis, A. (2011). 6.-8. sınıf matematik ders kitaplarının pisa 2003 belirsizlik ölçeğine göre incelenmesi. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Bolu
- Sert, Ö. (2007). *Eight grade students' skills in translating among different representations of algebraic concepts*. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
- Soylu, Y. (2008). 7. Sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeleri ve harf sembollerini (değişkenleri) yorumlamaları ve bu yorumlamada yapılan hatalar. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 237 -248.
- Sutherland, R. & Rojana, T. (1993). A Spreadsheet approach to solving algebra problems. *Journal of Mathematical Behavior*, 12(4), 351-383.
- Tekin, B. ve Tekin, S. (2004). *Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Okuryazarlık Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma*, <http://www.matder.org.tr>: <http://www.matder.org.tr/matematik-ogretmen-adaylarinin-matematiksel-okuryazarlik-duzeyleri-uzerine-bir-arastirma/> adresinden alındı
- Usiskin, Z. (1997). Doing algebra in grades K-4. In B. Moses (Eds.). *Algebraic thinking, grades K12*, (ss.5-7). Reston, VA: NCTM.
- Uysal, E., & Yenilmez, K. (2011). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzeyi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Üniversitesi Sosyal Bilimler dergisi*, 12(2), 1-15
- Ünsal, Y. ve Güneş, B. (2003). Bir Kitap İnceleme Çalışması Örneği Olarak MEB İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabına Fizik Konuları Yönünden Eleştirel Bir Bakış. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2),387-394.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (1998). Realistic Mathematics Education: Work in progress. In T. Breiteig and G. Brekke (Eds.), *Theory into practice in Mathematics Education*. Kristiansand, Norway: Faculty of Mathematics and Sciences

- Van Den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). The didactical use of models in Realistic Mathematics Education: An example from a longitudinal on percentage. *Educational Studies in Mathematics*, 54(1), 9-35.
- Wongyai, P. and Kamol, N. (2004) *A framework in characterizing lower secondary school students' algebraic thinking*, <http://www.icme-organisers.dk/tsg09/adresinden> alındı.
- Wu, M. (2010), *Comparing the similarities and difference of PISA 2003 and TIMSS, OECD education working papers*, No. 32, OECD Publishing.
- Yenilmez, K. ve Avcu, T. (2009). Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanındaki Başarı Düzeyleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 37-45.
- Yenilmez, K. ve Teke, M. (2008). Yenilenen matematik programının öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerine etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 229-246.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (5. Baskı). Seçkin Yayınları
- Yıldırım, H. H. ve Yıldırım, S. (2009). TIMSS anketinin matematik dersleriyle ilgili sorularında öğrencilerin tutarsız cevapları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 226-237.
- Zhu, Y., & Fan, L. (2004). An analysis of the representation of problem types in Chinese and US mathematics textbooks. *Paper accepted for ICME-10 Discussion Group 14*, 4-11 July: Copenhagen, Denmark.
- Zopluoğlu, C. (2014). Uluslararası öğrenci değerlendirme programı (PISA) 2012 Türkiye değerlendirmesi:Matematik.

## EK-A: Etik Komisyonu Onay Bildirimi



T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
Rektörlük

Tarih: 16.01.2019 18:39  
Sayı: 35853172-806.01.03.  
E.00000410510



E.00000410510

Sayı : 35853172-806.01.03  
Konu : İbrahim Halil ŞABAN (Etik Komisyon İzni)

### EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Enstitünüz Temel Eğitim Anabilim Dalı İlköğretim Bilim Dalı yüksek lisans programı öğrencisi **İbrahim Halil ŞABAN**'ın, Dr. Öğr. Üyesi Mesture **KAYHAN ALTAY** danışmanlığında yürüttüğü "6.-8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre İncelenmesi" başlıklı tez çalışması, Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun 08 Ocak 2019 tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini saygılarımla rica ederim.

e-İmzalıdır  
Prof. Dr. Rahime Meral NOHUTCU  
Rektör Yardımcısı

## EK-B: Etik Beyanı

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.



..17./07/2019

İbrahim Halil ŞABAN

## EK-C: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu

10/07/2019

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
İlköğretim Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı: MATEMATİK DERS KİTAPLARI CEBİR ÖĞRENME ALANINDAKİ SORULARIN PISA MATEMATİK YETERLİK DÜZEYLERİNE GÖRE İNCELENMESİ

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
10/07/2019	84	18,984	08/07/2019	%14	1150726651

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyad: İbrahim Halil ŞABAN

Öğrenci No: N14228772

Ana Bilim Dalı: İlköğretim

Programı: İlköğretim

Statüsü:  Y.Lisans  Doktora  Bütünleşik Dr.

  
İmza

**DANIŞMAN ONAYI**

*Mesture*

## EK-Ç: Thesis Originality Report

10/07/2019

HACETTEPE UNIVERSITY  
Graduate School of Educational Sciences  
To The Department of Primary Education

Thesis Title: INVESTIGATION OF QUESTIONS RELATED TO ALGEBRA LEARNING IN MATHEMATICS TEXTBOOKS WITH RESPECT TO THE COMPETENCY LEVELS OF PISA

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
10/07 /2019	84	18,984	08/07 /2019	%14	1150726651

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

**Name Lastname:** İbrahim Halil ŞABAN  
**Student No.:** N14228772  
**Department:** Primary Education  
**Program:** Primary Education  
**Status:**  Masters  Ph.D.  Integrated Ph.D.



Signature

### ADVISOR APPROVAL



APPROVED  
Dr. Öğretim Üyesi Mesture Kayhan Altay




## EK-D: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangibir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine ve rdiğim bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikrî mülkiyet hakları bende kalacak, tezimin tamamının yayımlanması için gelecekteki çalışmalarında (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanıcı hakları bana ait olacaktır.

Tezimin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına ilişkin Yönerge**" kapsamında tezimin aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl telenmiştir.<sup>(1)</sup>
- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren... ay telenmiştir.<sup>(2)</sup>
- o Tezimin gizlilik kararı verilmiştir.<sup>(3)</sup>

  
17.07.2019

Ibrahim Halil ŞABAN

"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

- (1) Madde 6.1. Lisansüstü teze ilişkin patent başvurusu yapılması veya patent alınması sürecinde devam etmesi durumunda, tezdanişmanın önerisi ve enstitüün anabilim dalının uyuşgun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezini erişime açılmasını ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6.2. Yeniteknik, materyal ve metotları kullandığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3 şahıslar veya kurumlar haksız kazanç, imkân oluşturabilecek bilgi ve bulguları çerezlerle haklarında tezdanişmanın önerisi ve enstitüün anabilim dalının uyuşgun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ay aşmamak üzere tezini erişime açılmasını engellenebilir.
- (3) Madde 7.1. Ulusal çıkarımlar veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konularla ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir. Kurum ve kuruluşlar tarafından işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlerle ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uyuşgun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulunun tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir. Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen teze ilişkin gizlilik süresi enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sisteminin yüklenir

\* Tezdanişmanın önerisi ve enstitüün anabilim dalının uyuşgun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun kararı verilir

