ANADOLU UNIVERSITY | GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES
AJESI
ANADOLU JOURNAL OF EDUCATIONAL SCIENCES INTERNATIONAL

DOI: 10.18039/ajesi.1800509

A Comparative Analysis of the Algebraic Tasks in Mathematics Textbooks of Türkiye and Singapore[1]

Hilal SEZER[2], Hüseyin Bahadır YANIK[3]

Date Submitted: *09.10.2025* ***Date Accepted:*** *18.03.2026* ***Type:*** *Research Article*

Abstract

Mathematics textbooks play a crucial role in shaping instructional practices and determining the nature of learning opportunities provided to students in classroom environments. At the middle school level, the algebra learning domain holds particular importance, as it supports students in developing essential competencies such as generalization, understanding variables, interpreting relationships among different representations, and engaging in higher-order mathematical thinking. Although international comparative studies have examined mathematics textbooks from various countries, research focusing specifically on algebraic tasks in Turkish and Singaporean textbooks across multiple analytical dimensions remains limited. Accordingly, this study aims to examine and compare algebra-related tasks included in 6th, 7th, and 8th-grade mathematics textbooks used in Türkiye and Singapore in terms of representation types, response formats, contextual characteristics, and levels of cognitive demand. The study was conducted within a qualitative research framework using document analysis. The data consisted of algebraic tasks identified in officially used middle school mathematics textbooks from both countries, and the data were analyzed through descriptive analysis. The findings indicated that symbolic representations predominated in textbooks from both countries, while closed-ended tasks were more frequently used in terms of response formats. In addition, non-contextual tasks were largely emphasized across grade levels. Regarding cognitive demand, tasks requiring lower levels of thinking were more common overall; however, comparative analysis showed that Singaporean textbooks included a relatively higher proportion of cognitively demanding tasks than Turkish textbooks. These results highlight the importance of incorporating more tasks that promote higher-order thinking within algebra instruction and suggest implications for both textbook development and instructional practices.

Keywords: Algebraic task, Cognitive demand levels, International comparison, Mathematics textbooks, Textbook analysis

Cite: Sezer, H., & Yanık, H. B. (2026). A Comparative Analysis of the Algebraic Tasks in Mathematics Textbooks of Türkiye and Singapore. *Anadolu Journal of Educational Sciences International, 16*(2), 530-567. https://doi.org/10.18039/ajesi.1800509

CC BY NC SA

[1] This study is derived from the first author's master's thesis, conducted under the supervision of the second author.

[2] (Corresponding author) PhD Student, Anadolu University, Graduate School of Educational Sciences, Department of Mathematics and Science Education, Türkiye, hilalsezer@anadolu.edu.tr, https://orcid.org/0000-0002-0154-4451

[3] Prof. Dr., Anadolu University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, Türkiye, hbyanik@anadolu.edu.tr, https://orcid.org/0000-0001-7769-2306

ANADOLU UNIVERSITY | GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES
AJESI
ANADOLU JOURNAL OF EDUCATIONAL SCIENCES INTERNATIONAL

DOI: 10.18039/ajesi.1800509

Türkiye ve Singapur Matematik Ders Kitaplarındaki Cebirsel Görevlerin Karşılaştırmalı Analizi[1]

Hilal SEZER[2], Hüseyin Bahadır YANIK[3]

Gönderim Tarihi: *09.10.2025* ***Kabul Tarihi:*** *18.03.2026* ***Türü:*** *Araştırma Makalesi*

Öz

Matematik ders kitapları, ders sürecinde öğrencilere sunulan öğrenme fırsatlarını belirlemesi ve öğretim sürecini yönlendirmesi açısından merkezi bir role sahiptir. Ortaokul kademesinde cebir öğrenme alanı, öğrencilerin genelleme yapma, değişken kavramını anlamlandırma, temsiller arasında ilişki kurma ve daha ileri düzey matematiksel düşünme becerilerini kazanmaları açısından önemlidir. Uluslararası ders kitabı karşılaştırma araştırmalarında farklı ülkelerin ders kitaplarının farklı özellikleri açısından incelendiği görülse de Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarındaki cebirsel görevlerin farklı bileşenleri açısından karşılaştırıldığı araştırmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu sebeple bu araştırmanın amacı Türkiye ve Singapur'da kullanılan 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki cebir öğrenme alanına yönelik görevleri temsil biçimleri, yanıt türleri, bağlamsal özellikleri ve bilişsel istem düzeyleri açısından inceleyerek karşılaştırmaktır. Araştırma nitel araştırma yaklaşımı çerçevesinde doküman incelemesi yöntemiyle yürütülmüştür. Veri seti Türkiye ve Singapur 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki cebirsel görevlerden oluşmaktadır. Verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında temsil biçimleri açısından sembolik temsil biçimindeki görevlerin, yanıt türleri açısından kapalı uçlu görevlerin, bağlamsal özellikleri açısından bağlam temelli olmayan görevlerin ağırlıklı olarak yer aldığı görülmüştür. Bilişsel istem düzeyleri açısından her iki ülkenin ders kitapları kendi içinde değerlendirildiğinde, düşük bilişsel istem düzeyindeki görevlerin oransal olarak daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, ülkeler arasında karşılaştırma yapıldığında, Singapur ders kitaplarında Türkiye ders kitaplarına kıyasla yüksek bilişsel istem düzeyindeki görevlerin oranının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar cebir öğrenme alanında öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini kullanmalarını gerektirecek türde görevlerin artırılması gerektiğini göstermektedir. Araştırmanın sonuçlarının ders kitaplarının hazırlanması sürecine ve cebir öğrenme alanına yönelik öğretim süreçlerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Bilişsel istem düzeyleri, Cebirsel görev, Ders kitabı analizi, Matematik ders kitapları, Uluslararası karşılaştırma

Atıf: Sezer, H., & Yanık, H. B. (2026). Türkiye ve Singapur Matematik Ders Kitaplarındaki Cebirsel Görevlerin Karşılaştırmalı Analizi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International, 16*(2), 530-567. https://doi.org/10.18039/ajesi.1800509

[1] Bu çalışma birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

[2] (Sorumlu Yazar) Doktora Öğrencisi, Anadolu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Türkiye, hilalsezer@anadolu.edu.tr, https://orcid.org/0000-0002-0154-4451

[3] Prof. Dr., Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Türkiye, hbyanik@anadolu.edu.tr, https://orcid.org/0000-0001-7769-2306

Giriş

Matematik öğretimi, öğrencilerin işlemsel becerilerini geliştirmesiyle sınırlı olmayan, aynı zamanda matematiksel kavramlar arasındaki ilişkileri fark edebilmesini, çeşitli temsiller arasında geçiş yapabilmesini, akıl yürütme becerilerini geliştirebilmesini gerektiren birden çok bileşenden oluşan bir süreçtir. Sınıf içi etkinliklerin tasarımı ve öğretmenin bu etkinlikleri nasıl yapılandırdığı, öğrencilere sunulan öğrenme fırsatlarını şekillendirmektedir. Nitekim sınıfta kullanılan matematiksel görevlerin öğrencilerin düşünme biçimlerini etkilediği, öğrencilerin gerekçelendirme yapma, kavramlar arasında ilişki kurma ve problem çözme becerilerini farklılaştırdığı vurgulanmaktadır (Stein ve diğerleri, 1996; Stein ve Smith, 1998). Bu bağlamda matematiksel görevler, yalnızca belirli bir konuya yönelik bir dizi uygulama olarak görülmemeli, aynı zamanda öğrencilerin matematiksel anlam inşa etmelerine imkân veren öğretimsel araçlar olarak ele alınmalıdır.

Matematiksel görevlerin öğretimsel işlevleri büyük ölçüde ders kitaplarında nasıl yapılandırıldıkları ve sunuldukları ile belirlenmektedir. Bu çerçevede ders kitapları, matematik öğretim sürecinin planlama aşamasında ve uygulanmasında belirleyici bir rol üstlenmektedir. Öğretmenler derse hazırlık sürecinde çeşitli kaynaklardan faydalansalar da ders kitapları öğretim programının ders sürecine aktarılmasında önemli bir çerçeve sunmaktadır ve öğretim sürecinin nasıl ilerlemesi gerektiğine yönelik yapılandırıcı bir işleve sahiptir (Gueudet ve diğerleri, 2018; Nicol ve Crespo, 2006). Bu sebeple ders kitaplarında bulunan görevlerin niteliği, öğrencilerin matematiksel öğrenme deneyimlerini doğrudan etkilemektedir. Nitekim alanyazında, ders kitaplarının içeriği, ders sürecinde kullanımı ve öğrenci başarısı arasında güçlü bir ilişkinin bulunduğu ve öğretim sürecinin niteliğine etkisi olan ana bileşenlerden biri olduğu ifade edilmektedir (Basyal ve diğerleri, 2022; Cai ve Ni, 2011; Fan ve diğerleri, 2013; Shield ve Dole, 2013; Stein ve diğerleri, 2007; Yang, 2018). Bu bağlamda matematik ders kitaplarının yalnızca içerik aktarımını sağlayan materyaller olarak değil, öğrencilerin karşılaştıkları görevlerin türünü, sıklığını ve bilişsel derinliğini etkileyen birer öğretimsel araç olarak görülmesi önemlidir.

Ders kitaplarında yer alan görevlerin niteliği, öğrencilerin öğrenme süreçlerinde kritik bir öneme sahiptir. Törnroos (2005), ders kitaplarının öğrencilerin matematiksel performanslarını belirlemede önemli bir rol oynadığını ve bu nedenle içeriklerinin incelenmesinin öğretim süreçlerine yönelik önemli ipuçları ortaya koyacağını belirtmiştir. Benzer şekilde Özgeldi ve Esen (2010), ders kitaplarındaki görevlerin analiz edilmesinin, bu görevlerin pedagojik ve bilişsel doğasının anlaşılmasına katkı sağladığını ve öğretim programlarının sınıf içi uygulamalara nasıl yansıtıldığına dair önemli veriler sunduğunu ifade etmişlerdir. Bu nedenlerle ders kitaplarının sistematik ve bütüncül bir şekilde incelenmesi, öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerini destekleyen öğrenme fırsatlarının ne ölçüde sunulduğunun anlaşılması açısından önemlidir.

Matematik öğretiminin temel bileşenlerinden olan cebir bu noktada öne çıkmaktadır. Cebir, öğrencilerin genelleme yapabilmelerine, değişken kavramını anlamlandırabilmelerine, sembolik gösterimleri yorumlayarak matematiksel ilişkileri belirleyebilmelerine olanak veren zengin bir öğrenme alanıdır. Cebirsel düşünme becerilerinin gelişimi ortaokul kademesinde başlamakta ve öğrencilerin ileri düzey matematik öğrenmeleri için güçlü bir temel oluşturmaktadır. Bu sebeple öğrencilere sunulan cebirsel görevlerin niteliği, onların cebirsel düşünme becerilerinin gelişimini doğrudan etkilemektedir. Birçok ulusal ve uluslararası kaynakta, cebirsel düşünmenin okul öncesi dönemden itibaren aşamalı ve bütüncül bir şekilde geliştirilmesi gerektiği vurgulanmakta; özellikle 6-8. sınıf düzeylerinde kazanılan cebirsel

düşünme becerilerinin ileri düzey cebir konularının öğrenimini olumlu yönde etkilediği belirtilmektedir (Common Core State Standards [CCSS], 2010; Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu çerçevede ders kitaplarında yer alan cebirsel görevlerin hangi bilişsel süreçleri gerektirdiği, hangi temsil türleri aracılığı ile sunulduğu ve hangi bağlamsal özellikleri taşıdığı soruları önem kazanmaktadır.

Matematiksel görevler, öğrencilerin matematiksel fikirleri keşfetmelerini, ilişkilendirmelerini ve anlamlandırmalarını hedefleyen öğrenme fırsatlarıdır. Görevler, öğrencilerin yalnızca çözüme ulaşmalarını hedefleyen rutin uygulamalar olarak değil; genelleme yapmalarını, akıl yürütmelerini, matematiksel anlam üretme süreçlerini destekleyen ve temsiller arasında ilişki kurmalarını sağlayan yapılar olarak ele alınmaktadır (Stein ve Smith, 1998; Stein ve diğerleri, 2000). Bu araştırmada cebirsel görev kavramı, değişken kullanımını, farklı temsiller arasında ilişki kurulmasını ve genelleme yapılmasını gerektiren görevleri ifade etmektedir.

Ders kitaplarında yer alan görevlerin incelendiği araştırmalarda, görevlerin temsil biçimlerinin, yanıt türlerinin ve bağlamsal özelliklerinin, görevlerin niteliğini belirlemede önemli değişkenler olduğu ifade edilmektedir. Görevlerin temsil biçimleri (örneğin sembolik, sözel, görsel ya da karma) öğrencilerin matematiksel kavramları anlamlandırma biçimini etkilemekte; beklenen yanıt türü (örneğin açık uçlu ya da kapalı uçlu) öğrencilerin düşünme derinliğini ve çözüm stratejilerini şekillendirmekte; bağlamsal özellikler (örneğin bağlama dayalı ya da bağlam temelli olmayan yapı) ise öğrencilerin anlam üretme süreçlerine ve problem çözme yaklaşımlarına yön verebilmektedir (Yang ve diğerleri, 2017; Yang ve Sianturi, 2022). Nitekim Wang ve Yang (2016) tarafından uluslararası başarı göstergelerinden birinin ders kitaplarında yer alan görevlerin temsil biçimleri ve bağlamsal özellikleri olabileceği ileri sürülmüştür. Benzer şekilde Yang ve diğerleri (2017) farklı ülkelerde kullanılan ders kitaplarındaki geometri görevlerinde temsil biçimleri ve bağlamsal özellikleri açısından anlamlı farklılıklar bulunduğunu ifade etmişlerdir. Bu araştırmalar, ders kitaplarının yalnızca içerik düzeyinde değil, aynı zamanda içerisinde yer alan görevlerin yapısal bileşenleri bakımından da karşılaştırmalı bir biçimde incelenmesi gerektiğini göstermektedir.

Ders kitaplarında yer alan görevlerin değerlendirilmesi, yalnızca temsil biçimleri, yanıt türleri ve bağlamsal özellikleriyle sınırlı kalmamalı; aynı zamanda bilişsel istem düzeyleri açısından da değerlendirilmelidir (Smith ve Stein, 1998). Bir görevin bilişsel istem düzeyi, öğrencilerin o görevi tamamlayabilmek için hangi düzeyde düşünme sürecine girmesi gerektiğini ifade etmektedir (Stein ve diğerleri, 2000). Matematiksel görevler, düşük bilişsel istem düzeyi (ezberleme ve ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem) ile yüksek bilişsel istem düzeyi (ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem ve matematik yapma) olmak üzere iki temel kategori altında sınıflandırılabilmektedir (Smith ve Stein, 1998; Stein ve diğerleri, 1996). Bu sınıflandırma, görevlerin, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirme potansiyelini ortaya koymak ve öğrenme fırsatlarının niteliğini değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır.

Tablo 1'de Smith ve Stein (1998) tarafından belirlenen bilişsel istem düzeyleri ve düzeylerin özellikleri sunulmuştur.

Tablo 1

Bilişsel İstem Düzeyleri (Smith ve Stein, 1998)

Bilişsel İstem Düzeyi		Özellik
Düşük Düzey Bilişsel İstem	**Ezberleme**	-Daha önce öğrenilmiş gerçeklerin, kuralların, formüllerin veya tanımların hatırlanmasını veya yeniden üretilmesini gerektirir. -Çözüm sürecinde işlem yapılması gerekmez, matematiksel işlemler aracılığıyla sonuca ulaşılması durumu söz konusu değildir. -Belirsizlik içermez. Öğrencinin neyi hatırlaması gerektiği ve yeniden üretmesi gerektiği açık biçimde belirtilir. -Kural, tanım, formül veya olgular ile kavramsal yapı arasında ilişki kurulması gerekmez.
	İlişkilendirmeye Dayanmayan Matematiksel Yöntem	-Görevler algoritmiktir, öğrencilerin daha önce sunulmuş açıklamalar ve örnek çözümler doğrultusunda belirli işlemleri uygulamasını gerektirir. -Çözüm yoluna yönlendirme söz konusudur ve öğrencilerin çözümlerine alternatif olarak farklı çözümler geliştirmeleri beklenmez. -Görevlerin tamamlanabilmesi için gereken bilişsel çaba sınırlıdır. -İşlemler ile matematiksel kavramlar arasında bağlantı kurulması söz konusu değildir. Matematiksel anlayışın geliştirilmesinden ziyade doğru sonucun bulunmasına odaklanılır.
Yüksek Düzey Bilişsel İstem	**İlişkilendirmeye Dayanan Matematiksel Yöntem**	-Matematiksel kavramların ve fikirlerin derinlemesine anlaşılmasını gerektirir. -Görevlerin tamamlanabilmesi için yapılan işlemler ile matematiksel kavramlar arasında bağlantı kurulmalıdır. -Görevler görsel diyagramlar, somut materyaller ve matematiksel semboller gibi farklı temsiller arasındaki ilişkilerin kurulmasını içerir. Görevin tamamlanabilmesi için farklı temsiller arasında bağlantı kurulmalıdır. -Görevlerin tamamlanabilmesi için belirli düzeyde bilişsel çaba gereklidir.
	Matematik Yapma	-Görevler karmaşık bir yapıya sahiptir. Algoritmik olmayan düşünme süreçlerini gerektirir. -Görevlerin çözümü için matematiksel kavramların ve ilişkilerin doğasının keşfedilmesi ve bu yapıların arasındaki ilişkilerin belirlenebilmesi gerekir. -Öğrencilerin kendi bilişsel süreçlerini düzenleyebilmeleri gerekir. -Öğrencilerin daha önce edindiği bilgilerine erişebilmeleri ve bu bilgileri ile yeni durumlar arasında gerekli bağlantıyı kurabilmeleri beklenir.

Engin (2015) öğrencilerin aktif düşünme süreçlerine katılımının değerlendirilmesinde, matematik ders kitaplarındaki görevlerin bilişsel istem düzeylerini belirlemenin ölçüt olarak kullanılabileceğini vurgulamıştır. Bu doğrultuda, öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin geliştirilmesine yönelik sunulan öğrenme fırsatlarının niteliğinin belirlenebilmesi için ders kitaplarındaki cebirsel görevlerin bilişsel istem düzeylerinin incelenmesi önem arz etmektedir.

Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde, çalışmaların önemli bir kısmının karşılaştırmaya dayalı yaklaşımla yürütüldüğü ve farklı ülkelerdeki ders kitaplarında yer alan görevlerin çeşitli boyutları açısından farklılaştığı görülmüştür. Fan ve Zhu (2000) Singapur'da kullanılan ders kitaplarındaki problemlerin türleri ve çözüm adım sayıları arasında belirgin bir yapı bulunduğunu ortaya koymuştur. Wang ve Yang (2016), Çin, Tayvan, Finlandiya, ABD ve Singapur ders kitaplarında yer alan geometri problemlerini temsil biçimleri, yanıt türleri ve

bağlamsal özellikleri açısından incelemiş, bu değişkenlerin Programme for International Student Assessment (PISA) ve Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) gibi uluslararası başarı değerlendirme uygulamalarıyla ilişkili olabileceğini tartışmıştır. Sianturi ve diğerleri (2021), Endonezya, Tayvan, Finlandiya, Malezya ve Singapur'da ilkokul düzeyinde kullanılan ders kitaplarında sayılar ve işlemler öğrenme alanına yönelik görevleri temsil biçimleri, yanıt türleri, bağlamsal özellikleri ve bilişsel istem düzeyleri açısından incelemiş; ülkelerin ders kitapları arasında anlamlı farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Yang ve Sianturi (2022) ise cebir öğrenme alanına odaklanmış ve benzer biçimde farklı ülkelerin ders kitaplarındaki cebir problemlerinin temsil biçimleri, yanıt türleri, bağlamsal özellikleri ve bilişsel istem düzeyleri açısından farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu araştırmalar, ders kitaplarındaki görevlerin yapısının öğrencilerin matematik öğrenme fırsatlarının belirlenmesinde önemli bir unsur olduğu fikrini desteklemektedir.

Ancak mevcut alanyazın incelendiğinde bazı sınırlılıkların olduğu görülmektedir. Birincisi, ders kitabı karşılaştırma çalışmalarının önemli bir kısmının Finlandiya, Çin, ABD, Endonezya, Malezya, Tayvan ve Singapur gibi ülkeler üzerine odaklandığı; Türkiye'nin bu tür araştırmalara sınırlı biçimde dahil edildiği görülmektedir. İkincisi, ortaokul düzeyinde Türkiye ve Singapur ders kitaplarında cebir öğrenme alanındaki görevleri temsil biçimleri, yanıt türleri, bağlamsal özellikleri ve bilişsel istem düzeyleri gibi değişkenleri açısından bütüncül bir şekilde inceleyen ve karşılaştıran çalışmaların yetersiz olduğu görülmektedir. Oysaki ders kitaplarında yer alan görevlerin niteliğini ortaya çıkarmak için bu değişkenlerin birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir (Yang ve Sianturi, 2022). Bu sebeple Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarındaki cebirsel görevlerin yapısının çok boyutlu olarak analiz edilmesi, alanyazındaki önemli bir boşluğu doldurması açısından önemlidir.

Singapur'un uluslararası başarı değerlendirme uygulamalarında yüksek performans gösteren ülkelerin arasında bulunması, araştırmacıların dikkatinin bu ülkenin ders kitapları üzerine odaklanmasına sebep olmuştur. Singapur'daki öğrencilerin matematik başarısındaki etkenler tartışılırken, öğrenci başarısını etkileyen unsurlar arasında ders kitaplarının olduğu belirtilmiş ve bu bağlamda ders kitaplarındaki görevlerin analiz edilmesinin öğretim sürecine yönelik fikir sahibi olmak açısından önemli olduğu vurgulanmıştır (Fan ve Zhu, 2000; Yang, 2018). Türkiye'de kullanılan ders kitapları, öğretim programının sınıf içerisine yansıtılmasında temel kaynaklardan biri olarak nitelendirilebilir; dolayısıyla görevlerin niteliği öğrencilerin cebirsel düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik fırsatları etkileyen unsurlardandır. Bu sebeple Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarının karşılaştırılması, Türkiye'de kullanılan ders kitaplarının geliştirilmesine ilişkin somut çıkarımlar ortaya koyması açısından önemlidir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı Türkiye ve Singapur 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan cebirsel görevlerin temsil biçimleri, yanıt türleri, bağlamsal özellikleri ve bilişsel istem düzeyleri açısından incelenmesi ve karşılaştırılmasıdır.

Bu amaç doğrultusunda aşağıda yer alan araştırma problemleri belirlenmiştir:

1. Ders kitaplarında yer alan görevlerin temsil biçimleri açısından dağılımı nasıldır ve ülkeler arasında nasıl farklılaşmaktadır?

2. Ders kitaplarında yer alan görevlerin yanıt türleri açısından dağılımı nasıldır ve ülkeler arasında nasıl farklılaşmaktadır?

3. Ders kitaplarında yer alan görevlerin bağlamsal özellikleri açısından dağılımı nasıldır ve ülkeler arasında nasıl farklılaşmaktadır?

4. Ders kitaplarında yer alan görevlerin bilişsel istem düzeyleri açısından dağılımı nasıldır ve ülkeler arasında nasıl farklılaşmaktadır?

Yöntem

Araştırma Deseni

Araştırmada Türkiye ve Singapur 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki cebirsel görevlerin farklı bileşenleri açısından incelenerek karşılaştırılması amaçlandığından araştırma nitel araştırma yaklaşımı çerçevesinde yürütülmüştür. Türkiye ve Singapur ders kitapları veri kaynağını oluşturmakta olup araştırma verilerinin toplanmasında doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Doküman incelemesi, görüşme veya gözlem gibi doğrudan katılımcı ile etkileşim gerektirmeyen; görsel ve yazılı materyallerin belirli ölçütler doğrultusunda sistematik bir şekilde analizini sağlayan bir nitel araştırma yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2021).

Ders Kitaplarının Seçimi

Bu araştırmada veri kaynağı olarak Türkiye ve Singapur'da okutulmakta olan matematik ders kitapları seçilmiştir. Ülkelerin belirlenmesinde uluslararası öğrenci başarı değerlendirme uygulamalarında Singapur'daki öğrencilerin matematik alanında uzun süredir üst sıralarda yer alması; Türkiye'deki öğrencilerin ise değerlendirme uygulamalarında görece daha düşük performans sergilemesi (Mullis ve diğerleri, 2020; Mullis ve diğerleri, 2021) etkili olmuştur. Bu bağlamda her iki ülkede kullanılan ders kitaplarındaki görevlerin karşılaştırmalı olarak incelenmesinin cebir öğretimine yönelik farklı yaklaşımların ortaya konulmasına katkı sunacağı düşünülmüştür. Türkiye bağlamında araştırmanın yürütüldüğü dönemde Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan ve 2018 Matematik Dersi Öğretim Programı doğrultusunda hazırlanan Ortaokul Matematik 6, 7 ve 8. sınıf ders kitapları inceleme kapsamına alınmıştır. İnceleme kapsamının bu sınıf düzeyleri ile sınırlandırılmasının sebebi, 2018 Matematik Dersi Öğretim Programı'nda cebir öğrenme alanına ilişkin kazanımların 5. sınıf düzeyinde doğrudan yer almamasıdır (MEB, 2018). Programda cebirsel düşünmeye hazırlık niteliğinde bazı aritmetik ilişkiler ele alınsa da cebir öğrenme alanının sistematik bir biçimde ele alınması 6. sınıf düzeyinde başlamaktadır (MEB, 2018). Singapur bağlamında ise ülkenin öğretim programı ile uyumlu olarak hazırlanan New Syllabus Primary Mathematics 6A, Think! Mathematics 1A, Think! Mathematics 2A ders kitapları analiz kapsamına alınmıştır. Ders kitaplarının seçiminde her iki ülkede de öğretim sürecinde yaygın biçimde kullanılıyor olmaları ve ders sürecindeki öğretim uygulamalarını yönlendiren kaynaklar arasında yer almaları etken olmuştur. Bununla birlikte Singapur ders kitaplarının erişilebilir olması (Bowen, 2009) ve İngilizce hazırlanmış olmaları ders kitaplarının seçiminde dikkate alınan faktörlerdir.

Veri Toplama Süreci

Veriler doküman incelemesi yöntemiyle toplanmıştır. Araştırmanın veri kaynağını Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan cebir öğrenme alanındaki görevler oluşturmaktadır. Veri toplama süreci ders kitaplarındaki cebirsel görevlerin sistematik bir

şekilde belirlenmesi ve sınıflandırılması aşamalarından oluşmaktadır. Süreç her iki ülkenin ders kitaplarındaki cebirsel görevlerin öğretim programları doğrultusunda ayrıştırılması ile başlamıştır. Tablo 2'de ilgili bölümler sayfa numaraları göz önüne alınarak sınıf düzeylerine göre belirlenmiştir.

Tablo 2

Türkiye ve Singapur matematik ders kitapları cebir öğrenme alanında yer alan ve analize dahil edilen konular ile sayfa aralıkları

Sınıf Düzeyi	Türkiye	Singapur
6. Sınıf	4. Ünite: Cebirsel İfadeler (129-138, 153) 4. Ünite/1. Bölüm: Cebirsel İfadeler (130-135) 4. Ünite/2. Bölüm: Cebirsel İfadeleri Modelleme (136-138, 153)	1. Bölüm: Cebir (1-24)
7. Sınıf	3. Ünite: Cebirsel İfadelerden Eşitlik ve Denklemlere (111-140) 1. Bölüm: Cebirsel İfadeler (113-125) 2. Bölüm: Eşitlik ve Denklem (126-136)	4. Bölüm: Temel Cebir ve Cebirsel İşlemler (91-122) 5. Bölüm: Doğrusal Denklemler (123-140) 6. Bölüm: Doğrusal Fonksiyonlar ve Grafikleri (141-176) 7. Bölüm: Sayı Örüntüleri (179-204)
8. Sınıf	3. Ünite/2. Bölüm: Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler (86-108) 4. Ünite/1. Bölüm: Doğrusal Denklemler (109-131) 4. Ünite/2. Bölüm: Eşitsizlikler (132-142)	1. Bölüm: Doğrusal Grafikler ve Doğrusal Denklemler (1-32) 2. Bölüm: Doğrusal Eşitsizlikler (33-46) 3. Bölüm: Cebirsel İfadelerin Çarpımı ve Çarpanlarına Ayrılması (47-82) 4. Bölüm: Özdeşlikleri Kullanarak Cebirsel İfadelerin Çarpımı ve Çarpanlarına Ayrılması (83-102) 5. Bölüm: İkinci Dereceden Denklemler ve Grafikleri (107-130) 6. Bölüm: Kesir Biçimindeki Cebirsel İfadeler ve Formüller (131-154, 187-188)

Belirlenen bölümlerde yer alan görevler, özellikleri doğrultusunda türlerine göre sınıflandırılmıştır. Bu kapsamda görevler konuya giriş, etkinlik, çözümlü örnek, uygulama, konu değerlendirme ve ünite değerlendirme başlıkları altında kategorize edilmiştir. Konuya giriş türü görevler, öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirmeyi ve yeni içeriğe hazırlanmalarını amaçlayan türde görevler olarak tanımlanmıştır. Etkinlik türü görevler, öğrencilerin matematiksel kavram ve ilişkileri keşfetmelerini gerektirecek biçimde yapılandırılmış, yönlendirici niteliğe sahip sorulardan oluşmaktadır. Çözümlü örnekler, çözüm sürecinin ve sonucunun ders kitabında açık bir şekilde sunulduğu görevler olarak belirlenmiştir. Uygulama soruları, öğrencilerin öğrendiği işlem ve kavramları pekiştirmelerini sağlayan, işlem pratiğine dayanan görevlerdir. Konu değerlendirme görevleri, ilgili alt başlıkların sonunda yer alan ve o bölüme yönelik öğrenmeleri ölçmeyi amaçlayan görevlerdir. Ünite değerlendirme görevleri ise ünitenin tamamını kapsayacak şekilde yapılandırılmış sorulardır.

Sonraki aşamada görevler matematiksel yapılarının farklı boyutlarını yansıtacak şekilde farklı özellikleri açısından sınıflandırmaya tabi tutulmuştur. Bu doğrultuda görevler

temsil biçimleri, yanıt türleri, bağlamsal özellikleri ve bilişsel istem düzeyleri açısından analiz edilmiştir.

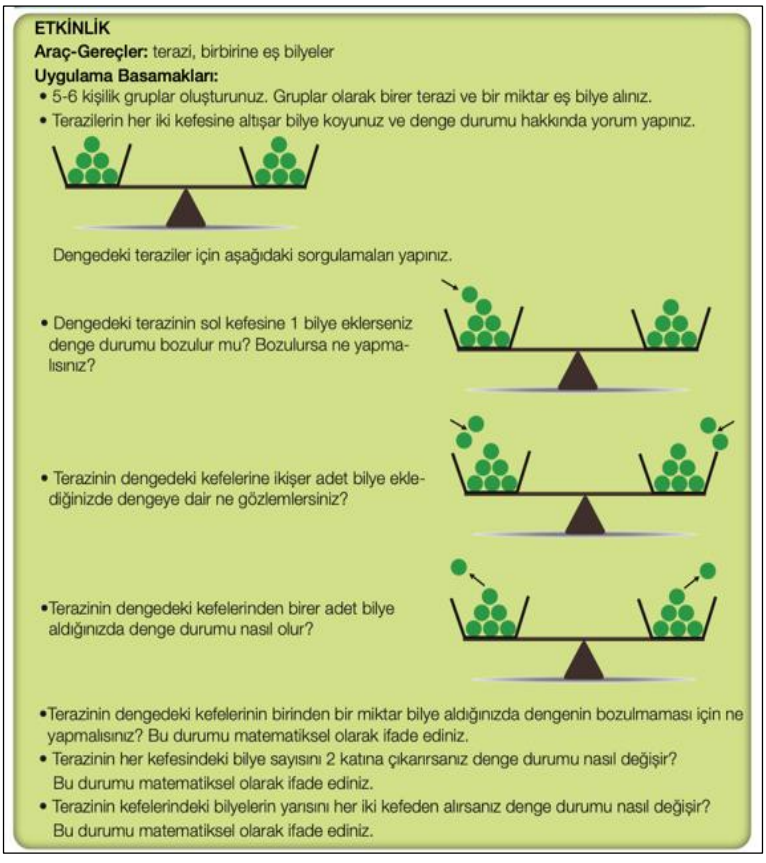
Veri Analizi

Bu araştırmada ders kitaplarında yer alan görevler amaç doğrultusunda belirlenen çerçeveler esas alınarak betimsel analiz yöntemiyle incelenmiştir. Betimsel analiz, nitel verilerin daha önce belirlenen temalar doğrultusunda sistematik bir biçimde düzenlenmesi, özetlenmesi ve yorumlanmasını içeren bir yaklaşımdır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Görevler, oluşturulan sınıflandırma çerçeveleri doğrultusunda analiz edilmiştir. Kodlama sürecinde nitel bir yaklaşım benimsenirken, elde edilen verilerin karşılaştırılabilir bir şekilde sunulabilmesi amacıyla sonuçlara yönelik frekans ve yüzde değerleri verilmiştir.

Matematiksel görev, matematiksel işlemler yapılmasını, açıklama üretilmesini ve ilişkiler kurulmasını gerektiren her bir soru ifadesi olarak ele alınmıştır. İnceleme kapsamına alınan bazı etkinlikler birden fazla alt sorudan oluşmaktadır. Bu tür görevlerde alt sorular birbirinin devamı ve tamamlayıcısı niteliğinde olduğundan ve öğrencilerin bir matematiksel kavrama ulaşmasına yönelik olduğundan bu tür görevler bütüncül bir yapı olarak değerlendirilmiş ve bir görev olarak kabul edilmiştir. Şekil 1'de buna yönelik bir görev örneği sunulmuştur.

Şekil 1

Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabındaki görev (s. 128)



Bazı görevlerde ise alt sorular birbirinden bağımsız bir şekilde çözülebildiğinden her bir alt soru bir matematiksel görev olarak kabul edilmiştir. Şekil 2'deki görevde her denklem birbirinden ayrı olarak çözülebileceğinden ve birinin yanıtı diğerini etkilemeyeceğinden toplam altı görevin olduğu kabul edilmiştir.

Şekil 2

Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabındaki görev (s. 132)

1) Aşağıdaki denklemlerde bilinmeyenleri bulunuz.

a) x - 3 = -14 **ç)** -120 = - 5n

b) -27 + x = -20 **d)** -12 = -p + 9

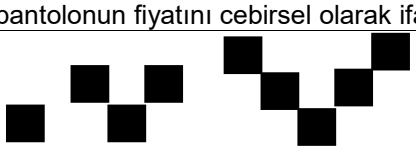
c) -3n = 17 **e)** 16 = 25 - 3p

Görevlerin analizi süreci, veri toplama aşamasında belirlenen ölçütler esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Ders kitaplarında yer alan görevler temsil biçimleri, yanıt türleri ve bağlamsal özellikleri açısından sınıflandırılmıştır. Kullanılan sınıflandırma çerçevesi daha önce yapılan araştırmalarda ele alınan yaklaşıma dayanmaktadır (Fan ve Zhu, 2000; Yang ve Sianturi, 2022; Zhu ve Fan, 2006). Görevler temsil biçimleri bakımından incelendiğinde matematiksel sembollerin ağırlıkta olduğu görevler sembolik; sözel ifadelerin ağırlıkta olduğu görevler sözel; şekil, grafik, tablo gibi unsurları içeren görevler görsel; bu temsil biçimlerinden en az ikisini içeren görevler ise karma temsil türünde görev olarak kodlanmıştır. Yanıt türleri açısından yapılan analizlerde birden fazla çözüm veya çözüm yolu içeren, çözümü yanıtlayıcıya göre değişebilen görevler açık uçlu; kesin ve tek yanıtı olan görevler ise kapalı uçlu görevler olarak kodlanmıştır. Bağlamsal özellikleri açısından analiz edildiğinde, görev gerçek yaşam durumu ve anlamlı bir bağlam içeriyorsa, bağlama dayalı; yalnızca matematiksel sembol ve kavramlarla sınırlı ise, bağlam temelli olmayan matematiksel görev olarak kodlanmıştır.

Görevlerin temsil biçimleri, yanıt türleri, bağlamsal özelliklerine yönelik örnek görevler Tablo 3'te sunulmuştur.

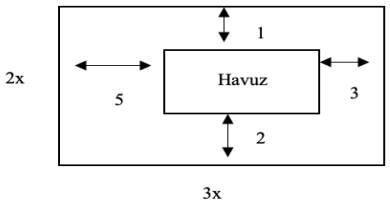
Tablo 3

Matematiksel görevlerin sınıflandırılmasına yönelik örnek sorular

Matematiksel Görevin Türü		Örnek Sorular
Temsil Biçimi	**Sembolik Temsil**	3x-5 cebirsel ifadesinin x=6 için değerini bulunuz.
	Sözel Temsil	Bir giyim mağazasında satılan bir gömleğin fiyatı 2x+6 TL'dir. Pantolonun fiyatı ise gömlekten x+3 TL eksiktir. Buna göre pantolonun fiyatını cebirsel olarak ifade ediniz.
	Görsel Temsil	 Yukarıdaki örüntü devam ettirildiğinde 50. adımda kaç karenin olacağını bulunuz.

Tablo 3

(Devam)

Matematiksel Görevin Türü		Örnek Sorular
	Karma Temsil	 Dikdörtgen şeklindeki bir bahçenin içine havuz yapılacaktır. Havuz yapılan dikdörtgensel bölgenin alanını cebirsel olarak ifade ediniz.
Yanıt Türü	**Açık Uçlu**	Çözümü için (2x+5) - (x+3) işleminin yapıldığı bir problem kurunuz.
	Kapalı Uçlu	Eni (x+5) ve boyu (2x+3) olan bir dikdörtgenin alanını veren cebirsel ifadeyi bulunuz.
Bağlamsal Özellikleri	**Bağlama dayalı**	Bir okulda (x+5) tane sınıf, her sınıfta (5x+6) tane öğrenci vardır. Okulda toplam kaç öğrenci olduğunu bulunuz.
	Bağlam temelli olmayan	$(25x^2+10x+1)$ cebirsel ifadesinin çarpanlarını bulunuz.

Görevlerin bilişsel istem düzeylerinin belirlenmesinde Stein ve diğerleri (2000) tarafından geliştirilen bilişsel istem düzeyleri çerçevesi esas alınmıştır. Bu çerçeve doğrultusunda cebir öğrenme alanına özgü bir gösterge tablosu oluşturulmuştur. Gösterge tablosu, ilgili alanyazın dikkate alınarak belirlenen ölçütler ve örnek sorular ile yapılandırılmış, bilişsel istem düzeylerinin her birine yönelik ayırt edici göstergeler açık bir biçimde tanımlanmıştır. Ders kitaplarındaki görevler bu göstergelere göre kodlanmıştır.

Sınıflandırma sürecine ilişkin örnek matematiksel görevler ve bu görevlerin belirlenen ölçütler açısından nasıl kodlandığı Tablo 4'te detaylı bir biçimde sunulmaktadır.

Tablo 4

Bilişsel istem düzeylerine yönelik gösterge tablosu

Düzeyler	Göstergeler	Örnek Sorular	Gerekçe
Ezberleme (Düşük-E)	K1-Görev cebirsel kavramların ve kuralların hatırlanmasını gerektiriyor mu?	Aşağıdaki boşlukları uygun kelimelerle doldurunuz. En az bir değişken ve işlem içeren ifadelere ... denir. Cebirsel ifadelerde toplama veya çıkarma işlemiyle ayrılan her bir bölüme ... denir.	Görev daha önceden öğrenilmiş kural ve tanımları hatırlamayı içerir. Öğrenciyi bilişsel açıdan zorlayacak bir unsur bulunmaz.

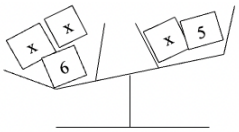
Tablo 4

(Devam)

Düzeyler	Göstergeler	Örnek Sorular	Gerekçe
	K2-Görev zihinden yapılabilecek düzeyde ezberlenmiş basit prosedürlerin uygulanmasını gerektiriyor mu?	Aşağıdaki cebirsel ifadelerde verilen değerler için cebirsel ifadelerin değerini bulunuz. x=5 için 2x+10 x=6 için 3x-5 x=2 için 2x-1	Görev öğrencinin zihninden yapabileceği düzeyde işlem kabiliyeti gerektirir. Verilen cebirsel ifadenin karmaşık olmaması sebebiyle ezberleme türü bir görevdir.
	K3-Görev basit bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum veya basit bir sözel duruma uygun cebirsel ifadenin belirlenmesini gerektiriyor mu?	Aşağıda verilen sözel ifadelere uygun cebirsel ifadeleri yazınız. Gidilen yolun 10 km fazlası: Bir dikdörtgenin çevre uzunluğunun 5 eksiği: Bir sayının 3 katı:	Görev değişken kavramının anlaşılmasından sonra öğrenilmiş bilgilerden hareketle kavramın çeşitli sözel durumlara uyarlanmasını gerektirir. Öğrenci çözümü daha önce kavradığından basit cebirsel ifade bulmak için fazladan bilişsel çaba harcamaz.
İlişkilendirmeye Dayanmayan Matematiksel Yöntem (Düşük-İ)	K1-Görev sonuca ulaşmak için basit prosedürlerin uygulanmasını gerektiriyor mu?	Aşağıda verilen cebirsel işlemleri yaparak sonuçlarını bulunuz. (2x+5)-(6x-10)= (3x+15)+(5x-2)= (5x+1)-(6x+15)=	Görev öğrencinin önceden öğrendiği işlem süreçlerini tekrar tekrar uygulamasını gerektirir. Görevde doğru yanıtın bulunmasına odaklanılır.
	K2-Görev basit cebirsel problem durumlarının çözümü için cebirsel işlemlerin uygulanmasını gerektiriyor mu?	Bir sınıfta kız öğrencilerin sayısı (3x+5), erkek öğrencilerin sayısı (2x+15)'tir. Bu sınıfta toplam 30 öğrenci olduğuna göre kız öğrencilerin sayısı kaçtır?	Görev gerçek hayatla ilişkilendirilmiş olsa da öğrencinin yanıtı bulmak için harcayacağı bilişsel çaba sınırlıdır.
	K3-Görev öğrenci için sorunun belirsizliğini azaltacak yönlendirmeler ve ipuçları içeriyor mu?	Tam sayılarda çıkarma işleminin toplama ile ilişkisini düşünerek (2x+5)-(x+6) çıkarma işlemini nasıl ifade edersiniz?	Görevde öğrenci için farklı çözüm yollarının bulunması gerekmeden uygun yöntem tarif edilerek doğru yanıtın bulunmasına odaklanılır.

Tablo 4

(Devam)

Düzeyler	Göstergeler	Örnek Sorular	Gerekçe
İlişkilendirmeye Dayanan Matematiksel Yöntem (Yüksek-İ)	K1-Görev cebirsel kavramların temelindeki anlamın farkında olunarak kavramlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesini gerektiriyor mu?	 Terazinin kefelerinde bulunan ağırlıkların kaç kg olduğu verilmiştir. Verilen terazinin denge durumunu cebirsel olarak ifade ediniz. Terazide nasıl bir değişiklik yapılırsa terazi dengeye gelir?	Görevde sonucu bulmak için cebirsel kavramların temelindeki anlamın belirlenmesi gerekir. Öğrencinin çözüm aşamasında gereken yol ve yöntemin temelindeki kavramsal fikirleri bilmesi cebirsel kavramlara yönelik anlayışının gelişmesine yardımcı olur.
	K2-Görev farklı temsil türleri (tablo, grafik, sembolik) arasında geçiş yapılmasını ve somut modellerle çalışılmasını gerektiriyor mu?	Tablo bir aracın verilen süre içinde gittiği yolu vermektedir. Yol (km): 0, 100, 200, 300 Zaman (saat): 0, 2, 4, 6 Tabloya göre gidilen yol ve geçen zaman arasındaki ilişkiyi gösteren bir grafik çiziniz ve aracın 10 saat sonunda kaç km yol gittiğini bulunuz.	Çoklu temsiller arasında bağlantı kurulması cebirsel kavramlara yönelik anlayışın geliştirilmesine yardımcı olur.
	K3-Görev karmaşık cebirsel problem durumuna yönelik çözüm üretmeyi gerektiriyor mu?	Bir apartmanda iki ve üç odalı toplam 20 daire bulunmaktadır. Apartmandaki toplam oda sayısı 50 olduğuna göre iki odalı dairelerin sayısı kaçtır?	Görev öğrencinin doğrudan denklem kurarak çözemeyeceği karmaşıklıkta verilmiştir. Görevin çözülebilmesi için belirli düzeyde bilişsel çaba harcanması gerekmektedir.
Matematik Yapma (Yüksek-M)	K1-Görev cebirsel anlamda ilişkileri keşfetmeyi ve genellemelere ulaşmayı gerektiriyor mu?	3, 5, 7, 9, 11... şeklinde giden bir örüntünün genel kuralını bulunuz ve cebirsel olarak ifade ediniz. Sayı örüntüsüne uygun bir şekil örüntüsü oluşturunuz.	Görev öğrencinin matematiksel muhakeme becerilerini kullanarak yüksek düzeyde bilişsel çaba harcamasını gerektirir.

Tablo 4

(Devam)

Düzeyler	Göstergeler	Örnek Sorular	Gerekçe
	K2-Görev cebirsel problem durumuna yönelik yaklaşımların değerlendirilmesini ve alternatif çözüm önerileri getirilmesini gerektiriyor mu?	(2x+5) km uzunluğundaki bir yolun (x-6) km'si gidilirse geriye gidilecek kaç km yol kalır? Verilen soruyu modelleme yapmadan nasıl çözebilirsiniz?	Görevde öğrencinin modelleme dışında farklı bir yöntem kullanarak çözümü bulması gerekmektedir. Öğrencinin bir görevin çözümüne yönelik farklı yöntemler bulması için fazladan bilişsel çaba harcaması gerekir.
	K3-Görev verilen yanıtın ve bu yanıta ulaşmak için izlenen adımların farkında olunmasını ve akıl yürütmelerin gerekçelendirilmesini gerektiriyor mu?	Problem Durumu: ''K şehri ile L şehri arasındaki mesafe A km, K şehri ile M şehri arasındaki mesafe B km'dir. K şehri ile L şehri arasındaki mesafe, K şehri ile M şehri arasındaki mesafenin üç katıdır.'' Verilen bilgilerden hareketle iki mesafe arasındaki eşitlik hangi çözümde doğru olarak verilmiştir? 1. Çözüm: 3A=B 2. Çözüm: A=3B 1. çözüm doğru, çünkü ... 2. çözüm doğru, çünkü ...	Görevin gerekçelendirmeyi gerektirmesi öğrencinin cebirsel olarak verilen ifade, ilişki ve kurallara ulaşma sürecindeki akıl yürütmesinin farkında olmasını gerektirir. Bu durum öğrencinin konuya yönelik kavrayışının gelişip gelişmediğinin belirlenmesine yardımcı olur.

Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırmada ders kitaplarından elde edilen verilerin geçerliğini sağlamak amacıyla, matematiksel görevlerin sınıflandırılmasında kullanılan kodlama ölçütleri ve gösterge tabloları matematik eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesinin görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda kodlama ölçütleri gözden geçirilmiş ve gerekli düzenlemeler yapılarak analiz sürecine son hâli verilmiştir.

Araştırmanın güvenirliğini sağlamak amacıyla matematiksel görevler araştırmacılar tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Araştırmacılar tarafından yapılan kodlamalar karşılaştırılmış; görüş ayrılığı bulunan görevler üzerinde tartışılarak fikir birliğine varılmış ve kodlamalar bu doğrultuda son hâline getirilmiştir.

Bulgular

Bu bölümde araştırmanın amacı doğrultusunda Türkiye ve Singapur 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan görevler temsil biçimleri, yanıt türleri, bağlamsal özellikleri ve bilişsel istem düzeyleri açısından incelenmiş, elde edilen bulgular araştırmanın alt problemleri çerçevesinde karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

İnceleme sonucunda Türkiye matematik ders kitaplarında 6. sınıf düzeyinde 79, 7. sınıf düzeyinde 134 ve 8. sınıf düzeyinde 519 adet görevin bulunduğu belirlenmiştir. Singapur matematik ders kitaplarında ise 6. sınıf düzeyinde 128, 7. sınıf düzeyinde 759 ve 8. sınıf düzeyinde 1378 adet görevin bulunduğu görülmüştür. Bulgular tüm sınıf düzeylerinde Singapur ders kitaplarının daha fazla görev içerdiğini göstermektedir. Singapur ders kitaplarında görev sayılarının daha fazla olması cebir öğrenme alanına ayrılan sayfa sayısının fazla olması ile ilişkilidir. Nitekim Türkiye ders kitabında 6. sınıf düzeyinde cebire ayrılan bölüm 11 sayfa iken Singapur ders kitabında 24 sayfadır. Türkiye ders kitabında 7. sınıf düzeyinde bu sayı 30 iken, Singapur ders kitabında 113 sayfadır. Türkiye ders kitabında 8. sınıf düzeyinde 57 sayfa iken, Singapur'da 152 sayfaya ulaşmaktadır.

Ders kitaplarındaki görevlerin türlerinin sınıf düzeylerine göre dağılımları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5

Ders kitaplarındaki görev türlerinin sınıf düzeylerine göre dağılımı

	Türkiye			**Singapur**		
	6. sınıf f (%)	**7. sınıf f (%)**	**8. sınıf f (%)**	**6. sınıf f (%)**	**7. sınıf f (%)**	**8. sınıf f (%)**
Konuya giriş	2 (2.5)	7 (5.2)	11 (2.1)	3 (2.3)	4 (0.5)	7 (0.5)
Etkinlik	0	4 (2.9)	0	2 (1.5)	38 (5)	51 (3.7)
Çözümlü örnek	12 (15.1)	36 (26.8)	122 (23.5)	7 (5.4)	48 (6.3)	124 (8.9)
Uygulama	35 (44.3)	16 (11.9)	317 (61)	116 (90.6)	547 (72)	951 (69)
Konu değerlendirme	22 (27.8)	52 (38.8)	0	0	94 (12.3)	200 (14.5)
Ünite değerlendirme	8 (10.1)	19 (14.1)	69 (13.2)	0	28 (3.6)	45 (3.2)
Toplam	79 (100)	134 (100)	519 (100)	128 (100)	759 (100)	1378 (100)

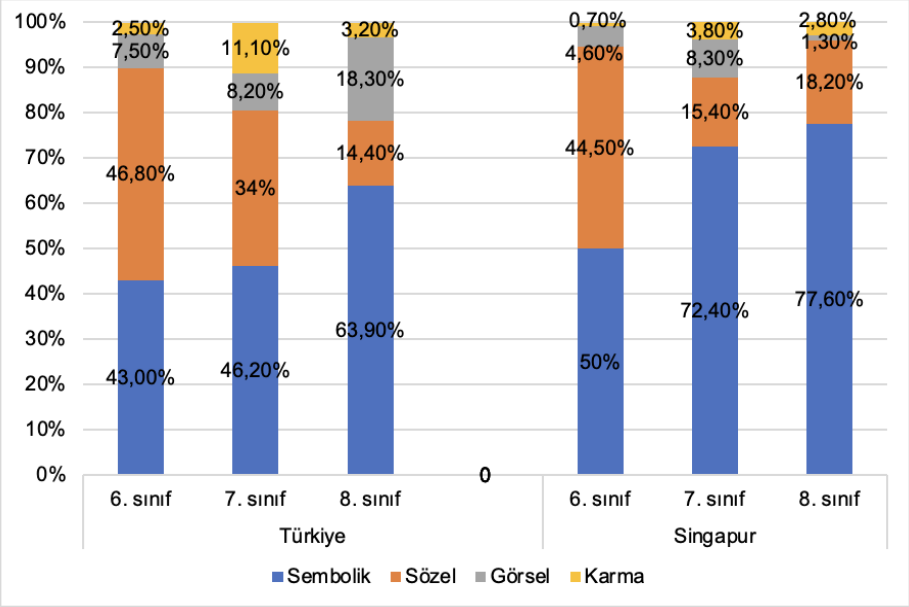
Tablo 5 incelendiğinde, her iki ülkede de görev türlerinin sınıf düzeylerine göre farklılaşan bir dağılım sergilediği görülmektedir. Türkiye ders kitaplarında yer alan uygulama görevlerinin 6. ve 8. sınıf düzeylerinde en yüksek olduğu belirlenmiştir. Singapur ders kitaplarında da uygulama görevleri en yüksek oranı oluşturmaktadır. Çözümlü örneklerin oranı Türkiye'ye kıyasla sınırlı kalırken, etkinlik ve uygulama görevlerinin ağırlıklı olduğu görülmektedir.

Temsil Biçimleri

Ders kitaplarındaki görevlerin temsil biçimlerine göre dağılımı Şekil 3'te verilmiştir.

Şekil 3

Ders kitaplarındaki görevlerin temsil biçimlerine göre dağılımı

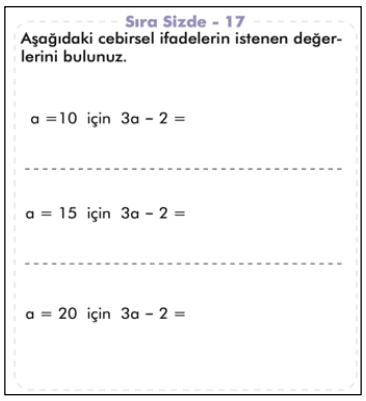


Şekil 3 incelendiğinde, her iki ülkenin ders kitaplarında da sınıf düzeyi yükseldikçe sembolik temsile dayalı görevlerin oranının arttığı görülmektedir. Türkiye ders kitaplarında sembolik temsildeki görevler 8. sınıf düzeyinde belirgin biçimde artarken, sözel temsildeki görevlerin oranının sınıf düzeyi yükseldikçe azaldığı görülmektedir. Karma temsildeki görevlerin ise en yüksek orana 7. sınıf düzeyinde ulaştığı görülmektedir. Singapur ders kitaplarında da benzer bir eğilimin mevcut olduğu görülmekle birlikte tüm sınıf düzeylerinde Singapur'un ders kitaplarında sembolik temsil biçimindeki görevlerin oranının daha fazla olduğu görülmektedir. İki ülkenin ders kitaplarında da görsel ve karma temsil biçimindeki görevlere, diğer temsil biçimlerindeki görevlere kıyasla daha az yer verildiği görülmüştür. Temsil çeşitliliğinin, modelleme ve grafik yorumlamaya yönelik görevlerde daha çok sağlandığı görülmüştür.

Türkiye 6. sınıf ders kitabında yer alan Şekil 4'teki görev, sembolik temsil biçiminde sunulan bir göreve örnek oluşturmaktadır. Bu görevde öğrencilerden cebirsel ifadelerde değişkene verilen farklı sayı değerlerine karşılık ifadelerin alacağı değerlerin bulunması istenmektedir.

Şekil 4

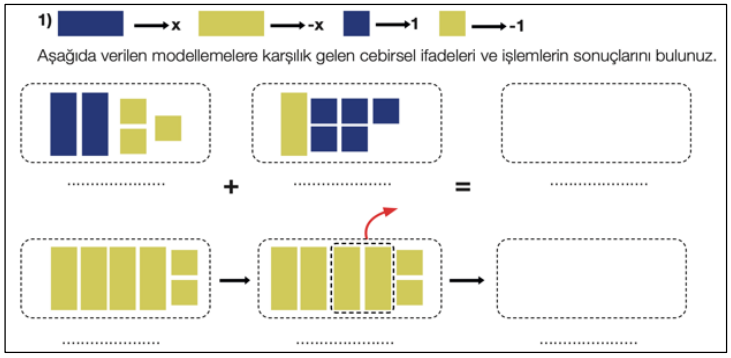
Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabındaki sembolik temsildeki görev (s. 134)



Sözel temsil biçimindeki görevlerde ise öğrencilerden verilen sözel duruma uygun cebirsel ifade yazmaları beklenmektedir. Türkiye 7. sınıf ders kitabında yer alan Şekil 5'teki örnek görevde modellemelere karşılık gelen cebirsel ifadelerin ve işlemlerin sonuçlarının bulunması istenmektedir. Bu görevde görsel unsurlar ağırlıkta olduğundan ve öğrencilerin model üzerinden işlem sonuçlarını belirlemeleri amaçlandığından görsel temsil biçiminde sunulmuş bir görev örneğidir.

Şekil 5

Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabındaki görsel temsildeki görev (s. 118)



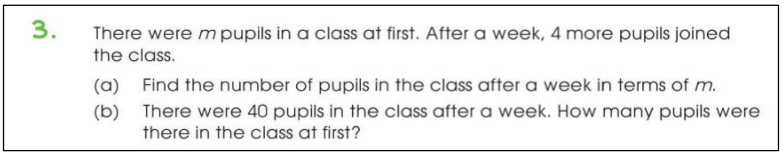
7. sınıf ders kitabında cebir karoları kullanılarak modelleme yapılmasının hedeflendiği görevlerde sembolik ve görsel unsurlar birlikte sunulmakta ve öğrencilerden modelden yola çıkarak cebirsel işlemleri yazmaları beklenmektedir. Bu tür görevlerin karma temsil biçiminde olduğu kabul edilmiştir. Denklemlere yönelik çözümlerin yapılmasına dayalı görevlerde yalnızca matematiksel semboller yer aldığından bu tür görevler sembolik temsil biçimindedir. 8. sınıf ders kitabında cebirsel ifadelerle çarpma ve cebirsel ifadeleri çarpanlara ayırma konularında sembolik temsil ağırlıkta iken doğrusal ilişkiler konusuna yönelik görevlerin çoğunda sözel problem durumu verilip grafik ile ilişkilendirildiğinden sözel ve görsel temsil biçimlerine yönelik unsurlar bir arada bulunmakta olup görevlerin karma temsil biçiminde olduğu kabul edilmiştir.

Singapur 6. sınıf ders kitabında yer alan Şekil 6'daki görevde sözel ifadeler ağırlıkta olduğundan sözel temsil türündedir. Bu tür görevlerde matematiksel durum günlük yaşam

bağlamı içinde sunulmaktadır ve öğrencilerin sözel ifadeyi cebirsel ifadeye dönüştürmeleri beklenmektedir.

Şekil 6

Singapur 6. sınıf matematik ders kitabındaki sözel temsildeki görev (s. 23)



3. There were *m* pupils in a class at first. After a week, 4 more pupils joined the class.

(a) Find the number of pupils in the class after a week in terms of *m*.

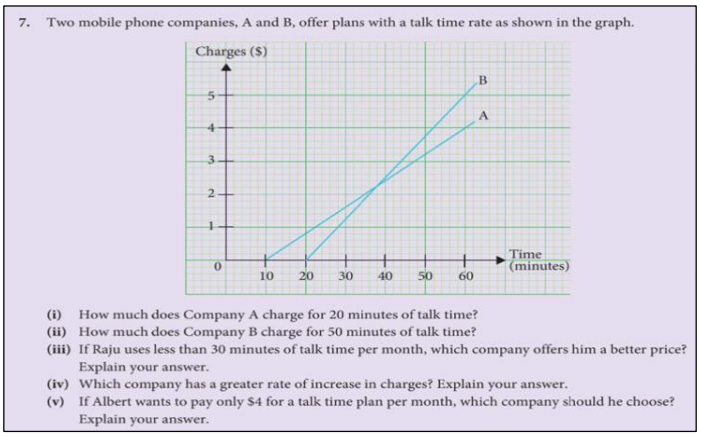
(b) There were 40 pupils in the class after a week. How many pupils were there in the class at first?

7. sınıf ders kitabındaki cebirsel ifadelerle toplama, çıkarma ve çarpma işlemlerine yönelik görevler çoğunlukla sembolik ifadeler aracılığıyla verilmiş, görsel unsurlara sınırlı olarak yer verilmiştir. Dolayısıyla Singapur ders kitabında sembolik temsil biçimindeki görevler öne çıkmaktadır. 8. sınıf ders kitabındaki sembolik temsil biçimindeki görevler cebirsel ifadelerle çarpma işlemine ve cebirsel ifadelerin çarpanlarına ayrılmasına yönelik görevlerdir. Buna ek olarak özdeşliklerin modelleme yoluyla keşfedilmesinin hedeflendiği etkinlik görevleri, görsel unsurlar olarak modelleri ve cebirsel ifadeleri içerdiğinden karma temsil biçimindedir.

Singapur 7. sınıf ders kitabında yer alan Şekil 7'deki görevde grafik ve sözel ifadeler birlikte yer aldığından görev karma temsil biçimindedir. Bu tür görevler öğrencilerin farklı temsil biçimleri arasında geçiş yapmasını gerektirmektedir.

Şekil 7

Singapur 7. sınıf matematik ders kitabındaki karma temsildeki görev (s. 175)



Ders kitaplarında yer alan görevlerin türleri ve temsil biçimlerinin dağılımı Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

Türkiye ve Singapur ders kitaplarındaki görev türlerinin sınıf düzeylerine ve temsil biçimlerine göre dağılımı

		Türkiye			Singapur		
		6. sınıf f (%)	**7. sınıf f (%)**	**8. sınıf f (%)**	**6. sınıf f (%)**	**7. sınıf f (%)**	**8. sınıf f (%)**
Konuya giriş	**Sembolik**	0	0	0	0	0	1 (0.07)
	Sözel	1 (1.2)	2 (1.4)	7 (1.3)	3 (2.3)	3 (0.3)	4 (0.2)
	Görsel	0	0	3 (0.5)	0	0	0
	Karma	1 (1.2)	5 (3.7)	1 (0.1)	0	1 (0.1)	2 (0.1)
Etkinlik	**Sembolik**	0	0	0	1 (0.7)	26 (3.4)	38 (2.7)
	Sözel	0	1 (0.7)	0	1 (0.7)	1 (0.1)	3 (0.2)
	Görsel	0	0	0	0	6 (0.7)	3 (0.2)
	Karma	0	3 (2.2)	0	0	5 (0.6)	7 (0.5)
Çözümlü örnek	**Sembolik**	3 (3.7)	16 (11.9)	60 (11.5)	2 (1.5)	37 (4.8)	97 (7)
	Sözel	8 (10.1)	9 (6.7)	26 (5)	5 (3.9)	5 (0.6)	23 (1,6)
	Görsel	0	5 (3.7)	24 (4.6)	0	2 (0.2)	0
	Karma	1 (1.2)	6 (4.4)	12 (2.3)	0	4 (0.5)	4 (0.2)
Uygulama	**Sembolik**	20 (25.3)	11 (8.2)	204 (39.3)	61 (47.6)	405 (53.3)	769 (55,8)
	Sözel	13 (16.4)	5 (3.7)	41 (7.8)	48 (37.5)	83 (10.9)	148 (10,7)
	Görsel	2 (2.5)	0	63 (12.1)	6 (4.6)	43 (5.6)	14 (1)
	Karma	0	0	9 (1.7)	1 (0.7)	16 (2.1)	20 (1,4)
Konu değerlendirme	**Sembolik**	8 (10.1)	30 (22.3)	0	0	61 (8)	137 (9,9)
	Sözel	10 (12.6)	18 (13.4)	0	0	18 (2.3)	59 (4,2)
	Görsel	4 (5)	4 (2.9)	0	0	12 (1.5)	1 (0.07)
	Karma	0	0	0	0	3 (0.3)	3 (0.2)
Ünite değerlendirme	**Sembolik**	3 (3.7)	5 (3.7)	38 (7.3)	0	21 (2.7)	28 (2)
	Sözel	5 (6.3)	11 (8.2)	14 (2.6)	0	7 (0.9)	14 (1)
	Görsel	0	2 (1.4)	15 (2.8)	0	0	0
	Karma	0	1 (0.7)	2 (0.3)	0	0	3 (0.2)
Toplam		79 (100)	134 (100)	519 (100)	128 (100)	759 (100)	1378 (100)

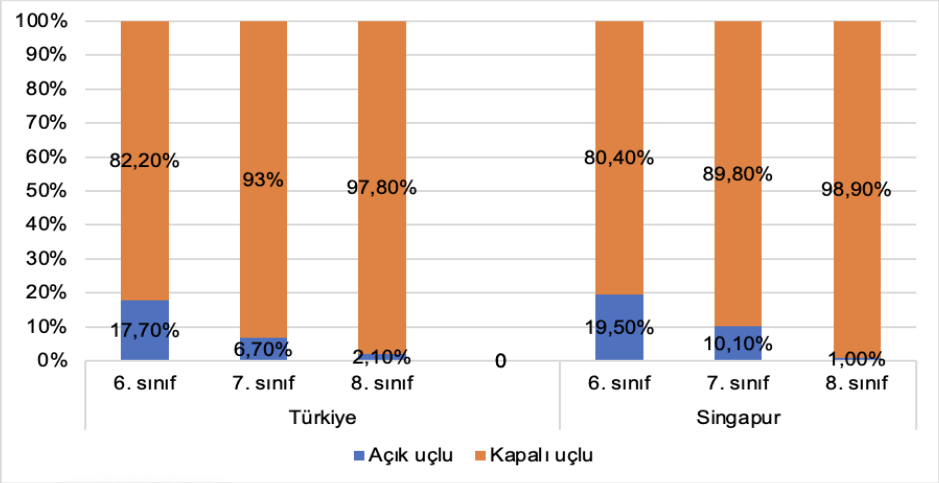
Temsil biçimleri ile görev türlerinin birlikte ele alındığı Tablo 6 incelendiğinde, Türkiye ders kitaplarında uygulama görevlerinin büyük bölümünün sembolik temsil biçiminde sunulduğu görülmektedir. Singapur ders kitaplarında da uygulama görevlerinin birçoğu sembolik temsil biçiminde olsa da sözel, görsel ve karma temsil biçimlerine yönelik görevlerin oranlarının Türkiye'ye kıyasla daha dengeli dağıldığı görülmektedir. Karma temsil biçimindeki görevlerin etkinlik ve uygulama türü görevlerde daha fazla oranda yer alması, kavramsal anlamanın bu görev türleri ile desteklendiğini göstermektedir.

Yanıt Türleri

Ders kitaplarındaki görevlerin yanıt türlerine göre dağılımı Şekil 8'de verilmiştir.

Şekil 8

Ders kitaplarındaki görevlerin yanıt türlerine göre dağılımı



Şekil 8 incelendiğinde, iki ülkede de kapalı uçlu görevlerin açık uçlu görevlere kıyasla belirgin bir biçimde daha fazla olduğu görülmektedir. Türkiye ders kitaplarında sınıf düzeyi yükseldikçe açık uçlu görevlerin oranının azaldığı ve görevlerin öğrencileri tek doğruya yönlendiren bir yapıda oluşturulduğu görülmüştür. Singapur ders kitaplarında da kapalı uçlu görevler ağırlıkta olmakla birlikte 6. ve 7. sınıf düzeylerinde açık uçlu görevlerin oranının Türkiye'ye göre daha fazla olduğu görülmüştür. 8. sınıf düzeyinde Singapur'a kıyasla Türkiye ders kitabında açık uçlu görevlere daha fazla oranda yer verildiği görülmüştür. Türkiye ders kitaplarındaki kapalı uçlu görevlerin işlemsel doğruluğu öne çıkaran birbirinden ayrı görevler olarak sunulurken, Singapur ders kitaplarında benzer içerikteki görevlerin ortak bir problem bağlamı içerisinde ardışık sorular halinde yapılandırıldığı görülmüştür.

Türkiye 6. sınıf ders kitabında sözel durumdan cebirsel ifadeye geçişi gerektiren görevlerde öğrencilerin belirli bir sembolik yapıya ulaşmaları beklendiğinden yanıt tektir. Dolayısıyla bu tür görevler kapalı uçlu görevler olarak kabul edilmiştir. Verilen cebirsel ifade için sözel bir durumun yazılmasının beklendiği görevlerde öğrencilerin yanıt için belirleyeceği sözel durumlar, seçecekleri bağlama göre değişebileceğinden bu tür görevler açık uçludur.

Şekil 9'daki görevde öğrencilerden verilen eşitsizliğe uygun bir problem oluşturmaları istenmektedir. Göreve verilen yanıt öğrencinin problemi oluştururken seçtiği bağlama göre değişeceğinden açık uçlu görev türündedir.

Şekil 9

Türkiye 8. sınıf matematik ders kitabındaki açık uçlu görev (s. 133)



Kavramların hatırlanmasına ve değişkene verilen herhangi bir sayı değeri için cebirsel ifadelerin alacağı değerlerin belirlenmesine yönelik görevler tek doğru yanıt gerektirdiğinden kapalı uçludur. 7. sınıf ders kitabında cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemleri, denklem çözme ve örüntülerdeki istenen terimlerin belirlenmesine yönelik görevlerin belirli bir sonuca ulaşmayı gerektiren görevler şeklinde sunulduğu görülmüştür. 8. sınıf ders kitabında cebirsel

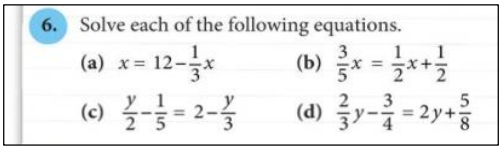
ifadelerle çarpma işlemine, cebirsel ifadelerin çarpanlarına ayrılmasına yönelik kapalı uçlu görevlerin ağırlıklı olarak işlemsel doğruluğun ölçülmesine yönelik olduğu görülmüştür.

Singapur 6. sınıf ders kitabında sözel duruma karşılık gelen cebirsel ifadelerin oluşturulmasına yönelik görevler kapalı uçlu olup cebirsel ifadeye uygun sözel durumun oluşturulmasının beklendiği görevler açık uçludur. Aynı sınıf düzeyinde değişkene verilen farklı sayı değerleri için cebirsel ifadelerin alacağı değerlerin belirlenmesini gerektiren görevlerin kapalı uçlu olduğu görülmüştür. 7. sınıf ders kitabında benzer cebirsel işlemleri içeren görevler ardışık alt sorular halinde düzenlenmiştir. Bu görevler yapısal olarak benzer olup cebirsel işlemlere yönelik tek doğru yanıtın bulunmasına yönelik olduğundan kapalı uçlu görevlerdir.

Şekil 10'daki görevde verilen denklemlerin çözülmesi istenmektedir. Görevde her bir alt sorunun tek doğru yanıtı olduğu için kapalı uçlu bir görevdir.

Şekil 10

Singapur 7. sınıf matematik ders kitabındaki kapalı uçlu görev (s. 132)


6. Solve each of the following equations.

(a) $x = 12 - \frac{1}{3}x$ (b) $\frac{3}{5}x = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$

(c) $\frac{y}{2} - \frac{1}{5} = 2 - \frac{y}{3}$ (d) $\frac{2}{3}y - \frac{3}{4} = 2y + \frac{5}{8}$

8. sınıf ders kitabında cebirsel ifadelerle çarpma işlemine, cebirsel ifadelerin çarpanlarına ayrılmasına yönelik görevler kapalı uçludur. Eşitsizlikler konusuna yönelik görevlerde öğrencilerden matematiksel ifadeyi temsil eden günlük yaşam durumu oluşturmaları beklenmektedir. Bu görevlere verilen yanıtlarda belirlenen bağlam açısından birden fazla yanıt üretilebildiğinden bu tür görevler açık uçludur.

Ders kitaplarında yer alan görevlerin türleri ve yanıt türlerinin dağılımı Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7

Türkiye ve Singapur ders kitaplarındaki görev türlerinin sınıf düzeylerine ve yanıt türlerine göre dağılımı

		Türkiye			Singapur		
		6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)	6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)
Konuya giriş	**Açık Uçlu**	0	3 (2.2)	0	0	2 (0.2)	0
	Kapalı Uçlu	2 (2.5)	4 (2.9)	11 (2.1)	3 (2.3)	2 (0.2)	7 (0.5)
Etkinlik	**Açık Uçlu**	0	0	0	2 (1.5)	5 (0.6)	0
	Kapalı Uçlu	0	4 (2.9)	0	0	33 (4.3)	51 (3.7)
Çözümlü örnek	**Açık Uçlu**	1 (1.2)	0	1 (0.1)	1 (0.7)	0	0
	Kapalı Uçlu	11 (13.9)	36 (26.8)	121 (23.3)	6 (4.6)	48 (6.3)	124 (8.9)
Uygulama	**Açık Uçlu**	12 (15.1)	4 (2.9)	10 (1.9)	22 (17.1)	62 (8.1)	11 (0.7)
	Kapalı Uçlu	23 (29.1)	12 (8.9)	307 (59.1)	94 (73.4)	485 (63.8)	940 (68.2)
Konu değerlendirme	**Açık Uçlu**	0	2 (1.4)	0	0	7 (0.9)	4 (0.2)
	Kapalı Uçlu	22 (27.8)	50 (37.3)	0	0	87 (11.4)	196 (14.2)
Ünite değerlendirme	**Açık Uçlu**	1 (1.2)	0	0	0	1 (0.1)	0
	Kapalı Uçlu	7 (8.8)	19 (14.1)	69 (13.2)	0	27 (3.5)	45 (3.2)
Toplam		79 (100)	134 (100)	519 (100)	128 (100)	759 (100)	1378 (100)

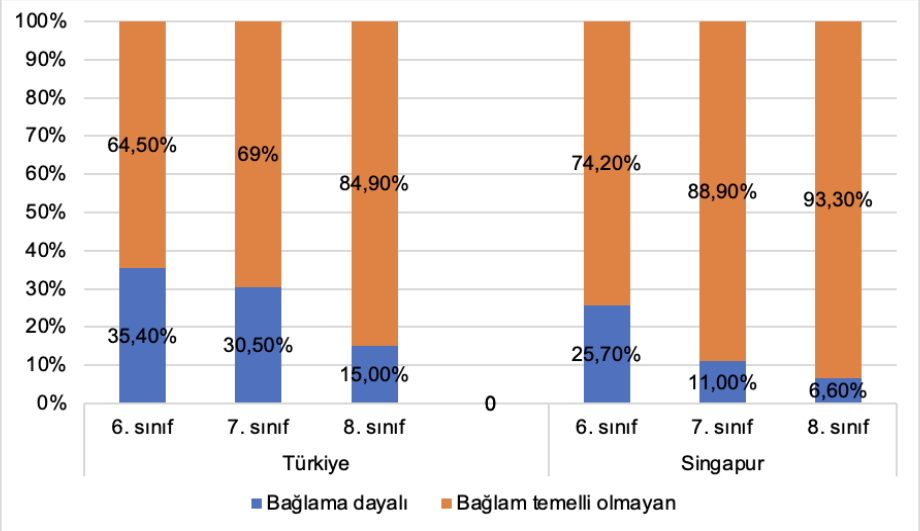
Tablo 7 incelendiğinde, Türkiye ders kitaplarında uygulama, konu değerlendirme ve ünite değerlendirme görevlerinde kapalı uçlu görevlerin daha yüksek oranda olduğu görülmüştür. Singapur ders kitaplarında ise etkinlik türündeki görevlerin açık uçlu olacak şekilde tasarlanarak öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerinin desteklenmesinin amaçlandığı görülmektedir.

Bağlamsal Özellikleri

Ders kitaplarındaki görevlerin bağlamsal özelliklerine göre dağılımları Şekil 11'de verilmiştir.

Şekil 11

Ders kitaplarındaki görevlerin bağlamsal özelliklerine göre dağılımı



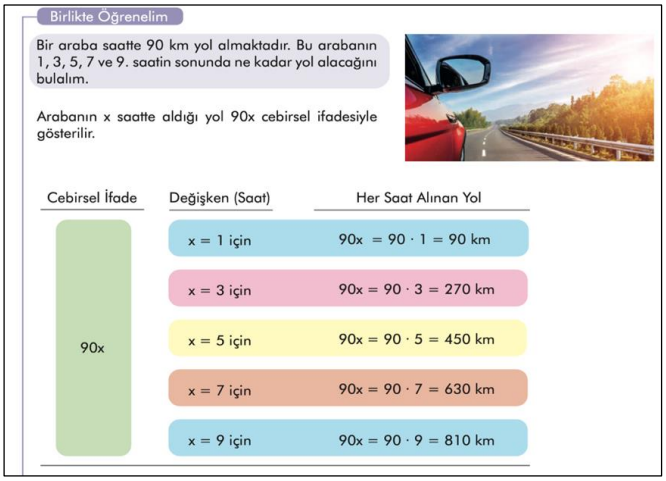
Şekil 11 incelendiğinde, her iki ülkenin ders kitaplarında da bağlam temelli olmayan görevlerin daha yüksek oranda yer aldığı görülmektedir. Türkiye ders kitapları incelendiğinde tüm sınıf düzeylerinde bağlam temelli olmayan görevlerin ağırlıkta olduğu ve sınıf düzeyi yükseldikçe bağlama dayalı görevlerin oranlarının azaldığı görülmektedir. Singapur ders kitaplarında Türkiye ders kitaplarına benzer olarak sınıf düzeyi yükseldikçe bağlama dayalı görevlerin oranında azalma olduğu gözlemlenmiştir.

Türkiye 6. sınıf ders kitabında sözel durumlardan hareketle cebirsel ifadelerin oluşturulmasının istendiği görevler günlük yaşam bağlamı içermeleri nedeniyle bağlama dayalı olarak değerlendirilmiştir. Buna karşılık, cebirsel ifadenin verilerek uygun sözel durumun oluşturulmasının istendiği görevler sembolik ifadeler üzerinden şekillendirildiğinden, bağlam temelli olmayan görevler olarak kabul edilmiştir.

Şekil 12'de sunulan görevde cebirsel ifadenin değerinin değişkenin alacağı farklı sayı değerleri için hesaplanması istenmektedir. Görev bir aracın aldığı yolun geçen süreye bağlı değişimi üzerinden günlük yaşam bağlamında sunulduğundan bağlama dayalı görev olarak sınıflandırılmıştır.

Şekil 12

Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabındaki bağlama dayalı görev (s. 134)



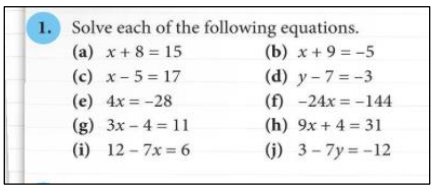
Farklı cebirsel kavramların tanımlarının hatırlanmasına ve doğrudan işlemsel uygulamalara dayanan görevlerin bağlam temelli olmadığı görülmüştür. 7. sınıf ders kitabındaki cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemlerine yönelik görevlerin bir bölümünün bağlama dayalı bir bölümünün ise sembolik işlemlere odaklanan bağlam temelli olmayan görevler olduğu görülmüştür. Sayı ile cebirsel ifadenin çarpımını gerektiren görevlerin çoğu sembolik işlemlere odaklanmaktadır. Buna karşılık örüntüler konusundaki çoğu görev günlük yaşam durumlarıyla ilişkilendirilmiş ve öğrencilerin ilişkileri verilen bağlam üzerinden yorumlamaları beklenmiştir. Bu sebeple bu tür görevler bağlama dayalı görevler olarak kabul edilmiştir. Denklemler konusundaki bağlam temelli olmayan görevlerde denklem verilip bu denklemde bilinmeyen değerin bulunması istenmiştir. Bağlama dayalı görevlerde ise günlük hayat durumu bağlamında problem durumu verilmiş, çözüm için uygun denklemin kurulması ve çözülmesi beklenmiştir.

8. sınıf ders kitabında bağlam temelli olmayan görevlerin oranında belirgin bir artış söz konusudur. Öğrencilerden cebirsel ifadelerin çarpımını yapmaları, cebirsel ifadeleri çarpanlarına ayırmaları beklenen görevlerde doğrudan matematiksel işlemlere odaklanıldığından görevler bağlam içermemektedir. Doğrusal ilişkiler konusundaki bazı görevlerde ise değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesi ve bu ilişkinin günlük yaşam durumu içeren bir bağlam içerisinde ele alınması nedeniyle bu tür görevler bağlama dayalıdır.

Singapur 6. sınıf ders kitabında sözel durumlara karşılık cebirsel ifadelerin oluşturulmasının beklendiği görevler günlük yaşam durumu içerisinde verildiğinden bağlama dayalıdır. Verilen cebirsel ifadelerde değişkenin yerine farklı sayı değerleri konularak cebirsel ifadelerin alacağı değerlerin bulunmasının istendiği görevlerin bağlam temelli olmadığı görülmüştür. 7. sınıf ders kitabında cebirsel ifadelerde toplama, çıkarma işlemlerine ve denklemlere yönelik görevlerin çoğu yalnızca matematiksel gösterimlere dayalı olduğundan bu tür görevlerin fazla olması, bağlam temelli olmayan görevlerin toplam görevler içerisindeki oranının yüksek çıkmasına sebep olmuştur. Şekil 13'te verilen görevde denklemlerin çözülmesi istenmekte ve görevde yalnızca matematiksel gösterimler yer almaktadır. Dolayısıyla bağlam temelli olmayan bir görevdir.

Şekil 13

Singapur 7. sınıf matematik ders kitabındaki bağlam temelli olmayan görev (s. 132)


1. Solve each of the following equations.
(a) $x + 8 = 15$ (b) $x + 9 = -5$
(c) $x - 5 = 17$ (d) $y - 7 = -3$
(e) $4x = -28$ (f) $-24x = -144$
(g) $3x - 4 = 11$ (h) $9x + 4 = 31$
(i) $12 - 7x = 6$ (j) $3 - 7y = -12$

Örüntülerdeki ilişkilerin belirlenmesinin, genel kuralın bulunmasının ve örüntüdeki uzak adımların bulunmasının beklendiği görevler günlük yaşam durumları ile ilişkilendirilerek sunulduğundan bu tür görevler bağlama dayalı olarak değerlendirilmiştir. 8. sınıf ders kitabında öğrencilerden cebirsel ifadelerin çarpımını yapmalarının, cebirsel ifadeleri çarpanlarına ayırmalarının beklendiği çoğu görev sembolik işlemlere dayandığından bu tür görevler bağlam temelli olmayan görevlerdir. Özdeşlikler konusuna yönelik görevlerin çoğunun bağlam temelli olmadığı görülmüştür.

Ders kitaplarında yer alan görevlerin türleri ve bağlamsal özelliklerine göre dağılımı Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8

Türkiye ve Singapur ders kitaplarındaki görev türlerinin sınıf düzeylerine ve bağlamsal özelliklerine göre dağılımı

		Türkiye			Singapur		
		6. sınıf f (%)	**7. sınıf f (%)**	**8. sınıf f (%)**	**6. sınıf f (%)**	**7. sınıf f (%)**	**8. sınıf f (%)**
Konuya giriş	**Bağlama dayalı**	2 (2.5)	5 (3.7)	10 (1.9)	3 (2.3)	3 (0.3)	3 (0.2)
	Bağlam temelli olmayan	0	2 (1.4)	1 (0.1)	0	1 (0.1)	4 (0.3)
Etkinlik	**Bağlama dayalı**	0	3 (2.2)	0	1 (0.7)	2 (0.2)	0
	Bağlam temelli olmayan	0	1 (0.7)	0	1 (0.7)	36 (4.7)	51 (3.7)
Çözümlü örnek	**Bağlama dayalı**	8 (10.1)	10 (7.4)	17 (3.2)	4 (3.1)	4 (0.5)	7 (0.5)
	Bağlam temelli olmayan	4 (5)	26 (19.4)	105 (20.2)	3 (2.3)	44 (5.7)	117 (8.4)
Uygulama	**Bağlama dayalı**	9 (11.3)	0	35 (6.7)	25 (19.5)	50 (6.5)	48 (3.4)
	Bağlam temelli olmayan	26 (32.9)	16 (11.9)	282 (54.3)	91 (71)	497 (65.4)	903 (65.5)
Konu değerlendirme	**Bağlama dayalı**	4 (5)	11 (8.2)	0	0	20 (2.6)	28 (2)
	Bağlam temelli olmayan	18 (22.7)	41 (30.5)	0	0	74 (9.7)	172 (12.4)
Ünite değerlendirme	**Bağlama dayalı**	5 (6.3)	10 (7.4)	16 (3)	0	5 (0.6)	5 (0.3)
	Bağlam temelli olmayan	3 (3.7)	9 (6.7)	53 (10.2)	0	23 (3)	40 (2.9)
Toplam		79 (100)	134 (100)	519 (100)	128 (100)	759 (100)	1378 (100)

Tablo 8 incelendiğinde, Türkiye ders kitaplarında özellikle uygulama düzeyindeki görevlerde bağlam temelli olmayan görevlere ağırlık verildiği görülmektedir. 8. sınıf düzeyinde

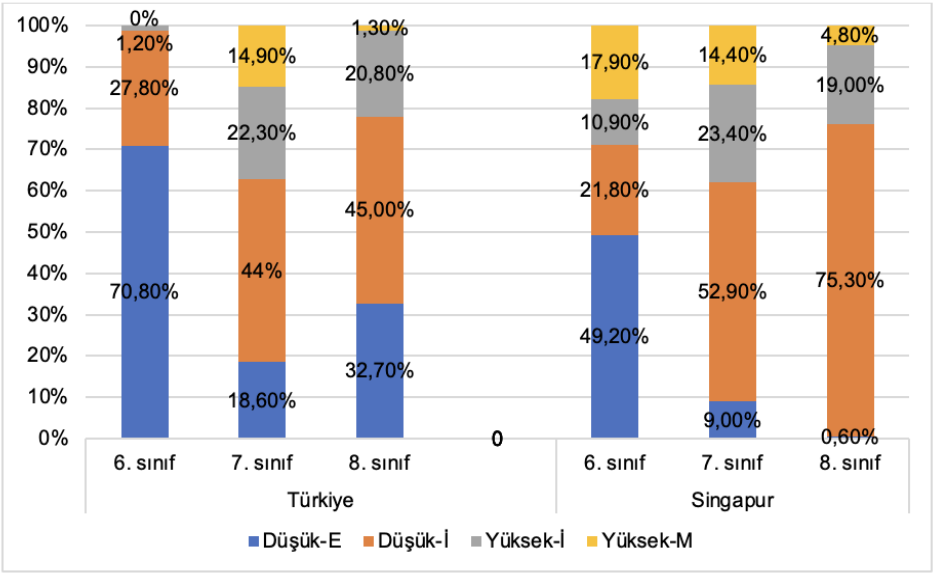
uygulama görevlerinin yarısından fazlasının bağlam temelli olmayan görevler olması, bu sınıf düzeyinde cebir öğretiminin işlemsel uygulamalara dayandığını göstermektedir. Singapur ders kitaplarında da benzer olarak uygulama türünde bağlam temelli olmayan görevlerin baskın olduğu görülmektedir. Bununla birlikte çözümlü örneklerde ve değerlendirme görevlerinde bağlama dayalı örneklere yer verilmesi, kavramsal anlamanın desteklenmesi amacıyla öğretimin belirli aşamalarında bağlamın kavramsal anlamayı destekleyici bir araç olarak kullanıldığını göstermektedir.

Bilişsel İstem Düzeyleri

Ders kitaplarındaki görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre dağılımları Şekil 14'te verilmiştir.

Şekil 14

Ders kitaplarındaki görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre dağılımı



Şekil 14 incelendiğinde, iki ülkenin ders kitaplarında tüm sınıf düzeylerinde düşük bilişsel istem düzeyindeki görevlerin oranı daha fazla olmakla birlikte Singapur ders kitaplarında Türkiye ders kitaplarına kıyasla yüksek bilişsel istem düzeyindeki görevlere daha fazla oranda yer verildiği görülmektedir.

Türkiye 6. sınıf ders kitabında düşük bilişsel istem düzeyindeki görevlerin oranının yüksek olduğu, bununla birlikte ezberleme düzeyindeki görevlerin kitabın büyük bir kısmını oluşturduğu görülmektedir. Bu düzeydeki görevlerde öğrencilerden basit cebirsel ifadeye karşılık gelen sözel durumları oluşturmaları veya sözel durumları cebirsel ifadelere dönüştürmeleri beklenmektedir. 7. ve 8. sınıf düzeylerinde ise ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerin kitabın büyük bir bölümünü oluşturduğu görülmüştür. Bu görevlerde öğrencilerden beklenen cebirsel işlemleri uygulayarak doğrudan sonuca ulaşmalarıdır.

Singapur 6. sınıf düzeyindeki ders kitabında bilişsel istem düzeyi açısından en yüksek oranın ezberleme düzeyindeki görevlere ait olduğu belirlenmiştir. Bu düzeydeki görevlerde

zihinden yapılabilecek düzeyde basit cebirsel işlemlerin uygulanması beklenmektedir. Türkiye 6. sınıf ders kitabından farklı olarak kavramların hatırlanmasına yönelik ezberleme düzeyinde bir göreve yer verilmemiştir. 7. ve 8. sınıf ders kitabında Türkiye'ye benzer olarak ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler ağırlık kazanmakla birlikte örüntüler ve ilişkiler konusunda öğrencilerden genelleme yapmaları, ilişkileri keşfetmeleri ve uzak adımlara yönelik çıkarımlar yapmaları beklenmektedir.

Araştırma kapsamında Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan görevlerin bilişsel istem düzeylerinin göstergelerine yönelik dağılımları incelenmiş ve incelemeden elde edilen verilere Tablo 9'da yer verilmiştir.

Tablo 9

Ders kitaplarındaki görevlerin bilişsel istem düzeylerinin göstergelerine göre dağılımı

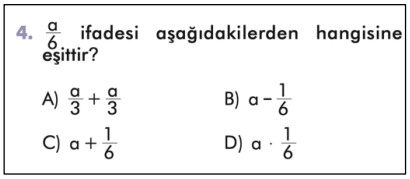
		Türkiye			Singapur		
		6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)	6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)
Düşük-E	K1	7 (8.8)	8 (5.9)	78 (15)	0	43 (5.6)	7 (0.5)
	K2	20 (25.3)	3 (2.2)	61 (11.7)	42 (32.8)	26 (3.4)	0
	K3	29 (36.7)	14 (10.4)	31 (5.9)	21 (16.4)	0	2 (0.1)
Düşük-İ	K1	0	44 (32.8)	180 (34.6)	4 (3.1)	370 (48.7)	932 (67.6)
	K2	22 (27.8)	14 (10.4)	33 (6.3)	17 (13.2)	32 (4.2)	14 (1)
	K3	0	1 (0.7)	21 (4)	7 (5.4)	0	93 (6.7)
Yüksek-İ	K1	1 (1.26)	6 (4.4)	10 (1.9)	1 (0.7)	71 (9.3)	22 (1.5)
	K2	0	7 (5.2)	92 (17.7)	9 (7)	56 (7.3)	130 (9.4)
	K3	0	17 (12.6)	6 (1.1)	4 (3.1)	51 (6.7)	111 (8)
Yüksek-M	K1	0	17 (12.6)	6 (1.1)	0	83 (10.9)	39 (2.8)
	K2	0	2 (1.4)	1 (0.1)	1 (0.7)	6 (0.7)	6 (0.4)
	K3	0	1 (0.7)	0	22 (17.1)	21 (2.7)	22 (1.5)
Toplam		79 (100)	134 (100)	519 (100)	128 (100)	759 (100)	1378 (100)

Tablo 9 incelendiğinde, Türkiye 6. sınıf ders kitabında ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerin sınırlı olduğu ve matematik yapma düzeyinde görevin bulunmadığı görülmektedir. Ezberleme düzeyindeki görevlerin tamamının ilgili göstergeleri karşıladığı görülmektedir.

Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabında yer alan Şekil 15'teki görevin çözümü için zihinden yapılabilecek düzeyde basit işlemlerin uygulanması gerektiğinden görev ezberleme düzeyinde K2 göstergesine karşılık gelmektedir.

Şekil 15

Türkiye 6. sınıf matematik ders kitabındaki Düşük-E-K2 göstergesini içeren görev (s. 138)

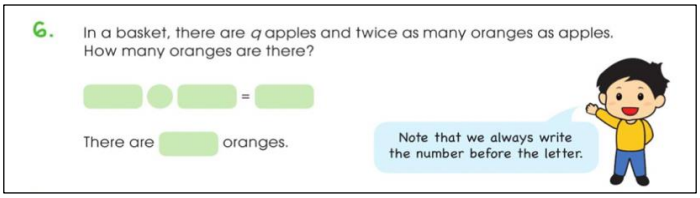


Ezberleme düzeyindeki görevlerin çoğu basit cebirsel ifadeye yönelik sözel durumu belirleme veya sözel duruma yönelik cebirsel ifadeyi oluşturmayı gerektirmektedir. 6. sınıf ders kitabında ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerin yalnızca basit cebirsel problem durumlarına çözüm getirmeye yönelik göstergeyi karşıladığı görülmüştür.

Singapur 6. sınıf ders kitabında yüksek bilişsel istem düzeyindeki göstergelerin büyük ölçüde karşılandığı görülmektedir. Ezberleme düzeyindeki görevlerde ağırlıklı olarak zihinden yapılabilecek düzeyde basit prosedürlerin uygulanması beklenmektedir. İlişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerde çoğunlukla öğrencilerden basit cebirsel problem durumuna yönelik çözüm getirmeleri beklenmiştir. Buna ek olarak kitaptaki bazı görevler öğrencileri çözüme yönlendiren ipuçlarını içermektedir. Örneğin Şekil 16'daki görevin amacı öğrencilerin portakalların sayısını elmaların sayısı cinsinden yazmalarını sağlamaktır. Görevde değişken verilmiştir, bununla birlikte cebirsel ifadelerde katsayı ile değişkenin birlikte yazımına yönelik bir yönlendirme bulunmaktadır. Dolayısıyla görev ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyinde K3 göstergesini karşılamaktadır.

Şekil 16

Singapur 6. sınıf matematik ders kitabındaki Düşük-İ-K3 göstergesini içeren görev (s. 4)

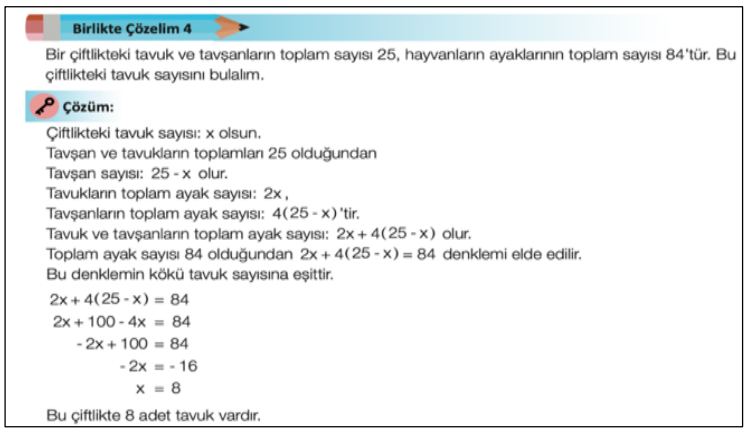


Singapur 6. sınıf ders kitabında ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerde ağırlıklı olarak farklı temsil türleri (sözel, cebirsel, grafik vb.) arasında ilişki kurulması beklenmektedir. Matematik yapma düzeyindeki görevler büyük ölçüde çözüme ulaşma sürecinin gerekçelendirilmesini gerektirmektedir. Bu tür görevlerde öğrencilerin çözüm adımlarını anlamlandırabilmeleri ve süreç farkındalığı geliştirmeleri hedeflenmektedir.

Türkiye 7. sınıf ders kitabında tüm göstergeleri karşılayan görevlerin bulunduğu görülmüştür. Oransal olarak karşılaştırıldığında ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler kitabın büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu görevlerde öğrencilerden beklenen basit cebirsel işlemleri uygulayarak doğrudan yanıta ulaşmalarıdır. Bu tür görevlerde öğrencilerin harcayacağı bilişsel çaba sınırlıdır. Ezberleme düzeyindeki görevlerde hedeflenen basit cebirsel ifadelere uygun sözel durumların veya sözel duruma uygun cebirsel ifadelerin oluşturulmasıdır. İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerde ise karmaşık problem durumlarına yönelik çözüm getirilmesi hedeflenmiştir. Şekil 17'deki görev buna yönelik olduğundan K3 göstergesini içermektedir.

Şekil 17

Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabındaki Yüksek-İ-K3 göstergesini içeren görev (s. 135)



Birlikte Çözelim 4

Bir çiftlikteki tavuk ve tavşanların toplam sayısı 25, hayvanların ayaklarının toplam sayısı 84'tür. Bu çiftlikteki tavuk sayısını bulalım.

Çözüm:

Çiftlikteki tavuk sayısı: x olsun.
Tavşan ve tavukların toplamları 25 olduğundan
Tavşan sayısı: 25 - x olur.
Tavukların toplam ayak sayısı: 2x,
Tavşanların toplam ayak sayısı: 4(25 - x)'tir.
Tavuk ve tavşanların toplam ayak sayısı: 2x + 4(25 - x) olur.
Toplam ayak sayısı 84 olduğundan 2x + 4(25 - x) = 84 denklemi elde edilir.
Bu denklemin kökü tavuk sayısına eşittir.

$$2x + 4(25 - x) = 84$$
$$2x + 100 - 4x = 84$$
$$-2x + 100 = 84$$
$$-2x = -16$$
$$x = 8$$

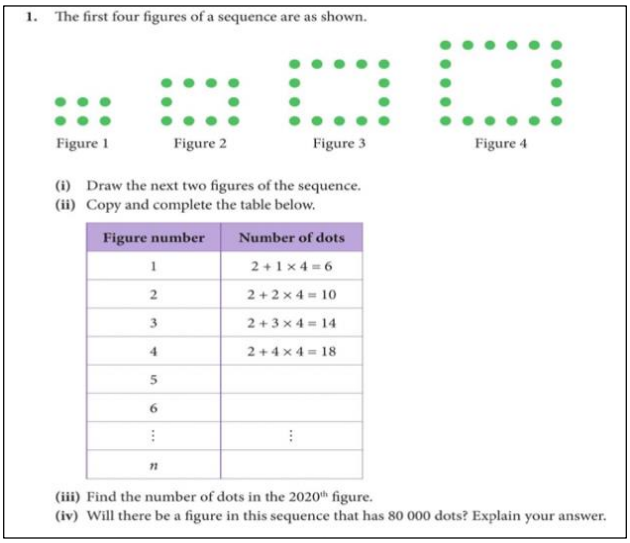
Bu çiftlikte 8 adet tavuk vardır.

Matematik yapma düzeyindeki görevlerde öğrencilerin örüntülerdeki ilişkileri keşfetmeleri ve genellemelere ulaşmaları hedeflenmiştir. Örüntüler ve ilişkiler konusu Türkiye'de 7. sınıf düzeyinde ele alındığından bu konuya yönelik benzer görevlerin fazla olması K1 göstergesine karşılık gelen görevlerin oranının daha yüksek çıkmasında bir etkendir.

Singapur 7. sınıf ders kitabında cebirsel işlem becerilerinin uygulanmasını hedefleyen görevlerin oranı yüksek olmakla birlikte, kitapta yüksek bilişsel istem gerektiren görevlerin daha geniş yer tuttuğu görülmüştür. Şekil 18'deki görevde verilen şekil örüntüsünde terimler arasındaki ilişkilerin belirlenerek genellemeye ulaşılması, genel kural olarak ifade edilmesi ve uzak adımdaki nokta sayısının bulunması beklenmektedir. Öğrencilerin genelleme yapmalarını gerektirdiğinden görev matematik yapma düzeyinde K1 göstergesini karşılamaktadır.

Şekil 18

Singapur 7. sınıf matematik ders kitabındaki Yüksek-M-K1 göstergesini içeren görev (s. 190)



1. The first four figures of a sequence are as shown.

Figure 1 Figure 2 Figure 3 Figure 4

(i) Draw the next two figures of the sequence.
(ii) Copy and complete the table below.

Figure number	Number of dots
1	$2 + 1 \times 4 = 6$
2	$2 + 2 \times 4 = 10$
3	$2 + 3 \times 4 = 14$
4	$2 + 4 \times 4 = 18$
5	
6	
⋮	⋮
n	

(iii) Find the number of dots in the 2020th figure.
(iv) Will there be a figure in this sequence that has 80 000 dots? Explain your answer.

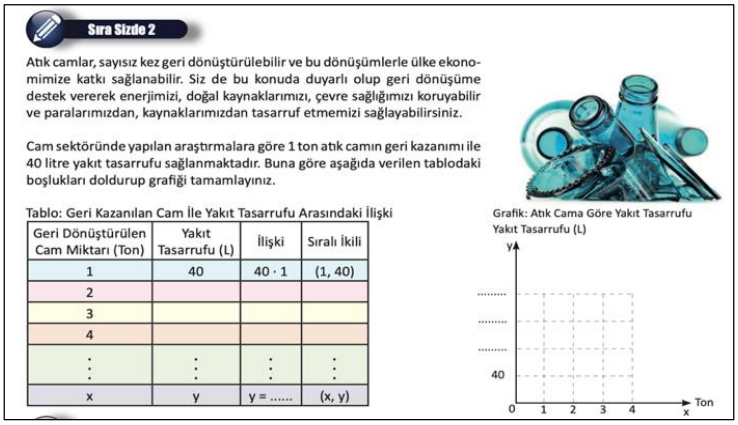
İki ülkenin ders kitaplarında da yüksek bilişsel istem düzeyindeki göstergeleri karşılayan görevlerin bulunduğu görülmüştür. Singapur 7. sınıf ders kitabındaki görevlerde

belirsizliği azaltacak ipuçları yer almadığından ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyinde K3 göstergesini karşılayan bir görev bulunmamaktadır.

Türkiye 8. sınıf ders kitabındaki görevlerin çoğu ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyinde cebirsel işlemlerin yapılmasına ilişkindir. İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerde ise farklı temsil türleri arasında ilişki kurulması beklenmektedir. Şekil 19'daki doğrusal ilişkiler konusuna yönelik görev bu kapsamda değerlendirilmiş olup K2 göstergesine karşılık gelmektedir.

Şekil 19

Türkiye 8. sınıf matematik ders kitabındaki Yüksek-İ-K2 göstergesini içeren görev (s. 121)



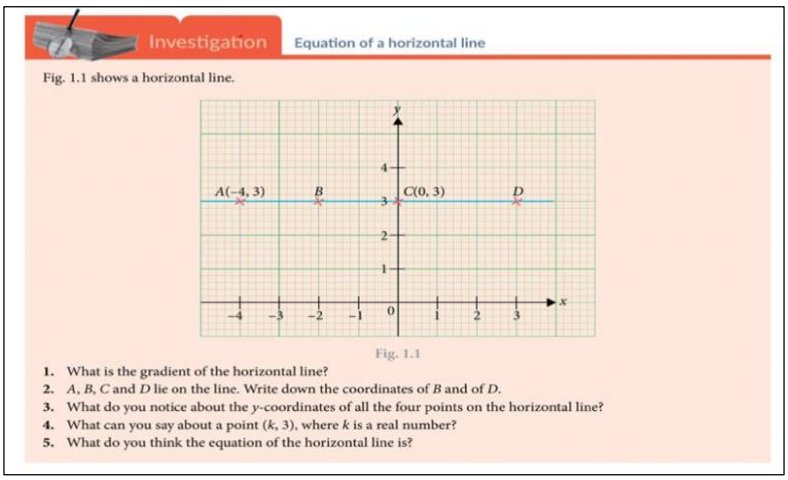
Kitapta matematik yapma düzeyinde farklı göstergelere karşılık gelen görevlerin oranının birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Singapur 8. sınıf ders kitabında ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyindeki görevler ağırlıklı olmakla birlikte ezberleme düzeyinde zihinden yapılabilecek düzeyde basit cebirsel prosedürlerin uygulanmasına yönelik göstergeye karşılık gelen görev bulunmamaktadır. İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyindeki görevlerin büyük bir kısmı farklı temsil türleri arasında geçiş yapılmasını gerektirmektedir. Kitapta karmaşık problem durumlarını içeren görevlere büyük ölçüde yer verilmiştir. Matematik yapma düzeyinde ise tüm göstergeleri kapsayan görevlerin bulunduğu ve bu görevlerin oranlarının birbirine oldukça yakın olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte diğer göstergelere kıyasla genellemelerin cebirsel olarak ifade edilmesini gerektiren görevlerin oranının görece daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Şekil 20'de verilen görevde yöneltilen sorular aracılığıyla öğrencilerin A, B, C ve D noktalarının apsisleri arasındaki ilişkiyi incelemeleri, bu ilişkiyi yorumlamaları ve elde ettikleri örüntüden hareketle y eksenini dik kesen doğrunun denklemini ifade eden genel kurala ulaşmaları amaçlanmaktadır. Görevde, öğrencilerin yalnızca bilgiyi uygulamaları değil, noktalar arasındaki matematiksel ilişkiyi keşfetmeleri, akıl yürütmeleri ve genelleme yapmaları hedeflenmektedir. Bu sebeple görev matematik yapma düzeyinde K1 göstergesini karşılamaktadır.

Şekil 20

Singapur 8. sınıf matematik ders kitabındaki Yüksek-M-K1 göstergesini içeren görev (s. 3)



Ders kitaplarında yer alan görevlerin türleri ve bilişsel istem düzeylerinin dağılımı Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10

Türkiye ve Singapur ders kitaplarındaki görev türlerinin sınıf düzeylerine ve bilişsel istem düzeylerine göre dağılımı

		Türkiye			Singapur		
		6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)	6. sınıf f (%)	7. sınıf f (%)	8. sınıf f (%)
Konuya giriş	**Düşük-E**	1 (1.2)	1 (0.7)	1 (0.1)	1 (0.7)	0	0
	Düşük-İ	1 (1.2)	0	2 (0.3)	2 (1.5)	0	0
	Yüksek-İ	0	5 (3.7)	7 (1.3)	0	0	4 (0.3)
	Yüksek-M	0	1 (0.7)	1 (0.1)	0	4 (0.5)	3 (0.2)
Etkinlik	**Düşük-E**	0	0	0	0	0	0
	Düşük-İ	0	0	0	0	0	0
	Yüksek-İ	0	1 (0.7)	0	1 (0.7)	25 (3.2)	38 (2.7)
	Yüksek-M	0	3 (2.2)	0	1 (0.7)	13 (1.7)	13 (0.9)
Çözümlü örnek	**Düşük-E**	9 (11.3)	4 (2.9)	41 (7.8)	1 (0.7)	4 (0.5)	0
	Düşük-İ	3 (3.7)	18 (13.4)	49 (9.4)	5 (3.9)	31 (4)	99 (7.1)
	Yüksek-İ	0	10 (7.4)	29 (5.5)	0	10 (1.3)	21 (1.5)
	Yüksek-M	0	4 (2.9)	3 (0.5)	1 (0.7)	3 (0.3)	4 (0.3)
Uygulama	**Düşük-E**	28 (35.4)	14 (10.4)	101 (19.4)	61 (47.6)	60 (7.9)	9 (0.6)
	Düşük-İ	6 (7.5)	1 (0.7)	152 (29.2)	21 (16.4)	308 (40.5)	768 (55.7)
	Yüksek-İ	1 (1.2)	0	62 (11.9)	13 (10.1)	110 (14.4)	139 (10)
	Yüksek-M	0	1 (0.7)	2 (0.3)	21 (16.4)	69 (9)	35 (2.5)
Konu değerlendirme	**Düşük-E**	15 (18.9)	5 (3.7)	0	0	5 (0.6)	0
	Düşük-İ	7 (8.8)	28 (20.8)	0	0	47 (6.1)	148 (10.7)
	Yüksek-İ	0	11 (8.2)	0	0	24 (3.1)	48 (3.4)
	Yüksek-M	0	8 (5.9)	0	0	18 (2.3)	12 (0.8)
Ünite değerlendirme	**Düşük-E**	3 (3.7)	1 (0.7)	27 (5.2)	0	0	0
	Düşük-İ	5 (6.3)	12 (8.9)	31 (5.9)	0	16 (2.1)	32 (2.3)
	Yüksek-İ	0	3 (2.2)	10 (1.9)	0	9 (1.1)	13 (0.9)
	Yüksek-M	0	3 (2.2)	1 (0.1)	0	3 (0.3)	0

Tablo 10

(Devam)

	Türkiye			Singapur		
	6. sınıf f (%)	**7. sınıf f (%)**	**8. sınıf f (%)**	**6. sınıf f (%)**	**7. sınıf f (%)**	**8. sınıf f (%)**
Toplam	79 (100)	134 (100)	519 (100)	128 (100)	759 (100)	1378 (100)

Tablo 10 incelendiğinde, uygulama türü görevlerde Türkiye ders kitaplarında düşük bilişsel istem düzeyindeki görevlerin oranı daha fazladır. Singapur 7. ve 8. sınıf düzeylerindeki ders kitaplarında ise yüksek bilişsel istem düzeylerindeki görevlerin oranının Türkiye'ye kıyasla daha fazla olduğu görülmektedir. Konu ve ünite değerlendirme görevlerinde Türkiye ders kitaplarında görevlerin çoğunlukla düşük bilişsel istem düzeyinde olduğu görülmektedir.

Elde edilen bulgular, iki ülkenin ders kitaplarının temsil biçimleri, yanıt türleri, bağlamsal özellikleri ve bilişsel istem düzeyleri açısından önemli ölçüde farklılıklar içerdiğini göstermektedir. Bu bulgular doğrultusunda bir sonraki bölümde araştırmanın sonuçları alanyazın çerçevesinde tartışılmış ve bazı öneriler getirilmiştir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular alanyazın doğrultusunda tartışılmış, ulaşılan sonuçlar ortaya konmuş ve sonuçlar doğrultusunda bazı öneriler sunulmuştur.

Bu araştırmada temsil biçimleri açısından elde edilen sonuçlar, her iki ülkede de cebirsel görevlerin sembolik ve sözel temsiller üzerinden şekillendirildiğini göstermektedir. Bununla birlikte Türkiye ders kitaplarında Singapur ders kitaplarına kıyasla görsel ve karma temsil biçimine sahip görevlere daha fazla oranda yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır. İki ülkede de sınıf düzeyinin yükselmesiyle birlikte sembolik temsil biçimindeki görevlerin oranında bir artışın söz konusu olduğu görülmüştür. Bu durum cebir öğrenme alanının yapısı gereği sembolik gösterimleri ağırlıklı olarak içerdiğinden beklenen bir durum olmakla birlikte görevlerin içerdiği temsil çeşitliliğinin sınırlı olması, öğrencilerin kavramsal anlamalarını destekleme süreçlerini sınırlandırabilir. Nitekim Zhu ve Fan (2006) ders kitaplarındaki problemlerin temsil biçimlerinin çeşitlendirilmesinin, kavramsal anlayışı derinleştirecek temel unsurlardan biri olabileceğini ortaya koymuşlardır. Sianturi ve diğerleri (2021) çoklu temsillerin öğrencilerin matematiğe yönelik kavramsal anlayışlarının güçlendirilmesinde önemli bir etken olduğunu belirtmişlerdir. Wang ve Yang (2016) ise, Singapurlu öğrencilerin, uluslararası başarı izleme uygulamalarında daha yüksek başarı göstermelerini sağlayan temel etkenin ders kitaplarındaki görsel ve karma temsil biçimindeki görevlerin sıklığı olabileceğini belirtmişlerdir. Dolayısıyla matematik ders kitaplarında görsel ve karma temsil biçimlerindeki görevlerin daha fazla olmasına önem verilmelidir. Bununla birlikte ders kitaplarında temsil biçimleri açısından dengeli bir yapı kurulması, öğrencilerin işlemsel bilgileri ile kavramsal anlamaları arasında bağlantı kurmalarını sağlayabilir.

Ders kitaplarının yanıt türlerine göre incelenmesi sonucunda her iki ülkenin ders kitaplarında da tüm sınıf düzeylerinde kapalı uçlu görevlere daha fazla yer verildiği, sınıf düzeyinin yükselmesiyle birlikte açık uçlu görevlerin oranında azalmanın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İki ülkede de kapalı uçlu görevlere ağırlık verilmesi, kitapların öğrencileri tek doğru yanıta yönlendiren bir yaklaşım doğrultusunda hazırlandığını göstermektedir. Alanyazındaki

farklı öğrenme alanlarında yer alan görevlerin incelendiği uluslararası karşılaştırma araştırmalarında (Fan ve Zhu, 2000; Sianturi ve diğerleri, 2021; Wang ve Yang, 2016; Yang ve diğerleri, 2017; Yang ve Sianturi, 2022) bu araştırmada ulaşılan bulguya benzer olarak Singapur ders kitaplarındaki görevlerin büyük ölçüde kapalı uçlu olduğu sonucuna varılmıştır. Kapalı uçlu görevler, öğrencilerin akıl yürütme süreçlerini açıklama ve farklı çözüm yolları üretme konusunda sınırlandırabilir. Öğrencilerin üst düzey muhakeme becerilerini destekleyecek açık uçlu görevlere daha fazla yer verilmesi gerekmektedir.

Ders kitaplarında yer alan görevlerin bağlamsal özelliklerine göre incelenmesi sonucunda her iki ülkenin ders kitaplarında da tüm sınıf düzeylerinde bağlam temelli olmayan görevlere ağırlık verildiği, sınıf düzeyinin artmasıyla birlikte bağlama dayalı görevlerin oranında azalma meydana geldiği sonucuna ulaşılmıştır. Gerçek yaşam bağlamlarının sınırlı kullanımı, öğrencilerin matematiği günlük yaşamdan kopuk ve soyut bir disiplin olarak algılamalarına sebep olabilir (Wijaya ve diğerleri, 2015). Ders kitapları pür matematiksel bağlamda görevler ile sınırlandırılmamalı, gerçek hayat bağlamında görevler ile desteklenmelidir (Alajmi, 2012).

Ders kitaplarındaki görevlerin bilişsel istem düzeyleri açısından incelenmesi sonucunda iki ülkenin ders kitaplarında da tüm sınıf düzeylerinde düşük bilişsel istem düzeyindeki görevlerin oranının daha fazla olduğu, ülkeler arasında kıyaslama yapıldığında Singapur ders kitaplarındaki yüksek bilişsel istem düzeyindeki görevlerin oranının Türkiye ders kitaplarına göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Henningsen ve Stein (1997), ders kitaplarında yer alan görevlerin bilişsel istem düzeylerinin öğrencilerin ders sürecindeki matematiksel düşünme süreçlerini etkilediğini belirtmişlerdir. Matematiksel görevlerin yapısı, öğrencilerin matematiğe yönelik algılarını da etkilemektedir. Bilinen prosedürlerin uygulanmasına dayalı görevlerin fazla olması, öğrencilerin matematiği kurallar bütünü olarak algılamasına sebep olurken; ilişkilendirme, genelleme yapma ve gerekçelendirmeyi gerektiren yüksek bilişsel istem düzeyindeki görevler öğrencilerin muhakeme becerilerinin gelişimini desteklemektedir. Kitaplarda benzer örneklere sık yer vermek, görevlerin bilişsel istem düzeyinin azalmasına neden olur ve onu rutin bir göreve dönüştürür (Basyal ve diğerleri, 2022). Kitapta düşük bilişsel istem düzeyindeki görevlerin oranının fazla çıkmasının sebeplerinden biri bu tür görevlerden fazla sayıda olmasıdır. Bu durumda görevlerin yalnızca içerik tasarımı açısından değil, çeşitliliği açısından da değerlendirilmesi gerekmektedir.

Araştırmanın sonuçları değerlendirildiğinde temsil çeşitliliğinin sınırlı olması, açık uçlu ve bağlama dayalı görevlere daha az yer verilmesi ve yüksek bilişsel istem düzeyindeki görevlerin sınırlı düzeyde olması, öğrencilerin cebirsel düşünme süreçlerinin gelişimi açısından, ders kitaplarındaki görev yapılarının güçlendirilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Ancak bu sonuçların yorumlanmasında, araştırmanın kapsamı ve yöntemi doğrultusunda ortaya çıkan bazı sınırlılıkların da göz önüne alınması gerekmektedir. Araştırmada yalnızca belli sınıf düzeylerindeki ders kitapları incelenmiş ve cebir öğrenme alanına odaklanılmıştır. Oysaki sınıf içi uygulamalarda görevlerin bilişsel niteliği öğretmen yönlendirmeleri, sınıf içerisindeki etkileşimler ve öğrencilerin derse katılım biçimleri doğrultusunda değişebilmektedir. Bu sebeple ders kitabındaki görevin bilişsel istem düzeyi ile sınıf içerisindeki uygulanma biçimi her zaman uyumlu olmayabilir. Bundan sonraki araştırmalarda ders kitaplarındaki görevler ile sınıf içi uygulamalarda öğretmen müdahaleleri, öğrenci etkileşimleri bütüncül şekilde ele alınabilir. Farklı öğrenme alanlarındaki görevlerin incelendiği ve farklı ülkeler arasında karşılaştırmalı olarak analiz edildiği araştırmalar yapılabilir.

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda ders kitaplarında çoklu temsillere dengeli bir biçimde yer verilmesi, öğrencilerin akıl yürütme süreçlerini destekleyecek açık uçlu görevlere

daha fazla yer verilmesi, gerçek yaşam bağlamlarıyla ilişkilendirilerek sunulan görevlerin çeşitlendirilmesi, genelleme, gerekçelendirme ve ilişkilendirmeyi gerektiren yüksek bilişsel istem düzeyindeki görevlere daha fazla yer verilmesi önerilmektedir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazarlar araştırmaya eşit oranda katkıda bulunmuştur.

Çatışma Beyanı

Bu araştırmayı gerçekleştiren yazarların herhangi bir kişi veya kuruluş ile çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

Alajmi, A. H. (2012). How do elementary textbooks address fractions? A review of mathematics textbooks in the USA, Japan and Kuwait. *Educational Studies in Mathematics, 79*, 239-261. https://doi.org/10.1007/s10649-011-9342-1

Basyal, D., Jones, D. L., & Thapa, M. (2022). Cognitive demand of mathematics tasks in Nepali Middle School Textbooks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *21*, 863-879. https://doi.org/10.1007/s10763-022-10269-3

Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal, 9*(2), 27-40. https://doi.org/10.3316/QRJ0902027

Cai, J., & Ni, Y. (2011). Investigating curricular effect on the teaching and learning of mathematics in cultural context: Theoretical and methodological considerations. *International Journal of Educational Research, 50*(2), 65-70. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2011.06.002

Common Core State Standards Initiative (2010). *Common Core State Standards for Mathematics*. National Governors Association Center for Best Practices & Council of Chief State School Officers. https://corestandards.org/mathematics-standards/

Engin, Ö. (2015). *Türkiye 7. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeylerinin program ve farklı ülkelerle karşılaştırılması*. (Tez No. 396167) [Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Fan, Y., & Zhu, L. (2000). Problem solving in Singaporean secondary mathematics textbooks. *The Mathematics Educator*, *5*(1/2), 117-141.

Fan, L., Zhu, F., & Miao, Z. (2013). Textbook research in mathematics education: development status and directions. *ZDM Mathematics Education, 45*, 633-646. https://doi.org/10.1007/s11858-013-0539-x

Gueudet, G., Pepin, B., Restrepo, A., Sabra, H., & Trouche, L. (2018). E-textbooks and connectivity: proposing an analytical framework. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *16*, 539-558. https://doi.org/10.1007/s10763-016-9782-2

Henningsen, M., & Stein, M. K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, *28*(5), 524-549. https://doi.org/10.2307/749690

Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1–8. sınıflar).*

Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *Ortaokul Matematik Ders Kitabı 6*. Millî Eğitim Bakanlığı.

Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *Ortaokul Matematik Ders Kitabı 7*. Millî Eğitim Bakanlığı.

Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *Ortaokul Matematik Ders Kitabı 8*. Millî Eğitim Bakanlığı.

Ministry of Education. (2018). *New Syllabus Primary Mathematics* (2nd ed.). Shinglee Publishers.

Ministry of Education. (2018). *Think! Mathematics Textbook 1A* (8th ed.). SL Education.

Ministry of Education. (2018). *Think! Mathematics Textbook 2A* (8th ed.). SL Education.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science.* Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Fishbein, B., Foy, P., & Moncaleano, S. (2021). *Findings from the TIMSS 2019 Problem Solving and Inquiry Tasks*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/psi/

Nicol, C. C., & Crespo, S. M. (2006). Learning to teach with mathematics textbooks: how preservice teachers interpret and use curriculum materials. *Educational Studies in Mathematics*, *62*, 331-355. https://doi.org/10.1007/s10649-006-5423-y

Özgeldi, M., & Esen, Y. (2010). An analysis of mathematics tasks in Turkish elementary school mathematics textbooks. *Procedia Social and Behavioral Sciences 2*, 2277-2281. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.322

Shield, M., & Dole, S. (2013). Assessing the potential of mathematics textbooks to promote deep learning. *Educational Studies in Mathematics, 82*(2), 183-199. https://doi.org/10.1007/s10649-012-9415-9

Sianturi, I. A., Ismail, Z., & Yang, D.-C. (2021). A cross-national comparison of mathematical problems on numbers and operations-related topics in five countries. *School Science and Mathematics*, *121*, 72-84. https://doi.org/10.1111/ssm.12451

Smith, M. S., & Stein, M. K. (1998). Selecting and creating mathematical tasks: from research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School, 3*(5), 344-350. https://doi.org/10.5951/MTMS.3.5.0344

Stein, M. K., Grover, B. W., & Henningsen, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: An analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. *American Educational Research Journal, 33*(2), 455-488. https://doi.org/10.2307/1163292

Stein, M. K., & Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: from research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School, 3*(4), 268-275. https://doi.org/10.5951/MTMS.3.4.0268

Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M., & Silver, E. A. (2000). *Implementing standards-based mathematics instruction: a casebook for professional development* (2nd ed.). Teachers College.

Stein, M. K., Remillard, J. T., & Smith, M. S. (2007). How curriculum influences student learning. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 319-369). Information Age Publishing.

Törnroos, J. (2005). Mathematics texbooks, opportunity to learn and student achievement. *Studies in Educational Evaluation*, *31*, 315-327. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2005.11.005

Wang, T. L., & Yang, D.-C. (2016). A comparative study of geometry in elementary school mathematics textbooks from five countries. *European Journal of STEM Education*, *1*(3), 1-10. https://doi.org/10.20897/lectito.201658

Wijaya, A. M., Heuvel-Panhuizen, V. D., & Doorman, M. (2015). Opportunity-to-learn context-based tasks provided by mathematics textbooks. *Educational Studies in Mathematics*, *89*, 41-65. https://doi.org/10.1007/s10649-015-9595-1

Yang, D.-C., Tseng, Y. K., & Wang, T.-L. (2017). A comparison of geometry problems in middle-grade mathematics textbooks from Taiwan, Singapore, Finland and the United States. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, *13*(7), 2841-2857. https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00721a

Yang, D.-C. (2018). Study of fractions in elementary mathematics textbooks from Finland and Taiwan. *Educational Studies, 44*(2), 190-211. https://doi.org/10.1080/03055698.2017.1347493

Yang, D.-C., & Sianturi, I. A. (2022). Analysis of algebraic problems intended for elementary graders in Finland, Indonesia, Malaysia, Singapore and Taiwan. *Educational Studies*, *48*(1), 75-97. https://doi.org/10.1080/03055698.2020.1740977

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (12. baskı). Seçkin Yayıncılık.

Zhu, Y., & Fan, L. (2006). Focus on the representation of problem types in intended curriculum: a comparison of selected mathematics textbooks from Mainland China and the United States. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *4*, 609-626. https://doi.org/10.1007/s10763-006-9036-9

Extended Abstract

Introduction

Mathematics education involves not only the development of procedural skills but also students' ability to establish relationships among concepts, use multiple representations, and engage in mathematical reasoning. The nature of mathematical tasks plays a crucial role in shaping these learning opportunities, as tasks influence students' reasoning processes, conceptual understanding, and problem-solving approaches (Stein et al., 1996; Stein ve Smith, 1998). Therefore, mathematical tasks should be viewed as instructional tools that support meaning-making rather than merely practice exercises. Textbooks constitute a primary resource guiding classroom instruction and significantly influence how curriculum goals are implemented in practice. Research highlights strong connections between textbook content and students' learning opportunities, emphasizing the importance of examining the characteristics of tasks presented in textbooks (Cai ve Ni, 2011; Fan et al., 2013; Yang, 2018). In particular, algebra plays a foundational role in mathematics education, requiring students to generalize patterns, interpret symbolic representations, and understand variables. The development of algebraic thinking during middle school is critical for later mathematical learning, making the analysis of algebra-related tasks especially important. Previous studies indicate that task characteristics such as representation forms, response types, contextual features, and cognitive demand levels influence the depth of students' mathematical engagement (Yang et al., 2017). Comparative textbook research has revealed notable cross-national differences; however, studies including Türkiye remain limited, and comprehensive comparisons of algebra tasks across multiple dimensions are scarce. Considering Singapore's strong performance in international assessments and the central role of textbooks in Turkish classrooms, a comparative analysis may provide insights into the learning opportunities embedded in instructional materials.

This study aims to examine and compare algebraic tasks included in Grade 6–8 mathematics textbooks used in Türkiye and Singapore in terms of representation forms, response types, contextual features, and cognitive demand levels. Accordingly, the study investigates how these task characteristics are distributed within and across the two countries' textbooks.

Method

This study was conducted within a qualitative research framework using document analysis to examine and compare algebraic tasks included in Grade 6, 7, and 8 mathematics textbooks used in Türkiye and Singapore. The data sources consisted of officially used mathematics textbooks from both countries. Turkish textbooks published by the Ministry of National Education in accordance with the 2018 Mathematics Curriculum were included in the analysis. The study focused on Grades 6–8 because algebra learning outcomes are systematically introduced beginning at Grade 6 in the Turkish curriculum. For Singapore, curriculum-aligned textbooks widely used in schools were selected. Data collection involved identifying and systematically classifying algebra-related tasks within the selected textbooks. Relevant algebra units were first determined based on curriculum content, and all tasks included in these sections were analyzed. Tasks were initially categorized according to their instructional roles, including introductory tasks, exploratory activities, worked examples, practice questions, topic review tasks, and unit assessment tasks. Subsequently, tasks were

analyzed across four dimensions reflecting their mathematical structure: representation forms, response types, contextual features, and cognitive demand levels. An indicator rubric specific to algebra tasks was developed based on the literature to guide consistent coding. Data were analyzed through descriptive analysis by organizing and interpreting tasks according to predetermined categories. Although a qualitative approach guided the analysis, frequency and percentage values were calculated to enable systematic comparison between countries. To ensure validity, coding criteria and classification frameworks were reviewed by an expert in mathematics education and revised accordingly. For reliability, researchers independently coded the tasks, compared results, and resolved discrepancies through discussion until consensus was reached.

Findings

The findings revealed significant differences between Turkish and Singaporean mathematics textbooks in both the quantity and structure of algebraic tasks. Across all grade levels, Singapore textbooks included substantially more tasks and devoted more instructional space to algebra, indicating a stronger emphasis on this learning area. In both countries, practice-oriented tasks constituted the largest proportion of activities. However, Singapore textbooks incorporated exploratory activities more frequently, suggesting a relatively stronger focus on conceptual engagement alongside procedural practice. Symbolic representations increased with grade level in both contexts, though they appeared more consistently in Singapore textbooks. While visual and multiple representations were limited overall, Singapore textbooks demonstrated a more balanced use of different representation types compared to Turkish textbooks, where practice tasks were predominantly symbolic. Close-ended tasks were dominant in both countries, yet Turkish textbooks showed a decline in open-ended tasks as grade level increased, reflecting a stronger orientation toward single-answer procedural problems. Although non-contextual tasks were prevalent in both textbook sets, contextualized problems were used more strategically in Singapore textbooks, particularly to support conceptual understanding during specific instructional stages. Regarding cognitive demand, lower-level tasks were more common in both countries; however, Singapore textbooks included relatively more high-level tasks requiring generalization, reasoning, and exploration of relationships. Turkish textbooks, especially at lower grades, emphasized memorization and procedural application, providing fewer opportunities for higher-level mathematical thinking.

Conclusion and Discussion

The findings of this study were interpreted in relation to existing literature, and several conclusions and implications for textbook design were identified. With respect to representation types, algebraic tasks in both Turkish and Singaporean textbooks were predominantly presented through symbolic and verbal representations. Although symbolic representation is an expected feature of algebra learning, the limited diversity of representations may restrict opportunities for conceptual understanding. Previous research emphasizes that the use of multiple representations supports deeper mathematical meaning-making and strengthens students' conceptual knowledge. Therefore, establishing a more balanced distribution of symbolic, visual, and multiple representations may help students connect procedural knowledge with conceptual reasoning. Analysis of response types indicated that close-ended tasks dominated textbooks in both countries, while the proportion

of open-ended tasks decreased as grade level increased. This pattern suggests an instructional orientation toward single-answer solutions and procedural accuracy. However, open-ended tasks are known to promote reasoning, explanation, and the exploration of alternative solution strategies. Increasing the presence of such tasks could contribute to the development of higher-order mathematical thinking. Regarding contextual features, non-contextual tasks were prevalent across grade levels in both countries, and the use of real-life contexts declined in higher grades. Limited integration of meaningful contexts may lead students to perceive mathematics as abstract and disconnected from everyday experiences. Incorporating real-world contexts more consistently could enhance students' engagement and support meaningful learning. In terms of cognitive demand, low-level tasks were more common in both textbook sets; nevertheless, Singapore textbooks included relatively more high-level tasks requiring reasoning, generalization, and relational thinking. Since the cognitive demand of mathematical tasks strongly influences students' opportunities to engage in mathematical thinking, increasing the variety and proportion of high-level tasks is essential for fostering algebraic reasoning skills. Overall, the results indicate that limitations in representation diversity, contextualization, openness of tasks, and cognitive demand may constrain opportunities for developing algebraic thinking. Future studies may examine how textbook tasks are implemented in classroom practice, considering teacher interventions and student interactions. Based on the findings, it is recommended that mathematics textbooks include a more balanced use of multiple representations, a greater number of open-ended and context-based tasks, and tasks requiring reasoning, justification, and generalization to better support students' algebraic thinking development.

Author Contributions

The authors contributed equally to the research.

Conflict of Interest Statement

The authors declare that there is no conflict of interest with any individual or organization regarding this study.