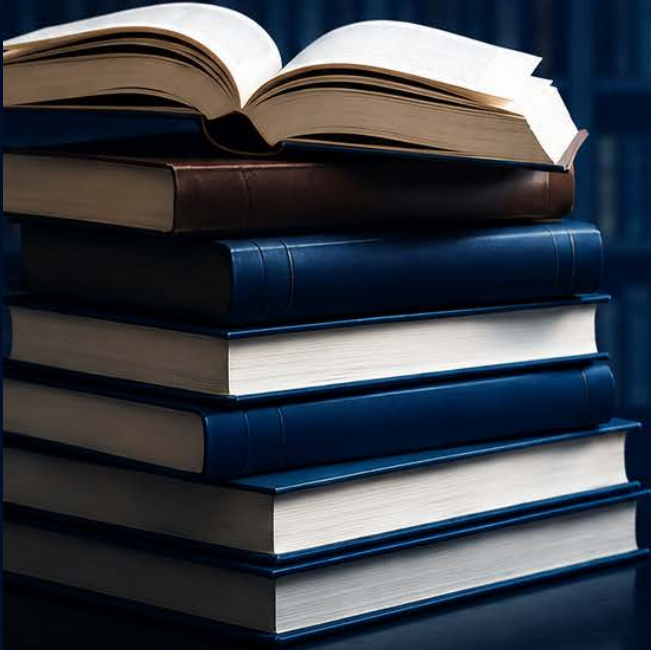


MATEMATİK EĞİTİMİ ALANINDA
GÜNCEL KONULAR VE
AKADEMİK DEĞERLENDİRMELER

Editör: Prof. Dr. Tunay BİLGİN



yaz
yayınları

**Matematik Eğitimi Alanında
Güncel Konular ve Akademik Değerlendirmeler**

Editör

Prof. Dr. Tunay BİLGİN

yaz
yayınları

2026

**Matematik Eğitimi Alanında Güncel
Konular ve Akademik Değerlendirmeler**

Editör: Prof. Dr. Tunay BİLGİN

© YAZ Yayınları

Bu kitabın her türlü yayın hakkı Yaz Yayınları'na aittir, tüm hakları saklıdır. Kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 sayılı Kanun'un hükümlerine göre, kitabı yayınlayan firmanın önceden izni alınmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayınlanamaz, depolanamaz.

E_ISBN 978-625-8926-64-4

Ekim 2026 – Afyonkarahisar

Dizgi/Mizanpaj: YAZ Yayınları

Kapak Tasarım: YAZ Yayınları

YAZ Yayınları. Yayıncı Sertifika No: 73086

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar/AFYONKARAHİSAR

www.yazyayinlari.com

yazyayinlari@gmail.com

İÇİNDEKİLER

2015-2025 Yılları Arasında Türkiye’de Yapılan Ortaöğretim Matematik Eğitimindeki Kavram Yanılgıları Çalışmalarının Sistematiik Derlemesi	1
<i>Hava ATASOY, Tunay BİLGİN</i>	
İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Çoklu Temsil Kullanımı ile İlgili Görüşleri	34
<i>Necla Canlı YİĞİT, Tunay BİLGİN</i>	
Matematik 6. Sınıf Ders Kitabı Ölçme ve Değerlendirme Sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi.....	57
<i>İlayda DURUKAN, Ayten Pınar BAL</i>	

"Bu kitapta yer alan bölümlerde kullanılan kaynakların, görüşlerin, bulguların, sonuçların, tablo, şekil, resim ve her türlü içeriğin sorumluluğu yazar veya yazarlarına ait olup ulusal ve uluslararası telif haklarına konu olabilecek mali ve hukuki sorumluluk da yazarlara aittir."

2015-2025 YILLARI ARASINDA TÜRKİYE’DE YAPILAN ORTAÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİNDEKİ KAVRAM YANILGILARI ÇALIŞMALARININ SİSTEMATİK DERLEMESİ

Hava ATASOY¹

Tunay BİLGİN²

1. GİRİŞ

Matematik eğitimi, öğrencilerin analitik düşünme, problem çözme ve kavramsal ilişki kurma becerilerinin geliştirilmesinde temel bir role sahiptir (Baki, 2018). Özellikle lise düzeyinde matematiksel kavramların soyut, çok katmanlı ve hiyerarşik yapısı, öğrencilerin bu kavramları doğru ve anlamlı biçimde yapılandırmalarını zorlaştırabilmektedir (Altun, 2016). Kavramları yeterince yapılandıramayan öğrenciler, matematiksel ilişkileri yanlış yorumlayarak tutarlı ve kalıcı hatalar geliştirebilmekte; bu tür hatalar literatürde *kavram yanılığı* olarak ele alınmaktadır (Gülbüz & Erdem, 2016). Kavram yanılığları, matematiksel öğrenmenin temelini oluşturan kavramların öğrenciler tarafından sistematik biçimde yanlış anlaşılmasıyla ilişkili olup, eğitim uygulamaları açısından önemli bir öğretim sorunu olarak değerlendirilmektedir.

Matematiksel kavramların yapısal karmaşıklığı, öğrencilerin kavramsal anlamda sağlam temeller oluşturmalarını güçleştirmektedir. Özellikle lise matematik öğretiminde yer alan

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, ORCID: 0000-0002-7795-2187.

² Prof. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, ORCID: 0000-0002-5396-6429.

fonksiyonlar, trigonometri, geometri, cebirsel ifadeler ve limit gibi konularda öğrencilerin ön bilgileri ile yeni bilgileri ilişkilendirme süreçlerinde önemli güçlükler yaşadıkları çeşitli araştırmalarda ortaya konulmuştur (Bingölbalı & Özmantar, 2009; Çelik & Güler, 2013). Öğrencilerin kavramları yanlış yapılandırmaları yalnızca bireysel öğrenme süreçlerini olumsuz etkilememekte; aynı zamanda matematiksel düşünme, genelleme ve ilişkilendirme gibi üst düzey becerilerin gelişimini de sınırlamaktadır (Ersoy, 2003).

Bu bağlamda, lise düzeyinde matematik kavram yanlışlarına yönelik yapılan çalışmalar, öğrencilerin öğrenme güçlüklerinin belirlenmesi ve öğretim sürecinin iyileştirilmesi açısından önemli görülmektedir (Baki & Kartal, 2014). Ancak alanyazın incelendiğinde, bu çalışmaların farklı matematik konuları, araştırma yöntemleri ve örneklemeler çerçevesinde dağınık bir yapı sergilediği; kavram yanlışlarına ilişkin bulguların bütüncül bir bakış açısıyla ele alınmasına ihtiyaç duyulduğu dikkat çekmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2016). Bu nedenle, son on yıl içerisinde lise düzeyinde matematik kavramları ve kavram yanlışlarına odaklanan araştırmaların sistematik olarak incelenmesi; alanyazındaki mevcut eğilimlerin belirlenmesi, öğretim uygulamalarındaki boşlukların ortaya konulması ve gelecekte yapılacak araştırmalara yön verecek bir çerçeve sunulması açısından önem taşımaktadır.

2. YÖNTEM

2015-2025 yılları arasında Türkiye’de yapılan ortaöğretim matematik eğitimi kavram yanlışlarına ilişkin tez ve araştırma makalelerini içeren bu çalışmada sistematik derleme yöntemi kullanılmıştır. Sistematik derleme, dahil etme ve hariç tutma kriterleri yardımıyla belirli bir konuda çalışılan tüm çalışmaları kapsamlı bir şekilde tarayıp hangi çalışmaların derlemeye dahil

edileceğinin belirlenmesi ve bu çalışmaların araştırma soruları bağlamında sentez edilmesidir (Petticrew ve Roberts, 2006). Bu çalışmanın genel amacı, 2015–2025 yılları arasında lise matematik konularına yönelik yürütülmüş kavram yanlışları çalışmalarını sistematik biçimde incelemektir. Bu kapsamda araştırma aşağıdaki özel amaçlara göre yürütülmüştür:

1. İlgili dönemde yayımlanmış çalışmaların yapıldığı üniversite ve yayımlandığı dergilere göre dağılımını ortaya koymak,
2. İlgili dönemde yayımlanmış çalışmaların yapıldığı yıllara göre dağılımını ortaya koymak,
3. Çalışmalarda kullanılan yöntemsel yaklaşımları ve araştırma desenlerini sınıflandırmak,
4. Çalışmaları katılımcı profillerine göre sınıflandırmak,
5. İlgili dönemde yayımlanmış çalışmaların matematik öğrenme alanlarına göre dağılımını ortaya koymak,
6. İlgili dönemde yayımlanmış çalışmaların matematik konularına göre dağılımını ortaya koymak,
7. Çalışmalarda en çok hangi matematiksel kavram yanlışlarının ele alındığını belirlemek,

Bu amaçlar doğrultusunda elde edilen bulguların, matematik eğitiminde kavramsal öğretimin geliştirilmesine ve lise düzeyindeki matematik öğrenme süreçlerinin daha etkili hâle getirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2.1. Çalışma Kapsamı ve Veri Kaynakları

Araştırma kapsamında 2015–2025 yılları arasında yayımlanmış olan lise matematik konularına yönelik kavram yanlışları çalışmalarına yer verilmiştir. Bu dönemde yayımlanan çalışmalar, hakemli dergilerde yayımlanmış makaleler, yüksek lisans ve doktora tezleri arasından seçilmiştir. Araştırma verileri,

“Google Akademik” ve “Yök Tez” platformlarından taranarak toplanmıştır. Arama sürecinde anahtar sözcükler, “matematiksel kavram yanlışlığı”, “kavram yanlışlığı “ ve “misconception” kelimeleri taratılarak oluşturulmuştur.

2.1.1. Dahil Etme ve Hariç Tutma Kriterleri

Çalışmaların sisteme dahil edilmesinde aşağıdaki kriterler esas alınmıştır:

- Yayınlanma yılı 2015 ve sonrası olan çalışmalar,
- Lise düzeyindeki matematik kavramları ile doğrudan ilişkili araştırmalar,
- Tam metnine ulaşılabilen hakemli yayınlar ve akademik tezler,
- Kavram yanlışlıkları ile ilgili nicel, nitel veya karma yöntemli çalışmaları içeren araştırmalar.

Aşağıdaki türde çalışmalar inceleme dışı bırakılmıştır:

- Lise düzeyinden farklı eğitim kademelerine odaklananlar,
- Kavram yanlışlığı ile doğrudan ilgisi olmayan kavramsal tartışma yazıları,
- Yeterli veri içermeyen raporlar ve yayımlanmamış çalışmalar.

Bu kriterler doğrultusunda 29 çalışma bu araştırmaya dahil edilmiştir.

2.2. Veri Analizi

Veri analizi sürecinde çalışmalardan elde edilen bilgiler tematik olarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma, araştırmanın amaçlarına uygun olarak şu başlıklar altında yapılmıştır:

- Çalışmanın yapıldığı üniversite ve yayımlandığı dergi,
- Çalışmanın yayımlandığı yıl,

- Kullanılan araştırma yöntemi,
- Katılımcı grubu,
- Ele alınan öğrenme alanı,
- Ele alınan matematik konusu,
- Kavram yanlışlığı türleri,

Bu süreçte, her bir çalışmanın temel özellikleri çıkarılmış ve bulgular, grafikler ve tablolar aracılığıyla sunulmuştur.

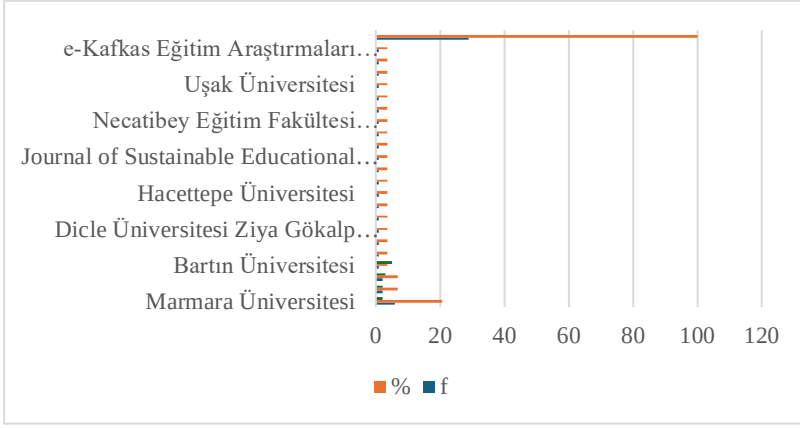
3. BULGULAR

Bu araştırma kapsamında incelenen çalışmalar, belirlenen inceleme ölçütleri doğrultusunda kodlanmış ve elde edilen bulgular araştırmanın amaçları çerçevesinde sistematik olarak analiz edilmiştir. Bu doğrultuda, 2015–2025 yılları arasında lise düzeyindeki matematiksel kavram yanlışlıklarına yönelik yürütülen çalışmalar; yayımlanma yılı, üniversite/dergi, çalışma türü, araştırma yöntemi, katılımcı grubu ve ele alınan konu başlıkları altında incelenmiştir. Bulgular, her bir değişkene ilişkin frekans ve yüzde değerleri esas alınarak tablolar aracılığıyla sunulmuştur.

Tablo 1. Çalışmaların Yapıldığı Üniversite ve Yayımlandığı Dergilere Göre Dağılımı

Üniversite / Dergi	f	%
Marmara Üniversitesi	6	20,69
Necmettin Erbakan Üniversitesi	2	6,90
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi	2	6,90
Bartın Üniversitesi	1	3,45
Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi	1	3,45
Dicle Üniversitesi	1	3,45
Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi	1	3,45
Edebiyat, Dilbilim, Eğitim ve Bilimsel Araştırmalar Dergisi	1	3,45
Gazi Üniversitesi	1	3,45
Hacettepe Üniversitesi	1	3,45
Journal of Social and Humanities Sciences Research	1	3,45
Journal of Education and Practice	1	3,45
Journal of Sustainable Educational Studies	1	3,45
Kırıkkale Üniversitesi	1	3,45
Mersin Üniversitesi	1	3,45
Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi	1	3,45
Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry	1	3,45
Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	1	3,45
Uşak Üniversitesi	1	3,45
YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi	1	3,45
Yıldız Teknik Üniversitesi	1	3,45
e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi	1	3,45
Toplam	29	100,00

Grafik 1. Çalışmaların Yapıldığı Üniversite ve Yayımlandığı Dergilere Göre Dağılımı

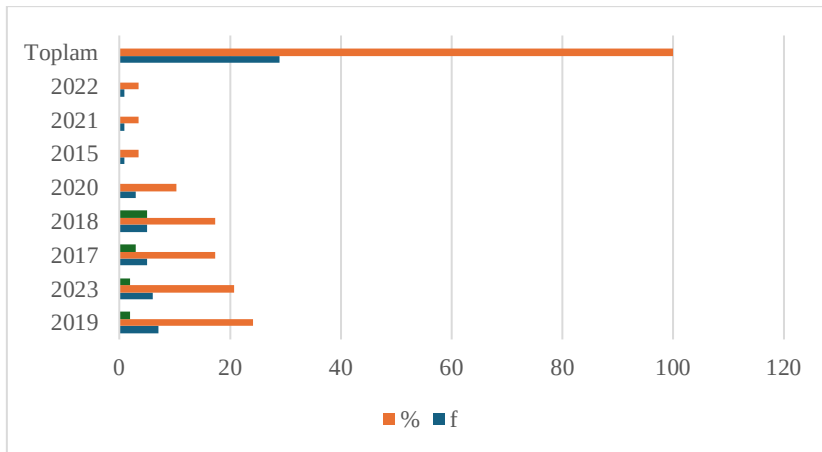


Tablo 1 ve Grafik 1’de, sistematik derlemeye dâhil edilen çalışmaların üniversite ve dergilere göre dağılımı sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde, çalışmaların en fazla Marmara Üniversitesi bünyesinde yürütüldüğü görülmektedir ($f = 6$; %20,69). Bu üniversiteyi Necmettin Erbakan Üniversitesi ile Sivas Cumhuriyet Üniversitesi izlemekte olup her iki kurumda yürütülen çalışma sayısı ikişer adettir ($f = 2$; %6,90). Diğer üniversite ve dergilerde yayımlanan çalışmaların büyük çoğunluğunun ise tekil olduğu belirlenmiştir ($f = 1$; %3,45). Bu durum, kavram yanılgılarına yönelik araştırmaların belirli üniversitelerde yoğunlaşmakla birlikte, genel olarak farklı kurum ve yayın organlarına dağılmış bir yapı sergilediğini göstermektedir. Ayrıca bulgular, yalnızca üniversiteler bünyesinde yürütülen tez çalışmalarının değil; ulusal ve uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makalelerin de derlemeye önemli ölçüde katkı sunduğunu ortaya koymaktadır. Bu dergiler arasında eğitim bilimleri, matematik eğitimi ve nitel araştırmalar alanına odaklanan yayınların yer aldığı görülmektedir. Toplamda 29 çalışma incelenmiş olup, bu çalışmaların dağılımı üniversite ve dergi çeşitliliğinin görece yüksek olduğunu göstermektedir.

Tablo 2. Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

Yıl	f	%
2019	7	24,14
2023	6	20,69
2017	5	17,24
2018	5	17,24
2020	3	10,34
2015	1	3,45
2021	1	3,45
2022	1	3,45
Toplam	29	100,00

Grafik 2. Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı



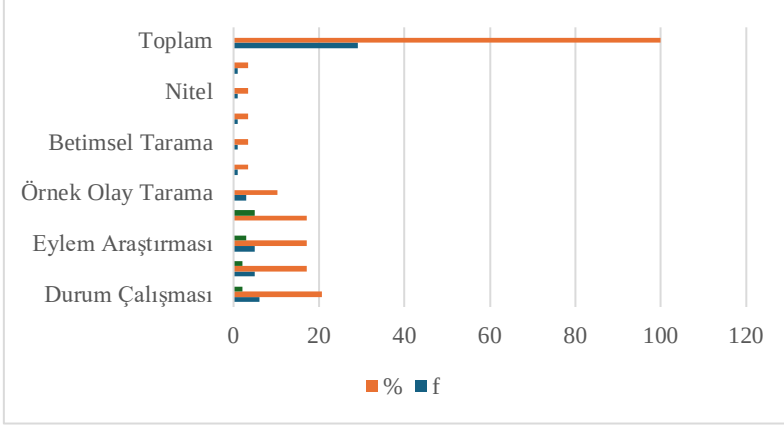
Tablo 2 ve Grafik 2’de, sistematik derlemeye dâhil edilen çalışmaların yıllara göre dağılımı sunulmuştur. Bulgular

incelendiğinde, kavram yanlışlarına yönelik çalışmaların belirli yıllarda yoğunlaştığı görülmektedir. En fazla çalışmanın 2019 yılında gerçekleştirildiği belirlenmiştir ($f = 7$; %24,14). Bu yılı 2023 yılı izlemekte olup, bu yılda yürütülen çalışma sayısı 6'dır ($f = 6$; %20,69). Çalışmaların 2017 ve 2018 yıllarında benzer bir dağılım sergilediği ve her iki yılda da beşer çalışma yürütüldüğü görülmektedir ($f = 5$; %17,24). Buna karşılık, 2020 yılında yürütülen çalışma sayısının görece azaldığı belirlenmiştir ($f = 3$; %10,34). Derlemeye dâhil edilen çalışmaların 2015, 2021 ve 2022 yıllarında sınırlı sayıda olduğu ve bu yılların her birinde yalnızca birer çalışmanın yer aldığı görülmektedir ($f = 1$; %3,45). Toplamda 29 çalışmanın incelendiği bu dağılım, kavram yanlışlarına yönelik araştırmaların zaman içinde düzensiz bir artış ve azalış eğilimi gösterdiğini ve belirli yıllarda yoğunlaşma eğilimi sergilediğini ortaya koymaktadır.

Tablo 3. Çalışma Yöntemine Göre Dağılımı

Yöntem	f	%
Durum Çalışması	6	20,69
Doküman İnceleme	5	17,24
Eylem Araştırması	5	17,24
Tarama		17,24
Örnek Olay Tarama	3	10,34
Belirtilmemiş	1	3,45
Betimsel Tarama	1	3,45
Karma	1	3,45
Nitel	1	3,45
Olgubilim	1	3,45
Toplam	29	100,00

Grafik 3. Çalışma Yöntemine Göre Dağılımı



Tablo 3 ve Grafik 3’te, sistematik derlemeye dâhil edilen çalışmaların araştırma yöntemlerine göre dağılımı sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde, çalışmaların en sık durum çalışması yöntemiyle yürütüldüğü görülmektedir ($f = 6$; %20,69). Bu durum, kavram yanlışlarının belirli bir grup, konu ya da bağlam çerçevesinde derinlemesine incelenmesinin araştırmacılar tarafından tercih edildiğini göstermektedir.

Durum çalışmasını, doküman inceleme, eylem araştırması ve tarama yöntemleri izlemektedir. Bu üç yöntemin her biri beşer çalışma ile toplamın %17,24’ünü oluşturmaktadır. Doküman inceleme yönteminin kullanılması, kavram yanlışlarına ilişkin mevcut kaynakların, öğrenci ürünlerinin ya da yazılı materyallerin analiz edilmesine odaklanıldığını göstermektedir. Eylem araştırmalarının bu oranda yer alması ise kavram yanlışlarının yalnızca tespit edilmesiyle sınırlı kalmadığını, aynı zamanda öğretim sürecinde giderilmesine yönelik uygulamaların da ele alındığını düşündürmektedir. Tarama yöntemi ise daha geniş örneklemeler üzerinden mevcut durumun ortaya konulmasında tercih edilmiştir. Bunların yanı sıra örnek olay tarama yöntemi üç çalışmada kullanılmış olup (%10,34), kavram yanlışlarının belirli örnekler üzerinden incelendiği

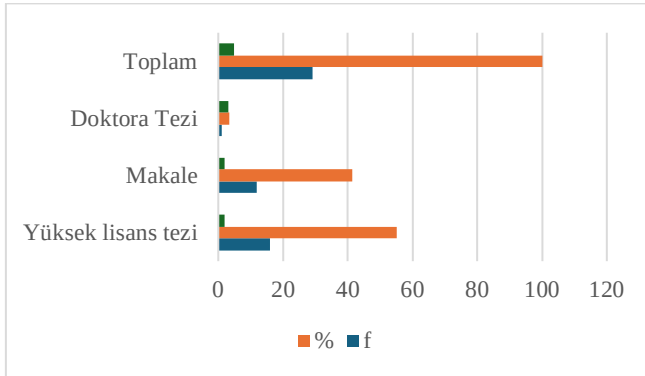
görülmektedir. Betimsel tarama, karma yöntem, nitel araştırma ve olgubilim yaklaşımlarının ise her birinin yalnızca birer çalışmada yer aldığı (%3,45) belirlenmiştir. Ayrıca bir çalışmada araştırma yöntemi açıkça belirtilmemiştir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, kavram yanlışlarına yönelik çalışmaların ağırlıklı olarak nitel ve nitel ağırlıklı yöntemler ile yürütüldüğü, nicel ve karma yöntemlerin ise sınırlı düzeyde tercih edildiği söylenebilir. Bu durum, kavram yanlışlarının bağlamsal ve derinlemesine incelenmesini gerektiren bir araştırma konusu olarak ele alındığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4. Çalışma Türüne Göre Dağılımı

Tür	f	%
Yüksek lisans tezi	16	55,17
Makale	12	41,38
Doktora Tezi	1	3,45
Toplam	29	100,00

Grafik 4. Çalışma Türüne Göre Dağılımı



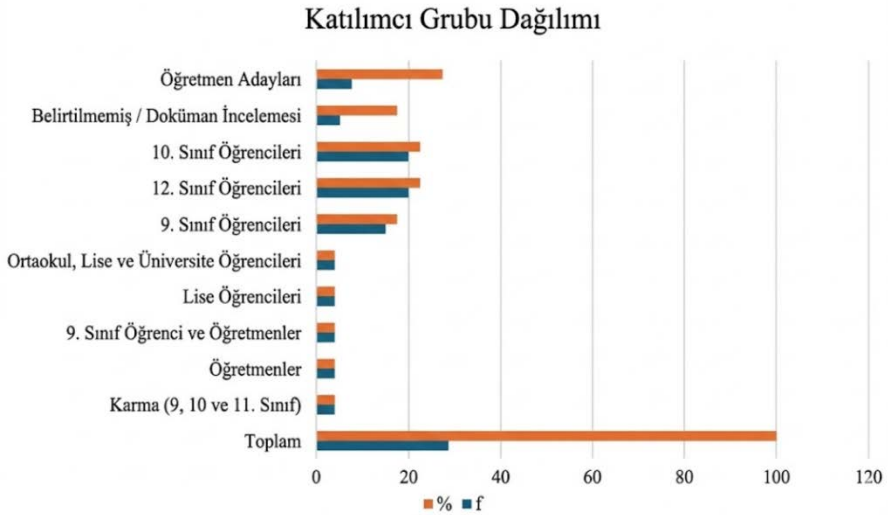
Tablo 4 ve Grafik 4’te, sistematik derlemeye dâhil edilen çalışmaların türlerine göre dağılımı sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde, çalışmaların büyük çoğunluğunu yüksek lisans tezlerinin oluşturduğu görülmektedir ($f = 16$; %55,17). Bu bulgu, kavram yanlışları konusunun özellikle lisansüstü eğitim düzeyinde, yüksek lisans çalışmaları kapsamında ele alındığını göstermektedir. Makale türündeki çalışmaların sayısı on iki olup, bu çalışmalar toplamın %41,38’ini oluşturmaktadır. Makale oranının yüksek lisans tezlerine yakın olması, kavram yanlışlarına yönelik çalışmaların yalnızca tez düzeyinde kalmadığını, aynı zamanda akademik dergiler aracılığıyla da yayımlanarak alanyazına kazandırıldığını göstermektedir. Buna karşın, doktora tezi türündeki çalışmaların oldukça sınırlı olduğu belirlenmiştir ($f = 1$; %3,45). Bu durum, kavram yanlışları konusunun derinlemesine ve uzun soluklu araştırmalar gerektiren doktora düzeyinde yeterince ele alınmadığını düşündürmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, incelenen çalışmaların ağırlıklı olarak yüksek lisans tezleri ve makaleler şeklinde yoğunlaştığı, doktora düzeyindeki araştırmaların ise sınırlı kaldığı söylenebilir.

Tablo 5. Çalışmaların Katılımcı Grubuna Göre Dağılımı

Katılımcı Grubu	f	%
Öğretmen Adayları	8	27.59
Belirtilmemiş / Doküman İncelemesi	5	17.24
10. Sınıf Öğrencileri	4	13.79
12. Sınıf Öğrencileri	4	13.79
9. Sınıf Öğrencileri	3	10.34
Ortaokul, Lise ve Üniversite Öğrencileri	1	3.45

Katılımcı Grubu	f	%
Lise Öğrencileri	1	3.45
9. Sınıf Öğrenci ve Öğretmenler	1	3.45
Öğretmenler	1	3.45
Karma (9, 10 ve 11. Sınıf)	1	3.45
Toplam	29	100.00

Grafik 5



Tablo 5 ve Grafik 5’te, sistematik derlemeye dâhil edilen çalışmaların katılımcı gruplarına göre dağılımı sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde, çalışmaların en yoğun olarak öğretmen adayları ile gerçekleştirildiği görülmektedir ($f = 8$; %27,59). Bu durum, kavram yanlışlarına ilişkin araştırmalarda öğretmen adaylarının önemli bir hedef grup olarak ele alındığını göstermektedir. Katılımcı grubu olarak dokümanların kullanıldığı

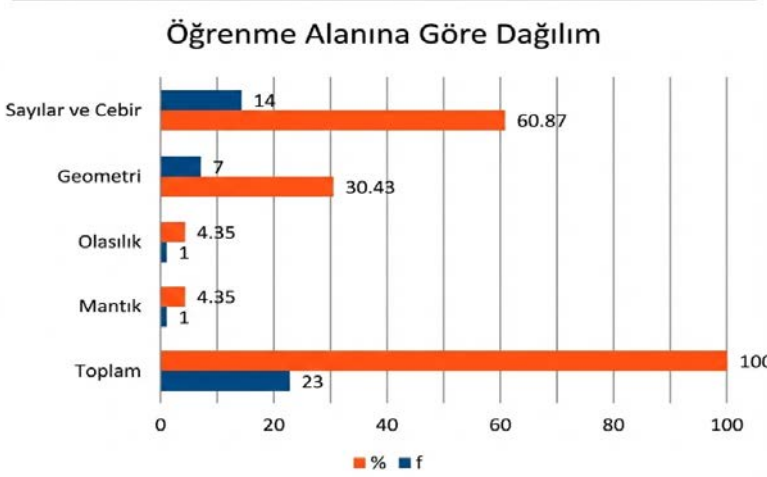
çalışmaların sayısı beş olup, bu grubun toplam çalışmalar içindeki oranı %17,24'tür. Benzer şekilde, 10. sınıf öğrencileri ile yürütülen çalışmaların sayısı da beş olup aynı orana sahiptir ($f = 5$; %17,24). Bu bulgu, özellikle lise düzeyinde kavram yanlışlarının incelenmesinde 10. sınıfın öne çıkan bir sınıf düzeyi olduğunu göstermektedir. 12. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmaların sayısı üç olarak belirlenmiştir ($f = 3$; %9,35). 9. sınıf öğrencileri ile yürütülen çalışmaların ise görece sınırlı olduğu görülmektedir ($f = 2$; %6,90). Bunun yanı sıra, farklı sınıf düzeylerinin ve katılımcı türlerinin birlikte ele alındığı karma örneklemli çalışmaların sayısının oldukça sınırlı olduğu belirlenmiştir. 5–8 ve 9–12. sınıflar ile öğretmenlerin birlikte yer aldığı, 5–8 ve 9–12. sınıflar ile üniversite öğrencilerinin birlikte incelendiği, 9–12. sınıfların tamamını kapsayan, 9, 10 ve 11. sınıfların ele alındığı ya da öğrenci–öğretmen birlikteliği içeren çalışmaların her birinin oranı %3,45 ile sınırlıdır ($f = 1$).

Ayrıca yalnızca öğretmenlerle gerçekleştirilen çalışmaların da oldukça az sayıda olduğu görülmektedir ($f = 1$; %3,45). Genel olarak değerlendirildiğinde, kavram yanlışlarına yönelik çalışmaların ağırlıklı olarak öğretmen adayları ve belirli lise sınıf düzeyleri üzerinde yoğunlaştığı; farklı sınıf düzeylerini ve paydaşları birlikte ele alan çalışmaların ise sınırlı kaldığı söylenebilir.

Tablo 6. Çalışmaların Yapıldığı Öğrenme Alanlarına Göre Dağılım

Öğrenme Alanı	f	%
Sayılar ve Cebir	14	48.28
Geometri	7	24.14
Olasılık	1	3.45
Mantık	1	3.45
Sistematik Derleme	6	20.69
Toplam	29	100.00

Grafik 6



Tablo 6 ve Grafik 6'ya göre araştırmaların öğrenme alanlarına göre dağılımı incelendiğinde, çalışmaların büyük bir bölümünün Sayılar ve Cebir öğrenme alanında yoğunlaştığı görülmektedir ($f=14$, %60.87). Bu bulgu, matematik eğitiminde kavram yanlışlarına ilişkin araştırmaların ağırlıklı olarak sayı kavramı, cebirsel işlemler, fonksiyonlar ve analiz temelli konular üzerinde yürütüldüğünü göstermektedir. Geometri öğrenme alanı ikinci sırada yer almakta olup ($f=7$, %30.43), özellikle şekillerin tanımları, hiyerarşik ilişkiler ve temel geometrik kavramlara yönelik kavram yanlışlarının araştırmalarda önemli bir yer tuttuğu anlaşılmaktadır. Ancak bu oran, Sayılar ve Cebir alanına kıyasla belirgin biçimde daha düşüktür. Buna karşılık Olasılık ($f=1$, %4.35) ve Mantık ($f=1$, %4.35) öğrenme alanlarına yönelik çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Bu durum, söz konusu alanların kavram yanlışları açısından görece ihmal edildiğini ya da bu alanlardaki yanlışların daha az araştırma konusu edildiğini düşündürmektedir. Genel olarak bulgular, matematik eğitiminde kavram yanlışlarına yönelik araştırmaların dengesiz bir dağılım sergilediğini; özellikle

olasılık ve mantık gibi öğrenme alanlarında daha fazla ve derinlemesine çalışmaya ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 7. Çalışmaların Yapıldığı Konulara Göre Dağılım

Konu	f	%
Fonksiyonlar	3	10,34
Sistematik Derleme	3	10,34
Geometrik Kavramlar	2	6,90
Limit	2	6,90
Analitik Geometri	1	3,45
Asal Sayılar	1	3,45
Cebirsel Düşünme	1	3,45
Çember ve Daire	1	3,45
Dörtgenler	1	3,45
Eşitsizlikler	1	3,45
Geometri	1	3,45
İrrasyonel Sayılar	1	3,45
Mantık	1	3,45
Olasılık	1	3,45
Örnek Üretme Becerisi	1	3,45
Özel Dörtgenler	1	3,45

Konu	f	%
Rasyonel ve İrrasyonel Sayılar	1	3,45
Sayılar ve Cebir	1	3,45
Sıfır Kavramı	1	3,45
Türev	1	3,45
Üçgen	1	3,45
Üslü ve Köklü	1	3,45
Üslü ve Köklü Sayılar	1	3,45
Toplam	29	100,00

Grafik 7



Tablo 7 ve Grafik 7’de, sistematik derlemeye dâhil edilen çalışmaların ele aldıkları matematik konularına göre dağılımı sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde, çalışmaların en fazla Fonksiyonlar konusu üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir ($f = 3$; %10,34). Fonksiyonlar konusunun lise matematik programında pek çok kavramla ilişkili olması ve soyut yapısı nedeniyle öğrencilerde kavram yanlışlarına açık bir alan oluşturması, bu konunun araştırmacılar tarafından daha sık ele alınmasının olası nedenleri arasında değerlendirilebilir.

Fonksiyonlar ile birlikte sistematik derleme türündeki çalışmalar da üçer çalışma ile (%10,34) en yüksek orana sahiptir. Bu durum, kavram yanlışlarına ilişkin artan araştırma birikiminin, belirli dönemlerde alanın genel eğilimlerini ortaya koyma ihtiyacını beraberinde getirdiğini göstermektedir. Bunun yanı sıra geometrik kavramlar ve limit konularının ikişer çalışmada ele alındığı (%6,90) belirlenmiştir. Özellikle limit kavramının soyut yapısı ve önceki matematiksel bilgilerin yoğun biçimde kullanılmasını gerektirmesi, kavram yanlışlarının sık görüldüğü bir konu alanı olmasına yol açmaktadır. Geometrik kavramlar ise görsel algı, tanım-özellik ilişkileri ve kavramlar arası hiyerarşik yapı nedeniyle kavram yanlışlarına açık alanlar arasında yer almaktadır.

Diğer konuların büyük çoğunluğunun yalnızca birer çalışmada ele alındığı (%3,45) görülmektedir. Bu konular arasında analitik geometri, asal sayılar, cebirsel düşünme, eşitsizlikler, olasılık, mantık, türev, üçgen, üslü ve köklü sayılar ile sıfır kavramı gibi lise matematik öğretim programının temel başlıkları yer almaktadır. Konuların geniş bir yelpazeye yayılmış olması, kavram yanlışlarının matematiğin farklı öğrenme alanlarında ortaya çıkabildiğini göstermektedir. Bununla birlikte, birçok konunun yalnızca sınırlı sayıda çalışmada ele alınmış olması, bazı lise konularına yönelik kavram yanlışlarının alanyazında yeterince derinlemesine incelenmediğine işaret

etmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, çalışmaların belirli konularda yoğunlaşmak yerine çok sayıda farklı konuya dağılmış olduğu, ancak bu dağılımın büyük ölçüde tekil çalışmalarla temsil edildiği görülmektedir. Bu durum, lise düzeyindeki matematiksel kavram yanlışlarına yönelik gelecekte yapılacak araştırmalarda belirli konulara odaklanan daha kapsamlı ve derinlemesine çalışmalara ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır.

4. İNCELENEN ÇALIŞMALARDA GEÇEN KAVRAM YANILGILAR

Kod	Öğrenme Alanı
	Geometri
T1	Kareyi, dikdörtgeni veya eşkenar dörtgeni “düzgün dörtgen” olarak tanımlama hatası. Düzgün dörtgeni yalnızca eşkenar dörtgenle özdeşleştirme Kare, dikdörtgen ve eşkenar dörtgenin paralelkenar olduğunu fark edememe. Paralelkenarı sadece “yan duran eğik dörtgen” gibi prototip çizimlerle sınırlama. Yamuk kavramını günlük dildeki “yamuk duran, eğik şekil” anlamıyla karıştırma. İkizkenar yamuk, dikdörtgen veya kareyi yamuk olarak tanımlama. “Kare $\rightarrow$ dikdörtgen $\rightarrow$ paralelkenar $\rightarrow$ yamuk” ilişkisini kuramama. Eğitim kademesi yükselse bile bu sınıflama becerisinde beklenen gelişimin olmaması. “ve”, “veya”, “en az”, “yalnızca” gibi mantıksal bağlaçları doğru kullanamama. Şekilleri görünüşe göre sınıflandırma, özellikleriyle ilişkilendirmekte zorlanma.
T2	Açıortay ile kenarortayı karıştırma ve bu kavramları birbirinin yerine kullanma. Üçgen eşitsizliği kurallarını yanlış yorumlama ve geçersiz üçgenler oluşturma. Doğruda açı kurallarını üçgen açılarına hatalı biçimde uyarlama. Üçgende açı-kenar bağıntılarını doğru ilişkilendiremememe ve özellikler arasında tutarsızlık kurma. Yükseklik kavramını doğru tanımlayamama ve kenarortay ya da açıortay ile karıştırma. Üçgende alan hesaplamalarında temel bağıntıları eksik veya hatalı kullanma.

	Özel üçgenlerin (ikizkenar, eşkenar) özelliklerini genelleyerek diğer üçgenlere uygulama.
T3	Koordinat sisteminde eksenlerin yönlerini yanlış algılayarak noktaları hatalı yerleştirme. Noktanın koordinatlarını karıştırarak x ve y değerlerini ters yazma. İki doğrunun paralel veya dik olma koşullarını yanlış yorumlama. İki nokta arasındaki uzaklığı bulurken formülü hatalı kullanma veya karekök alma işlemini unutma. Bir noktanın bir doğruya uzaklığını hesaplarken doğru formülü kullanamama. Denklemleri verilen doğruyu bulurken eğim ve sabit terimleri yanlış yorumlama. Kesişen doğrular arasındaki alanı hesaplarken geometrik bağıntıları yanlış kurma. Köşe noktaları verilen üçgenin alanını hesaplarken determinant yöntemini hatalı uygulama. Testlerde doğru cevabı şansa bağlama ve kavramı anlamadan işaretleme. Önceki sınıflardan gelen eksik veya yanlış öğrenmelerin yeni konularda kavram yanlışlığına dönüşmesi.
T4	Şekil benzerliğini yanlış yorumlayarak farklı dörtgenleri aynı sanma. Alan hesaplamalarında yüksekliği yanlış kullanma. Dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkileri kavrayamayıp yanlış sınıflandırma yapma. Kavram bilgisi eksikliğinden dolayı tanımları kritik özelliklerle ilişkilendirememesi.
M11	Düzlem kavramını sınırlı algılama. Doğru ile doğru parçası arasındaki farkı yanlış anlama. Işın kavramını eksik tanımlama. Dörtgenlerin tanımında hata yapma. Dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkiyi yanlış kurma. Alan ve çevre arasındaki ilişkiyi yanlış yorumlama. Eşkenar dörtgen ve deltoid kavramlarını karıştırmama. Silindirik kavramını sınırlı algılama. Koni kavramını sınırlı algılama. Piramit kavramını sınırlı algılama. Prizma kavramını sınırlı algılama. Küp ve prizma açınımlarını yanlış algılama.
M20	Açının iç bölgesini yalnızca şekil üzerinde görülen alan olarak algılama. Açıyı iki doğru veya doğru parçası arasındaki boşluk olarak tanımlama. Doğrunun uzunluğunun ölçülebileceğini düşünme. Doğrunun başlangıç ve bitiş noktaları olduğunu kabul etme. Doğruyu sınırlı ve ölçülebilir bir çizgi olarak algılama.

	Doğru parçasını iki boyutlu bir nesne olarak görme. Aynı doğrultudaki doğru parçalarının aynı olduğunu varsayma. Uzunlukları eşit görünen doğru parçalarının eşit olduğunu kabul etme. Işının başlangıç noktasının olmadığını düşünme. Işını doğru parçası ile karıştırma. Kare, dikdörtgen gibi çokgenlerin düzlem belirttiğini sanma. Düzlemi üç boyutlu veya içi dolu kapalı bir şekil olarak algılama. Noktayı uzayda yer kaplayan bir nesne olarak tanımlama. Noktayı noktalama işareti ile karıştırma. Tümlemler ve bütünlükler açı kavramlarını birbirine karıştırma. İç ters ve dış ters açı kavramlarını yanlış tanımlama. Eşit açıları yanlış belirleme. Açı büyüklüğünü ışınlar arasındaki kareleri sayarak ölçme. Geometrik kavramları günlük hayatla ilişkilendirememek. Kavramların boyutlarını yanlış algılama. Geometrik kavramlar arasındaki ilişkileri kuramama.
M28	Çember ve dairenin aynı şey olduğunu düşünme. Çemberin içi boş, dairenin içi dolu sanma. Dairenin çemberden daha büyük bir alanı olduğunu sanma. Elipsi çember veya daire ile karıştırma. Çemberin ve dairenin yapısal farklarını bilmemek. Çemberin çevresi ile dairenin çevresini karıştırma. Çap ve yarıçap dışındaki yapısal elemanları tanımlayamamak. Çember ve daireyi sadece görsel özelliklere indirgemek. Dairenin “başlangıcı ve sonu olmayan” bir yapı olduğunu sanma. Farklı bakış açılarında (örneğin paranın dik durması) kavramı yanlış yorumlama.
SAYILAR VE CEBİR	
T5	Sıfırın tek sayı olduğunu yanlış şekilde kabul etme. Sıfırın ne tek ne de çift olduğunu düşünme. Bir sayıda sıfır sayısı arttıkça sayının büyüklüğünün arttığını sanma. Sıfırı yalnızca yokluk veya hiçlik kavramıyla özdeşleştirme. Sıfırın basamak değerindeki konum ve işlevini yanlış yorumlama. $x \div 0 = 0$ sonucunu doğru kabul etme. $x \div 0 = x$ sonucunu doğru kabul etme. $x \div 0 = 1$ sonucunu doğru kabul etme. $0 \div 0 = 0$ sonucunu doğru kabul etme. $00 = 1$ ifadesini ezberleyip kavramsal olarak açıklayamama. Boş küme ile sıfırı aynı kavram olarak görme. Sıfırın sayı doğrusundaki konumunu ve işaretini yanlış değerlendirme. Fonksiyonun tanımını eksik ya da yanlış ölçütlere göre belirleme.

T8	Fonksiyon kavramını diğer matematiksel kavramlarla ilişkilendirememek. Fonksiyonun türünü belirlerken hatalı sonuçlara ulaşma. Çözümleri işlemsel boyutta bırakıp kavramsal boyuta geçememe. Açık uçlu sorularda tek bir cevaba odaklanıp olası sonuçları değerlendirmeme. Matematiksel dili ve fonksiyon temsillerini kullanmada güçlük yaşama. Bir temsilden diğerine geçişte başarısız olma. Tanımsal özellikleri kullanırken niceleyicileri ve mantıksal bağlaçları dikkate almama. Rutin prosedürlerin dışına çıkamayıp alternatif çözüm yollarını denememe.
T10	Fonksiyonun yalnızca cebirsel bir ifade olduğunu düşünme. Fonksiyonun mutlaka birebir eşleme yapmak zorunda olduğunu sanma. Fonksiyonlarda tanım kümesini göz ardı etme. Fonksiyonun sürekliliğini grafiğin “el kaldırmadan çizilmesi” ile açıklama. Fonksiyon grafiğinde tanım ve görüntü kümelerini dikkate almama. Ters fonksiyon kavramını yanlış yorumlama. Günlük hayat örneklerinde fonksiyonu yanlış veya yetersiz temsillerle açıklama. Fonksiyon imajını yalnızca cebirsel temsillerle sınırlama.
T12	Fonksiyonun yalnızca cebirsel formüllerle ifade edildiğini düşünme. Fonksiyonun mutlaka sürekli ve kesiksiz bir eğriyle gösterilmesi gerektiğini sanma. Fonksiyonun yalnızca doğrusal veya ikinci dereceden örneklerle sınırlı olduğunu varsayma. Fonksiyonun tanım kümesi ile görüntü kümesini birbirine karıştırma. Bir elemanın birden fazla görüntüsü olabileceğini kabul etme. Fonksiyon kavramını bağıntı kavramından bağımsız olarak algılama. Fonksiyonu yalnızca değişkenler arasındaki bağımlılık ilişkisi olarak görme. Fonksiyonun küme tanımını göz ardı ederek sadece işlem süreci olarak anlama. Fonksiyon grafiğini fonksiyon kavramıyla özdeşleştirip grafik olmadan fonksiyon olmadığını düşünme. Fonksiyon kavramını günlük hayatla ilişkilendiremeyip soyut bir işlem olarak algılama.
	Türevi limitten bağımsız bir işlem olarak görme ve limit sürecini göz ardı etme.

T13	Türevi yalnızca eğimle özdeşleştirme ve fonksiyonun genel davranışını dikkate almama. Anlık hız ile ortalama hızı karıştırma ve türev kavramını yanlış yorumlama. Fonksiyonun türevi ile fonksiyonun kendisi arasındaki ilişkiyi yanlış kurma. Grafik üzerinde türev değerlerini sadece görsel eğimle ilişkilendirme, analitik bağı gözden kaçırma. Türev kavramını yalnızca işlemsel kurallarla öğrenme ve kavramsal boyutu ihmal etme. Türev kavramını gerçek yaşam durumlarına uygulanamaz sanma, soyut bir işlem olarak algılama. Teknolojik araçların sınırlılıklarını kavramın kendisine mal etme ve yanlış yorumlama.
T17	Sıfırinci kuvvetin her zaman sıfır olduğunu sanma. Üssü çarpma işlemi olarak görme. $\sqrt{x^2} = x$ eşitliğini her x için doğru kabul etme. Negatif sayıların karesinin karekökünü almada hata yapma. $(a + b)^2 = a^n + b^n$ şeklinde yanlış açılım yapma Parantezli ifadelerin üssünü yanlış dağıtma. Kareköklü ifadelerde toplama ve çıkarma işlemlerini doğrudan yapılabilir sanma. Kareköklü ifadelerde çarpma ve bölme işlemlerinde dereceleri göz ardı etme. Kareköklü ifadeleri üslü ifadeye yanlış dönüştürme. Köklü ifadelerin büyüklüklerini yanlış kıyaslama.
M18	Tanımlı aralıkta yalnızca tam sayılara odaklanıp reel sayıları göz ardı etme. Aralığın karesini alırken sıfır değerini dikkate almama. Negatif sayı ile çarpıldığında eşitsizlik yönünü değiştirmeyi kavrayamama. İki eşitsizlik birleştirildiğinde tanım aralığını doğru ifade edememe. Eşitsizliği eşitlik gibi algılayıp tek bir değer bulmaya çalışma. Tanım aralığında $<$, $>$, $\leq$, $\geq$ sembollerini yanlış yorumlama. Değer yerine koyma ve tahmin yöntemine aşırı başvurarak yanlış çözüm üretme. Sayı işaretini diğer tarafa aktarırken hata yapma. Sıfırın eşitsizliklerdeki rolünü yanlış anlama. İşlem hataları ve tipografik hatalar nedeniyle yanlış sonuçlara ulaşma.
M21	3π gibi ifadeleri rasyonel sayı olarak değerlendirme. $22/7$ kesirini irrasyonel sayı sanma. Tekrarlayan ondalık kesirleri (ör. $0.\overline{3}$) irrasyonel kabul etme. $\sqrt{36}$ gibi tam kare kökleri irrasyonel sayı olarak görme. $1.92713\dots$ gibi tekrarsız ve sonsuz ondalıkları rasyonel sayı sanma.

	İrrasyonel sayıların sayı doğrusunda kesin konumunun bulunamayacağını düşünme. İrrasyonel sayıların yalnızca köklü ifadelerden oluştuğunu varsayma. İki irrasyonel sayının toplamının her zaman irrasyonel olduğunu kabul etme. İki irrasyonel sayının çarpımının her zaman irrasyonel olduğunu kabul etme.
M22	1'in asal sayı olduğunu düşünme. 0'ın asal sayı olduğunu düşünme. Asal sayıların yalnızca tek sayılar olduğunu sanma. Aralarında asal olma kavramını kavrayamama. Asal sayı ile aralarında asal sayı kavramlarını karıştırma. Doğru cevabı açıklayamayıp ezbere dayalı ifadeler kullanma. Asal sayı bilgisini problem çözümünde kullanamama. Ardışık sayıların aralarında asal olup olmadığını yanlış yorumlama.
M23	Sonsuz ondalık açılıma sahip tüm sayıların irrasyonel olduğunu düşünme. Devirli ondalık açılıma sahip sayıların irrasyonel olduğunu düşünme. Ondalık biçimde yazılan sayıların irrasyonel olduğunu, kesir biçiminde yazılanların rasyonel olduğunu düşünme. Bir sayının farklı temsillerinin (ör. $1/2$ ve $0,5$) farklı sayılar olduğunu düşünme. $22/7$ sayısının irrasyonel olduğunu, π'ye eşit olduğunu düşünme. Tüm köklü sayıların irrasyonel olduğunu düşünme. Rasyonel sayıların ondalık açılımı olmadığını düşünme. Rasyonel sayıların kümesinin sonlu olduğunu düşünme. Rasyonel sayıların sayılamaz sonsuz olduğunu düşünme. İrrasyonel sayıların kümesinin sonlu olduğunu düşünme.
M24	Negatif üs içeren üslü ifadelerde toplama işlemini yanlış uygulama. Aynı tabanlı üslü ifadelerin çarpımında üsleri yanlış toplama. Negatif tabanlı üslü ifadelerde tek ve çift üslerin etkisini yanlış yorumlama. Hem tabanı hem de üssü negatif olan üslü ifadelerin sonucunu yanlış bulma. “Yarısı” ifadesini üslü sayılarda bölme işlemiyle karıştırma. Kök içinde toplama veya farklı işlemleri doğrudan kök dışına çıkarma. Kök dereceleri aynı fakat kök içleri farklı olduğunda toplama/çıkarma yapılabileceğini sanma. Kök içinde devirli ondalık sayıların kök dışına çıkarılma yöntemini yanlış kavrama. Kök dereceleri aynı fakat kök içleri farklı ifadelerin toplamını doğrudan yapma.

	Kök dereceleri aynı ifadelerde toplama ve çarpımın oranını yanlış uygulama.
M25	Cebirsel ifade ile denklem kavramını birbirinden ayırt edememe. Değişken içeren çevre formülünü sonuç olarak kabul etmeme. Geometrik köşe harflerini değişkenlerle karıştırma. Negatif işaretin etkisini yanlış yorumlama. Üçgenlerin eşlik sembolünü ($\sim$ ve $=$) birleşimi gibi yorumlama. Eşkenar dörtgeni kare ile özdeşleştirerek alanını yanlış ifade etme. Dörtgenler arasındaki alt küme ilişkisini kuramama. Örüntü ve genelleme sorularında yalnızca sayısal stratejiye yönelme. Köşegen sayısı sorularında ezberden formül yazıp ilişkileri keşfetmeme. Kombinasyon kavramını kullanmayıp üçgen sayısını yalnızca şekil çizerek bulmaya çalışma.
M27	Limit kavramını yalnızca fonksiyonun değerini bulma işlemi olarak algılama. $li\ m\ x \rightarrow af(x)$ ile $f(a)$ değerinin her zaman aynı olduğunu sanma. Limitin varlığını süreklilik için yeterli görme. Limit ile türev kavramını eşdeğer kabul etme. Sonsuz küçük (ϵ) ve sonsuz büyük (δ) kavramlarını yanlış yorumlama. Limitin yalnızca sağdan veya yalnızca soldan alınabileceğini düşünme. Sonsuzda limit kavramını fonksiyonun tanım kümesinin dışına çıkmak olarak algılama. Limitin olmadığı durumlarda fonksiyonun tanımsız olduğunu varsayma. Grafik üzerinde limit noktası ile fonksiyonun değer noktasını karıştırma. Limit kavramını türev ve integral gibi ileri konularla ilişkisiz ve önemsiz görme.
M30	Limitin yalnızca fonksiyonun tanımlı olduğu noktalarda var olabileceğini düşünme. Fonksiyonun değeri ile limit değerinin her zaman aynı olduğunu sanma. Limit alınan noktanın mutlaka fonksiyonun tanım kümesinde yer alması gerektiğini varsayma. Fonksiyon sürekli değilse limitinin olamayacağını düşünme. Limitin yalnızca noktayı fonksiyonda yerine koyarak bulunabileceğini kabul etme. Sonsuzda limitte x'in sonsuzluğa yaklaşması yerine doğrudan sonsuzluğu yerine yazma. Fonksiyonun tanımsız olduğu noktalarda limitin olamayacağını düşünme. Limitin yalnızca tek yönden yaklaşma ile incelenebileceğini sanma.

	Günlük dildeki “limit” anlamını matematiksel limit ile özdeşleştirme. Sonsuzluk kavramını gerçek yaşam örnekleriyle yanlış ilişkilendirme. Limitin bir süreç değil, yalnızca işlem sonucu olduğunu varsayma. Grafik, tablo ve cebirsel gösterimleri birbirleriyle ilişkilendirmeden kullanma.
	OLASILIK
M29	Bağımsız olayları bağımlı olay gibi değerlendirerek yanlış olasılık hesaplamaları yapma. Madeni para atışlarında yazı gelme olasılığını atış sayısına bağlı görerek olasılığı hatalı şekilde karesini alma. Zarın ilk atışında gelen sonucun ikinci atıştaki olasılığı etkilediğini düşünme. Çekilen ilk birkaç meyvenin aynı olması durumunda sonraki çekimlerde aynı meyvenin gelme olasılığının arttığını veya azaldığını varsayma. Evrensel kümenin eleman sayısını bulmada bağımlı ve bağımsız olay ayrımını görememe. Yazı tura dizilerinde ardışık aynı sonuçların daha az olası olduğunu, karışık dizilerin ise daha olası olduğunu düşünme. Zar atışlarında ardışık sayıların gelme olasılığını karışık sayıların gelme olasılığından daha düşük kabul etme. Önceki deneyimlere dayanarak rastgele olayların sonuçlarını sistematik olarak yanlış yorumlama. Olasılık hesaplamalarında teorik bilgi yerine bilişsel kestirme yolları kullanarak hatalı sonuçlara ulaşma.
	MANTIK
T1	Öğrenciler, önermelerin olumsuz biçimlerini doğru ve tutarlı şekilde oluşturma konusunda kavramsal yanlışlar yaşama. Öğrenciler, niceleyicilerin (her, bazı, hiçbir) anlamlarını ve kullanım alanlarını ayırt etmede kavramsal yanlışlar yaşama. Öğrenciler, açık önermelerin doğruluk değerlerini belirleme sürecinde kavramsal yanlışlar yaşama. Öğrenciler, mantıktaki temel terim kavramlarını (önermeler, doğruluk değerleri, semboller) doğru anlamlandırmada kavramsal yanlışlar yaşama.

Bu tabloda, incelenen çalışmalarda geçen kavram yanlışları, Geometri, Sayılar ve Cebir, Olasılık ve Mantık öğrenme alanları altında toplanmıştır. Bulgular, kavram yanlışlarının hem nicelik hem de nitelik açısından öğrenme alanlarına göre belirgin farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır. Geometri öğrenme alanında, kavram yanlışlarının

büyük ölçüde şekillerin tanımsal özellikleri, hiyerarşik ilişkileri ve kavramsal temsilleri etrafında yoğunlaştığı görülmektedir. Özellikle dörtgenler arasındaki alt-üst küme ilişkilerinin kurulamaması, prototip çizimlere aşırı bağlılık ve günlük dildeki anlamların matematiksel tanımların önüne geçmesi dikkat çekmektedir. Bunun yanı sıra açı, doğru, ışın, düzlem gibi temel geometrik kavramların boyutsal özelliklerinin yanlış algılanması; çember-daire ayrımının yalnızca görsel düzeyde yapılması ve üç boyutlu cisimlerin sınırlı biçimde kavranması, geometrik düşünmenin kavramsal derinliğinin yeterince gelişmediğini göstermektedir. Bu durum, geometri öğretiminde tanım temelli, ilişkisel ve çoklu temsillere dayalı yaklaşımlara duyulan ihtiyacı ortaya koymaktadır.

Sayılar ve Cebir öğrenme alanında belirlenen kavram yanlışları ise daha çok işlemsel öğrenmenin kavramsal anlamın önüne geçmesi ile ilişkilidir. Sıfır kavramı, rasyonel-irrasyonel sayı ayrımı, üs ve köklü ifadeler, eşitsizlikler ve cebirsel sembollerin anlamı gibi temel konularda yaygın ve dirençli yanlışlar olduğu görülmektedir. Ayrıca fonksiyon, limit ve türev gibi ileri düzey kavramlarda öğrencilerin bu kavramları çoğunlukla ezbere kurallar, grafiksel kalıplar veya işlem adımları üzerinden yorumladıkları; tanım kümesi, süreç kavramı ve kavramsal bağlamı göz ardı ettikleri dikkat çekmektedir. Bu bulgular, cebir ve analiz konularında öğretimin büyük ölçüde prosedürel bilgiye dayalı yürütüldüğünü ve kavramsal yapıların yeterince inşa edilemediğini düşündürmektedir. Olasılık öğrenme alanında, kavram yanlışlarının daha çok öğrencilerin günlük deneyimlerine ve sezgisel yargılarına dayalı çıkarımlarından kaynaklandığı görülmektedir. Bağımsız ve bağımlı olayların ayırt edilememesi, ardışık olaylarda önceki sonuçların sonraki olasılıkları etkilediğinin düşünülmesi ve rastgelelik kavramının yanlış yorumlanması, olasılık düşüncesinin sezgisel ama hatalı bilişsel kestirmelerle ele alındığını göstermektedir. Bu durum,

olasılık öğretiminde deneysel etkinliklerin ve uzun vadeli frekans düşüncesinin yeterince vurgulanmadığını düşündürmektedir.

Mantık öğrenme alanında ise kavram yanılgılarının özellikle niceleyiciler, önermelerin olumsuzları ve doğruluk değeri belirleme süreçleri üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Öğrencilerin matematiksel mantık dilini günlük dil kalıplarıyla yorumlaması, bu alandaki yanılgıların temel nedenlerinden biri olarak değerlendirilebilir. Bu durum, mantık konularının genellikle yüzeysel ve sembolik düzeyde ele alındığını göstermektedir.

5. SONUÇ

Bu sistematik derlemeden elde edilen bulgular birlikte değerlendirildiğinde, matematik eğitiminde kavram yanılgılarına yönelik araştırmaların belirli temalar ve eğilimler etrafında yoğunlaştığı görülmektedir. Çalışmaların büyük çoğunluğunun belirli üniversitelerde ve özellikle yüksek lisans tezleri kapsamında yürütülmesi, kavram yanılgıları konusunun akademik ilgi gördüğünü ancak doktora düzeyinde ve kuramsal derinliği yüksek araştırmaların sınırlı kaldığını ortaya koymaktadır. Yıllara göre dağılımda ise belirli dönemlerde yoğunlaşma olmakla birlikte düzenli ve süreklilik gösteren bir araştırma çizgisinden söz etmek güçtür. Yöntemsel açıdan bakıldığında, araştırmaların ağırlıklı olarak nitel ve nitel ağırlıklı yaklaşımlarla yürütüldüğü; durum çalışması, doküman inceleme ve eylem araştırmalarının öne çıktığı görülmektedir. Bu durum, kavram yanılgılarının bağlamsal, süreç odaklı ve derinlemesine incelenmesini gerektiren bir olgu olarak ele alındığını göstermektedir. Ancak nicel ve karma yöntemlerin sınırlı kullanımı, elde edilen bulguların genellenebilirliğini kısıtlayan bir unsur olarak değerlendirilebilir.

Öğrenme alanlarına göre dağılım incelendiğinde ise araştırmaların büyük ölçüde Sayılar ve Cebir alanında yoğunlaştığı, Geometrinin ikinci sırada yer aldığı; olasılık ve mantık alanlarının ise oldukça sınırlı düzeyde ele alındığı belirlenmiştir. Nitel bulgular, geometri alanında tanımsal ve ilişkisel düşünme eksikliklerinin; sayılar ve cebir alanında ise işlemsel öğrenmenin kavramsal anlamın önüne geçmesinin yaygın kavram yanılgılarına yol açtığını göstermektedir. Olasılık ve mantık alanlarında ise günlük dil, sezgisel düşünme ve yüzeysel sembolik yorumların kavram yanılgılarının temel kaynağı olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, matematik eğitiminde kavram yanılgılarına yönelik çalışmaların belirli öğrenme alanları ve yöntemler etrafında yoğunlaştığı, bazı alanların ise görece ihmal edildiği söylenebilir. Bu durum, özellikle Olasılık ve Mantık öğrenme alanlarında daha fazla, yöntemsel çeşitliliği yüksek ve kavramsal derinliği olan araştırmalara ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

- Altun, M. (2016). *Ortaokullarda matematik öğretimi* (11. baskı). Bursa: Aktüel Yayıncılık.
- Baki, A. (2018). *Matematik öğretimi: Kuramdan uygulamaya* (6. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Baki, A., & Kartal, T. (2014). Matematik öğretiminde kavram yanlışları ve çözüm yolları. In E. Bingölbali & M. F. Özmantar (Eds.), *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri* (ss. 55–80). Ankara: Pegem Akademi.
- Bingölbali, E., & Özmantar, M. F. (2009). Matematiksel kavram yanlışları ve çözüm önerileri. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 45–58.
- Çelik, D., & Güler, M. (2013). Öğrencilerin matematiksel kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesine yönelik çalışmalar. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(1), 1–22.
- Ersoy, Y. (2003). Matematik okuryazarlığı II: Hedefler, yeterlikler ve beceriler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 89–97.
- Gürbüz, R., & Erdem, E. (2016). Matematik öğretiminde kavram yanlışları ve öğretmenlerin farkındalıkları. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2016(7), 15–30.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

ARAŞTIRMA KAPSAMINDA İNCELENEN ÇALIŞMALAR

Çalışmanın Kodu

Çalışma

T1	Korkmaz, S. (2019). 9. Sınıf Öğrencilerinin Mantık Konusundaki Kavram Yanılgıları [Yüksek Lisans Tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
T2	Parlak, Ö. İ. (2019). 9. Sınıf Öğrencilerinin Üçgenlerde Temel Kavram Yanılgılarının İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
T3	Karapıçak, S. (2018). 10. Sınıf Öğrencilerinin Analitik Geometride Hata ve Kavram Yanılgılarının Analizi [Yüksek Lisans Tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
T4	Korkut, B.(2023). 10. Sınıf Öğrencilerinin Özel Dörtgenler Bağlamında Geometrik Düşünme Düzeylerinin Ve Kavram Yanılgılarının İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
T5	Erdoğan, N. (2019). Sıfır Kavramıyla İlgili Öğrenci Anlayışlarının ve Matematik Öğretmenlerinin Bu Anlayışlarla İlgili Bilgilerinin İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
T6	Özkan, K. (2019). Farklı Öğretim Kademesindeki Öğrencilerin Dörtgenlere İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılgılarının İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.
T8	Dönmez, G. (2019). Lise Öğrencilerinin Fonksiyon Kavramını Anlayışlarının Teorik Düşünme Perspektifinden İncelenmesi [Doktora Tezi]. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
T9	Yüce, M. (2017). Lise Öğrencilerinin Matematik Dersi Kapsamında Örnek Üretme Becerileri [Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
T10	Özdoğan, S. N. (2018). Matematik Öğretmen Adaylarının Fonksiyon Kavramına İlişkin Öğrenci Zorlukları ve Kavram Yanılgıları ile İlgili Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
T11	Köken, C. B. (2020). Matematik Öğretmeni Adaylarının Geometrik Kavramlara İlişkin Kavram Yanılgılarının Veya Hatalarının Dijital Kavram Haritaları İle Giderilmesi[Yüksek Lisans Tezi]. Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bartın.
T12	Uz, D. 2019. Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Fonksiyona İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin Değişiminin İncelenmesi: Bir Ders Modülü Örneği [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- T13 Şahin, Z. (2020). Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Türev Kavramıyla İlgili Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Senaryo Tekniği İle İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- M14 Yıldız, B., Demirci, G., Akdeniz, K., Galiç, S., Güneş, S., Kavuncu, T., ... & Topcu, Y. O. (2021). Ortaokul ve lise öğrencilerinin matematiksel kavram yanlışlarına yönelik Türkiye’de yapılan çalışmaların sistematik derlemesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 535-556.
- T15 İnci, S. (2023). Sayılar Ve Cebir Öğrenme Alanlarında Kavram Yanlışlarına Yönelik Yapılan Çalışmaların Ortaokul Ve Lise Kademesinde Karşılaştırmalı İçerik Analizi [Yüksek Lisans Tezi]. Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- T16 Lezgi, M. (2023). Türkiye’de Geometri Öğrenme Alanındaki Kavram Yanlışları Üzerine Yapılmış Bilimsel Çalışmaların Analizi [Yüksek Lisans Tezi]. Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- T17 Aşık, T. (2017). Üslü ve Köklü İfadelerdeki Kavram Yanlışlarının Belirlenmesi ve Giderilmesinde Kavram Karikatürlerinin Kullanılması [Yüksek Lisans Tezi]. Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- M18 Gürbüz, M. Ç., & Agsu, M. (2017). Dialogic teaching model for ninth class students to conceptualize inequalities. *Online Submission*, 8(28), 171-187.
- T19 Tutar, M. (2023). 2001-2020 Yılları Arasında Türkiye’de Yapılan Ortaöğretim Matematik Eğitimindeki Kavram Yanlışları Çalışmalarının Betimsel İçerik Analizi [Yüksek Lisans Tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- M20 Kılıç, A. S., Temel, H., ve Şenol, A. (2015). Öğretmen Adaylarının "Nokta, Doğru, Düzlem ve Açık" Kavramları Hakkında Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanlışlarının İncelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (26), 205-229.
- M21 Güler, G. (2017). Matematik Öğretmenlerinin İrrasyonel Sayılara Yönelik Kavram Bilgilerinin İncelenmesi. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 8(2), 186 215. TR Dizin. DOI: 10.17569/tojqi.266133
- M22 Fazlı, E., & Fazlı, B. (2023). Drama Yöntemiyle Matematik Dersinde Yaşanan Kavram Yanlışlarının Giderilmesine Yönelik Bir Eylem Araştırması. *Edebiyat Dilbilim Eğitim ve Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 193-224.
- M23 Çevikbaş, M., ve Argün, Z. (2017). Geleceğin Matematik Öğretmenlerinin Rasyonel ve İrrasyonel Sayı Kavramları Konusundaki Bilgileri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 551-581. TR Dizin.
- M24 Cancan, M., & Yücesan, R. (2018). Öğrenci Merkezli Eğitimde Üslü Ve Köklü Sayılardaki Kavram Yanlışları, Öğrenme

- Güçlükleri Ve Çözüm Önerileri (İstanbul İli Örneği). *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 5(16), 147-159.
- M25 Atasoy E., ve Baran Bulut, D. (2018). Lise 4. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Konusundaki Cebirsel Düşünme Süreçlerinin İncelenmesi. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik 10.17522/balikesirnef.506431
- M26 Dağ, Ş., ve Horzum, T. (2022). Matematik Eğitiminde Kavram Yanılgıları ile İlgili Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi: Bir Sistematik Derleme. e- Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi, 9(1), 434-465. TR Dizin. DOI: 10.30900/kafkasegt.973118
- T27 Şimşek, M. G. (2019). Matematik Öğretmen Adaylarının Fark Etme Becerilerinin Kavram Yanılgıları Ve Öğrenci Zorlukları Esas Alınarak Oluşturulan Limit Dersi Videoları Kullanılarak İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- M28 Çelen, A. (2023). Matematiksel yapı örneği olarak çember ve daire üzerine kavram yanılgılarının incelenmesi. *Journal of Sustainable Education Studies*, (Özel Sayı (Ö2)), 123-133.
- M29 Akbaş, E. E., & Gök, M. (2018). Ortaöğretim öğrencilerinin olasılık konusunda temsil edilebilirlik ile ilgili kavram yanılgıları. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 1434-1458.
- M30 Akbaş, E. E., & Gök, M. (2018). Ortaöğretim öğrencilerinin olasılık konusunda temsil edilebilirlik ile ilgili kavram yanılgıları. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 1434-1458.

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN ÇOKLU TEMSİL KULLANIMI İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİ¹

Necla Canlı YİĞİT²

Tunay BİLGİN³

1. GİRİŞ

Günden güne gelişen, farklılaşan dünya koşulları her alanda olduğu gibi eğitimde de yeni anlayışları, eğitim politikalarını ve eğitim metotlarını beraberinde getirmiştir (Ergene, 2011). Şüphesiz eğitimin ana dallarından olan matematik eğitimi de bu anlamda ciddi şekilde etkilenmiştir. Bu bağlamda gerek öğretmenler gerekse öğrenim sürecinde bulunan kişilerin farklı temsil şekilleri ile eğitim sürecinde değişime gitmesi kaçınılmaz hale gelmiştir.

İlkokul öğrencileri yaşlarından dolayı soyut kavramları anlamlandırmakta güçlük çekmektedir. Bu sebeple sembollerden oluşan matematiğin dili ve matematiğin doğasını anlamlandırmada zorluk yaşamaktadırlar. Bundan dolayı matematiksel bilginin öğrenilmesinde çeşitli yöntemler ve farklı stratejilerin kullanılması ihtiyaç haline gelmiştir. (Umay, 1996; Kaya, 2015).

¹ Bu çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversite Matematik Bölümünde yüksek lisans döneminde seminer olarak sunulmuştur.

² Master's Student, Van Yüzüncü Yıl University, Department of Mathematics, Van ORCID: 0009-0008-9333-7898.

³ Professor, Department of Mathematics, Van Yüzüncü Yıl University, Van ORCID: 0000-0002-5396-6429.

Öğrencilerin kavramsal öğrenme zihniyetine sahip olmaları, matematiksel bilgiyi bir temsil ile ifade etmenin beraberinde farklı temsilleri anlamlı bir şekilde birbirine bağlayabilmeleri de gerekir (Garofalo ve Trinter, 2009, akt. Korkmaz, 2010). Matematikteki kavramların ve sembollerin anlam birliğinin sağlanması temsillerin kullanımı ile daha kolay ve anlaşılır olmaktadır. Matematik derslerinde konuların öğretiminin tek bir yolu olmadığından öğrencilere matematiği anlamaları için farklı temsiller kullanma ve seçimler yapabilme fırsatları verilmelidir (Mercan, 2020).

Ayrıca, her sınıfta farklı öğrenme seviyelerine sahip olan öğrencilerin bir arada olması muhtemel bir durumdur (Çiçek, 2020). Farklı yetenekli öğrencilerin bulunduğu bir sınıfta matematiksel fikirleri sunmak için yalnızca bir temsil kullanmak yeterli olmayabilir, bunun yerine aynı anda birden fazla temsil kullanmak gerekebilir (Minali, 2021, akt. Türer ve Cantürk Günhan, 2022). Öğrencilerin kendi modellerini düşünüp oluşturmak ve akran eleştirisi yapmalarını sağlamak öğrenmede kavramsal gelişimi sağlar (Durmuş ve Kocakulah, 2006).

Matematikte çoklu temsil; zihinsel ya da fiziksel olarak kurulan bilişsel yapılar, somut cisimler, gerçek hayat durumları, tablo, sembol, grafik, sözel ve yazılı ifadeler, şekil ve resimler gibi matematiksel bir kavramı betimlemeye yarayan farklı formlardaki ifade şekilleridir (İzgiol, 2014). Öğrenmeyi zenginleştirdiği gibi öğrencilerin derse konsantre olmaları üzerinde de olumlu etkileri olan çoklu temsillerin bilginin keşfedilmesinde ve aktif bir şekilde öğrenciler tarafından işlenmesinde bir avantaj olarak düşünülmektedir. (Özgün Koca, 1998; Olkun ve Toluk Uçar, 2014; Adadan 2003, 2006; İncikabı, 2017; Delice ve Sevimli, 2010).

Bu araştırmalar genel olarak öğretmenlerin matematik dersinin öğretiminde Çoklu Temsil kullanımının etkileri ve

uygulamalar hakkındaki görüşlerini yansıtmak amacıyla yapılmıştır. Matematik dersinde Çoklu Temsil etkinliklerinin uygulanmasına yönelik matematik öğretmenlerinin görüşlerini ortaya koyan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu süreçte matematik öğretmenlerinin Çoklu Temsilleri derslerinde kullanımı hakkında ne düşünüyor ve uygulama sırasında karşılaşılabilecek olumlu veya olumsuz durumlar neler olabilir şeklindeki soruların cevaplarına ulaşılmıştır.

1.1. Matematik Öğretiminde Çoklu Temsil Kavramı ve Temsil Türleri

Matematik eğitiminde çoklu temsil kavramı, öğrencilerin matematiksel kavramları daha derinlemesine anlamalarını ve problem çözme becerilerini geliştirmelerini sağlayan önemli bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, matematiksel bilgilerin farklı biçimlerde sunulmasını ve bu temsiller arasında geçiş yapılmasını içerir (Palabıyık, 2010). Örneğin, bir matematiksel kavramın sözel, grafiksel, cebirsel veya somut modellerle ifade edilmesi, öğrencilerin kavramı farklı açılardan görmelerine ve daha sağlam bir anlayış geliştirmelerine yardımcı olur. Bu süreçte, öğrenciler sadece mevcut temsilleri kullanmakla kalmaz, aynı zamanda kendi temsillerini oluşturarak matematiksel düşünme becerilerini de geliştirirler (Altun ve Memnun, 2008).

Çoklu temsil yaklaşımında, temsiller iç ve dış olmak üzere iki ana kategoriye ayrılır. İç temsiller, bireyin zihinsel süreçleriyle oluşturduğu, doğrudan gözlemlenemeyen kavramsal yapıları ifade ederken; dış temsiller, grafikler, tablolar, diyagramlar gibi gözlemlenebilir araçları kapsar (Duarte Paksu ve Ubuz, 2009). Öğrencilerin dış temsiller aracılığıyla edindikleri bilgileri iç temsillere dönüştürmeleri, kavramsal anlamalarının derinleşmesine katkı sağlar. Bu dönüşüm süreci, öğrencilerin matematiksel kavramları daha iyi anlamaları ve bu kavramları

farklı bağlamlarda uygulayabilmeleri için kritik öneme sahiptir (Olkun ve Toluk, 2004).

Matematik öğretiminde temsil türleri, öğrencilerin soyut kavramları daha iyi anlamalarına ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur (Gücün ve Genç, 2022). Lesh, Post ve Behr (1987) tarafından yapılan sınıflamaya göre beş temel temsil türü bulunmaktadır:

1.1.1. Gerçek Yaşam Durumları

Matematiksel problemleri, günlük yaşam bağlamında ele alarak öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırmalarını sağlar. Örneğin, alışveriş yaparken para üstü hesaplamak veya yemek tariflerinde ölçü birimlerini kullanmak gibi durumlar, matematiksel kavramların gerçek yaşamla ilişkilendirilmesine örnek teşkil eder (Güneş vd, 2004).

1.1.2. Somut Modeller (Manipülatifler)

Öğrencilerin dokunarak ve hareket ettirerek kullanabildikleri fiziksel nesnelerdir. Örneğin, sayı pulları, kesir çubukları, geometrik şekiller ve bloklar gibi materyaller, soyut matematiksel kavramların somutlaştırılmasına yardımcı olur (Coşkun, 2013).

1.1.3. Resim (Diyagram)

Matematiksel ifadelerin veya problem durumlarının görsel olarak temsil edilmesidir. Sayı doğruları, grafikler, tablolar ve diyagramlar gibi görseller, öğrencilerin kavramları daha iyi anlamalarına ve aralarındaki ilişkileri görselleştirmelerine olanak tanır (Bingölbalı ve Coşkun, 2016).

1.1.4. Konuşma Dili

Matematiksel kavramların günlük konuşma diliyle ifade edilmesidir. Örneğin, " $\frac{1}{4}$ " kesrinin "dörtte bir" veya "çeyrek"

olarak söylenmesi, öğrencilerin matematiksel kavramları daha rahat anlamalarına yardımcı olur (Ural, 2012).

1.1.5. Sembolik İfade

Matematiksel semboller ve bu sembollerle ilişkili ifadelerdir. Örneğin, cebirsel ifadeler, denklemler ve formüller gibi sembolik temsiller, matematiksel düşüncenin soyut düzeyde ifade edilmesini sağlar. Bu temsil türü, diğer temsil türleriyle bağlantı kurulduktan sonra kullanıldığında öğrencilerin sembollerini daha iyi anlamlandırmalarına katkı sağlar (Özgen, 2016).

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma, nitel araştırma yaklaşımı çerçevesinde yürütülmüştür. Nitel araştırmalar gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamlarda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırmalardır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Sosyal ya da beşerî bir probleme bireylerin veya grupların yüklediği anlamları keşfetme ve anlamaya yönelik bir yaklaşımdır. Bu araştırmada katılımcıların bireysel algılarını, deneyimlerini ve bakış açılarını doğrudan öğrenme, var olan durumları anlama ve açıklama amacıyla nitel araştırma yaklaşımı kullanılmıştır (Büyüköztürk vd, 2008). Nitel araştırmalarda veri toplamak için gözlemler, sözel ifadeler, görüşmeler, kayıtlar, fotoğraflar, resimler, video ve ses kayıtları gibi birçok kaynak kullanılır. Görüşme, insanların neler düşündüğünü saptayarak onların duygu, deneyim ve tutumlarını ortaya koymayı amaçlayan bir veri toplama tekniğidir (Ekiz, 2003). Bu araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Bu teknikte, araştırmacı önceden sormayı

planladığı soruları bir görüşme formu şeklinde hazırlar. Ancak görüşmenin gidişatına göre araştırmacı farklı ya da alt sorularla cevaplayan kişinin yanıtlarını detaylandırmasını ve genişletmesini sağlayabilir (Türnüklü, 2000).

2.2. Çalışma Grubu

Bu çalışma farklı illerde görev yapan on beş ilköğretim matematik öğretmenin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklem tercihinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme bir dizi ölçütü karşılayan durumların çalışılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Örneklem grubunu oluştururken dikkate alınan ölçütler öğretmenlerin MEB öğretmeni olarak görevlerine devam ediyor olmak ve araştırmanın yapıldığı öğrenim yılında 5. 6. 7. Veya 8. sınıf matematik derslerini yürütüyor olmak şeklinde belirlenmiştir. Bu ölçütler dikkate alınarak aktif öğretmenlik görevini sürdüren on beş (13'ü kadın, 2'i erkek) öğretmen seçilmiştir. Öğretmenlerin mesleki deneyimi 1 ile 4 yıl arasında değişmektedir. Çalışmada gizlilik ilkesi gereği öğretmenlerin isimlerine yer verilmemiştir. Bunun yerine Ö1 Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14 ve Ö15 şeklinde kodlamalar kullanılmıştır.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma verilerinin toplanmasında yarı-yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Araştırmacılar tarafından hazırlanan görüşme formu öğretmenlerin matematik öğretiminde çoklu temsiller kullanmaları hakkındaki düşüncelerini ortaya koymaya yönelik sorulardan oluşmaktadır.

2.4. Verilerin Analizi

Araştırma nitel veri analizi türlerinden betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Betimsel analiz, çeşitli veri toplama teknikleri ile elde edilmiş verilerin daha önceden belirlenmiş

temalara göre özetlenmesi ve yorumlanmasını içeren bir nitel veri analiz türüdür (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Betimsel analiz için araştırma sorularından, araştırmanın kavramsal çerçevesinden ya da görüşmede yer alan boyutlardan yola çıkarak veri analizi için çerçeve oluşturulmuştur. Araştırmacı tarafından oluşturulan bu çerçeveye göre elde edilen veriler sınıflandırılmış, anlamlı ve mantıklı bir biçimde bir araya getirilmiştir. Düzenlenmiş veriler gerekli yerlerde örneklem grubunun ifadelerinden doğrudan alıntılarla desteklenmiştir.

2.5. Geçerlik ve Güvenirlik

Görüşme formu oluşturulurken ilgili konuya dair alanyazın taraması yapılmıştır. Hazırlanan soru formu için üç uzmandan görüş alınmış uzmanların geri bildirimleri dikkate alınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Soruların anlaşılabilirliğini değerlendirmek için pilot uygulama yapılmış ve anlaşılmayan sorularda düzenlemeye gidilerek görüşme sorularına son şekli verilmiştir. Geçerliliğin sağlanabilmesi amacıyla araştırma süreci araştırmanın yöntemi, deseni, çalışma gurubu, verilerin toplanması ve analizi başlıkları altında detaylı olarak açıklanmıştır. Araştırma soruları ile sonuçlarının karşılaştırılması yoluyla da geçerliliğin sağlanabilmesine özen gösterilmiştir. Görüşme yapılan katılımcıların gerçek isimleri kullanılmamış, bunun yerine her bir katılımcı Ö1, Ö2, Ö3... şeklinde kodlanmış ve çalışmada bu kodlar kullanılmıştır. Güvenirliğin sağlanması amacıyla temalara ilişkin bazı katılımcı görüşleri doğrudan verilmiştir.

3. BULGULAR

Tablo 1. Çoklu Temsillerin En Çok Hangi Sınıf Düzeyinde Kullanıldığına Dair Görüşler

Sınıf düzeyleri	Frekans
5. sınıf	10
6. sınıf	3
7. sınıf	3
8. sınıf	4
Toplam	20

Araştırmaya göre ilköğretim matematik öğretmenleri en çok 5. ve 8. sınıf düzeyinde çoklu temsilleri kullandıklarını ifade etmişlerdir. En az tercih ettikleri sınıf düzeyi 6. ve 7. sınıflardır.

Öğretmenler, çoklu temsilleri genellikle dersin içeriği, müfredatın yapısı ve öğrencilerin gelişim düzeyine uygun olarak belirli sınıf kademelerinde tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Ö1: “7. ve 8. Sınıflara girdiğimden dolayı en çok bu sınıf düzeylerinde kullanmayı tercih ediyorum. ve Ö2: “En çok 7. ve 8. Sınıf düzeyinde kullanıyorum çünkü tablo ve grafikler en çok bu sınıf düzeylerinde var.” ifadelerinde, özellikle 7. ve 8. sınıf düzeylerinde tablo ve grafiklerin daha fazla yer alması nedeniyle bu sınıf seviyelerinde çoklu temsillerin yoğun olarak kullanıldığı görülmektedir. Bununla birlikte Ö6: “En çok 5. Sınıflarda kullanıyorum çünkü 5. Sınıf düzeyindeki öğrenciler çok fazla soyut düşünemediği için o sınıf düzeyinde kullanmayı uygun buluyorum.” ifadesiyle, 5. sınıf öğrencilerinin soyut düşünme becerilerinin sınırlı olmasına dikkat çekilmekte ve bu nedenle çoklu temsillerin tercih edildiği anlaşılmaktadır. Yine Ö8: “En çok 6. Sınıf düzeyinde kullanıyorum çünkü 6. Sınıf müfredatında çoklu temsillere daha çok yer verildiğini görüyoruz.” ifadesi, 6. sınıf müfredatında çoklu temsillere daha fazla yer verilmesi nedeniyle bu düzeyde kullanımın arttığını ortaya koymaktadır. Özellikle Ö14: “Çoklu temsilleri daha çok 5.sınıflarda kullanmaktayım. Bu yıl ilk defa uygulanmaya başlanan yeni Maarif Modeli ile 5.sınıf matematik konularında daha çok

uygulamaya, görsel temsillere, gösterip yaptırmaya, beyin fırtınasına ve buluş yoluyla öğretime yönelik hazırlanmış. Bunlara uygun olarak konuya işlerken sunuş yoluyla öğretimin yanı sıra öğrencilerin de uyguladığı, yaparak öğrendiği şekilde ilerliyorum. MEB kitaplarına uygun oyunlar hazırlayarak konuyu eğlenerek öğrenmelerini sağlıyorum. Bununla birlikte EBA da yer alan etkinlikleri akıllı tahta üzerinden yaptırarak konuyu pekiştirmelerine yardımcı oluyorum. Konu yoğunluğu az olduğu için de müfredata uygun ilerleyebiliyorum." ifadesinde, yeni müfredat doğrultusunda çoklu temsillerin 5. sınıf matematik derslerinde etkin biçimde kullanıldığı ve uygulamalı, eğlenceli etkinliklerle dersin işlendiği vurgulanmıştır. Son olarak Ö7: "Evet oluyor, somutlaşan bilgiler daha anlaşılır olmayı sağlıyor." ifadesinde ise çoklu temsillerin somutlaştırma yoluyla anlamayı kolaylaştırdığı belirtilerek, tüm öğretmenlerin ortak olarak vurguladığı "anlamayı destekleme" işlevi ön plana çıkarılmıştır. Öğretmenler genel olarak, sınıf seviyelerinin müfredat yapısı ve öğrencilerin bilişsel özellikleri doğrultusunda çoklu temsilleri bilinçli bir şekilde kullanmaktadır.

Tablo 2. En Çok Kullanılan Çoklu Temsiller

Çoklu Temsiller	Frekans
Tablo ve Grafikler	11
Denklem ve Problem Durumları	4
Toplam	15

Araştırmaya göre en çok kullanılan çoklu temsillerin Tablo ve Grafikler olduğunu ifade etmişlerdir. Dört öğretmende Denklem ve Problem Durumları olduğunu ifade etmiştir.

Öğretmenler, çoklu temsilleri özellikle öğrencilerin zorlandığı veya soyut kavramların yoğun olduğu konularda daha etkili bulduklarını ifade etmişlerdir. Ö2: "Özellikle doğrusal denklemler konusunda grafiklerde sıklıkla kullanıyorum, konunun somutlaştırılıp anlama noktasında katkısını görüyorum." ifadesinde, doğrusal denklemler gibi soyut

matematik konularında grafik temsillerinin, öğrencilerin konuyu somutlaştırmasına ve anlamasını kolaylaştırmasına yardımcı olduğu vurgulanmıştır. Benzer şekilde Ö9: *“Karmaşık gelen soruları anlamlandırmada en çok kullanmaya çalışıyorum, anlamaları daha kısa sürüyor. Zamandan da ayrıca tasarruf sağlıyor ve görsel olarak daha çok bilinçli yapmalarını sağlıyor.”* ifadesinde ise, çoklu temsillerin karmaşık problemleri daha hızlı ve etkili biçimde anlamada önemli bir araç olduğu belirtilmiş; ayrıca zaman kazandırması ve görsel bilinç oluşturmada sağladığı katkıya dikkat çekilmiştir. Ö13: *Denklem ve problemlerde kullanıyorum daha çok, nedeni ise karmaşıklığı temsil yardımıyla basite indirgemek.* ifadesi de bu görüşü destekleyerek, çoklu temsillerin özellikle denklem ve problem çözümünde karmaşık yapıları sadeleştirerek öğrencilerin daha kolay kavramasına imkân tanıdığını ortaya koymuştur. Ayrıca Ö3: *“Evet kullanıyorum. Daha çok somut modelleri ya da resimler kullanıyorum.”* ifadesinde de, somut modellerin ve görsel materyallerin tercih edilerek öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımının sağlandığı görülmektedir. Bu ifadeler genel olarak, çoklu temsillerin öğrenme sürecinde soyut kavramların somutlaştırılmasında, karmaşık yapıların sadeleştirilmesinde ve zaman tasarrufu sağlanarak daha bilinçli öğrenme davranışlarının geliştirilmesinde etkili bir strateji olduğunu göstermektedir.

Tablo 3. Çoklu Temsillerin Avantaj Sağladığı Konular

Konular	Frekans
Eşitlik ve Denklem	6
Cebirsel İfadeler	2
Koordinat Sistemi	1
Kesirler	8
Veri İşleme	1
Ondalık Sayılar	1
Toplam	19

Araştırmaya göre öğretmenler en çok Eşitlik ve Denklem konusunda çoklu temsillerin avantaj sağladığını ifade etmiştir. Diğer öğretmenler de Cebirsel İfadeler, Koordinat Sistemi,

Kesirler, Veri İşleme, Ondalık Sayılar konularında avantaj sağladığını ifade etmişlerdir.

Öğretmenler, çoklu temsillerin özellikle matematiğin belirli konularında sağladığı avantajları vurgulamışlardır. Ö6: *“Grafik, tablo, yorumlama, okuma konuları bana daha fazla avantaj sağlıyor. Zaman kazanmak ve öğrenciye daha iyi anlatmak açısından.”* ifadesinde, grafik ve tablo gibi görsel temsillerin özellikle yorumlama ve okuma becerileri gerektiren konularda öğretim sürecini hızlandığı ve öğrencilerin konuyu daha iyi anlamasına katkı sağladığı belirtilmiştir. Ö2: *“Yani genellikle problemlerde ve kesirler konusunda somutlaştırmak adına avantaj sağlıyor.”* ifadesinde ise, problemlerin ve kesirler konusunun soyut yapısını somutlaştırmada çoklu temsillerin önemli bir işlev gördüğü ifade edilmiştir. Ö4: *“Koordinat düzlemi sorularında görsel olduğundan anlama kolaylığı sağlıyor.”* ifadesinde ise, özellikle koordinat düzlemi sorularında görsellik sayesinde anlama kolaylığı sağlandığı vurgulanmıştır. Bununla birlikte Ö5: *“Kesirler ve geometri konularında genellikle işimi kolaylaştırıyor.”* ifadesiyle de, kesirler ve geometri gibi soyut düşünme gerektiren konularda çoklu temsillerin öğretim sürecinde öğretmenlere önemli kolaylıklar sağladığı belirtilmiştir. Bu görüşler genel olarak değerlendirildiğinde, öğretmenlerin çoklu temsilleri özellikle grafik, tablo, kesirler, koordinat düzlemi ve geometri gibi konularda hem somutlaştırma sağladığı hem de zaman kazandırarak öğretim sürecini verimli kıldığı için sıklıkla tercih ettikleri görülmektedir.

Tablo 4. Çoklu Temsilleri Kullanmanın Zaman Açısından Dezavantajı Var Mı?

Dezavantaj var mı?	Frekans
Var	8
Yok	7
Toplam	15

Araştırmaya göre Çoklu Temsilleri kullanmanın zaman açısından değerlendirilmesinde 8 kişinin zaman açısından dezavantaj olduğunu 7 kişinin ise zaman açısından dezavantajdan çok avantaj sağladığını belirtmiştir.

Öğretmenler, çoklu temsillerin avantajları kadar zaman yönetimi açısından oluşturabileceği dezavantajlara da dikkat çekmişlerdir. Ö5: *“Yani genellikle avantajlı oluyor tabii ama bazen yazarken ve o tabloyu oluştururken zaman kaybı olabiliyor.”* ifadesinde, çoklu temsillerin genel anlamda avantaj sağladığı belirtilmiş ancak özellikle tablo oluşturma sürecinde zaman kaybı yaşanabildiği dile getirilmiştir. Bununla birlikte Ö3: *“Dezavantajı yok, tam tersine avantaj olarak görüyorum.”* ifadesinde ise, çoklu temsillerin tamamen avantaj sağladığı ve herhangi bir dezavantaj oluşturmadığı vurgulanmıştır. Ö1: *“Uygun materyaller kullanıldığında daha avantajlı ve kalıcılığa olumlu etkisi olduğunu düşünüyorum.”* ifadesinde ise, doğru ve uygun materyallerle kullanıldığında çoklu temsillerin hem öğretim sürecine katkı sağladığı hem de öğrenmede kalıcılığı artırdığına dikkat çekilmiştir. Ancak Ö6: *“Evet var, özellikle her öğrencinin uygulama yapmasını istiyorsak ciddi bir zaman kaybı söz konusu.”* ifadesinde, çoklu temsillerin uygulama sürecinde tüm öğrencilerin etkin katılımını sağlamak istendiğinde ciddi bir zaman kaybına yol açabileceği vurgulanmıştır. Bu görüşler genel olarak değerlendirildiğinde, öğretmenlerin büyük çoğunluğunun çoklu temsilleri avantajlı bulduğu, ancak bazı öğretmenlerin zaman yönetimi ve uygulama sürecindeki yoğunluk nedeniyle sınırlı dezavantajlar yaşanabildiğine dikkat çektikleri anlaşılmaktadır.

Tablo 5. Çoklu Temsiller Konuyu Anlamada Katkı Sağlıyor Mu?

Konuyu Anlamada Katkı Sağlıyor Mu?	Frekans
Sağlıyor	15
Sağlamıyor	0
Toplam	15

Araştırmaya göre katılımcıların hepsi Çoklu Temsilleri kullanmanın konuyu anlamada katkı sağladığını belirtmiştir.

Öğretmenler, çoklu temsillerin özellikle soyut konuların somutlaştırılmasında ve öğrencilerin konuyu daha iyi anlamasında önemli katkılar sağladığını ifade etmişlerdir. Ö6: *“Soyut konuları somutlaştırdığı için daha verimli bir anlama gerçekleşmiş oluyor.”* ifadesinde, çoklu temsillerin soyut kavramları somutlaştırarak öğrencilerin daha verimli ve derinlemesine anlamasına imkân tanıdığı belirtilmiştir. Benzer şekilde Ö2: *“Cebirsel ifadelerde cebir karolarını kullanmak, öğrencileri çoklu temsille ifade etmek dersleri daha iyi anlamasına katkı sağlıyor ve dersin kalıcılığına da öğrencilere eğer görsel hafıza olarak daha kalıcı bir zekaya sahipse iyi bir etki bırakıyor, ister istemez bunu yaptığın zaman unutmuyor ve diğer konularda entegre etmiş oluyor.”* ifadesinde, cebir karoları gibi somut materyallerle çoklu temsillerin birlikte kullanılması sayesinde öğrencilerin dersleri daha iyi anladığı ve özellikle görsel hafızası güçlü olan öğrencilerde kalıcı öğrenmenin sağlandığına dikkat çekilmiştir. Ö7: *“Çoklu temsilleri kullanmadan ya da çeşitlendirmeden işlenen konuların sonunda öğrencilerle bu konular ile ilgili soru çözerken konuyu yeterince anlamadıkları, soruyu nasıl çözeceklerine dair fikirleri olmadığı anlaşılıyor. Ancak çoklu temsilleri kullandığım konularda öğrenci soru çözümünü yaparken daha bilinçli hareket ettiği, ne yapması ve hangi kuralı kullanması gerektiğini bildiğini görüyoruz.”* ifadesinde ise, çoklu temsillerin kullanılmadığı durumlarda öğrencilerin konuları tam olarak kavrayamadıkları ve soru çözerken zorlandıkları; buna karşılık çoklu temsillerin kullanıldığı konularda ise öğrencilerin daha bilinçli hareket ettiği, ne yapması gerektiğini bildiği ve sorulara daha rahat çözüm üretebildiği vurgulanmıştır. Ayrıca Ö11: *“Evet oluyor, somutlaşan bilgiler daha anlaşılır olmayı sağlıyor.”* ve Ö10: *“Evet. Çoklu temsiller bir nevi soyut kavramları somutlaştırıyor.”*

Bu şekilde öğrenci konu içerisindeki bağlantıları daha iyi kurabiliyor." ifadelerinde de, çoklu temsillerin soyut bilgileri somutlaştırarak öğrenmeyi kolaylaştırdığı, öğrencilerin konular arasındaki bağlantıları daha iyi kurabildikleri ve konuyu daha iyi kavrayabildikleri belirtilmiştir. Bu görüşler genel olarak değerlendirildiğinde, öğretmenlerin çoklu temsilleri özellikle soyut konuların somutlaştırılmasında, öğrencilerin bilinçli öğrenme süreçlerinin geliştirilmesinde ve kalıcı öğrenmenin sağlanmasında etkili bir yöntem olarak gördükleri anlaşılmaktadır.

Tablo 6. Çoklu Temsiller Konunun Kalıcılığını Etkiliyor Mu?

Konun Kalıcılığını Etkiliyor Mu?	Frekans
Evet, Olumlu Etkiliyor.	15
Hayır, Olumsuz Etkiliyor.	0
Toplam	15

Araştırmaya göre katılımcıların hepsi Çoklu Temsilleri kullanmanın konunun kalıcılığında etkili olduğunu belirtmiştir.

Öğretmenler, çoklu temsillerin öğrenmede kalıcılığı artırma konusunda önemli bir rol oynadığını vurgulamışlardır. Ö4: *"Evet kesinlikle oluyor. Görsel bir temsil olduğu için kalıcılığı oldukça arttırıyor. Özellikle hangi sayfada, hangi konuda işlediğimiz bile akıllarında kalabiliyor."* ifadesinde, çoklu temsillerin görselliği sayesinde öğrencilerin yalnızca konuyu değil, dersin işlendiği sayfa ve detayları bile hatırlayabildikleri belirtilmiştir. Ö1: *"Elbet oluyor. Konunun bütününe görmesini öğrenciye olanak sağladığını söyleyebilirim."* ifadesinde ise, çoklu temsillerin öğrencilere konunun bütününe görme ve kavrama fırsatı sunduğu ifade edilmiştir. Benzer şekilde Ö3: *"Evet çok fazla etkili oluyor. Çocuğun görseline hitap ettiği için zihninde daha kalıcı bir yer kaplıyor."* ifadesinde de, çoklu temsillerin görselliğe hitap ederek öğrencilerin zihninde daha kalıcı bir etki bıraktığı vurgulanmıştır. Ö6: *"Çoklu temsil farklı pencerelerden konuyu ele aldığı için*

kalıcılığa etkisi hayli fazla." ifadesinde ise, çoklu temsillerin konuyu farklı bakış açılarıyla ele alması sayesinde öğrenmede kalıcılığı ciddi ölçüde artırdığına dikkat çekilmiştir. Ayrıca Ö7: *"Evet etkiliyor. 5. sınıf düzeyinde kullanıyorum çünkü soyut kavramları günlük gözlemlediği şeylerle örnekleyerek somutlaştırmamız daha kolay oluyor."* ifadesinde ise, çoklu temsillerin özellikle soyut kavramları öğrencilerin günlük yaşamdan gözlemleyebileceği örneklerle somutlaştırarak kalıcı öğrenmeyi desteklediği belirtilmiştir. Tüm bu ifadeler genel olarak değerlendirildiğinde, öğretmenlerin çoklu temsilleri kalıcılığı artıran güçlü bir yöntem olarak benimsediği; özellikle görsellik, bütüncül bakış sağlama ve günlük yaşamla ilişkilendirme gibi yönleriyle öğrenmenin zihinde daha sağlam yer etmesini sağladığı görülmektedir.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu araştırmada, ilköğretim matematik öğretmenlerinin çoklu temsillere ilişkin görüşleri yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla incelenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda öğretmenlerin çoklu temsilleri en yoğun olarak 5. ve 8. sınıf düzeylerinde kullandıkları görülmüştür. Bu durum, 5. sınıf öğrencilerinin soyut düşünme becerilerinin henüz tam gelişmemiş olması nedeniyle somutlaştırmaya olan ihtiyacın artması ve 8. sınıfta müfredatın daha yoğun temsillere olanak tanınmasıyla açıklanabilir.

Öğretmenler tarafından en sık kullanılan temsil biçimlerinin tablo ve grafikler olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, Yıldırım and Albayrak (2016) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Ancak Hines (2002) ve Sert (2007), öğrencilerin grafik temsillere geçişte daha fazla zorlandığını, tablo temsillerine ise daha kolay geçiş yaptıklarını belirtmiştir. Bu durum, mevcut araştırmanın bulgularıyla kısmi farklılık

göstermektedir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin uygulamada tablo ve grafiklerin kavramları somutlaştırma ve öğrencilerin anlamasını kolaylaştırma açısından avantaj sağladığını belirtmeleri, bu temsillerin kullanım sıklığını açıklamaktadır.

Araştırma sonucunda çoklu temsillerin en çok Eşitlik ve Denklem konularında avantaj sağladığı ortaya konmuştur. Bu bulgu, Sert'in (2007) çoklu temsillerin özellikle sözel ifadeye dönüştürülmesinde öğrencilerin zorluk yaşadığını belirttiği çalışmasıyla örtüşmektedir. Öğretmen görüşleri, çoklu temsillerin soyut matematiksel kavramları somutlaştırarak anlamayı kolaylaştırdığı yönündedir.

Zaman açısından yapılan değerlendirmelerde, öğretmenlerin bir kısmı çoklu temsillerin hazırlanmasının zaman aldığını ve bu nedenle dezavantaj oluşturduğunu ifade etmiştir. Buna karşılık diğer öğretmenler, temsillerin dersi daha verimli hale getirdiğini ve uzun vadede zaman kazandırdığını belirtmiştir. Bu durum, öğretmenlerin ders planlama ve uygulama süreçlerindeki deneyim ve materyal kullanım becerilerine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir.

Tüm katılımcılar, çoklu temsillerin hem öğrencilerin konuyu anlamasında hem de bilgilerin kalıcılığında olumlu katkı sağladığını vurgulamıştır. Bu bulgu, Duval (1999), Adadan (2006, 2013), Mayer, Sims, and Tajika (1995) ve Hiebert & Carpenter (1992, akt. Delice ve Sevimli, 2016) gibi araştırmacıların temsillerin öğrenme üzerindeki olumlu etkilerine dair görüşleriyle örtüşmektedir. Çoklu temsillerin, öğrencilerin farklı bakış açıları geliştirerek kavramları daha esnek ve derinlemesine anlamalarına katkı sunduğu söylenebilir.

İlköğretim matematik öğretmenleri, matematik öğretiminde çoklu temsilleri etkili bir araç olarak görmekte ve derslerinde sıklıkla kullanmaktadır. Her ne kadar zaman yönetimi açısından bazı zorluklar yaşansa da, çoklu temsillerin

öğrencilerin anlamasına ve bilgiyi kalıcı hale getirmesine katkısı göz ardı edilemeyecek düzeydedir. Bu durum, öğretmenlerin temsilleri pedagojik olarak doğru biçimde planladıklarında olumlu sonuçlar elde ettiklerini göstermektedir.

4.1. Öneriler

- Araştırma bulguları, öğretmenlerin çoklu temsilleri en çok 5. ve 8. sınıf düzeylerinde kullandığını göstermektedir. Ancak çoklu temsillerin öğrenme üzerindeki olumlu etkileri göz önüne alındığında, bu stratejilerin yalnızca belirli sınıf düzeylerine özgü kalmaması gerektiği anlaşılmaktadır. Öğrencilerin farklı gelişim düzeyleri ve öğrenme stillerine hitap edebilmek için, çoklu temsillerin 6. ve 7. sınıf düzeylerinde de daha sistematik ve yaygın biçimde kullanılması önerilmektedir. Bu sayede, öğrencilerin matematiksel kavramları daha derinlemesine kavramaları, temsiller arasında geçiş yapabilmeleri ve soyut kavramları daha kolay anlamlandırmaları sağlanabilir.
- Çoklu temsillerin etkin kullanılabilmesi için öğretmenlerin bu temsil biçimlerini sadece belirli konularda değil, tüm öğretim süreci boyunca doğal ve bütüncül bir şekilde derslerine entegre etmeleri gerekmektedir. Öğretmenlerin bu süreçte desteklenmesi, çoklu temsillerin öğretim materyallerine dahil edilmesi ve ders planlarının buna göre yapılandırılması önem arz etmektedir. Ayrıca, öğretmenlerin temsilleri sadece görsel ya da sözel değil, matematiksel modelleme, problem çözme ve günlük yaşam bağlamlarıyla ilişkilendirme yoluyla da kullanmaları teşvik edilmelidir.

- Çoklu temsillerin etkili kullanımının sağlanması, öğretmenlerin bu konuda yeterli donanıma sahip olmasına bağlıdır. Araştırmada bazı öğretmenlerin zaman kısıtlamaları nedeniyle çoklu temsilleri kullanmakta zorlandıkları görülmüştür. Bu nedenle, öğretmen yetiştirme programlarında ve hizmet içi eğitimlerde çoklu temsillere dair kuramsal bilgi ve uygulamalı örneklerin daha fazla yer alması büyük önem taşımaktadır. Öğretmenlere, temsil türleri arası geçiş, uygun temsil seçimi ve öğrenci düzeyine göre farklı temsillerin kullanımı gibi konularda sürekli mesleki gelişim olanakları sunulmalıdır.
- Günümüzde dijital araçların yaygınlaşması, çoklu temsillerin teknolojiyle bütünleştirilerek daha etkili biçimde kullanılmasını mümkün kılmaktadır. Bu bağlamda, öğretmenlere dijital platformlar (örneğin: GeoGebra, EBA, Padlet vb.) aracılığıyla grafik, tablo, şekil ve animasyon destekli temsiller hazırlama ve kullanma becerileri kazandırılmalıdır. Böylece, özellikle görsel öğrenmeye yatkın öğrencilerin derse ilgisi ve katılımı artarken, öğretmenler de zaman açısından daha verimli bir ders süreci yürütebilecektir.
- Araştırmada öğretmenler, öğrencilerin bazı temsil türlerini anlama ve diğerlerine dönüştürme konusunda zorluk yaşadıklarını belirtmiştir. Bu doğrultuda, öğrencilerin temsiller arası geçiş yapma becerilerini geliştirecek özel etkinlikler, çalışma kâğıtları ve proje bazlı uygulamalar geliştirilmeli ve ders içi uygulamalara entegre edilmelidir. Böylelikle öğrenciler, aynı matematiksel kavramı farklı yollarla ifade edebilme yetisi kazanarak daha bütüncül bir öğrenme süreci yaşayacaklardır.

KAYNAKÇA

- Adadan, E. (2003). Using multiple representations to promote grade 11 students' scientific understanding of the particle theory of matter. *Research in Science Education*.
- Adadan, E. (2006). *Promoting high school students' conceptual understandings of the particulate nature of matter through multiple representations* (Unpublished doctoral dissertation). The Ohio State University.
- Altun, M., & Memnun, D. S. (2008). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme sürecinde çoklu temsil kullanımı. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 1–21.
- Bingölbali, E., & Coşkun, H. (2016). Matematiksel ilişkilendirme türlerinin sınıf içi yansımalarının incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 1–15.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Coşkun, H. (2013). Matematik öğretiminde temsillerin kullanımı. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 45–59.
- Çiçek, M. İ. (2020). *Matematik öğretmenlerinin fonksiyon öğretiminde ders imecesi ve çoklu temsilleri kullanabilme düzeylerinin araştırılması* (Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi.
- Delice, A., & Sevimli, E. (2010). Matematik öğretmeni adaylarının belirli integral konusunda kullanılan temsiller ile işlemsel ve kavramsal bilgi düzeyleri. *University Journal of Social Sciences*.
- Delice, A., & Sevimli, E. (2016). Matematik eğitiminde çoklu temsiller. In E. Bingölbali, S. Arslan, & İ. Ö. Zembat

- (Eds.), *Matematik eğitiminde teoriler* (Bölüm 32). Pegem Akademi.
- Duatepe Paksu, A., & Ubuz, B. (2009). Matematiksel kavramların çoklu temsillerle öğretimi. *Eğitim ve Bilim*, 34(154), 108–120.
- Durmuş, S., & Kocakulah, M. S. (2006). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Pegem A Yayıncılık.
- Duval, R. (1999). Representation, vision and visualization: Cognitive functions in mathematical thinking. In F. Hitt & M. Santos (Eds.), *Proceedings of the Twenty-First Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 3–26). ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education.
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metodlarına giriş: Nitel, nicel ve eleştirel kuram metodolojileri*. Anı Yayıncılık.
- Ergene, B. (2011). *Matematik öğretmen adaylarının türev kavramına ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin çoklu temsiller bileşeninde incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi.
- Garofalo, J., & Trinter, C. (2009). Technology focus: Multi-representational approaches to equation solving. *NCSSMST Journal*, 14(1), 26–27.
- Gücün, A., & Genç, M. (2022). Matematiksel ilişkilendirme türlerinin sınıf içi yansımalarının incelenmesi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/Journal of Higher Education and Science*, 12(2), 334–350.
- Güneş, B., Gülçiçek, Ç., & Bağcı, N. (2004). Öğretmenlerin matematiksel modelleri anlama ve kullanma düzeyleri. *Eğitim ve Bilim*, 29(134), 25–34.

- Hiebert, J., & Carpenter, T. P. (1992). Learning and teaching with understanding. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 65–97). Macmillan.
- Hines, E. (2002). Developing the concept of linear function: One student's experiences with dynamic physical models. *The Journal of Mathematical Behavior*, 20, 337–361.
- İncikabı, S. (2017). Çoklu temsiller ve matematik öğretimi: Ders kitapları üzerine bir inceleme. *Cumhuriyet International Journal of Education*.
- İzgiol, D. (2014). *Teknoloji destekli çoklu temsil temelli öğretimin öğrencilerin lineer cebir öğrenimine ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Kaya, D. (2015). *Çoklu temsil temelli öğretimin öğrencilerin cebirsel muhakeme becerilerine, cebirsel düşünme düzeylerine ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi üzerine bir inceleme* (Doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Korkmaz, E. (2010). *İlköğretim matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel modellemeye yönelik görüşleri ve matematiksel modelleme yeterlikleri* (Doktora tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Lesh, R., Post, T., & Behr, M. (1987). Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving. In C. Janvier (Ed.), *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics* (pp. 33–40). Lawrence Erlbaum Associates.
- Mayer, R. E., Steinhoff, K., Bower, G., & Mars, R. (1995). A generative theory of textbook design: Using annotated

illustrations to foster meaningful learning of science text. *Educational Technology Research and Development*, 43, 31–43.

- Mercan, S. (2020). *9. sınıf öğrencilerinin çoklu temsil transfer becerilerinin incelenmesi: Denklem ve eşitsizlikler* (Yüksek lisans tezi). Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi.
- Olkun, S., & Toluk, Z. (2004). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi* (2. baskı). Anı Yayıncılık.
- Olkun, S., & Toluk Uçar, Z. (2014). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Eğiten Kitap.
- Özgen, K. (2016). Lise öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirmeye yönelik algılarının incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 1–15.
- Özgün-Koca, A. S. (1998). *Students' use of representations in mathematics education* [Poster presentation]. Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education.
- Palabıyık, U. (2010). *Örüntü temelli cebir öğretiminin öğrencilerin cebirsel düşünme becerileri ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Sert, Ö. (2007). *Eighth grade students' skills in translating among different representations of algebraic concepts* (Yüksek lisans tezi). Middle East Technical University.
- Türer, G., & Cantürk Günhan, B. (2022). Türkiye’de matematik eğitiminde çoklu temsiller ile ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 5(3), 214–236.

- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilecek nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 24, 543–559.
- Umay, A. (1996). Matematik öğretimi ve ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12.
- Ural, A. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözme sürecinde temsil türlerini kullanma becerileri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 1–10.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (5. baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, D. Z., & Albayrak, M. (2016). Ortaokul öğrencilerinin farklı temsil biçimlerine göre doğrusal ilişki konusunu anlama düzeylerinin incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 11–26.

MATEMATİK 6. SINIF DERS KİTABI ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME SORULARININ YENİLENMİŞ BLOOM TAKSONOMİSİNE GÖRE İNCELENMESİ

İlayda DURUKAN¹

Ayten Pınar BAL²

1. GİRİŞ

Matematik eğitimi, öğrencilerin matematiksel kavramları anlamlandırmalarını, matematiksel bilgilerini günlük yaşam durumlarıyla ilişkilendirmelerini ve karşılaştıkları problemlere yönelik uygun çözüm stratejileri geliştirmelerini amaçlamaktadır. Bu süreçte öğrencilerin akıl yürütme ve problem çözme becerilerinin yanı sıra kendi öğrenme süreçlerini izleme ve düzenlemelerini sağlayan üstbilişsel bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi de önem taşımaktadır (MEB, 2018). Matematik öğretiminin bu amaçlara ulaşabilmesi, öğretim sürecinde kullanılan materyallerin niteliğiyle yakından ilişkilidir. Bu materyaller arasında yer alan ders kitapları, matematiksel bilgilerin sunulması, öğrenme etkinliklerinin yapılandırılması ve öğrencilerin öğrenme süreçlerinin desteklenmesi bakımından önemli bir işleve sahiptir (Törnroos, 2005). Ders kitaplarında yer alan konu anlatımları, örnekler, alıştırmalar ve problemler, öğrencilerin matematiksel kavramları öğrenmelerine, öğrendikleri bilgileri uygulamalarına ve farklı durumlar arasında ilişkiler kurmalarına olanak sağlamaktadır. Bunun yanında ölçme

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal bilimler Enstitüsü, ORCID: 0009-0006-9483-8075.

² Prof. Dr, Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ORCID: 0000-0003-2694-9655

ve değerlendirme soruları, öğrencilerin öğrenme düzeylerinin belirlenmesine, bilgi eksikliklerinin ortaya çıkarılmasına ve olası kavram yanlışlarının tespit edilmesine katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle matematik ders kitaplarının içerik bakımından incelenmesinin yanı sıra, kitaplarda yer alan soruların öğrencilerden beklediği bilişsel süreçler açısından da değerlendirilmesi gerekmektedir.

Matematik öğretiminde kullanılan ölçme ve değerlendirme soruları, öğrencilerin matematiksel bilgi ve becerilerinin hangi düzeylerde ve ne tür bilişsel süreçler aracılığıyla değerlendirildiğini ortaya koyması bakımından önemlidir. Soruların bilişsel özellikleri, öğrencilerden bilgileri hatırlama ve rutin işlemleri gerçekleştirme gibi süreçlerin yanı sıra bilgilerini farklı durumlara aktarma, çözümüleme, değerlendirme ve çıkarım yapma gibi daha kapsamlı düşünme süreçlerini kullanmalarının beklenip beklenmediğini göstermektedir. Matematik alanındaki sınav sorularını ve öğretim materyallerini ele alan araştırmalar, soruların bilişsel özelliklerinin incelenmesinin önemini ortaya koymaktadır (Güler, Arslan ve Çelik, 2019; Özcan ve Koştur, 2019). Bu bağlamda ders kitaplarında yer alan soruların bilişsel açıdan incelenmesi, öğrencilerin farklı düşünme süreçlerini kullanmalarına sunulan fırsatların belirlenmesine yardımcı olabilir. Ayrıca ders kitaplarının kapsamı ile uluslararası değerlendirmelerde kullanılan soru türleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar, öğretim materyallerinin özelliklerinin öğrenci başarısı açısından ele alınmasının önemine işaret etmektedir (Törnroos, 2005). Bununla birlikte, ders kitabı sorularının bilişsel özellikleri ile öğrenci başarısı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde, bu ilişkinin doğrudan bir neden-sonuç ilişkisi olarak yorumlanmaması gerekmektedir. Dolayısıyla ders kitaplarında yer alan soruların bilişsel özelliklerinin belirlenmesi, öğretim materyallerinin niteliğinin

değerlendirilmesi ve matematik öğretiminin hedefleriyle uyumunun incelenmesi açısından önemli bir araştırma alanı oluşturmaktadır.

Ders kitaplarında yer alan soruların bilişsel özelliklerini belirlemek ve sistematik biçimde sınıflandırmak amacıyla çeşitli taksonomilerden yararlanılmaktadır. Bloom Taksonomisi, Yenilenmiş Bloom Taksonomisi (YBT), MATH Taksonomisi ve SOLO Taksonomisi, eğitim araştırmalarında öğrenme hedeflerinin ve ölçme-değerlendirme süreçlerinin incelenmesinde kullanılan yaklaşımlar arasında yer almaktadır.

Bu taksonomiler, öğrenme ve değerlendirme süreçlerini farklı ölçütler doğrultusunda ele alarak araştırmacılara sistematik analiz çerçeveleri sunmaktadır. Yenilenmiş Bloom Taksonomisi, öğrenme hedeflerinin ve değerlendirme sorularının hem bilgi türleri hem de bilişsel süreçler bakımından incelenmesine olanak tanıyan iki boyutlu bir yapıya sahiptir. Taksonominin bilgi boyutu olgusal, kavramsal, işlemsel ve üstbilişsel bilgi kategorilerinden oluşurken bilişsel süreç boyutu hatırlama, anlama, uygulama, çözümleme, değerlendirme ve yaratma basamaklarını içermektedir. Bu yapı sayesinde soruların hangi bilgi türlerine odaklandığı ve öğrencilerden hangi bilişsel süreçleri kullanmalarının beklendiği birlikte değerlendirilebilmektedir. Bu yönüyle YBT, matematik ders kitaplarındaki ölçme ve değerlendirme sorularının bilişsel özelliklerini belirlemek ve soruların ilgili kategorilere göre dağılımını ortaya koymak için işlevsel bir kuramsal çerçeve sunmaktadır.

Yenilenmiş Bloom Taksonomisi temelinde gerçekleştirilen araştırmalar, öğretim programlarında yer alan kazanımların ve öğretim materyallerinin bilişsel özelliklerinin belirlenmesine yönelik önemli bilgiler sağlamaktadır. Bununla birlikte, öğretim programlarında tanımlanan kazanımlar ile ders kitaplarında bu kazanımları değerlendirmek amacıyla kullanılan soruların birbirinden farklı inceleme birimleri olduğu göz önünde

bulundurulmalıdır. Kazanımların bilişsel özelliklerinin belirlenmesi, programda hedeflenen öğrenme süreçlerine ilişkin bilgi sağlarken ders kitabı sorularının incelenmesi, bu hedeflerin değerlendirme süreçlerine nasıl yansıdığına ortaya konulmasına katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle ders kitaplarında yer alan ölçme ve değerlendirme sorularının ayrıca analiz edilmesi önem taşımaktadır. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli doğrultusunda hazırlanan 6. sınıf matematik ders kitabındaki soruların YBT çerçevesinde incelenmesi de öğrencilerden beklenen bilişsel süreçlerin belirlenmesi ve soruların taksonominin ilgili kategorilerine göre dağılımının ortaya konulması bakımından anlamlıdır. Bu doğrultuda mevcut araştırmaların kapsamının değerlendirilmesi ve söz konusu ders kitabına yönelik çalışmaların literatürdeki yerinin belirlenmesi, araştırmanın gerekçesinin ve özgün katkısının ortaya konulması açısından gereklidir. Bu bağlamda bu araştırmanın amacı, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli doğrultusunda hazırlanan 6. sınıf matematik ders kitabının ölçme ve değerlendirme bölümünde yer alan soruları Yenilenmiş Bloom Taksonomisi çerçevesinde incelemektir. Bu araştırma aracılığıyla ders kitabında yer alan soruların hangi bilgi türlerine odaklandığının ve hangi bilişsel süreçleri gerektirdiğinin ortaya konulması hedeflenmektedir. Elde edilecek bulguların, matematik ders kitabındaki ölçme ve değerlendirme sorularının bilişsel özelliklerinin anlaşılmasına ve ders kitabı içeriğinin matematik öğretiminin amaçları doğrultusunda değerlendirilmesine katkı sağlaması beklenmektedir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır: Buna göre aşağıda yer alan temaların ölçme ve değerlendirme bölümünde yer alan soruların Yenilenmiş Bloom Taksonomisi (YBT)'ne göre dağılımı nedir?

- 1) Sayılar ve Nicelikler (1)
- 2) İstatistiksel Araştırma Süreci

- 3) Sayılar ve Nicelikler (2)
- 4) Veriden Olasılığa
- 5) Geometrik Şekiller
- 6) İşlemlerle Cebirsel Düşünme ve Değişimler
- 7) Geometrik Nicelikler
- 8) Altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki ölçme ve değerlendirme soruları, Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'nin bilgi ve bilişsel süreç boyutlarına göre nasıl bir dağılım göstermektedir?

2. YÖNTEM

Bu araştırma, altıncı sınıf ders kitaplarında yer alan ölçme ve değerlendirme sorularının YBT'ye göre belirlenmesi amacı ile tasarlanmış nitel bir çalışmalarından doküman analizi yöntemi ile incelenmiştir. Bu kapsamda 2025-2026 öğretim döneminde altıncı sınıf matematik birinci ve ikinci ders kitabında yer alan 67 soru incelenmiştir. Bu sorular; Anderson ve Krathwohl (2001) tarafından hazırlanan ve Üredi ve Ulum (2020) tarafından oluşturulan anahtar tabloya göre incelenmiştir.

Verilerin analizi aşamasında ise betimsel analiz tekniğine göre analiz edilmiştir. Bu kapsamda, 2025-2026 öğretim yılında kullanılan 6. sınıf matematik birinci ve ikinci ders kitaplarının ölçme ve değerlendirme bölümlerinde yer alan toplam 67 soru, Anderson ve Krathwohl (2001) tarafından geliştirilen Yenilenmiş Bloom Taksonomisi (YBT) çerçevesinde analiz edilmiştir. Kodlama sürecinde Üredi ve Ulum (2020) tarafından kullanılan sınıflandırma anahtarından yararlanılmıştır.

Soruların sınıflandırılmasında YBT'nin bilgi boyutunda yer alan olgusal, kavramsal, işlemsel ve üstbilişsel bilgi kategorileri ile bilişsel süreç boyutunda yer alan hatırlama,

anlama, uygulama, analiz, değerlendirme ve yaratma kategorileri esas alınmıştır. Her soru, gerektirdiği bilgi türü ve öğrenciden beklenen bilişsel süreç dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Kodlama sırasında soruların yalnızca konu içeriği değil, çözüm için gerekli olan zihinsel işlemler de göz önünde bulundurulmuştur. Kodlama sürecinde araştırmacılar birbirinden bağımsız olarak kodlama yapmış ve 67 sorudan yedisinde farklı görüşte bulunmuşlardır. Buna göre görüş birliği %89,6 olarak hesaplanmıştır (Miles, Huberman ve Saldana, 2014). Daha sonra farklı görüşte bulundukları durumlarda ise bağımsız bir matematik eğitimi uzmanına danışarak ortak görüşe varmışlardır.

3. BULGULAR

Altıncı sınıf matematik ders kitaplarında ölçme ve değerlendirme bölümünde bulunan sorularının YBT kapsamında incelenmesi amacı ile elde edilen bulgular araştırmanın alt sorularına uygun olarak aşağıda yer almaktadır. Buna göre İlk alt amaç olarak Sayılar ve Nicelikler (1) temasına ilişkin dağılım Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1. Sayılar ve Nicelikler (1) Temasının Ölçme ve Değerlendirme Bölümünde Yer Alan Sorulara İlişkin Dağılım

Sayılar ve Nicelikler (1) Teması	Bilişsel Süreç Boyutu	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Yaratma	Toplam
Bilgi Boyutu	Olgusal Bilgi							
	Kavramsal Bilgi			1				1
	İşlemsel Bilgi			2	7			9
	Üstbilişsel Bilgi							
	Toplam			3	7			10

Tablo 1’de, sayılar ve nicelikler (1) temasında yer alan soruların bilgi boyutu açısından 9 soru ile en fazla işlemsel bilgi olduğu görülmektedir. Bilişsel süreç boyutunda ise 7 soru ile analiz basamağında olduğu görülmektedir. Bu kapsamda

kavramsal bilgi ve uygulama boyutuna ait sorulardan biri Şekil 1’de yer almaktadır.

İsmail ve Eray, her birinin üzerinde birer doğal sayı yazan 9 adet top ve bu topların atılacağı 4 adet kutu ile bir oyun tasarlamıştır.

10 14 15 24 30 40 50 60 80

1. Kutu 2. Kutu 3. Kutu 4. Kutu

Topların üzerinde yazan sayının çarpanı veya katı kullanılarak atılacağı kutular belirlenmiştir. Toplar ve atılacakları kutular ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir:

- 11’in katı olan sayının yazılı olduğu toplar 1. kutuya atılacaktır.
- Çarpan sayısı en az olan sayının yazılı olduğu top 2. kutuya atılacaktır.
- Bölün sayısı en fazla olan sayının yazılı olduğu top 3. kutuya atılacaktır.
- Kalan toplar 4. kutuya atılacaktır.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) 1. kutudaki topların üzerinde yazan sayıların farkı kaçtır?

A) 22 B) 33 C) 44 D) 55

Şekil 1. Sayılar ve Nicelikler (1) Teması Örneği (1. kitap s. 57)

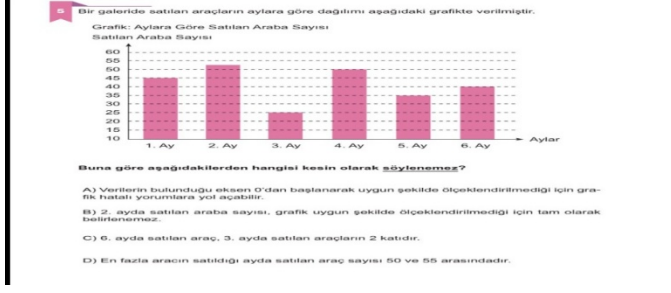
Şekil 1’de verilen soru örneği ‘kat’ kavramının bilinmesini ve 11’in katı olan sayıların ayırt edilmesini gerektirdiği için kavramsal bilgi basamağındadır. Bilişsel süreç boyutunda ise ‘kat’ ve ‘çıkarma’ bilgilerini duruma uyarlaması gerektiği için uygulama boyutundadır.

Araştırmanın ikinci alt sorusu olarak İstatiksel Araştırma Süreci temasında yer alan soruların dağılımı Tablo 2’dedir.

Tablo 2. İstatiksel Araştırma Süreci Temasının Ölçme ve Değerlendirme Bölümünde Yer Alan Sorulara İlişkin Dağılım

İstatiksel Araştırma Süreci Teması	Bilişsel Süreç Boyutu	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Yaratma	Toplam
Bilgi Boyutu	Olgusal Bilgi							
	Kavramsal Bilgi		2			1		3
	İşlemsel Bilgi			1	3			4
	Üstbilişsel Bilgi		1			2		3
	Toplam		3	1	3	3		10

Tablo 2 incelendiğinde, istatiksel araştırma süreci temasında bilgi boyutu açısından en çok fazla işlemsel bilgi düzeyindedir. Bilişsel Süreç (BS) düzeyinde ise üçer soru ile anlama, analiz ve değerlendirme basamaklarındadır. Bu kapsamda incelenen üstbilişsel bilgi ve değerlendirme düzeylerine ait sorulardan biri Şekil 2’dedir.



Şekil 2. İstatistiksel Araştırma Süreci Teması Örneği (1. kitap s. 117)

Şekil 2’de verilen soru örneği sadece grafik okuma sorusu değildir. Grafiklerin yanıltıcı olma durumu hakkında öğrencilerin stratejik davranmaları gerekir. Eksenin sıfırdan başlamamasının yorumlamayı etkilemesinden dolayı bu örnek üstbilişsel bilgi basamağındadır. BS boyutu olarak ise grafiğin eleştirel bir yaklaşımla incelenip yorumlanması istendiği için değerlendirme boyutundadır.

Araştırmanın üçüncü alt sorusu olarak Sayılar ve Nicelikler (2) temasında yer alan soruların dağılımı Tablo 3’tedir.

Tablo 3. Sayılar ve Nicelikler (2) Temasının Ölçme ve Değerlendirme Bölümünde Yer Alan Sorulara İlişkin Dağılım

Sayılar ve Nicelikler (2) Teması	Bilişsel Süreç Boyutu	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Yaratma	Toplam
Bilgi Boyutu	Olgusal Bilgi							
	Kavramsal Bilgi			1	2			3
	İşlemsel Bilgi			3	4			7
	Üstbilişsel Bilgi							
	Toplam			4	6			10

Tablo 3 incelendiğinde, sayılar ve nicelikler (2) temasında bilgi boyutu açısından en çok 7 soru ile işlemsel bilgi olduğu görülmektedir. BS boyutunda ise 6 soru ile analiz basamağında olduğu görülmektedir. Bu kapsamda incelenen işlemsel bilgi ve analiz etme boyutunda bir örnek Şekil 3’te yer almaktadır.

2 Aşağıda iki eş raf ve bu raflara aralarında boşluk kalmayacak şekilde dizilmiş özdeş kavanozlar verilmiştir.



Kavanozlar raflara dizildikten sonra 1. rafta 36,9 dm, 2. rafta 24,6 dm boşluk kalmıştır.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Eş raflardan birinin uzunluğunun kaç santimetreye olduğunu bulunuz.

Şekil 3. Sayılar ve Nicelikler (2) Teması Örneği (1. kitap s. 194)

Şekil 3'te verilen soru örneğinde bir eşitlik kullanılarak çözüme ulaşılması gerekir. Bundan dolayı işlemsel bilgi türündedir. BS boyutunda ise öğrencilerin farklı raflar arasındaki ilişkiyi anlayıp çözüme ulaşmaları gerektiği için analiz etme boyutundadır.

Araştırmanın dördüncü alt sorusu olarak Veriden Olasılığa temasında yer alan soruların dağılımı Tablo 4'te verilmektedir.

Tablo 4. Veriden Olasılığa Temasının Ölçme ve Değerlendirme Bölümünde Yer Alan Sorulara İlişkin Dağılım

Veriden Olasılığa Teması	Bilişsel Süreç Boyutu	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Yaratma	Toplam
Bilgi Boyutu	Olgusal Bilgi							
	Kavramsal Bilgi		1					1
	İşlemsel Bilgi			2	5			7
	Üstbilişsel Bilgi							
	Toplam		1	2	5			8

Tablo 4 incelendiğinde, veriden olasılığa temasındaki sorulardan en çok olanı 7 soru ile işlemsel bilgi türündedir. BS boyutunda ise en çok 5 soru ile analiz basamağındadır. Bu kapsamda incelenen örnek sorulardan biri Şekil 4'te verilmiştir.

3 Oltayla balık tutan bir balıkçının tuttuğu 40 balıktan 18'i palamut, 13'ü sarıkanat ve 9'u çinekoptur.

Buna göre balıkçının tuttuğu balığın palamut olma olayının deneysel olasılığı yüzde kaçtır?

Şekil 4. Veriden Olasılığa Teması Örneği (1. kitap s. 215)

Şekil 4’te verilen soru örneğinde önce kesirle ifade etme, sonrasında ise yüzdeye çevirme adımları kullanılacağı için işlemsel bilgi basamağındadır. Aynı zamanda bilişsel süreç boyutu olarak da olasılık hesaplama ve farklı gösterimler sunma gerektirdiği için uygulama boyutundadır.

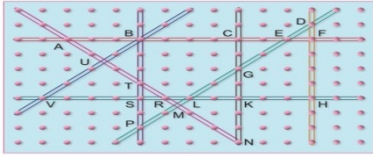
Araştırmanın beşinci alt sorusu olarak Geometrik Şekiller temasının yer alan soruların dağılımı Tablo 5’tedir.

Tablo 5. Geometrik Şekiller Temasının Ölçme ve Değerlendirme Bölümünde Yer Alan Sorulara İlişkin Dağılım

Geometrik Şekiller Teması	Bilişsel Süreç Boyutu	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Yaratma	Toplam
Bilgi Boyutu	Olgusal Bilgi							
	Kavramsal Bilgi		1					1
	İşlemsel Bilgi							
	Üstbilişsel Bilgi				4			4
	Toplam		1		4			5

Tablo 5 incelendiğinde, geometrik şekiller yer alan soruların bilgi boyutu açısından en çok 4 soru ile üstbilişsel bilgidir. BS boyutuna göre sınıflandırılmasında ise en çok 4 soru ile analiz basamağındadır. Bu kapsamda incelenen üstbilişsel bilgi ve analiz etme boyutuna ait sorulardan biri Şekil 5’te verilmiştir.

2 Geometri tahtasında lastiklerle doğru modelleri oluşturulmuş ve kesişim noktaları adlandırılmıştır.



Buna göre verilen soruları cevaplayınız.

a) Bu şekil üzerinde belirlediğiniz bir karenin adını yazınız.

Şekil 5. Geometrik Şekiller Teması Örneği (2. kitap s. 53)

Şekil 5’te verilen soru örneğinde öğrencilere hazır bilgi verilmeden ‘kare’ kavramının ne olduğunu düşünerek karmaşık şekle uyarlaması gerektiği için üstbilişsel bilgi basamağındadır.

Bilişsel süreç boyutu olarak ise şekilleri birbirinden ayırıp adlandırma yapması gerektiği için analiz etme boyutundadır.

Araştırmanın altıncı alt sorusu olarak İşlemlerle Cebirsel Düşünme ve Değişimler temasının ölçme ve değerlendirme bölümüne ilişkin soruların dağılımı Tablo 6’da görülmektedir.

Tablo 6. İşlemlerle Cebirsel Düşünme ve Değişimler Temasının Ölçme ve Değerlendirme Bölümünde Yer Alan Sorulara İlişkin Dağılım

İşlemlerle Cebirsel Düşünme ve Değişimler Teması	Bilişsel Süreç Boyutu	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Yaratma	Toplam
Bilgi Boyutu	Olgusal Bilgi	1						1
	Kavramsal Bilgi		1				1	2
	İşlemsel Bilgi			2	2			4
	Üstbilişsel Bilgi							
	Toplam	1	1	2	2		1	7

Tablo 6 incelendiğinde, işlemlerle cebirsel düşünme ve değişimler temasında yer alan soruların bilgi boyutu açısından 4 soru ile en fazla işlemsel bilgi türündedir. BS boyutuna göre ise birer soru ile hatırlama, anlama ve yaratma basamaklarında, ikişer 2 soru ile uygulama ve analiz basamaklarında olduğu görülmektedir. Bu kapsamda olgusal bilgi ve hatırlama boyutuna ait örnek bir soru Şekil 6’da verilmiştir.



Şekil 6. İşlemlerle Cebirsel Düşünme ve Değişimler Teması Örneği (2. kitap s. 97)

Şekil 6’da verilen soru örneğinde bilginin doğrudan görülmesi ve söylenmesi istendiği için olgusal bilgi basamağı ve bilişsel süreç boyutu olarak da hatırlama boyutundadır.

Araştırmanın yedinci alt sorusu olarak Geometrik Nicelikler temasının ölçme ve değerlendirme bölümüne ilişkin sorular Tablo 7’de görülmektedir.

Tablo 7. Geometrik Nicelikler Temasının Ölçme ve Değerlendirme Bölümünde Yer Alan Sorulara İlişkin Dağılım

Geometrik Nicelikler Teması	Bilişsel Süreç Boyutu	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Yaratma	Toplam
Bilgi Boyutu	Olgusal Bilgi	1						1
	Kavramsal Bilgi			2	3			5
	İşlemsel Bilgi			8	1			9
	Üstbilişsel Bilgi						2	2
	Toplam	1		10	4		2	17

Tablo 7 incelendiğinde, geometrik nicelikler temasında bulunan soruların bilgi boyutu açısından en çok 9 soru işlemsel bilgi türündedir. BS boyutuna göre sınıflandırılmasında ise en çok 10 soru ile uygulama basamağındadır. Bu kapsamda, örnek bir soru Şekil 7’de verilmiştir.

3 Aşağıda bir dik kenarının uzunluğu 3 cm olan eş ikizkenar dik üçgen ve eş paralelkenar parçaların bulunduğu oyun tahtası verilmiştir.



Paralelkenar ve üçgenler aralarında hiç boşluk kalmadan yerleştirildiğine göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

ç) Bu tahtaya üzerindeki tüm parçalar kaldırılıp aralarında boşluk olmayacak ve üst üste gelmeyecek şekilde 6 eş kare ve 1 dikdörtgen yerleştiriliyor. Bu dikdörtgen ve karenin çevreleri farkı en fazla kaç santimetredir?

Şekil 7. Geometrik Nicelikler Teması Örneği (2. kitap s. 158)

Şekil 7’de verilen soru örneğinde öğrencilerin farklı geometrik dizilim stratejileri geliştirip ‘en fazla’ şartını sağlamaları için düşünmeleri istendiğinden üstbilişsel bilgi

basamağındadır. Bilişsel süreç boyutu olarak ise yeni yapılar tasarlama gerektirdiği için yaratma boyutundadır.

Araştırmanın sekizinci alt sorusu olarak matematik ders kitaplarındaki tüm temalara ait soruların dağılımı Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 8. Altıncı Sınıf Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Tüm Temalardaki Ölçme ve Değerlendirme Bölümünde Yer Alan Sorulara İlişkin Dağılım

Tüm Temalar	Bilişsel Süreç Boyutu	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Yaratma	Toplam
Bilgi Boyutu	Olgusal Bilgi	2						2
	Kavramsal Bilgi		5	4	5	1	1	16
	İşlemsel Bilgi			18	22			40
	Üstbilişsel Bilgi		1		4	2	2	9
	Toplam	2	6	22	31	3	3	67

Tablo 8 incelendiğinde, 6. sınıf matematik ders kitaplarının ölçme ve değerlendirme bölümlerinde yer alan 67 sorunun bilişsel süreç boyutunda ağırlıklı olarak analiz 31 (%46,3) ve uygulama 22 (%32,8) basamaklarında toplandığı görülmektedir. Bilgi boyutunda ise soruların 40’ının (%59,7)’ işlemsel bilgi, 16’sının (%23,9) kavramsal bilgi, kategorisinde yer aldığı belirlenmiştir.

4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmanın amacı, matematik ders kitabında yer alan ölçme ve değerlendirme sorularının YBT incelemektir. Bu kapsamda, incelenen soruların tüm temalar bazında en çok analiz ve uygulama düzeylerinde soruların olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu kapsamda incelenen literatürde de (Üredi ve Ulum, 2020; Aktan, 2020; Vincent ve Stacey, 2008) kısmen benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Örneğin; Üredi ve Ulum (2020) ilkökul düzeyinde yer alan matematik ders kitaplarındaki soruların çoğunluk ile hatırlama, anlama ve uygulama düzeyinde

olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde Vincent ve Stacey (2008) de inceledikleri ders kitaplarında en çok uygulama ve anlama düzeyinde sorunların olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu araştırma da ise analiz düzeyinde de çalışmaların olduğu bu durumun ise yenilenen öğretim programları kapsamında öğrenenlerin üst düzey becerilerinin gelişmesinin istenmesinden kaynaklanabileceği söylenebilir.

Araştırmanın diğer bir sonucuna göre 6. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan soruların YBT bağlamında en çok işlemsel bilgi boyutunda olduğu bu boyutu sırasıyla kavramsal bilgi, üstbilişsel bilgi ve olgusal bilgi boyutlarının takip ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Yine temalar bazında incelendiğinde 1. tema olan Sayılar ve Nicelikler (1)'de belirlenen soruların en çok işlemsel bilgi boyutuna ait soruları kapsadığı; 2. tema olan İstatistiksel Araştırma Süreci'nde belirlenen soruların en çok işlemsel bilgi boyutuna ait soruları kapsadığı; 3. tema olan Sayılar ve Nicelikler (2)'de belirlenen soruların en çok işlemsel bilgi boyutuna ait soruları kapsadığı; 4. tema olan Veriden Olasılığa'da belirlenen soruların en çok işlemsel bilgi boyutuna ait soruları kapsadığı; 5. tema olan Geometrik Şekiller'de belirlenen soruların en çok üstbilişsel bilgi boyutuna ait soruları kapsadığı; 6. tema olan İşlemlerle Cebirsel Düşünme ve Değişimler'de belirlenen soruların en çok işlemsel bilgi boyutuna ait soruları kapsadığı; 7. tema olan Geometrik Nicelikler'de belirlenen soruların en çok işlemsel bilgi boyutuna ait soruları kapsadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum araştırmanın, literatürle kısmen benzer sonuçları olduğunu göstermektedir (Çelik, Kul ve Çalık-Uzun, 2017; Üredi ve Ulum, 2020). Örneğin, Karaman ve Bindak (2017) matematik öğretmenleri ile yürüttükleri çalışmalarında hazırlanan soruların çoğunlukla kavramsal ve işlemsel bilgi türünde olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Özetle, 2025-2026 öğretim yılında kullanılan 6. sınıf matematik ders kitabındaki ölçme ve değerlendirme soruları YBT

kapsamında incelendiği çalışmanın sonucunda bilişsel süreç boyutunda ağırlıklı olarak analiz ve uygulama düzeylerinde yoğunlaştığını göstermektedir. Bilgi boyutu açısından değerlendirildiğinde ise bu soruların en çok işlemsel ve kavramsal bilgi düzeyinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu doğrultuda, matematik ders kitaplarındaki sorularının farklı bilişsel süreç ve bilgi boyutlarını kapsayacak şekilde çeşitlendirilmesi önerilmektedir. Özellikle üst düzey düşünme, problem çözme ve üstbilişsel becerileri geliştiren sorulara daha fazla yer verilmesi, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin desteklenmesi açısından önem taşımaktadır. Ayrıca, bundan sonraki çalışmalarda farklı sınıf düzeylerine ait matematik ders kitaplarının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi çerçevesinde incelenmesi ve elde edilen bulguların karşılaştırılması önerilmektedir. Ayrıca ders kitaplarındaki soruların öğrencilerin bilişsel becerilerinin gelişimine etkisinin belirlenmesine yönelik uygulamalı araştırmalar da yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Aktan, O. (2020). İlkokul matematik öğretim programı dersi kazanımlarının yenilenen Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48(1), 15–36.
- Anderson, L. W. ve Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Çelik, S., Kul, Ü. ve Çalık-Uzun, S. (2017). Ortaokul matematik dersi öğretim programındaki kazanımların yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 775–795.
- Güler, M., Arslan, Z. ve Çelik, D. (2019). 2018 liselere giriş sınavına ilişkin matematik öğretmenlerinin görüşleri. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 337–363.
- Karaman, M. ve Bindak, R. (2017). İlköğretim matematik öğretmenlerinin sınav soruları ile TEOG matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre analizi. *Current Research in Education*, 3(2), 51–65.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *İlköğretim matematik (1–8. sınıflar) dersi öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Özcan, H. ve Koştur, H. (2019). Ortaokul öğretmenlerinin TIMSS sınavına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 15(2), 108–120.

- Törnroos, J. (2005). Mathematics textbooks, opportunity to learn and student achievement. *Studies in Educational Evaluation*, 31(4), 315–327.
- Türk Dil Kurumu. (2021). *Taksonomi*. <https://www.tdk.gov.tr>
- Üredi, L. ve Ulum, H. (2020). İlkokul matematik ders kitaplarında bulunan ünite değerlendirme sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 432–447.
- Vincent, J. ve Stacey, K. (2008). Do mathematics textbooks cultivate shallow teaching? Applying the TIMSS video study criteria to Australian eighth-grade mathematics textbooks. *Mathematics Education Research Journal*, 20(1), 81–106.

**MATEMATİK EĞİTİMİ ALANINDA
GÜNCEL KONULAR VE
AKADEMİK DEĞERLENDİRMELER**

yaz
yayınları

YAZ Yayınları
M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar / AFYONKARAHİSAR
Tel : (0 531) 880 92 99
yazyayinlari@gmail.com • www.yazyayinlari.com