



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Matematik Eğitimi Programı

9. SINIF MATEMATİK BECERİ TEMELLİ ETKİNLİK KİTABININ MATEMATİK OKURYAZARLIĞI ÇERÇEVESİNE GÖRE ANALİZİ

Eda GÖK

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2024

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye... En İyiyeye...



Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Matematik Eğitimi Programı

9. SINIF MATEMATİK BECERİ TEMELLİ ETKİNLİK KİTABININ MATEMATİK
OKURYAZARLIĞI ÇERÇEVESİNE GÖRE ANALİZİ

AN ANALYSIS OF THE 9TH GRADE MATHEMATICS SKILL-BASED ACTIVITY BOOK IN
TERMS OF MATHEMATICAL LITERACY FRAMEWORK

Eda GÖK

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2024

Öz

Bu araştırmanın amacı Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından hazırlanan 9.sınıf matematik beceri temelli etkinlik kitabının matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesi ve yeterlik ölçeğine göre detaylı incelemektir. Çalışmada doküman incelemesi yapılmıştır. Ortaöğretim Genel Müdürlüğü tarafından kaynak kitap olarak sunulan ve 21. yüzyıl becerilerini temel olarak bireylerin bu becerileri hayatlarına katabilmeleri ve uygulayabilmeleri için hazırlanan matematik dersi beceri temelli etkinlik kitabında yer alan 211 etkinlik analiz edilmiştir. Etkinlikler 2022 PISA matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesine göre analiz edilmiştir. Bu etkinlikler, matematiksel süreçler kategorisine göre incelendiğinde ağırlıklı olarak işe koşma (%69,19) sürecine ait etkinliklerin fazla, değerlendirme ve yorumlama sürecine ait etkinliklerin (%4,26) ise oldukça az olduğu görülmüştür. Bağlam kategorisine göre incelendiğinde ise etkinliklerde dengeli bir dağılım olmadığı belirlenmiştir. Kişisel bağlam kategorisine ait etkinliklerin yüzdesi (%46) oldukça yüksektir. İçerik kategorisine göre incelendiğinde uzay ve şekil kategorisinin (%37,91) daha ağırlıkta olduğu ortaya çıkmıştır. PISA matematik yeterlik ölçeğine göre incelendiğinde 5. ve 6. düzeyde yok denecek kadar az (%1,89) etkinliğin bulunduğu ve en fazla 3. düzeyde (%50,71) etkinliğin yer aldığı görülmüştür. Etkinliklerin yeterlik düzeyinin ağırlıklı olarak orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla yeni yazılacak olan ders kitapları ve yardımcı eğitim materyallerinde üst düzey sorulara daha fazla yer verilmesi ve soruların matematik okuryazarlığı boyutları bakımından dengeli bir şekilde dağıtılması önerilmiştir.

Anahtar sözcükler: matematik okuryazarlığı, PISA, beceri temelli sorular, beceri temelli etkinlik kitabı, 9.sınıf

Abstract

The purpose of this research is to examine in detail of the 9th grade mathematics skill-based activity book prepared by the Ministry of National Education (MEB) according to the mathematical literacy assessment framework and proficiency scale. In this qualitative study, document analysis was used. 211 activities included in the mathematics course skill-based activity book, which was prepared as a resource book by the General Directorate of Secondary Education and based on 21st century skills so that individuals can add and apply these skills to their lives, were analyzed. Activities were analyzed according to the 2022 PISA mathematical literacy framework. As a result of the study, when examined according to the category of mathematical processes, it was seen that the percentage of the employing process was high (69.19%) and the effectiveness of the evaluating & interpreting process was low (4.26%). When examined according to context category, a balanced distribution was not shown. When examined by context category, it was determined that the percentage of the personal category was predominant (46%). When examined by content category, it was revealed that the percentage of the space and shape category was predominant (37.91%). When examined according to the PISA mathematics proficiency scale, it was seen that there was almost no activity (1,89%) at the 5th and 6th levels. It was observed that the book had the most activity (50.71%) at the 3rd level. It was concluded that the proficiency level of the activities was mainly at the medium level. Therefore, it was recommended to include more high-level questions in the newly written textbooks and supplementary educational materials and to distribute the questions in a balanced manner in terms of mathematical literacy framework.

Keywords: mathematics literacy, PISA, skill-based questions, skill-based activity book, 9th grade

Teşekkür

Yüksek lisans eğitimim boyunca desteğini, sabrını, anlayışını hiç eksik etmeyen sevgili danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Meltem SARI'ya teşekkürlerimi sunuyorum. Bu zorlu süreci yardımı ve rehberliği olmadan başaramazdım. Ayrıca bu süreçte değerli görüşleri ve yardımları için Doç. Dr. Selin URHAN'a ve Dr. Öğr. Üyesi Hatice Aydan KAPLAN'a içtenlikle teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca beni hep destekleyen, her koşulda yanımda olan ve sonsuz sevgisini hissettiren canım annem Elif GÖK'e teşekkür ediyorum.

Beni hep destekleyen, yardımlarını eksik etmeyen kuzenim Serap GÖK'e ve süreç esnasında her zaman yanımda olan ve zor zamanlarımda beni dinleyen arkadaşlarım Sevde, Sibel, Nuray, Esmâ, Sedef ve Derya'ya çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans öğrenimim boyunca maddi destek sağlamış olan Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na (TÜBİTAK) teşekkürlerimi sunuyorum.

Eda GÖK

İçindekiler

Kabul ve Onay.....	ii
Öz.....	iii
Abstract.....	iv
Teşekkür.....	v
Tablolar Dizini.....	viii
Şekiller Dizini.....	ix
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	xi
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	5
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	7
Araştırma Problemi.....	9
Sayıltılar.....	9
Sınırlılıklar.....	10
Tanımlar.....	10
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	11
Matematik Okuryazarlığı.....	11
PISA.....	15
PISA Matematik Okuryazarlığı Değerlendirme Çerçevesi.....	20
PISA Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Ölçeği.....	27
İlgili Araştırmalar.....	29
Bölüm 3 Yöntem.....	38
Veri Kaynakları.....	38
Verilerin Analizi.....	39
Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar.....	46
Bölüm 5 Tartışma, Sonuç ve Öneriler.....	73
Kaynaklar.....	81

EK-A: Eğitim Bilimleri Enstitüsü Araştırma Etik Kurulu Onay Bildirimi	93
EK-B: Etik Beyanı	94
EK-C: Yüksek Lisans Çalışması Orijinallik Raporu	95
EK-Ç: Thesis Originality Report	96
EK-D: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı	97

Tablolar Dizini

Tablo 1 <i>2022 PISA Uygulamasına Katılan Ülkeler (OECD, 2023, s. 39)</i>	18
Tablo 2 <i>2022 ve 2018 PISA sonuçları</i>	19
Tablo 3 <i>PISA 2022 Matematik Okuryazarlığı Boyutlarının Değerlendirilmesi (OECD, 2023, s. 73)</i>	19
Tablo 4 <i>Veri Analiz Tablosu</i>	39
Tablo 5 <i>Etkinliklerin Matematiksel Süreçlere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları</i>	46
Tablo 6 <i>Etkinliklerin İçerik Boyutuna Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları</i>	50
Tablo 7 <i>Etkinliklerin Bağlam Boyutuna Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları</i>	54
Tablo 8 <i>Etkinliklerin Yeterlik Ölçeğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları</i>	58
Tablo 9 <i>Etkinliklerin Boyutlara ve Yeterlik Düzeylerine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları</i>	73

Şekiller Dizini

Şekil 1 Matematik Okuryazarlık Modeli (Pugalee, 1999, s. 20)	13
Şekil 2 PISA Sınavlarında Yıllara Göre Yenilikçi ve Ağırlıklı Alanlar (MEB, 2022a, s. 29)17	
Şekil 3 Matematik Okuryazarlığının Boyutları (MEB, 2022a, s. 37).....	21
Şekil 4 PISA Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Ölçeği (MEB, 2022a, s. 39).....	27
Şekil 5 PISA 2022'de Kullanılan Üçgen Deseni Soru Örneği (MEB, 2022a, s. 173).....	28
Şekil 6 Beceri Temelli Etkinlik Kitabındaki 47. Etkinlik (s. 61)	41
Şekil 7 Beceri Temelli Etkinlik Kitabındaki 116. Etkinlik (s. 142)	42
Şekil 8 Formüle Etme Etkinlik Örneği (96. Etkinlik, s. 119)	47
Şekil 9 İşe Koşma Etkinlik Örneği (108. Etkinlik, s. 134)	48
Şekil 10 Yorumlama ve Değerlendirme Etkinlik Örneği (142. Etkinlik, s. 170).....	49
Şekil 11 Değişim ve İlişkiler Kategorisine Ait Etkinlik Örneği (100. Etkinlik, s. 123).....	51
Şekil 12 Uzay ve Şekil Kategorisine Ait Etkinlik Örneği (135. Etkinlik, s. 163).....	51
Şekil 13 Nicelik Kategorisine Ait Etkinlik Örneği (74. Etkinlik, s.94)	52
Şekil 14 Belirsizlik ve Veri Kategorisine Ait Etkinlik Örneği (211. Etkinlik, s. 251)	53
Şekil 15 Madalya Sayı Tablosu ve Çizgi Grafiği	Error! Bookmark not defined. 54
Şekil 16 Kişisel Bağlam Kategorisine Ait Etkinlik Örneği (114. Etkinlik, s. 140).....	Error!
Bookmark not defined.	55
Şekil 17 Toplumsal Bağlam Kategorisine Ait Etkinlik Örneği (41. Etkinlik, s. 52).....	56
Şekil 18 Bilimsel Bağlam Kategorisine Ait Etkinlik Örneği (46. Etkinlik, s. 59)	56
Şekil 19 Mesleki Bağlam Kategorisine Ait Etkinlik Örneği (92. Etkinlik, s. 115).....	57
Şekil 20 Bağlamı Olmayan Kategorisine Ait Etkinlik Örneği (124. Etkinlik, s. 152).....	57
Şekil 21 1c. Düzeydeki Etkinlik Örneği (52. Etkinlik, s. 68).....	59
Şekil 22 1b. Düzeydeki Etkinlik Örneği (42. Etkinlik, s. 53)	60
Şekil 23 1a. Düzeydeki Etkinlik Örneği (64. Etkinlik, s. 83)	61
Şekil 24 2. Düzeydeki Etkinlik Örneği (87. Etkinlik, s. 109)	62
Şekil 25 3. Düzeydeki Etkinlik Örneği (120. Etkinlik, s. 147)	64

Şekil 26 4. Düzeydeki Etkinlik Öneği (101. Etkinlik, s. 124)	66
Şekil 27 Eşitsizliğin Çözüm Kümesi.....	67
Şekil 28 5. Düzeydeki Etkinlik Öneği (200. Etkinlik, s. 235)	68
Şekil 29 Koordinat Eksenini.....	68
Şekil 30 Buluşma Yeri	69
Şekil 31 Buluşma Yeri İçin Diğer Öneri.....	70
Şekil 32 Üçgenin Alanı	70
Şekil 33 6. Düzeydeki Etkinlik Öneği (142. Etkinlik, s. 170)	71

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development

PISA: Programme for International Student Assessment

TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study

TTKB: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı

Bölüm 1

Giriş

Dünyadaki hızlı değişimler ile bireylerden beklenen beceriler de değişmektedir. Öğrendiklerini bilişsel olarak yapılandırabilen, gerçek hayatta uygulayabilen, karşılaştıkları problemleri çözebilen ve muhakeme edebilen bireylerin yetiştirilmesi önemli hale gelmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018a). Bu becerilerin kazandırılmasında eğitim-öğretim süreçlerinin önemi vardır. Eğitim sistemi içindeki önemli bileşenlerden biri öğretmenlerdir. Öğretmenler edindikleri bilgi ve becerileri öğrencilerine aktarırlar. Öğretmenlerin 21. yüzyıl öğrenenlerine hitap etmesi ve öğrencilerin ihtiyaçlarının farkında olmaları gerekmektedir. Bu sebeple öğretmenler, 21. yüzyıl yeterliklerine ve öğretme becerilerine sahip olmalıdırlar (Yalçın-İncik, 2020).

21. yüzyıl becerileri için birçok tanım mevcut olsa da bu tanımlar genellikle teknoloji, dijital çalışma, bilginin anlamlandırılması ve uygulanması açısından önceki yüzyıldan farklı olan 21. yüzyılın gerçekleri ve koşullarıyla başa çıkabilmek için bireylerin ihtiyaç duyduğu becerilerdir (Anagün, 2018). 21. yüzyıl becerileri tanımında da belirtildiği gibi bireylerin içinde bulunduğu yüzyıla ayak uydurabilmeleri ve karşılaştıkları problemleri çözebilmeleri için bu alanda çalışma yapmak önemlidir (Ananiadou ve Claro, 2009). 21. yüzyıl içinde günlük hayatta karşılaşılan problemler giderek daha karmaşık hale gelmiştir. Mesleki boyutta problem çözme becerisine sahip bireylere olan talep de artmaktadır (Rizki ve Priatna, 2019). Suarta vd. (2017) üniversite mezunlarının iş hayatına atılmalarının önündeki temel engeli, birey becerilerinin meslek becerilerini karşılamada yetersiz kalması olarak belirtmiştir. Toplumun beklediği ihtiyaçlar doğrultusunda bireyler yetiştirilmesi, devletlerin gelişmesinin en önemli gereksinimlerindendir (Ayhan, 2023). Ananiadou ve Claro (2009)'e göre pek çok genç için okullar, yeterliliklerin ve becerilerin öğrenilebileceği tek yerdir. Bu becerilerin, bireyler tarafından ne kadar uygulandığına dair bir dönüt almak ve bu dönüt ile eğitim ve öğretimin güncellenmesi önemlidir (Ayhan, 2023). Öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin önemini kavramaları ve bu becerileri geliştirmeleri için hem okullarda hem de

okul dışı ortamlarda öğrenciler desteklenmelidirler (Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB], 2023). Anagün (2018), bireylerin 21. yüzyıl becerilerini yaşama aktarabilmesi ve içselleştirebilmesi için eğitim sistemleri uygulamalarının değiştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Eğitimin hedefi, öğrencilere temel becerileri kazandırmaktan ibaret değildir. Eğitim programları bireylerin üst düzey düşünme becerileri ve yeterlilikleri edinmelerine yönelik hazırlanır. Bu nedenle 21. yüzyıl becerileri, eğitim programlarına entegre edilmelidir. 21. yüzyıl becerilerinin öğrenciler tarafından içselleştirilmesi ve yaşama aktarılabilmesi için eğitim sisteminin tüm bileşenlerinin değişmesi gerekmektedir (Saavedra ve Opfer, 2012 akt. Cansoy, 2018).

Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (2023), hem ulusal hem de uluslararası belgeleri inceleyerek, 21. yüzyıl becerileri ve değerlere yönelik araştırma raporunu hazırlamışlardır. Bu raporda bir öğrencinin sahip olması gereken 21. yüzyıl becerileri sınıflandırılmıştır. Bu beceriler, “Sosyal ve Duygusal Beceriler”, “Dil ve İletişim Becerileri”, “Üst Düzey Düşünme Becerileri”, “Benlik Becerileri”, “Öğrenme Becerileri”, “Çalışma Becerileri” ve “Okuryazarlık Becerileri” ’dir.

“Okuryazarlık” kavramı, bireyin alana özgü problemleri çözerken ihtiyaç duyduğu bilgi ve beceriler olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2022b). Dabic-Boricic vd. (2020) okuryazarlık terimini, belirli bir alandaki temel yeterlilikleri içeren beceri ve bilgi kümesi olarak tanımlamıştır. Altun ve Gürbüz (2019) okuryazarlığı, öğretim programında edinilmesi beklenen kazanımların, bireyler tarafından gerçek hayata yansıtılabilmesi ve uygulanabilmesi olarak tanımlamaktadır. PISA ise okuryazarlığı, bireylerin ilerleyen hayatları için ihtiyaç duyacağı bilgi ve beceriler olarak tanımlamaktadır (OECD, 2006). Okuryazarlık becerisi, sürekli kendini yenileyen ve çağın gerektirdiklerini karşılayan bireylerde karşımıza çıkmaktadır. Gelişen teknoloji ile okuryazarlık kavramı farklı alanlar (finansal okuryazarlık, medya okuryazarlığı vb.) ile bütünleşerek anlam sahasını genişletmektedir (Kurudayıoğlu ve Tüzel, 2010).

Okuryazarlık kavramının birleştii bir alan da matematiktir. Pugalee(1999)'ye göre matematik okuryazarlığı günümüz toplumunun teknolojilerini kullanarak matematik yapma süreci olarak tanımlamıştır. Edge (2009)'ye göre matematik okuryazarlığı, matematiksel bilginin içeriğinin ötesinde bir matematik anlayışıdır. Ojose (2011)'e göre matematik okuryazarlığı, basitçe temel matematiği bilme ve günlük hayatta uygulama bilgisidir. OECD (1999)'ye göre matematik okuryazarlığı, öğrencilerin içinde bulunduğu ve ilerleyen zamanın problemlerini çözmek için sahip oldukları beceri ve yeterlikleri kullanma kapasitesidir. Günlük hayatta bireylerin karşılaştığı problemleri çözmek için matematiğin günlük yaşamdaki rolünü bilmesi, yorumlaması, çeşitli çözümler üretmesi ve kendi yargılarına ulaşması gerekmektedir. Bu yeterliklere sahip bireyler matematik okuryazarlık becerisine sahip bireylerdir. Çünkü bu beceriye sahip bireyler, günlük hayatta karşılaştığı bir problemi matematik dilini kullanarak matematiksel bakış açısıyla görebilir, matematiksel düşünme yapabilir, gerçek hayat bağlamlarını okuyabilir ve doğru çözümler üretebilir (Adal, 2023).

Yukarıdaki tanımlarda günlük hayatta matematiğin kullanılmasına vurgu yapılmaktadır. Çoğu insan günlük hayatında matematiği kullanmama eğilimindedir. Okulda öğrendikleri matematiği, ne okul hayatında ne de onları bekleyen gelecek hayatlarında kullanmama eğilimindedir. Liseden başarılı olarak mezun olduğu düşünülen bireyler için bile verilen matematik eğitimi hedeflendiği gibi kullanılmamaktadır (Sfard, 2014). Okul matematiği ve günlük hayatta kullanılan matematik arasındaki kopukluğun giderek artmasıyla birlikte matematik okuryazarlığına verilen önem artmıştır (Altun vd., 2014).

Matematik okuryazarlığı kavramı, Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment-PISA)'nın bu kavrama verdiği önem ile araştırmalarda daha çok yer almaya başlamıştır (Kabael, 2019). PISA uygulaması 2000 yılında, Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Teşkilatı (Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD) tarafından başlatılmıştır. PISA, üç yıl aralıklarla gerçekleşir. PISA sınavının amacı, 15 yaşındaki öğrencilerin okulda öğrendiklerini ve bazı becerilerini

ölçmektir. Öğrencilerin üç beceri alanı ölçülmektedir: matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı, okuma becerileri (MEB, 2022b).

PISA sınavlarında ölçülen okuryazarlık becerileri geleneksel okur-yazar kavramından daha kapsamlıdır. PISA'da okuryazarlık kavramı, yetişkin yaşamına yönelik bilgi ve becerilerin tümünü kapsar. Okuryazarlık, edinilmesi yaşam boyu süren, yalnızca okulda öğrenilenler değil akranlar, meslektaşlar ve daha geniş çevreyle etkileşim yoluyla edinilen bir kavramdır. Okuma, matematik ve fen alanlarındaki beceriler için sağlam bir bilgi temeline ihtiyaç vardır. Ancak bireylerin bu alanlarda öğrenmeye devam etmek ve gerçek yaşama uygulamak için bazı temel süreç ve ilkeleri anlamaları ve farklı durumlarda kullanma esnekliğine sahip olmaları gerekir (OECD, 2000).

PISA'da matematik okuryazarlığı üç boyutta tanımlanmıştır: içerik, bağlam ve süreç. Bireyler bir problem ile karşılaştığında, çözümü için uygun stratejilerin ve matematiksel temsillerin seçimi, problemin ortaya çıktığı bağlama bağlıdır. PISA uygulamasında çeşitli bağlamların kullanılması önemlidir. Çok çeşitli bağlam kullanılmasının nedeni, bireylerin ilgi alanları ile 21. yüzyılda karşılaştığı çeşitli durumlar arasında bağlantı kurma fırsatı sunmasıdır. PISA dört çeşit bağlam kategorisi tanımlamıştır: Kişisel, Bilimsel, Mesleki ve Toplumsal (OECD, 2019).

Matematik okuryazarlığının süreç boyutunu, bireylerin karşılaştığı bir problemin bağlamını matematik ile ilişkilendirme ve problemi çözmek için gerekli işlemsel süreçleri düzenleme ve yorumlama oluşturur. PISA üç süreç kategorisi tanımlamıştır: formüle etme, işe koşma, değerlendirme ve yorumlama (OECD, 2019).

Matematik okuryazarlığının içerik boyutu, öğretim programlarında yer alan konu alanları ile ilişkilendirmeyi içerir. PISA dört içerik kategorisi oluşturmuştur: değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil, belirsizlik ve veri, nicelik (OECD, 2019).

PISA matematik okuryazarlığının bir diğer ögesi yeterlik düzeyleridir. PISA hem soru yazımında soruların düzeyini belirlemek hem de öğrencileri matematik okuryazarlığı

bağlamında değerlendirmek amacıyla matematik okuryazarlığı yeterlik ölçeği tasarlanmıştır. Bu ölçek, 2022'de yenilenmiş olup 8 yeterlik düzeyi tanımlanmıştır. Her yeterlik düzeyinde öğrenciden beklenen beceriler belirlenmiştir (MEB, 2022a).

PISA'nın her uygulamasından sonra sınav sonuçları raporlanır. Bu raporlar sadece araştırmacılar için önemli değildir. Bu raporlar ülkelere, öğrencilerin mevcut durumu hakkında bilgi verir. Ayrıca ülkeler, kendi eğitim sistemleri ile diğer ülkelerin eğitim sistemlerini karşılaştırma imkânı bulur. Raporlardan elde edilen bulgular, eğitim politikalarına ışık tutarak eğitimde reformlar ve düzenlemeler yapılır. Ülkemiz de ulusal ve uluslararası sınavlardan dönüt almaktadır (Pala, 2008).

Problem Durumu

Öğretim programları çerçevesinde hazırlanan kitaplar ve kitaplar içerisinde yer alan sorular birçok beceriyi ölçebilecek niteliktedir. Bu anlamda öğretim programları, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik hazırlanmıştır (MEB, 2018b). 2018 Matematik Dersi Öğretim Programlarının genel amaçları ve felsefesi ve toplumun ihtiyaçlarının değişmesiyle birlikte, öğrenciler tarafından yeni nesil olarak adlandırılan ve belirli becerileri ölçmeye yönelik sorular hazırlanmaya başlandı. Bu sorular beceri temelli sorular olarak adlandırıldı (Uzun, 2021). Beceri temelli sorular, ortaöğretime ve üniversiteye geçiş sınavlarında kullanılmaya başlanmıştır (Düzgün, 2022). Beceri temelli sorular öğretim programındaki kazanımları temel alarak öğrencilerin okuma becerileri, analiz yapma becerileri, bilimsel süreç becerileri, problem çözme becerileri gibi birçok beceriyi ölçecek şekilde hazırlanır (MEB, 2018b).

Ortaöğretim Genel Müdürlüğü, 21. yüzyıl becerilerini temel alarak bireylerin bu becerileri hayatlarına katabilmeleri, uygulayabilmeleri için 9.sınıftan 12.sınıfa kadar birçok ders kapsamında içinde birçok etkinliğin yer aldığı beceri temelli etkinlik kitaplarını hazırlamıştır (MEB, 2020). Beceri temelli etkinlik kitapları, 21. yüzyıl becerilerinin öğrenciler tarafından benimsenmesi, içselleştirilmesi ve yaşama aktarılması amacıyla hazırlanmıştır

(MEB, 2020). TTKB (2023) araştırma raporunda 21. yüzyıl becerilerini tanımlamıştır ve bu becerilerden biri de okuryazarlık becerisidir. Julie vd. (2017) matematik okuryazarlığının 21. yüzyıl becerilerini geliştirmek için gerekli bileşenlerden biri olduğunu belirtmiştir. Beceri temelli sorular, Bloom'un tanımlamış olduğu taksonomideki üst basamaklarda yer alan analiz ve değerlendirme becerilerini ölçen, problem çözme ve kurma becerilerini ölçen ve günlük hayatta karşılaşılabilecekleri durumlar ile ilişkilendiren aynı zamanda matematik okuryazarlığını ölçen sorulardır (Gün, 2021). Dolayısıyla beceri temelli etkinlik kitaplarının, matematik okuryazarlık becerisini geliştireceği düşünülmektedir. Ayrıca beceri temelli sorular, matematik okuryazarlık becerileri ile doğrudan ilişkilidir (Köksal ve Tarım, 2024). Beceri temelli etkinlik kitaplarında yer alan etkinlikleri matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesi ile değerlendirip bu etkinliklerin düzeylerinin ders kitaplarında yer alan sorulardan farklı düzeyde olup olmadığını tespit etmek önemlidir. Öngel (2023)'de ortaokul ders kitaplarını matematik okuryazarlığına göre araştırdığı çalışmasında hem 9. ve 10.sınıf ders kitaplarının hem de beceri temelli etkinlik kitaplarının incelenmesini önermiştir.

Literatür incelendiğinde matematik okuryazarlığı ile ilgili yapılan çalışmalarda çoğunlukla öğrencilere verilen eğitimin, öğrencilerin matematik okuryazarlığı seviyelerinde artış sağlayıp sağlamadığına odaklandığı görülmektedir (Uysal, 2009; Azapağası-İlbağı, 2012; Kabael ve Barak, 2016; Kabael ve Ata-Baran, 2019; Çoban, 2018; Kır, 2023). Bunun yanında matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesine göre ders kitabının incelendiği çalışmalar da yapılmıştır (Baki ve İskenderoğlu-Aydoğdu, 2011; Şaban, 2019; Tarku, 2022; Öngel, 2023; Sarıkaya ve Yenilmez, 2023). Bu araştırmaların ortak sonucu ders kitabında yer alan soruların yeterlik düzeyinin düşük olduğu ve üst düzey düşünme becerilerini ölçen soruların az olduğudur. Ders kitaplarının bu anlamda daha üst düzey bilişsel becerilere yönelik sorular içermesi bakımından geliştirilmesi gerektiği söylenebilir. Ayhan (2023) çalışmasında PISA matematik okuryazarlık başarısının yüksek çıkmamasının nedenlerinden birini, PISA problemlerinin konu ve soru alanlarının, Türkiye' de yer alan öğretim programının ve matematik kitaplarında bulunan problemlerin bilişsel boyutuyla

uyuşmaması olarak belirtmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde elde edilen sonuçların beceri temelli etkinlik kitapları hakkında üst düzey düşünme becerileri ölçen soruların durumu, PISA yeterlik ölçeğine göre hangi düzeyde yer aldığını ve 21. yüzyıl becerilerinden biri olan matematik okuryazarlığı becerisi hakkında bilgi sunmadığı görülmektedir. Bu açıdan ders kitaplarının yanında ek kaynak olarak sunulan, 21. yüzyıl becerilerini geliştirmeye yönelik olduğu ifade edilen matematik dersi beceri temelli etkinlik kitabındaki etkinliklerin matematik okuryazarlığı bağlamında incelenmesinin alana katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmanın amacı, 9.sınıf beceri temelli etkinlik kitabını matematik okuryazarlığı çerçevesine göre incelemektir.

Hem ulusal hem de uluslararası sınavlar, ülkelerin eğitim politikalarını ve öğrenci durumlarını değerlendirme fırsatı sunar. Türkiye'deki ulusal sınavlar öğrencileri sadece çoktan seçmeli sorular ile ölçer (Ormancı, 2019). Dolayısıyla kısıtlı bilgiler verir. Uluslararası sınavlarda ise hem açık uçlu sorular hem de çoktan seçmeli testler ile daha derinlemesine bilgiler elde edilir. Ayrıca öğrenci başarısına etki eden içsel ve dışsal faktörler hakkında anketler toplanır. Bu anketler ile öğrenci, öğretmen, veli, okul, sınıf ve ev durumları hakkında bilgi toplanır. Bu bilgiler ise eğitim politikacılarına, kendilerini diğer ülkeler ile kıyaslama ve var olan durumun farkında olup geliştirme imkânı sunar. Aynı zamanda üç senede bir tekrar etmesiyle yıllar içindeki değişimin gözlenmesi sağlanır. (Altun ve Gürbüz, 2019).

PISA'nın en son uygulaması 2022 yılında yapılmıştır. 2022 PISA Türkiye sonuçları incelendiğinde Türkiye, tüm beceri alanlarında OECD ülkelerinin ortalamasının altında kalmıştır. 2. yeterlik düzeyinde yer alan öğrenci sayısı %61'dir. Öğrencilerin %5'i matematik okuryazarlığı alanında üst düzey seviyeye ulaşmıştır. 2003 yılından beri Türkiye'nin matematik okuryazarlığı sonuçları incelendiğinde yeterlik düzeyinin 2. düzeyde kaldığı, üst düzeylerde yer alan öğrenci sayısının az olduğu görülmüştür (MEB, 2005; MEB, 2010a;

MEB, 2010b; MEB, 2015a; MEB, 2015b; MEB, 2019; MEB, 2022a). Bu sonuçları etkilediği düşünölen eğitim ve öğretimin önemli bileşenleri, öğretim programları, ders materyalleri ve bu kapsamda oldukça önemli yer tutan ders kitapları ve kaynak kitaplardır. Türkiye'nin daha iyi sonuçlar elde edebilmesi için bu bileşenlerin değerlendirilmesi ve konulan hedefler doğrultusunda geliştirilip güncellenmesi gerekir.

Buna yönelik olarak ders kitaplarının ve kaynak kitapların kapsamının ve niteliğinin değerlendirilmesinin önemli olduğu düşünölmektedir. Ders kitabı, Millî Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları Yönetmeliğine göre, tüm kademeleri kapsayan örgün ve yaygın eğitim kurumlarında kullanılan, kapsamı öğretim programlarına göre belirlenen ve öğretim amacı ile kullanılan basılı eserdir (Bayrakçı, 2005). Ders kitabı, öğretmenlere dersi planlama, öğrencilere ödev verme, dersin içeriğini öğrenme imkânı sunar. Bu anlamda önemli bir kaynaktır (Keser, 2004; Ensor vd., 2002). Öğrencilerin ders kitaplarını bilgi kaynağı olarak gördüğü hatta velilerin de ders kitaplarını öğretimin merkezine koyduğu görülür (Soong ve Yang, 1993 akt. Güneş ve Çelikler, 2010). Fan ve Kaeley (2000), ders kitaplarının, öğretmenin sınıfta uygulayacağı öğretim yöntemini ve tekniğini etkilediğini ve öğretmenler için bir rehber görevi üstlendiğini belirtmişlerdir. Ders kitapları kazanımları aşamalı ve düzenli olacak şekilde hem öğrencilere hem de öğretmenlere sunar. Eğitimde gerçekleşen yeniliklere paralel olarak yeni materyaller geliştirilmesine rağmen öğretmen ve öğrencinin ilk başvurdukları kaynaktır. Bu sebeple ders kitaplarının içeriğinin zenginleştirilmesi aynı zamanda eğitimin de kalitesinin yükselmesi anlamına gelir. Bu sayede öğretim programlarında belirtilen hedeflere ve kazanımlara daha kolay ulaşılması sağlanır (Kolaç, 2003).

Altun vd. (2004) çalışmasında, öğretmenlerin %71 oranında ortaöğretim matematik ders kitabını tanıdığını ve kullandığını ancak %65'inin ders kitabını yetersiz gördüğünü ve alternatif kaynak kullandığını belirtmiştir. Bu anlamda alternatif kaynak kullananların sayısının da yüksek olduğu söylenebilir. Ders kitabının yanında eğitim öğretim sürecinde kaynak kitap kullanılması da önemlidir. Kaynak kitaplar, öğretimi destekler ve öğrencilerin

çeşitli soru tipleri ile karşılaşmalarını sağlar. Bu anlamda ders kitaplarının yanında kullanılan alternatif kitapların da niteliği, içeriği ve kapsamı önemlidir. Bu açıdan MEB tarafından ek kaynak olarak hazırlanan matematik dersi beceri temelli etkinlik kitaplarında yer alan etkinliklerin matematik okuryazarlığı bağlamında düzeyinin ne durumda olduğu, etkinliklerin matematik okuryazarlığı boyutlarına göre dağılımının dengeli olup olmadığını belirlemek önemlidir.

Bu araştırmanın beceri temelli etkinlik kitapların incelenmesi ve içeriğindeki etkinliklerin düzeylerinin belirlenmesi açısından alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çıkan sonuçlara göre MEB tarafından hazırlanan kaynak kitapların durumu, matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesine ve yeterlik düzeyine göre belirlenerek önerilerde bulunulmuştur.

Araştırma Problemi

Bu çalışmanın amacı 9.sınıf matematik beceri temelli etkinlik kitabında yer alan etkinlikleri matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesine ve yeterlik ölçeğine göre incelemektir.

Alt problemler

1. 9. sınıf matematik beceri temelli etkinlik kitabındaki soruların matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesine göre dağılımları nasıldır?
2. 9.sınıf matematik beceri temelli etkinlik kitabındaki soruların matematik okuryazarlığı yeterlik ölçeğine göre düzeyleri nasıldır?

Sayıtlar

PISA matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyi ölçeğinin, 9.sınıf matematik beceri temelli etkinlik kitabında yer alan etkinlikleri ölçtüğü varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Araştırma,

1. Ortaöğretim Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan 9.sınıf matematik beceri temelli etkinlik kitabındaki etkinlikler ile sınırlandırılmıştır.
2. Matematik okuryazarlığı PISA değerlendirme çerçevesi ve yeterlik ölçeği ile sınırlandırılmıştır.
3. Kitapta yer alan etkinlikler matematik okuryazarlığı çerçevesine göre değerlendirilmeden önce araştırmacı tarafından çözülmüştür. Dolayısıyla kitaptaki etkinliklerin olası çözümleri araştırmacının çözümü ile sınırlıdır.

Tanımlar

Okuryazarlık: Öğrencilerin belirli bir alanda karşılaştığı problemleri çözerken ihtiyaç duyduğu bilgi ve becerilerdir (MEB, 2022b)

Matematik Okuryazarlığı: Gerçek yaşamda karşılaşılan problemlerin çözümünde akıl yürütme ve 21. yüzyıl becerilerini kullanma kapasitesidir (OECD, 2022).

Beceri Temelli Soru: Toplumda yeni nesil olarak adlandırılan ve bazı becerileri ölçmeye yönelik sorular beceri temelli sorular olarak adlandırılır (Uzun, 2021).

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Matematik Okuryazarlığı

İngilizce olarak “literacy” şeklinde ifade edilen okuryazarlık kavramı Türk Dil Kurumu’nun Sözlüğünde “okuryazar olma durumu” olarak tanımlanmıştır. Ancak geçmişten günümüze yaşanan gelişmeler ile birçok alanda (medya, fen, hukuk, matematik, sağlık vb.) okuryazarlık kavramı tanımlanmıştır. Örneğin fen okuryazarlığı, bireylerin fen alanında bilgi sahibi olmasından öte sahip oldukları bilgileri ve bilimsel süreçleri günlük hayatta kullanabilmeleri olarak tanımlanmıştır (National Research Council, 1996 akt. Özdemir, 2010). Hukuk okuryazarlığı, hukuk ile ilgili kaynakları okuma ve anlamayı içerir. Bireylerin hukuksal bir durumda hukuk terimlerini doğru zamanda doğru yerde gerçek hayatta kullanmasıdır (Oğuz, 2013).

Matematik okuryazarlığı ise ilk olarak 1944’te Amerika Birleşik Devletleri’nde National Council of Teachers of Mathematics (Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi-NCTM)’in savaş sonrası planlarında “başarabilecek herkes için matematik okuryazarlığı sağlayınız” şeklinde kullanılmıştır. Daha sonra 1950’de Canadian Hope Report (Kanada Umut Raporu)’ta yeniden kullanılmıştır. Ancak matematik okuryazarlığı tanımlanmamıştır (Jablonka ve Niss, 2014).

NCTM (1989), matematik okuryazarlığına dair açıklamalarda bulunmuştur. Matematik okuryazarlığı ile öğrencide gerçekleşen beş hedef ortaya koymuştur. Öğrenciler matematik okuryazarlığı sayesinde,

1. Matematiğe değer vermeyi öğrenirler
2. Matematik yapma yetenekleri konusunda kendilerine güven duyarlar
3. Problem çözücüsü haline gelirler
4. Matematiksel terimleri kullanarak iletişim kurarlar

5. Matematiksel akıl yürütme yapabilirler (akt. Jablonka ve Niss, 2014).

Matematik okuryazarlığı tanımı gerçek anlamda ilk olarak 1999'da OECD tarafından PISA uygulamaları için tanımlanmıştır. Daha sonra yapılan bu tanım OECD tarafından 2012'de güncellenmiştir (OECD, 2013). 2012'de matematik okuryazarlığı,

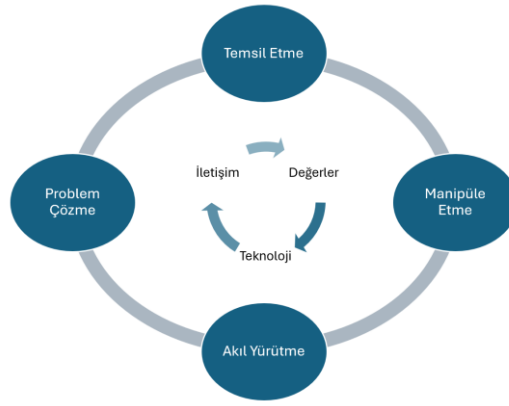
Bireyin matematiği çeşitli bağlamlarda formüle etme, kullanma ve yorumlama kapasitesidir. Olayları tanımlamak, açıklamak ve tahmin etmek için matematiksel olarak akıl yürütmeyi ve matematiksel kavramları, prosedürleri, gerçekleri ve araçları kullanmayı içerir. Bireylerin matematiğin dünyada oynadığı rolün farkına varmalarına ve yapıcı, katılımcı ve yansıtıcı vatandaşların ihtiyaç duyduğu sağlam temellere dayanan yargılar ve kararlar almalarına yardımcı olur. (OECD, 2013, s. 25)

2000'li yıllardan sonra matematik okuryazarlığı kavramı çalışmalarda daha çok yer almış ve araştırmacılar kavrama yönelik çeşitli açıklamalarda bulunmuştur. Yapılan açıklamalarda matematik okuryazarlığının sadece aritmetikten oluşmadığını vurgulamışlardır (Kır, 2023).

Tanımların dışında Pugalee (1999) matematik okuryazarlığının yeterince iyi tanımlanmadığını belirterek matematik okuryazarlığının anlaşılmasında Şekil 1'deki gibi bir modele ihtiyaç olduğunu belirtmiştir. Bu model matematik okuryazarlığının bir tanımını ortaya koymaktan ziyade matematik okuryazarlığının temelini oluşturan bileşenleri ortaya koymuştur. Model, bireyin günümüz toplumunun araçlarını kullanarak "matematik yapma" kapasitesinin merkezinde bulunan süreçleri tanımlar. Aynı zamanda bireyin teknolojiye ve matematiksel bilgide gelecekte yaşanacak gelişmelere uyum sağlamasına olanak tanıyan bir temele sahiptir (Pugalee, 1999).

Şekil 1

Matematik Okuryazarlık Modeli (Pugalee, 1999, s.20)



Pugalee (1999), bu modelde matematik okuryazarlığı bileşenlerini, iki eşmerkezli döngü kullanarak tanımlamıştır. Dıştaki döngüde matematik yaparken kullanılan kritik dört süreç (manipüle etme, problem çözme, temsil etme ve akıl yürütme) yer alır. İçteki dairede matematik yapılmasını kolaylaştıran üç bileşen (iletişim, değerler ve teknoloji) yer alır. Bu iki eşmerkezli daire, matematik okuryazarlığının gelişimindeki kolaylaştırıcıların ve süreçlerin birbiriyle ilişkisini gösterir.

Ojose (2011), okuryazarlık için üç tür okuryazarlık becerisi tanımlamıştır: profesyonel okuryazarlık, belge okuryazarlığı ve matematik okuryazarlığı. Matematik okuryazarlığı, belirli prosedürlerin uygulanmasından ziyade bir bilgi tabanını ve bu bilgileri gerçek yaşamda uygulama yeteneğini ifade eder. Matematik okuryazarı olan bir birey, verileri anlayabilir, çözümleyebilir, sayısal ve grafiksel gösterimlerde akıl yürütebilir. Bilgiler ve ekonomi geliştikçe, teknoloji alanında çalışan insan sayısı artmakta ve matematik ün kazanmaktadır. Matematik okuryazarlığı günlük hayatta önemli olduğu kadar meslek hayatında da gerekli hale gelmektedir. Okuma-yazma becerisi kadar önemlidir.

Rizky ve Priatna (2019), matematik okuryazarlığının birçok temel yeterliliği içerdiğini belirtmiştir. Bu yeterlikleri; matematiksel düşünme ve akıl yürütme, matematiksel argümantasyon, problem kurma ve çözme, matematiksel iletişim, temsil gösterimi, semboller ve teknoloji, modelleme şeklinde tanımlanmıştır.

Tekin ve Tekin (2004), matematik okuryazarı olan bir öğrencide olması gereken 4 nitelik tanımlanmıştır:

1. Matematik konu alanı: Öğrenci, matematiğin temel konuları hakkında yeterli bilgi ve becerilere sahiptir.
2. Matematiksel süreçler (düşünme): Öğrenci matematiksel iletişimi sağlayabilme, matematiksel akıl yürütme, ilişkilendirme yapabilme, problem çözebilme becerilerine sahiptir.
3. Matematiğin tarihsel gelişimi: Öğrenci geçmişten günümüze kadar matematiğin gelişim süreci hakkında bilgi sahibidir.
4. Güncellik: Öğrenci, günlük hayatındaki herhangi bir olayda matematiği görebilme ve kullanabilme becerisine sahiptir.

Dabic-Boricic vd. (2020) çalışmasında matematik okuryazarlık düzeyini arttırmak için 5 bileşen tanımlamıştır:

1. Öğrencinin matematiksel terimleri, ilişkileri ve işlemleri anlaması için kavramsal anlama artırılmalıdır.
2. Öğrencinin akılcı işlem yapma becerilerinin veya matematiksel akılcı işlemleri doğrularken ya da uygularken doğru ve akılcı bir şekilde ilerletme becerisi geliştirilmelidir.
3. Öğrencinin matematiksel yeterliklerinin geliştirilmesi yani matematik problemlerini formüle etme, temsil etme ve çözme yetenekleri geliştirilmelidir.
4. Akıl yürütme, mantıksal düşünme ve matematiksel argümanlar üzerinde düşünme, bunları açıklama ve gerekçelendirme kapasitesi geliştirilmelidir.
5. Öğrencinin matematiği mantıklı, faydalı ve öğrenilmeye değer bir konu olarak görme alışkanlığını edinmesi sağlanmalıdır.

Pearl (2012) matematiğe yönelimi olmayan öğrencilere nasıl matematik öğretmeliyiz? sorusunun cevabını aramıştır. Cevaplardan birinin matematik okuryazarlığı olduğunu ve matematik okuryazarlığının tek başına yeterli olmayacağını ancak zorunluluk olduğunu belirtmiştir. Örneğin laboratuvar sonuçlarını anlamak için olasılık kavramını ve yüzdeleri vb. bilmenin gerekli olduğunu belirtmiştir. Ayrıca okuma becerileri ve matematik okuryazarlığının iç içe olduğunu ve gerçek hayat bağlamında sunulan problemleri çözmek

için okuma becerilerinin gelişmiş olmasının gerekli olduğunu belirtmiştir. Öğrenciler problemlerde yer alan metinleri anlayabilmeleridir ve analiz edebilmelidir. Yine Rum ve Juandi (2022), öğrencilerin matematiği öğrenmeleri için matematik okuryazarlık becerilerini geliştirmeleri gerektiğini belirtmişlerdir. Edge (2009) matematik eğitimi ve matematik okuryazarlığının amaçlarından birinin de bireyleri lise sonrası yaşama hazırlamak olduğunu ve lise öğrencilerini hem üniversiteye hem kariyerlerine iyi hazırlamanın ekonomik ve yaşam standartları üzerinde etkisi olduğunu belirtmiştir.

Matematik okuryazarlığı üzerine birçok araştırma yapılmıştır. Matematik okuryazarlık eğitiminin başarıya etkisini araştıran (Karakaş, 2019; Karakaş, 2019; Taşkın, 2017) çalışmalar görülmektedir. Çalışmalar incelendiğinde niceliksel muhakeme becerilerinin (Akın, 2016), modellemeye dayalı öğretimin (Ata-Baran, 2019; Çiltaş ve Demirci, 2020; Erol, 2015), gerçekçi matematik eğitiminin (Çilingir, 2015), işbirlikçi öğrenme ortamlarının (Kızıltoprak, 2019), teknoloji kullanımının (Köysüren, 2018), problem kurma etkinliklerinin (Mayan, 2019), buluş yoluyla öğretimin (Tokada, Herman ve Suhendra, 2017), argümantasyon tabanlı öğretimin (Adal, 2023) matematik okuryazarlığını geliştirdiği görülmüştür. Ayrıca matematiğe karşı olumlu tutum sergilemede artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

PISA

OECD, İkinci Dünya Savaşından sonra gerçekleşen yıkımdan kurtulmak ve kalkınmak için kurulmuş bir uluslararası örgüttür (Altun ve Gürbüz, 2019). PISA, OECD tarafından, 1997 yılında yürürlüğe girmiştir. İlk olarak 2000 yılında PISA uygulaması başlatılmıştır. (OECD, 2017). PISA, gerçek hayattaki zorlukların üstesinden gelmek için belirli alanlarda bilgi ve becerileri ne kadar iyi edindiklerini ve kullanabildiklerini ölçmeyi amaçlamaktadır (Thomson, Hillman ve Bortoll, 2013). PISA, öğrencilerin sadece okulda öğrendikleri formülleri ya da bilgileri ölçmez bildiklerini gerçek yaşama ne derecede aktardıklarını ölçer. Ayrıca öğrencilere, ailelere, müdürlere ve öğretmenlere anketler

dağıtılarak öğrencinin ev, okul, motivasyon ve öğrenme ortamları ile ilgili de bilgiler toplar (OECD, 2017). Başka bir deyişle öğrenci başarısına etkileyen iç ve dış faktörleri belirler.

Her sınav sonunda elde edilen sonuçlar OECD tarafından raporlanır (Thomson, Hillman ve Bortoll, 2013). Çıkan sonuçlar ışığında eğitim politikacıları kendi ülkesini diğer ülkeler ile kıyaslayıp eğitim sisteminin güçlü ve zayıf yönlerini tespit ederler (OECD, 2017). OECD'ye üye ülkelerin katıldığı bir uygulama olan PISA, 2000 yılından bu yana üç yıllık aralıklarla gerçekleştirilmektedir (Thomson, Hillman ve Bortoll, 2013). PISA raporları aşağıda verilen sonuçlar hakkında bizlere bilgi verir:

- Öğrenciler geleceğin zorluklarıyla yüzleşmeye ne kadar hazırlıktır?
- Öğrenciler fikirlerini etkili bir şekilde analiz edebiliyor, akıl yürütebiliyor ve ilettebiliyorlar mı?
- Öğrenciler hızlı toplumsal değişime uyum sağlama kapasitelerini kolaylaştıracak hangi becerilere sahipler?
- Okulları veya okul öğrenimini organize etmenin bazı yolları diğerlerinden daha mı etkili?
- Okul kaynaklarının kalitesinin öğrenci çıktıları üzerindeki etkisi nedir?
- Dezavantajlı durumda olan öğrencilerin fırsatlarını en üst düzeye çıkaran eğitim yapıları ve uygulamaları nelerdir? (Thomson, Hillman ve Bortoll, 2013).

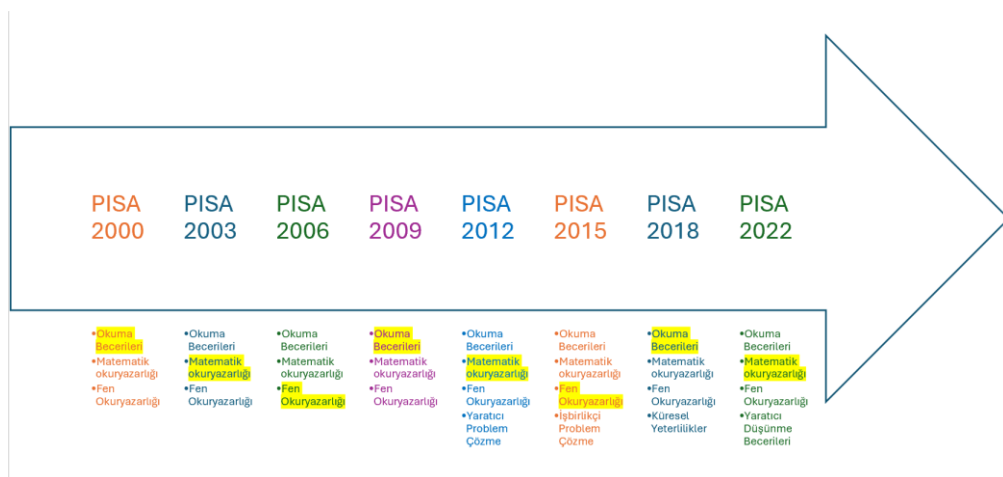
PISA araştırmalarında üç temel alan bulunmaktadır: “fen okuryazarlığı”, “matematik okuryazarlığı” ve “okuma becerileri”. Bu bağlamda PISA'nın öğrencinin okuryazarlık becerilerini ölçen bir sınav olduğu görülmektedir. PISA için okuryazarlık kavramı, öğrencilerin edindiklerini ve kendilerinin neler yapabileceklerine dair farkındalıklarını geliştirmek, topluma katkıda bulunmalarını sağlamak için yazılı kaynakların keşfedilmesi, kullanılması ve değerlendirilmesidir (MEB, 2022a).

Okuma becerisi, bireylerin amaçlarına ulaşmak, yeteneklerini geliştirmek ve içinde bulunduğu çevreye dahil olmak için farklı biçimlerdeki metinleri anlama, kullanma, değerlendirme, bağlantı kurmayı kapsar ve bunlar üzerinde düşünme becerisi olarak ifade edilir. Matematik okuryazarlığı, bireylerin matematiği anlama, formülleştirme, uygulayabilme ve çıkarım yapabilme yeteneği olarak ifade edilir. Fen okuryazarlığı, bireylerin fen alanı ile ilgili konularla ilgilenme ve sorumlu bir vatandaş olarak bilimsel gerçekler hakkında düşünme yeteneğidir (MEB, 2022a).

Bu üç temel alan dışında 2012 uygulamasından sonra her uygulama da yenilikçi bir alan belirlenmiştir. 2012 uygulamasının yenilikçi alanı “yaratıcı problem çözme”, 2015 uygulamasının yenilikçi alanı “işbirlikçi problem çözme”, 2018 uygulamasının yenilikçi alanı “küresel yeterlikler”, 2022 uygulamasının yenilikçi alanı “yaratıcı düşünme becerileri”dir. Ayrıca her PISA uygulamasında okuma becerileri, fen okuryazarlığı ve matematik okuryazarlığı alanlarından birine ağırlık verilmektedir. 2022 uygulamasının ağırlıklı alanı “matematik okuryazarlığı”dır. Şekil 2’de yenilikçi alanlar ve ağırlıklı alan yıllara göre gösterilmiştir (MEB, 2022a).

Şekil 2

PISA Sınavlarında Yıllara Göre Yenilikçi ve Ağırlıklı Alanlar (MEB, 2022a, s. 29)



PISA 2022 uygulamasına OECD ülkeleri (37 ülke) ve katılımcı ülkeler (44 ülke) olmak üzere 81 ülke dahil olmuştur. Tablo 1’de PISA 2022’ye katılan ülkeler belirtilmiştir.

Tablo 1

2022 PISA Uygulamasına Katılan Ülkeler (OECD, 2023, s. 39)

OECD Ülkeleri (37 Ülke)		Diğer Katılımcı Ülkeler (44 Ülke)	
Amerika Birleşik Devletleri	Almanya	Arnavutluk	Makao (Çin)
Avustralya	Avusturya	Arjantin	Malezya
Belçika	Birleşik Krallık	Azerbaycan	Malta
Çek Cumhuriyeti	Danimarka	Brezilya	Moldova
Estonya	Finlandiya	Brunei	Karadağ
Fransa	Hollanda	Bulgaristan	Fas
İrlanda	İsrail	Kamboçya	Kuzey Makedonya
İsveç	İsviçre	Hırvatistan	Filistin
İspanya	İtalya	Güney Kıbrıs	Panama
İzlanda	Japonya	Dominik Cumhuriyeti	Paraguay
Kanada	Kolombiya	El Salvador	Peru
Kore	Kosta Rika	Gürcistan	Filipinler
Letonya	Litvanya	Guatemala	Katar
Macaristan	Meksika	Hong Kong (Çin)	Romanya
Norveç	Polonya	Endonezya	Suudi Arabistan
Portekiz	Slovakya	Jamaika	Sırbistan
Slovenya	Şili	Ürdün	Tayvan (Çin)
Türkiye	Yeni Zelanda	Kazakistan	Tayland
Yunanistan		Kosova	Ukrayna
		Birleşik Arap Emirlikleri	Uruguay
		Özbekistan	Vietnam
		Singapur	

Türkiye'den 196 okul ve 7250 öğrenci katılmıştır. Fen okuryazarlığı sonuçları incelendiğinde tüm ülkelerin ortalama puanı 447 ve OECD ülkelerinin ortalama puanı 485'tir. Türkiye'nin fen okuryazarlığı ortalama puanı 476'dır. Okuma becerileri sonuçları incelendiğinde tüm ülkelerin ortalama puanı 435 ve OECD ülkelerinin ortalama puanı 476'dır. Türkiye'nin okuma becerileri ortalama puanı 456'dır. Matematik okuryazarlığı sonuçları incelendiğinde tüm ülkelerin ortalama puanı 438 ve OECD ülkelerinin ortalama puanı 472'dir. Türkiye'nin matematik okuryazarlığı ortalama puanı 453'tür. Türkiye, üç alanda tüm ülkelerin ortalama puanının üstündedir ancak OECD ülkelerinin ortalama puanından düşüktür (MEB, 2022a). Tablo 2'de PISA 2018 ve 2022 Türkiye sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 2

2022 ve 2018 PISA sonuçları (OECD, 2023, s. 28)

Alanlar	Türkiye Puan	2018		Türkiye Puan	2022	
		Türkiye Sıralama (Tüm Ülkeler)	Türkiye Sıralama (OECD ülkeleri)		Türkiye Sıralama (Tüm Ülkeler)	Türkiye Sıralama (OECD Ülkeleri)
Okuma Becerileri	466	40	31	456	36	30
Matematik Okuryazarlığı	454	42	33	453	39	32
Fen Okuryazarlığı	468	39	30	476	34	29

PISA 2022'de yeterli ölçөгünü sekiz düzeye ayırmıştır. 2. yeterli düzeyi bir öğrencinin sahip olması gereken minimum yeterli düzeyi olarak kabul edilmiştir. Türkiye'nin 2022 PISA matematik okuryazarlığı yeterli ölçөгü incelendiğinde asgari düzeye çıkan öğrenci sayısı %61'dir. 2. düzeyde olan öğrenci sayısı %25, 3. düzeyde olan öğrenci sayısı %19 ve 4. düzeyde olan öğrenci sayısı %11'dir. 5. ve 6. düzey üst düzey performans olarak kabul edilir. Üst düzeye ulaşmış öğrenci sayısı %5'tir (OECD, 2023).

PISA 2022 matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesine göre incelendiğinde OECD ülkelerinin ve Türkiye'nin puanları aşağıda Tablo 3'de verilmiştir (OECD, 2023).

Tablo 3

PISA 2022 Matematik Okuryazarlığı Süreç ve İçerik Boyutuna Göre Sonuçları (OECD, 2023, s.73; OECD, 2023, s.76)

	Süreç				İçerik		
	Formülleştirme	İşe Koşma	Yorumlama ve Değerlendirme	Değişim ve İlişkiler	Nicelik	Uzay ve Şekil	Belirsizlik ve Veri
Türkiye	451	452	455	449	455	442	458
OECD Ülkeleri	469	472	474	470	472	471	474

Tablo incelendiğinde Türkiye her iki boyut içinde OECD ülkelerinin altında kalmıştır. En düşük süreç becerisi formülleştirme olup diğer süreç becerileri puanından çok farkı

yoktur. İçerik boyutuna göre incelendiğinde Türkiye, uzay ve şekil kategorisinde en düşük puanı almıştır. En başarılı olduğu kategori ise belirsizlik ve veridir.

PISA Matematik Okuryazarlığı Değerlendirme Çerçevesi

PISA 2022 raporunda matematik okuryazarlığı, şu şekilde tanımlanmaktadır:

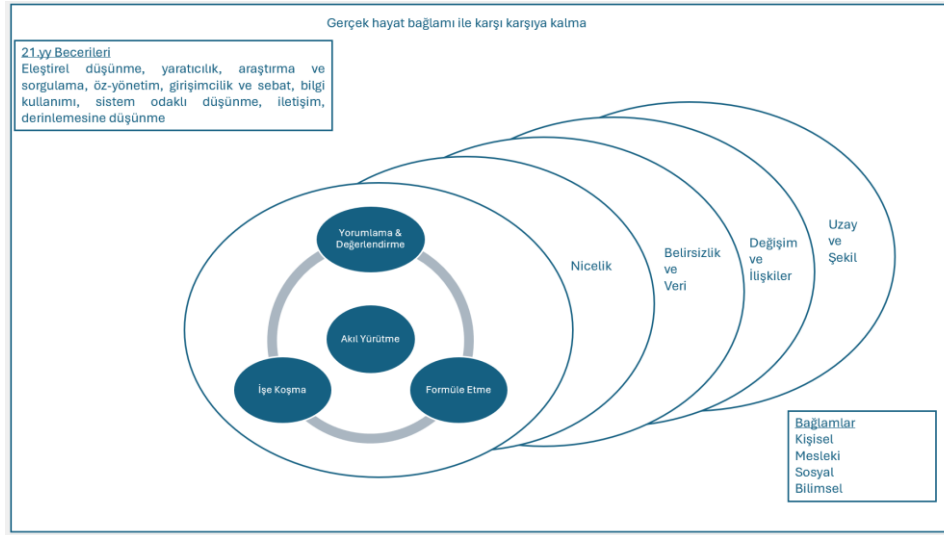
Matematik okuryazarlığı bireyin matematiksel olarak akıl yürütmek ve çeşitli gerçek dünya bağlamlarındaki problemleri çözmek için matematiği formüle etme, kullanma ve yorumlama kapasitesidir. Matematik okuryazarlığı; olayları tanımlamak, açıklamak ve önceden tahmin etmek için kavramlar, prosedürler, olgular ve araçlar içermektedir. Bireylerin, matematiğin dünyada oynadığı rolü bilmelerine ve yapıcı, katılımcı ve yansıtıcı 21. yüzyıl vatandaşlarının ihtiyaç duyduğu sağlam temelli hükümleri ve kararları vermelerine yardımcı olur. (MEB, 2022b, s. 5)

PISA matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesi, PISA uygulaması için matematik okuryazarlığını tanımlar ve öğrencilerin matematik okuryazarlığının değerlendirilmesine yönelik bir yaklaşım sunar. PISA, öğrencilerin çoğunluğu gerçek hayat bağlamında sunulan problemler ile karşılaştıklarında matematiği ne ölçüde kullanabildiklerini değerlendirmektedir. Değerlendirmenin amaçları doğrultusunda, PISA matematik okuryazarlığını birbiriyle ilişkili üç açıdan analiz etmektedir: problemin bağlamını matematik ile ilişkilendirmek ve problemi çözmek için yaptıklarını tanımlayan matematiksel süreçler, problemlerde kullanılan matematiksel içerik, problemlerin yer aldığı bağlamlar (OECD, 2013).

Matematik okuryazarlığı içerik, süreç ve bağlam olmak üzere üç boyutta değerlendirilir. Şekil 3'te PISA tarafından modellenen matematik okuryazarlığı boyutları yer almaktadır.

Şekil 3

Matematik Okuryazarlığının Boyutları (MEB, 2022a, s.37)



İçerik boyutu, problemin kapsamını içerir. PISA 2022 uygulamasında içerik 4 temel kategoriye ayrılmıştır: belirsizlik ve veri, nicelik, uzay ve şekil, değişim ve ilişkiler (OECD, 2022). Her bir içerik boyutunun PISA sınavındaki içerik boyutlarının ağırlığı eşit olup %25'tir. Yani dengeli bir dağılım söz konusudur (Kızıltoprak, 2019).

Nicelik. Nesnelerin, ilişkilerin ve durumların niteliklerinin nicelleştirilmesini, bu niceliklerin çeşitli temsillerini anlamayı ve niceliğe dayalı yorumları ve argümanları değerlendirmeyi içerir. Ölçümleri, sayıları, büyüklükleri, birimleri, göstergeleri, göreceli büyüklükleri ve sayısal eğilimleri ve kalıpları anlamayı içerir. Sayı hissi, sayıların çoklu temsilleri, zihinsel hesaplama, tahmin ve sonuçların değerlendirilmesi gibi niceliksel muhakemenin unsurları içerir. Durumların modellenmesine, değişim ve ilişkilerin incelenmesine, alan ve şeklin tanımlanmasına ve manipüle edilmesine, verilerin düzenlenmesine ve yorumlanmasına ve belirsizliğin ölçülmesine ve değerlendirilmesine olanak tanır. Nesnelerin, bağlantıların ve koşulların özelliklerini ölçmeyi gerektirir. Miktarların, boyutların, şekillerin, oranların, ölçü birimlerinin ve sayısal kalıpların tasvirlerini kapsar. Bu bağlamda sayıları algılamayı ve sayıların farklı durumlarda nasıl kullanılacağını içerir (OECD, 2013; OECD, 2022). Göreceli büyüklüğün anlaşılması, sayısal kalıpların tanınması ve gerçek dünya nesnelerinin niceliklerini ve ölçülebilir niteliklerini temsil etmek için sayıların kullanılması (sayma ve ölçme) etkinliklerini içerir (Thomson, Hillman ve Bortoll, 2013).

Belirsizlik ve Veri. Bilimsel tahminlerde, anket sonuçlarında, hava tahminlerinde ve ekonomik modellerde belirsizlik vardır. Üretim süreçlerinde, test sonuçlarında ve anket bulgularında değişkenlik vardır. Olasılık ve istatistiğin müfredat alanları, belirli bir belirsizlik sınıfını tanımlamak, modellemek, yorumlamak ve çıkarımlar yapmak için belirli formüllerin öğrenilmesini sağlar. Öğrencilerin bir tabloda sunulan verileri incelemelerini ve bu verileri göstermek için hangi grafiğin uygun olup/olmadığını açıklamalarını gerektirmektedir. Verilerin yorumlanması ve sunulması belirsizlik ve veri kategorisinin önemli bir yönüdür. Öğrencilere verileri manipüle etmek, analiz etmek ve temsil etmek için uygun araçları seçme fırsatı verilir. Öğrencilerin verileri farklı şekillerde incelemesine ve tanımlamasına olanak tanır. Sayılar da dahil olmak üzere rastgele sonuçlar üretme kapasitesi, olayların ampirik olasılığı ve örneklerin özellikleri gibi olasılıksal durumların keşfedilmesini sağlar (OECD, 2013; OECD, 2022). Öğretim programlarında genellikle istatistik ve olasılığa karşılık gelen veri ve olasılık ile ilgili etkinlikleri içerir (Thomson, Hillman ve Bortoll, 2013).

Değişim ve İlişkiler. Günlük hayatta birbiriyle ilişkili nesnelere oluşan sistemlerde veya nesnelere birbirini etkilediği durumlarda değişikliklerin meydana geldiği nesnelere ve koşullar arasında çok sayıda geçici ve kalıcı ilişki görülür. Değişim ve ilişkiler, değişimi tanımlamak ve tahmin etmek için uygun matematiksel modelleri kullanmayı içerir. Matematiksel olarak bu, değişimi ve ilişkileri uygun fonksiyonlar ve denklemlerle modellemenin yanı sıra ilişkilerin sembolik ve grafiksel temsillerini oluşturmak, yorumlamak ve bunlar arasında geçiş yapmak anlamına gelir. Değişim ve ilişkiler, organizmaların büyümesi, müzik, mevsim döngüsü, hava durumu, istihdam ve ekonomik koşullar gibi çok çeşitli ortamlarda kendini gösterir. Cebirsel ifadeler, denklemler ve eşitsizlikler, tablo ve grafiksel gösterimler de dahil olmak üzere fonksiyonlar ve cebirin matematiksel içeriğinin unsurları modellemede önemli bir yere sahiptir (OECD, 2013; OECD, 2022). Cebirin müfredat alanıyla en yakından ilgilidir. Değişkenler arasındaki ilişkileri tanımak ve sembolik, cebirsel, grafiksel, tablosal ve geometri dahil olmak üzere çeşitli biçimlerdeki ilişkiler hakkında düşünme etkinliklerini içerir (Thomson, Hillman ve Bortoll, 2013).

Uzay ve Şekil. Günlük yaşamın her yerinde karşılaşılan çeşitli nesnelere kapsar: desenler, nesnelere özellikleri, konumlar ve yönelimler, nesnelere temsilleri, navigasyon ve temsillerle dinamik etkileşim. Geometri, uzay ve şekil için temel görev görür, ancak kategori, uzamsal görselleştirme, ölçüm ve cebir gibi diğer matematiksel alanların unsurlarından yararlanarak içerik, anlam ve yöntem açısından geleneksel geometrinin ötesine uzanır. Ölçüm formülleri bu alanın merkezinde yer alır. Dinamik geometri yazılımından Global Positioning System (Küresel Konumlandırma Sistemi [GPS]) yazılımına kadar çeşitli araçlar gerektiren durumlarda şekillerin manipülasyonu ve yorumlanması bu kategoriye dahildir. Uzay ve şekil alanındaki matematik okuryazarlığı, perspektifi anlama (örneğin resimlerde), harita oluşturma ve okuma, şekilleri teknoloji kullanarak ve kullanmadan dönüştürme, üç boyutlu sahnelerin çeşitli perspektiflerden görünümünü yorumlama ve şekillerin temsillerini inşa etme gibi bir dizi faaliyeti içerir (OECD, 2013; OECD, 2022). Benzerlikleri ve farklılıkları araştırma, farklı temsillerdeki ve farklı boyutlardaki şekilleri tanıma, nesnelere özelliklerini ve göreceli konumlarını ve görsel temsiller (hem iki hem de üç boyutlu) ile gerçek nesnelere arasındaki ilişkiyi anlama etkinliklerini içerir (Thomson, Hillman ve Bortoll, 2013).

Bağlam boyutu, matematiksel bilginin belirli bir durumda kullanılmasıdır. Dört temel kategorisi vardır: kişisel, mesleki, toplumsal ve bilimsel (OECD, 2022). PISA sınavlarında bağlam boyutlarının ağırlığı eşit olup %25'tir. Dengeli bir dağılım söz konusudur (Kızıltoprak, 2019).

Kişisel Bağlam. Bireylerin hayatlarındaki durumlara odaklanır. Örneğin alışveriş, spor, planlama, düzenleme, sağlık vb. yer alır.

Mesleki Bağlam. Bireylerin meslek hayatlarına odaklanır. Örneğin planlama, muhasebe, inşaat, mimari, malzeme siparişi vb. yer alır.

Toplumsal Bağlam. Bireyin içinde yaşadığı toplumun sorunlarına, bilgisine, istatistiksel verilerine, ekonomisine vb. odaklanır.

Bilimsel Bağlam. Matematiğin diğer bilim dalları ile ilişkilendirilmesidir. Örneğin meteoroloji, ekoloji, uzay, genetik vb. odaklanır.

Süreç boyutunun üç temel unsuru vardır: formüle etme, işe koşma, yorumlama ve değerlendirme (OECD, 2022). PISA sınavlarında süreç boyutu, formüle etme süreci %25, işe koşma süreci %50, yorumlama ve değerlendirme süreci %25 olacak şekilde dağılır (Kızıltoprak, 2019).

Formüle Etme Süreci. Bireylerin matematiği kullanma fırsatlarını fark edip belirleyebilmelerini ve ardından belirli bir bağlamda sunulan probleme matematiksel yapı kazandırabilmelerini ifade eder. Formüle etme sürecinde öğrenciler, problemi analiz etme, kurma ve çözmek için gerekli matematiği nereden çıkarabileceklerini belirleme gibi bir dizi işlem gerçekleştirir. Gerçek hayat problemine matematiksel yapı, temsiller ve özgünlük kazandırır. Problemdaki kısıtlamalar ve varsayımlar hakkında akıl yürütür ve bunları anlamlandırır (OECD, 2013; OECD, 2022). Matematik okuryazarlığı süreç boyutunun ilk sürecidir. Öğrenciler öncelikle problemde verilenleri ve problemdeki ilişkileri fark eder ve bu ilişkileri tanımlar. Problemdaki değişkenleri ve değişkenler arasındaki ilişkiyi gerçek yaşam bağlamına uydurur ve gerektiğinde matematiksel bir yapıya dönüştürür. Bu dönüştürme nicel veriler, denklem ve eşitsizlik, grafik, diyagram ya da tablo temsili ile yapılır (Kabael, 2019). Aşağıdaki etkinlikleri içerir:

- Gerçek hayat bağlamında verilen bir problemin matematiksel yönlerini tanımlamak ve önemli değişkenlerini belirlemek;
- Problemlerde yer alan matematiksel yapıyı (ilişkiler, örüntüler vb.) tanımak;
- Problemi basitleştirmek;
- Bağlamdan elde edilen matematiksel modelleme ve basitleştirmelerin arkasındaki kısıtlamaları ve varsayımları belirlemek;
- Uygun değişkenler, semboller, diyagramlar ve standart modeller kullanarak bir durumu matematiksel olarak temsil etmek;

- Bir problemi matematiksel dile veya bir temsile çevirmek
- Bir problemin matematiksel kavramlara, gerçeklere veya prosedürlere karşılık gelen yönlerini tanımak;
- Problemin doğasında bulunan matematiksel ilişkiyi tasvir etmek için teknolojiyi kullanmak (elektronik tablo, grafik hesap makinesi vb.) (OECD, 2013; OECD, 2022).

İşe Koşma Süreci. Bireylerin matematiksel olarak formüle edilmiş problemleri çözmek ve matematiksel sonuçlar elde etmek için matematiksel kavramları, prosedürleri ve akıl yürütmeyi uygulayabilmelerini ifade eder. Problemleri çözmek için matematiksel kavramları, olguları, prosedürleri ve akıl yürütmeyi kullanma sürecinde bireyler, sonuç çıkarmak ve matematiksel bir çözüm bulmak için gereken matematiksel prosedürleri uygular (örneğin aritmetik hesaplamalar yapmak, denklemleri çözmek, matematiksel varsayımlardan mantıksal çıkarımlar yapmak, sembolik manipülasyonlar yapmak, tablolardan ve grafiklerden matematiksel bilgi çıkarmak, şekilleri temsil etmek ve manipüle etmek, verileri analiz etmek). Problem durumunun bir modeli üzerinde çalışırlar, değişkenler arasındaki ilişkileri belirlerler ve matematiksel argümanlar oluştururlar (OECD, 2013; OECD, 2022). Matematiksel olarak formüle edilmiş bir problemin çözümü için gerekli kural, formül, problem çözme stratejisi kullanılması olarak ifade edilir. Bu bağlamda matematiksel dilin ve işlemlerin kullanılması anlamına gelir (Kabael, 2019). Aşağıdaki etkinlikleri içerir:

- Matematiksel çözümler bulmak için stratejiler geliştirmek ve uygulamak;
- Kesin veya yaklaşık çözümler bulmaya yardımcı olmak için teknoloji de dahil olmak üzere matematiksel araçları kullanmak;
- Çözümler bulurken matematiksel gerçekleri, kuralları, algoritmaları ve yapıları uygulamak;
- Sayılar, grafiksel ve istatistiksel veriler, cebirsel ifadeler ve denklemler ve geometrik gösterimler üzerinde çalışmak;

- Matematiksel diyagramlar, grafikler ve yapılar oluşturmak;
- Çözüm bulma sürecinde farklı temsilleri kullanmak ve temsiller arasında geçiş yapmak;
- Çözüm bulmak için matematiksel prosedürleri uygulamanın sonuçlarına dayanarak genellemeler yapmak (OECD, 2013; OECD, 2022).

Yorumlama ve Değerlendirme Süreci. Bireylerin matematiksel çözümler, sonuçlar veya çıkarımlar üzerinde düşünme ve bunları gerçek hayat problemleri bağlamında yorumlama becerilerine odaklanmaktadır. Matematiksel çözümleri veya akıl yürütmeyi bir problem bağlamında düşünmeyi, sonuçların makul olup olmadığını ve problemin bağlamına göre anlamlı olup olmadığını belirlemeyi içerir. Bireylerden, süreçler ve sonuçlar üzerine problem bağlamında açıklamalar ve argümanlar oluşturmaları ve iletmeleri istenebilir. Problemden elde edilen sonuçların problemin bağlamına uygunluğunun yorumlanması, gerçek yaşama uygunluğunun değerlendirilmesini içerir (Kabael, 2019). Aşağıdaki etkinlikleri içerir:

- Matematiksel bir sonucu gerçek hayat bağlamında yeniden yorumlamak;
- Matematiksel bir çözümün geçerli olup olmadığını gerçek hayat problemi bağlamında değerlendirmek;
- Matematiksel bir sonuç veya sonucun bir problem bağlamında neden mantıklı olduğunu veya olmadığını açıklamak;
- Matematiksel kavramların ve matematiksel çözümlerin kapsamını ve sınırlarını anlamak;
- Bir problemi çözmek için kullanılan modelin sınırlarını belirlemek (OECD, 2013; OECD, 2022).

PISA Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Ölçeği

Öğrenciden beklenenlerin belirlenmesi ve daha net anlaşılması amacıyla PISA bir ölçek geliştirmiştir. Öğrencilerin aldıkları puana göre belirli becerileri ne derecede karşıladıklarının belirlenmesi amacıyla yeterlik düzeyleri ve bu düzeyler için yeterlilikler tanımlanmıştır. Her bir yeterlik düzeyi için bir alt puan belirlenmiş ve bu puanlar ile öğrencilerin neyi başarıp neyi başaramadıkları tanımlanmıştır. PISA, 8 yeterlik düzeyi tanımlanmıştır. Şekil 4'te PISA yeterlik ölçeğine yer verilmiştir. Ölçek MEB 2022 PISA raporundan alınmıştır (MEB, 2022a).

Şekil 4

PISA Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Ölçeği (MEB, 2022a, s.39)

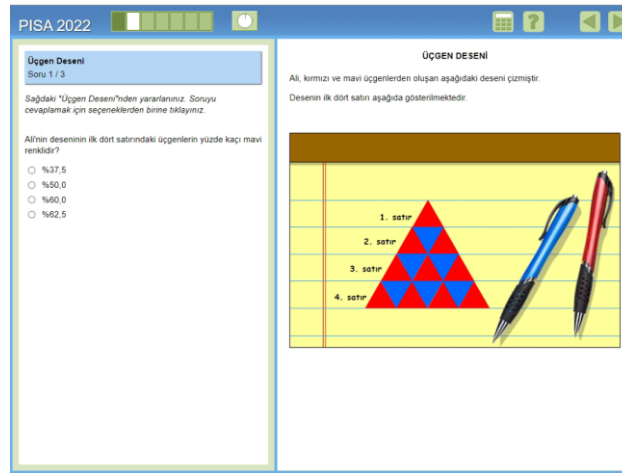
Düzyerler	Öğrenciden Beklenen Beceriler
1c. düzey	Bu düzeydeki öğrenciler; ilgili tüm bilgilerin basit, tanıdık bir formatta (ör. küçük bir tablo veya resim) açıkça verildiği ve çok kısa, söz dizimsel olarak basit bir metinde tanımlandığı, anlaşılması kolay bağlamları içeren sorulara yanıt verebilir. Tek bir adımı veya işlemi açıklayan net bir yönergeyi takip edebilir.
1b. düzey	Bu düzeydeki öğrenciler; ihtiyaç duyulan tüm bilgilerin basit bir gösterimle (ör. tablo veya grafik) açıkça verildiği, anlaşılması kolay bağlamları içeren sorulara yanıt verebilir, gerektiğinde bazı bilgilerin gereksiz olduğunu ve sorulan belirli bir soru açısından göz ardı edilebileceğini fark edebilir. Kısa, söz dizimsel olarak basit bir metinle tanımlanmış, açıkça belirtilmiş yönergeleri takip ederek tam sayılarla basit hesaplamalar yapabilir.
1a. düzey	Bu düzeydeki öğrenciler, gerekli tüm bilgilerin mevcut olduğu ve soruların açıkça tanımlandığı basit bağlamları içeren sorulara yanıtlayabilir. Bilgiler çeşitli basit formatlarda sunulabilir ve öğrencilerin ilgili bilgileri bulup çıkarmak için aynı anda iki kaynağa çalışması gerekebilir. Bazen bir problemi çözmek için rutin bir işlemin birden fazla tekrarlanması gerektirebilen açık durumlarda direkt olarak verilen yönergelere göre basit, rutin işlemleri gerçekleştirebilir. Öğrenciler anlaşılır olan veya çok az bilgi sentezi gerektiren eylemleri gerçekleştirebilir ancak tüm durumlarda bu eylemler verilen uyarıcıları net bir şekilde takip eder. Bu düzeydeki öğrenciler, çoğunlukla tam sayıları içeren problemleri çözmek için temel algoritmaları, formülleri, işlemleri veya kuralları kullanabilir.
2. düzey	Bu düzeydeki öğrenciler, çözüm stratejilerinin bir bileşeni olarak tek değişken içeren basit simülasyonlar kullanmak da dâhil olmak üzere problemleri çözmek için basit stratejiler tasarlamaları gereken durumları fark edebilir. İki yönlü tablolar, grafikler veya üç boyutlu nesnelerin iki boyutlu gösterimleri gibi biraz daha karmaşık gösterim biçimlerini kullanan bir veya daha fazla kaynaktan ilgili bilgileri çıkarabilir. Bu öğrenciler, fonksiyonel ilişkiler konusunda temel bir anlayışa sahiptir ve basit oranlar içeren problemleri çözebilir. Bu öğrencilerin sonuçlar hakkında gerçekçi yorumlar yapabileceği becerileri vardır.
3. düzey	Bu düzeydeki öğrenciler, bilindik kavramların anlaşılmasında aşamalı karar verme becerisi veya esneklik gerektiren stratejiler de dâhil olmak üzere çözüm stratejileri geliştirebilir. Bu öğrenciler, çözüm stratejilerini geliştirmek için bilgi işlemel düşünme becerilerini kullanmaya başlar. Tamamı problem cümlesinde açıkça belirtilmeyen farkı ancak standart hesaplanmanın yapılmasını gerektiren birkaç görevi çözebilir. Uzamsal görselleştirmeyi bir çözüm stratejisinin bileşeni olarak kullanabilir veya görevle uygun verileri toplamak için bir simülasyonu nasıl kullanacağını belirleyebilir. Bu düzeydeki öğrenciler, farklı bilgi kaynaklarına dayalı gösterimleri yorumlayabilir ve kullanabilir. İki yönlü bir tablo kullanarak koşullu karar verme de dâhil olmak üzere doğrudan bu gösterimlerden yola çıkarak akıl yürütebilir. Genellikle yüzdeleri, kesirleri ve ondalık sayıları kullanma ve orantısal ilişkilerle çalışma becerisi sergiler.
4. düzey	Bu düzeydeki öğrenciler, bazen iki değişken içeren karmaşık somut durumlarda açıkça tanımlanmış modellerle etkili bir şekilde çalışabilir ve daha karmaşık bir bilgi işlemel düşünme yaklaşımı kullanarak oluşturdukları tanımlanmış modellerle çalışma becerisi gösterebilir. Bu öğrenciler, verilen bilgilerden hesaplama yapmak mümkün olmadığında nitel yargılarda bulunarak bir sonucun akla uygunluğunu değerlendirme gibi eleştirel düşünme boyutlarıyla meşgul olmaya başlar. Simgesel veya grafiksel gösterimler de dâhil olmak üzere farklı bilgi gösterimlerini seçip bütünleştirir ve bunları gerçek yaşam durumlarının özellikleriyle doğrudan ilişkilendirir. Bu düzeyde öğrenciler yorumlarına, akıl yürütmelerine ve metodolojilerine dayalı açıklamalar ve argümanlar oluşturabilir ve bunları sunar.
5. düzey	Bu düzeydeki öğrenciler, var olan kısıtlamaları belirleyerek veya yeni kısıtlamalar getirerek ve varsayımları tanımlayarak karmaşık durumlar için modeller geliştirebilir ve bu modellerle çalışabilir. Daha zorlu görevlerle başa çıkmak için sistematik, iyi planlanmış problem çözme stratejileri uygulayabilir. Örneğin bir deneyin nasıl geliştirileceğine karar verebilir, en uygun işlemi kurgulayabilir veya görevde verilmeyen daha karmaşık görsellerle çalışabilir. Bu öğrenciler, çözümleri genellikle görevde açıkça belirtilmeyen matematiksel bilgileri bir araya getirmeyi gerektiren problemleri çözmek konusunda ileri düzeyde beceri gösterir. Bu düzeydeki öğrenciler çalışmalarını üzerinde derinlemesine düşünür ve matematiksel sonuçları gerçek dünya bağlamında değerlendirir.
6. düzey	Bu düzeydeki öğrenciler; soyut problemler üzerinde çalışabilir, çözüm geliştirmek için yaratıcılık ve esnek düşünme becerisi sergileyebilir. Örneğin verilen görevde belirtilmeyen bir işlemin alışılmışın dışında bir bağlamda ne zaman kullanılabileceğini veya matematikle ilgili bir kavramın tam olarak anlaşılmasının yapacakları gerektirdiğinin bir unsuru olarak ne zaman gerekli olduğunu fark edebilir. Çözümlerinin bir bölümü olarak simülasyonları veya elektronik tabloları etkin bir şekilde kullanmak da dâhil olmak üzere farklı bilgi kaynakları ve bilgi gösterimleri arasında bağlantı kurabilir. Bu düzeydeki öğrenciler eleştirel düşünme yeteneğine sahiptir ve akıl yürütme becerilerini açık bir şekilde ifade etmek için kullandıkları simgesel ve biçimsel matematik işlemleri ve ilişkileri konusunda yetkinlik sahibidir. Bu öğrenciler, buldukları çözüm ve bağlantıdaki duruma ilgili olarak yaptıklarının uygunluğu üzerine derinlemesine düşünebilir.

PISA'da, test sorularının geliştirilmesinde katılımcı ülkeler adına OECD ile sözleşmesi bulunan test kuruluşlarından oluşan bir konsorsiyum (birlik), her uygulama için yeni sorular geliştirir ve yeterlik ölçeğini geliştiren uzman grubuna önerir. Uzman grubu,

önerilen soruları yeterli ölçeğine göre ölçeğin gerekliliklerini ve özelliklerini karşılayıp karşılamadıklarını doğrulamak için inceler. Bu süreçlerin sonunda seçilen sorular, yeterli ölçeğine ve matematik okuryazarlığı boyutlarına göre dengeli dağılır ve tüm zorluk seviyelerini kapsar (OECD, 2023). MEB 2022 PISA raporunda PISA 2022 uygulamasında kullanılan soru örneklerinin yeterli ölçeğine göre hangi düzeyde olduğu ve bu düzeyde yer almasının nedeni açıklanmıştır (MEB, 2022a). Şekil 5'te 2022 sınavında kullanılan bir soru örneğine yer verilmiştir.

Şekil 5

PISA 2022' de Kullanılan Üçgen Deseni Soru Örneği (MEB, 2022a, s. 173)



Şekil 5'te verilen soru için, öğrenciler kırmızı ve mavi renklere üçgenleri belirli bir örüntü kullanarak yerleştirirler. Şeklin sağ tarafında örüntü kuralı verilmiştir. Sol tarafında ise öğrencilerden desendeki mavi üçgenlerin, tüm üçgenlerin yüzde kaçını olduğunu hesaplamaları istenir. Desende 6 mavi ve 10 kırmızı üçgen vardır. Buradan mavi üçgenlerin yüzdesini bulmaları için $6 \times 100 \div 16$ işlemini yapmaları ve sonucu %37,5 olarak bulmaları beklenir. Soru açıkça tanımlanmıştır, desenin kuralı verilmiştir ve öğrenciler bu kuralı (algoritmayı) uygulayarak temel işlem yapmaktadırlar. Dolayısıyla sorunun düzeyi 1a. düzey olarak belirlenmiştir.

İlgili Araştırmalar

Matematik Okuryazarlığı ile İlgili Araştırmalar. Uysal ve Yenilmez (2011) çalışmasında 8.sınıfta öğrenim gören öğrencilerin, PISA 2003 uygulamasında yer alan matematik soruları ile matematik okuryazarlığı düzeyini belirlemeyi amaçlamıştır. Ayrıca çalışmaya katılan öğrencilerin cinsiyetlerinin, okul öncesi eğitimlerinin, ailenin gelir durumunun ve aile eğitim durumlarının matematik okuryazarlığı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu 12 farklı okuldan rastlantısal olarak seçilen 1047 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. PISA 2003 soruları Türkçeye çevrilmiştir. Araştırmanın verileri, matematik testi ve kişisel bilgi formundan oluşmaktadır. Verilerin analizinde, frekans ve yüzde değerleri ile ki-kare testi kullanılmıştır. Bulgular incelendiğinde 5. ve 6. düzeyde öğrencinin bulunmadığı görülmüştür. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu, ikinci düzey ve altında yer almaktadır. Erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre üst seviyelerde daha fazla yer aldığı görülmüştür. Öğrencilerin okul öncesi eğitim alması, ailenin aylık gelir durumunun iyi olması ve aile eğitiminin daha üst seviyede olması matematik okuryazarlığını olumlu etkilediği görülmüştür.

Tokada, Herman ve Suhendra (2017) tarafından yapılan çalışmada 8.sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı becerilerinin buluş yolu öğretimi ile geliştirilmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin matematik okuryazarlığı becerilerinin düşük olması ve günlük hayat problemlerini çözmekte zorlanması bu çalışmanın ortaya çıkmasını sağlamıştır. Çalışma grubu, deney ve kontrol grubu olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Uygulama yapılmadan önce her iki gruba da öntest uygulanmıştır. Deney grubuna buluş yoluyla öğretim, kontrol grubuna geleneksel öğretim gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonrasında deney grubuna sontest uygulanmıştır. Çalışma sonucunda buluş yoluyla öğretimin matematik okuryazarlık becerilerini geliştirdiği görülmüştür.

Bedir ve Bal (2023) çalışmasında ortaokul düzeyindeki öğrencilerin PISA sınavlarında yer alan soru türlerindeki problemleri kurma becerilerini araştırmıştır.

Problemler bağlam, içerik, süreç ve orijinallik bakımından incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 15 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrenciler, en başarılı okul ve okuldaki en başarılı sınıf ölçütüne göre seçilmiştir. Çalışma öncesinde öğrencilere PISA sınavı ve içeriği hakkında eğitim verilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrenciler en çok kişisel bağlam kategorisinde, en az değişim ve ilişkiler kategorisinde problem kurmuşlardır. İçerik boyutuna göre en çok nicelik kategorisinde problem kurmuşlardır.

Kır (2023) çalışmasında yedinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesine göre matematik okuryazarlık düzeylerini ölçmeyi amaçlamıştır. Araştırma özel durum çalışmasıdır. Çalışma grubu, 25 yedinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmanın verilerini, PISA tarafından yayınlanan örnek sorular ve öğrencilerin bu sorulara verdiği cevaplar oluşturmaktadır. Araştırmada öğrencilerin verdiği cevaplar PISA puanlamasına uygun şekilde değerlendirilmiştir. Bu sorular tablo ve grafik okuma ile ilgili sorular olup öğrencilerin tablo ve grafik okuma da başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Septian ve Magfirah (2021) tarafından yapılan çalışmada Google Classroom uygulaması kullanılarak öğrencilerin matematik okuryazarlık becerilerindeki gelişimini incelemek amaçlanmıştır. Çalışma grubunu 10.sınıf 20 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada tek grup öntest-sontest uygulanmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin matematik okuryazarlık becerilerinde gelişme olduğu görülmüştür.

Lin ve Tai (2015) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin öğrenme stratejilerinin matematik okuryazarlığını nasıl etkilediği araştırılmıştır. Çalışmada PISA 2012 verileri kullanılmıştır. Çalışma grubunu 4 gruba (ezberleme, kontrol, karma, detaylandırma-kontrol) ayırmıştır. Çalışma sonuçlarına göre akademik olarak daha başarılı öğrenciler, daha az başarılı olanlara göre daha etkili ve çoklu stratejilere sahiptir. Karma ve detaylandırma-kontrol grubundaki öğrenciler gibi çoklu strateji kullanan öğrencilerin matematik okuryazarlığının daha yüksek, ezberleme ve kontrol grubundaki öğrenciler gibi

tek strateji kullanan öğrencilerin matematik okuryazarlığının daha düşük seviyede olduğu görülmüştür.

Ayhan (2023) çalışmasında 10.sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık becerilerini 21. yüzyıl becerileri açısından değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırmada, PISA matematik okuryazarlığı ve 21. yüzyıl becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlandığından ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, 296 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın verilerini, matematik okuryazarlık düzeyini belirlemek amacıyla PISA matematik soruları ve 21. yüzyıl becerilerini belirlemek amacıyla Çevik ve Şentürk (2019)'ün hazırladığı Çok Boyutlu 21. yüzyıl Becerileri Ölçeğine verilen cevaplar oluşturmaktadır. Veri analizinde SSPS 23 programı kullanılmıştır. Veri analizinden elde edilen sonuçlara göre matematik okuryazarlığı ile 21. yüzyıl becerileri arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Adal (2023) çalışmasında argümantasyon tabanlı öğretimin sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı başarılarına etkisini araştırmayı ve öğrenci görüşlerini ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Çalışma grubu, deney (24 kız) ve kontrol (25 kız) olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Her iki gruba da öntest-sontest (matematik okuryazarlığı başarı testi) uygulanmıştır. Ayrıca deney grubuna yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Deney grubuna argümantasyon tabanlı öğretim yöntemi ile, kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemleri ile dersler işlenmiştir. Argümantasyon tabanlı öğretim 8 hafta sürmüştür. Araştırma sonucunda kontrol grubundaki öğrencilerin öntest-sontest sonuçları incelendiğinde argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin matematik okuryazarlık başarısını arttırdığı görülmüştür.

Karakaş (2019) çalışmasında matematik okuryazarlığı eğitimi uygulamasının, sekizinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin, matematik okuryazarlığı başarısına ve matematiğe karşı tutumlarındaki değişimine etkisini incelemiştir. Çalışma bir eylem araştırmasıdır. Araştırma grubu deney (15 öğrenci) ve kontrol grubu (14 öğrenci) olarak ikiye ayrılmıştır. Deney grubuna matematik okuryazarlığı eğitimi verilmiştir. Deney grubuna

matematik okuryazarlığı testi ve matematik tutum ölçeği öntest-sontest olarak uygulanmıştır. Ayrıca süreç boyunca öğrencilerden günlük tutmaları istenmiştir. Araştırmanın kontrol grubuna öntest-sontest olarak matematik okuryazarlığı testi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeyinde gözle görülür bir artışın olduğu görülmüştür. Öğrencilerin günlükleri incelendiğinde bazı öğrencilerin matematiğe karşı duyduğu önyargının yıkıldığı ve derse karşı tutumlarının olumlu yönde değiştiği görülmüştür. Ayrıca sınıf içi performanslarının da olumlu etkilendiği görülmüştür.

Köysüren (2018) çalışmasında, öğretim sürecinde teknoloji kullanımının altıncı sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın nicel verilerini araştırma grubuna uygulanan öntest ve sontest sonuçları oluşturmaktadır. Araştırmanın nitel verilerini ise öğrencilerin görüşlerini almak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler oluşturmaktadır. Çalışma grubu, bir devlet okulunda altıncı sınıfta öğrenim gören 133 öğrencidir. Bu 133 öğrenciden rastgele 15'i seçilmiş ve bu öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda çalışmadan önce uygulanan matematik okuryazarlığı öz yeterlik ölçeğine göre "kararsızım" seviyesinde oldukları görülmüştür. Teknoloji destekli öğretimden sonra öğrencilere tekrar uygulanan matematik okuryazarlığı yeterlik ölçeğine göre "kendimi tamamen yeterli görüyorum" seviyesine çıktığı görülmüştür. Araştırma öncesinde kendini "yetersiz" gören öğrencilerin %34 iken eğitim sonrasında "kendimi tamamen yeterli görüyorum" diyen öğrencilerin sayısının %89'a çıktığı görülmüştür. Sonuç olarak teknoloji destekli eğitimin matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyini arttığını ve dersin daha eğlenceli hale geldiğini ve olumlu tutum geliştirdikleri görülmüştür.

Çiltaş ve Demirci'nin (2020) çalışmalarında modelleme eğitiminin matematik okuryazarlığına etkisi incelenmiştir. Araştırmada deneysel araştırma yöntemlerinden tek gruplu öntest-sontest modeli kullanılmıştır. Çalışma grubunu 18 onuncu sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öntest-sontest olarak araştırma öncesi ve sonrasında matematik

okuryazarlığı testi uygulanmıştır. Bu test PISA uygulamasında yer alan matematik sorularından oluşmaktadır. Uygulamadan önce modelleme hakkında öğrenciler bilgilendirilmiştir. Modelleme eğitimi öğrencilere dört hafta boyunca verilmiştir. Uygulama sonrasında sontest uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öntest sonuçlarına göre öğrenciler en fazla üçüncü düzeye çıkabilmiştir. Sontest sonuçları incelendiğinde ise dördüncü düzeye çıkan öğrencilerin olduğu ve genel olarak öğrenci düzeylerinde artış olduğu gözlemlenmiştir. Ancak her iki testte de beşinci ve altıncı düzeyde öğrencinin olmadığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre matematiksel modelleme etkinliklerinin hem öğrenci başarısında hem de matematik okuryazarlığını arttırdığı gözlemlenmiştir.

Ders Kitabı ile İlgili Çalışmalar. Bilgen (2024) çalışmasında MEB tarafından dağıtılan sekizinci sınıf ders kitabındaki soruların 2019 TIMSS bilişsel alanlarına ve öğretim programına göre analizini yapmıştır. Nitel bir araştırma olan çalışmanın veri grubunu ders kitabında yer alan 169 ünite değerlendirme sorusu oluşturmaktadır. TIMSS bilişsel alanları üç kategoriden oluşmaktadır. Bu kategoriler, bilme, uygulama ve akıl yürütmedir. Çalışmada, TIMSS 2019 sorularının bilişsel alanlarının yüzdesel dağılımları ile ders kitabındaki ünite değerlendirme sorularının uyum analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda ünite sonu değerlendirme sorularının bilişsel alan dağılımları ile TIMSS 2019 bilişsel alanlarının benzer olduğu görülmüştür.

Gatabi ve Stacy (2009) tarafından yapılan çalışmada İran'da okutulan 9.sınıf matematik ders kitabının matematik okuryazarlığı bağlamında incelenmesi amaçlanmıştır. Ders kitabında yer alan alıştırmalar, değerlendirme soruları vb. incelenmiştir. Çalışma sonucunda ders kitabındaki öğelerin üçte birinde gerçek yaşam bağlamı kullanıldığı belirlenmiştir. Öğelerin %5'i üst düzey düşünme becerilerine yönelik sorulardır. Genel olarak matematik okuryazarlığını desteklediği ancak geliştirilmeye müsait olduğu görülmüştür.

Gatabi, Stacey ve Gooya (2012) tarafından yapılan çalışmanın amacı bir İran 9.sınıf matematik ders kitabı ile iki Avustralya matematik ders kitabında yer alan problemlerin

matematik okuryazarlığı ne ölçüde teşvik ettiğini incelemektir. Avustralya ders kitabının seçilmesinin nedeni PISA sınavlarında nispeten yüksek başarı sağladığı için seçilmiştir. İki ülkenin ders kitaplarının karşılaştırılması sonucunda birçok benzerlik olduğu görülmüş ancak Avustralya ders kitaplarında daha çok problemin yer aldığı, daha çok bağlamda problemin bulunduğu ve modelleme sorularına kadar giden problemlerin yer aldığı görülmüştür. İran ders kitabında ise daha az bağlam çeşitliliği ve modelleme sorularına daha az yer verildiği görülmüştür.

Beckmann (2004) çalışmasında Trends in International Math and Science Study (TIMSS) gibi uluslararası sınavlarda Singapur'daki çocukların yüksek başarısının nedenini araştırmıştır. Bu amaç doğrultusunda Singapur'da okullara dağıtılan ilköğretim ders kitaplarını incelemiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre kitaplarda yer alan matematik metinlerinin ve problemlerinin karmaşık yapıda olduğunu görmüştür.

Toprak ve Özmantar (2022) çalışmalarında Türkiye ve Singapur'da okutulan beşinci sınıf matematik ders kitapları karşılaştırmıştır. İki kitap matematiksel içeriğin sunumu, yanıt türleri, müfredat kazanımlarına uygunluğu ve yüzdeler dağılımları bakımından karşılaştırılmıştır. Çalışmada doküman analizi yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre her iki kitabında müfredata uygun olarak hazırlandığı görülmüştür. Singapur ders kitabının içeriğinin daha basit bir şekilde düzenlendiği ve kitapta daha fazla görsel temsil ve çoklu çözüm stratejisinin yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Her iki kitapta hesaplamalar ile yapılan soruların olduğu ancak Singapur ders kitabının açıklama gerektiren daha fazla soru içerdiği görülmüştür. Singapur'da okutulan ders kitabının neredeyse hatasız olduğu ancak Türkiye'de okutulan ders kitabında sözdizimsel hataların ve belirsizliğin olduğu, gereksiz işlem gerektiren soruların varlığı, matematiksel amaçlarda açıklık olmaması ve zayıf matematiksel bağlam gibi çeşitli zorluklar içerdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Altuner (2023) çalışmasında MEB tarafından hazırlanan ders kitaplarındaki problemleri yaratıcılığı destekleme açısından incelemiştir. Araştırmada doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Ders kitabında yer alan problemlerin matematiksel

yaratıcılığı destekleme düzeylerini incelemeyi amaçlamıştır. Bunun için ilk olarak problem yapılarının belirlenmesi için DISCOVER Problem Matrisi kullanılmıştır ve böylelikle problemler kategorilendirilmiştir. Bu kategorilendirme ile tek çözümlü olup olmadığı ve çok çözümlü ise çözüm yollarının farklılığı bakımından incelenmesi mümkündür. Bu kategorilendirme sonucunda problemlerin dengeli dağılmadığı ve üst düzey düşünmeyi gerektiren problemlerin az sayıda olduğu görülmüştür.

Davis (2012) çalışmasında Amerika Birleşik Devletleri'nde ders kitabı olarak sunulan kitapların akıl yürütme ve ispat konusunda öğrenciye verilen görevleri ve anlatım bölümlerini analiz etmiştir. Çalışmada üç tür ders kitabı kullanılmıştır: yenilikçi, geleneksel ve hibrit odaklı. Bu ders kitaplarında bulunan polinom ünitesinde yer alan akıl yürütme ve ispat örnekleri incelenmiştir. Yenilikçi ders kitabında örnekler %22, hibrit ders kitabında örnekler %9 ve geleneksel ders kitabında örnekler %4 şeklinde dağılmıştır. Geleneksel ve hibrit ders kitapları dışsal, yenilikçi ders kitabı ampirik ispat şemasını teşvik etmeye yönelik olduğu görülmüştür.

Köksal ve Tarım (2024) çalışmalarında 2022-2023 yılları arasında okullara dağıtılan ve Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yardımcı kitap olarak 8.sınıf LGS'ye yönelik hazırlanan kitabı PISA matematik okuryazarlığı yeterlik ölçeğine ve bağlam boyutuna göre incelemiştir. Çalışmada doküman incelemesi yapılmıştır. Kitapta en fazla 3. düzeyde sorunun yer aldığı ve 1., 5. ve 6. düzeyde soruya yer verilmediği görülmüştür. Bağlam kategorisine göre incelendiğinde, bilimsel bağlamın fazla olduğu, en az ise toplumsal bağlam olduğu görülmüştür.

Karataş (2019) çalışmasında 11. ve 12. sınıf temel düzey ders kitaplarını yeterlik düzeylerine göre incelemiştir. Araştırmada MEB tarafından dağıtılan iki 11. sınıf ve iki 12. sınıf olmak üzere toplam dört temel düzey matematik ders kitabı incelenmiştir. Araştırmada doküman incelemesi yapılmıştır. Araştırma sonucunda kitaptaki örnek ve soruların düzeylerinin dengeli dağılmadığı, 3. ve 4. düzeyde yoğunlaştığı, 1. ve 5. düzeyde yeterli soru olmadığı ve 6. düzeyde neredeyse hiç sorunun olmadığı görülmüştür.

Özgenç (2012) çalışmasında Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programının amaçları ve kazanımlarına göre MEB tarafından okullara dağıtılan 9.sınıf matematik ders kitabındaki soruların, öğrencilerin matematikteki gelişimlerini değerlendirmede ne derece başarılı olduklarını araştırmıştır. Ders kitabındaki soruların öğrencileri ezberden ne kadar uzaklaştırdığı, formülü kullandırmamaya yönelttiği ve öğrenci gelişiminde öğretmene ne ölçüde katkıları bulunduğu incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencileri formül kullanmaya, tekrar etmeye, ezberlemeye yönelttiği görülmüştür.

Lessani vd. (2014) çalışmasında Malezya'da ders kitabı olarak kullanılan 8.sınıf ders kitabının içeriğinin TIMSS sınavı içerik alanına göre incelemektir. Malezya, uluslararası ortalama puanının üzerinde olmasına rağmen Japonya, Singapur gibi Güney Doğu Asya ülkelerinden daha düşük puan almıştır. Sonuçlar incelendiğinde ders kitabı içeriğinin TIMSS içerik alanına uygun olmadığı ve öğretim dilinin ana dilden İngilizce'ye çevrilmesinin matematik başarısında etkili olabileceği ortaya çıkmıştır.

Tarku (2022) çalışmasında, 9.sınıf matematik ders kitabında yer alan soruların, PISA matematik okuryazarlığı yeterlik ölçeğine, matematik okuryazarlığı bağlamlarına, süreçlere, içeriğe ve soru tiplerine göre dağılımını incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada iki adet ders kitabı incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, içerik kategorisinde en çok soru "uzay ve şekil" kategorisinde olmuştur. Bağlam kategorisine göre yüzdesi en fazla olan "bilimsel bağlam" olup "toplumsal bağlam" yüzdesi neredeyse sıfıra yakındır. Süreç kategorisine göre yüzdesi en fazla "işe koşma" sürecidir.

Baki ve İskenderoğlu-Aydoğdu (2011) çalışmalarında 8.sınıf ders kitabında yer alan soruları PISA matematik okuryazarlığı yeterlik ölçeğine göre incelemiştir. Okullara dağıtılan 8.sınıf ders kitaplarından biri seçilmiş ve kitaptaki tüm örnek, soru ve alıştırmalar incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre en fazla 4. düzey sorunun olduğu ve 5., 6. düzey sorunun olmadığı görülmüştür. 2. düzeydeki soru sayısının ağırlıklı olduğu görülmüştür. Ders kitaplarının içeriğinin tekrar gözden geçirilmesi önerilmiştir.

Şaban (2019) çalışmasında 2018-2019 yılları arasında MEB tarafından hazırlanan ve okullara dağıtılan 6-8. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarında yer alan cebir öğrenme alanına ait soruları PISA matematik okuryazarlığı yeterlik ölçeğine göre değerlendirmiştir. Aynı zamanda farklı düzeydeki ders kitaplarının ölçeğe göre nasıl bir değişim gösterdiği incelemiştir. Toplam 6 adet kitap incelemiştir. Matematik kitaplarında 5 ve 6. düzeydeki sorulara rastlanmamıştır. En çok 1 ve 2. düzeydeki soruların yer aldığı görülmüştür. Matematik uygulamaları ders kitabındaki sorular için her düzeyden soru olduğu belirtilmiştir.

Al-Cihan (2023) çalışmasında 2021-2022 yılları arasında okullara dağıtılan 5-8. Sınıf ders kitaplarında yer alan geometri ve ölçme öğrenme alanına yönelik problemlerini PISA matematik yeterlik ölçeğine göre değerlendirmiştir. Araştırmada “uzay ve şekil” bağlam kategorisine ait olan sorular incelenmiştir. 8 farklı kitap incelemiştir. Çalışmanın sonucunda ders kitaplarında yer alan soruların çoğunlukla 1., 2. ve 3. düzeyde yer aldığı gözlemlenmiştir. Ancak 5. ve 6. düzeyde yer alan soru olmadığını belirtmiştir. Sınıf seviyesi arttıkça 3. ve 4. düzeylerde yer alan soruların sayısının arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bölüm 3

Yöntem

Araştırma nitel bir çalışma olarak planlanmıştır. Bu doğrultuda 9.sınıf beceri temelli etkinlik kitabında yer alan etkinliklerin, PISA matematik okuryazarlığı boyutlarına ve yeterlik ölçeğine göre incelenerek sonuçların ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu çalışmada veriler doküman incelemesi yöntemi ile toplanmıştır. Doküman incelemesi, “araştırmanın problemine yönelik yazılı materyallerin analizini” kapsamaktadır. (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Bir başka ifadeyle doküman analizi hem basılı hem de elektronik (internet üzerinden) materyallerin incelenmesi veya değerlendirilmesi için sistematik bir yöntemdir (Bowen, 2009). Doküman incelemesi, nitel araştırmalar için en önemli kaynaklardan biridir (Hoepfl, 1997). Bu bağlamda 9.sınıf matematik beceri temelli kitabında yer alan etkinliklerin matematik okuryazarlığı bağlamının, içeriğinin, sürecinin ve yeterlik düzeyinin analizi yapılmıştır.

Veri Kaynakları

Öğrencilerin 21. yüzyıl ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan beceri temelli etkinlik kitapları eğitim-öğretim hayatını desteklemek amacıyla Ortaöğretim Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmıştır (MEB, 2020). Bu çalışmada incelenecek olan etkinlikler, “ogmmateryal.eba.gov.tr” sitesinde yer alan 9.sınıf matematik beceri temelli etkinlik kitabından elde edilmiştir. Öğrencilerin edindikleri bilgileri gerçek hayatta kullanmalarına yardımcı olacak şekilde etkinlikler tasarlanmıştır. Beceri temelli etkinlik kitabında öğretim programında yer alan her kazanıma uygun etkinlikler yer almaktadır (MEB, 2020).

Bu çalışmada incelenecek olan toplam 211 etkinlik vardır. Beceri temelli etkinlik kitabında herhangi bir konu anlatımı bulunmamaktadır. PISA, 15 yaşındaki öğrencilere uygulandığından 9.sınıf beceri temelli etkinlik kitabı seçilmiştir.

E21 1																			
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Süreç, bağlam, içerik ve yeterlik düzeyi tablonun ilk satırına yerleştirilmiştir. Süreç boyutu S1(Formüle Etme), S2(İşe Koşma), S3(Yorumlama ve Değerlendirme); İçerik Boyutu İ1(Değişim ve Uzay), İ2(Uzay ve Şekil), İ3(Nicelik), İ4(Belirsizlik), Bağlam boyutu B1(Kişisel), B2(Mesleki), B3(Toplumsal), B4(Bilimsel), B5(Bağlam Yok) ve yeterlik düzeyleri D1c, D1b, D1a, D2, D3, D4, D5 ve D6 olarak kodlanmıştır. Etkinlikler analiz edilirken bağlam boyutuna uygun olmayan ve herhangi bir bağlam kategorisine yerleştirilemeyen etkinlikler için B5 kategorisi oluşturulmuştur. Bağlamı olmayan etkinlikler için bireylerin hayatlarındaki bir durum, meslek hayatında karşılaşılabilecek bir durum, yaşadığımız toplumun özelliklerine ya da diğer bilim dalları ile ilişkili bir durum olmadığından bu kategori oluşturulmuştur. Tablonun sütunlarına E1, E2,..., E211 şeklinde etkinlikler kodlanmıştır. Kitapta yer alan etkinlikler analiz edildikten sonra, soruların yeterlik düzeylerine ve matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesine göre frekans ve yüzde tabloları oluşturulmuştur.

Beceri temelli etkinlik kitabında yer alan etkinlikler tek bir sorudan oluşmamaktadır. Etkinlikler içinde birden fazla soru barındırmaktadır. Bu soruların yeterlik düzeyleri değişmektedir. Bu yüzden etkinliğin altındaki soruların en yüksek yeterlik düzeyi, etkinlik düzeyi olarak kabul edilmiştir. 47. etkinlik ve 116. etkinlik örnek olarak analiz edilmiştir. 47. etkinlik Şekil 6'da ve 116. etkinlik Şekil 7'de verilmiştir.

Şekil 6

Beceri Temelli Etkinlik Kitabındaki 47.Etkinlik (s. 61)

• Erkek arıları yalnız anneye sahiptir, babaya sahip değildir.
• Dişi arılar, anne ve babanın her ikisine de sahiptir.

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Aşağıda 1. Şekil'de bir dişi arının soyağacı verilmiştir. Buna göre soyağacını bir adım daha ileriye götürerek 6. adımda verilen kutuların içine dişi arı gelmesi gerekiyorsa D, erkek arı gelmesi gerekiyorsa E ve boş kalması gerekiyorsa X yazınız.

2. k arısının soyundan gelen arılar kümesi K, m arısının soyundan gelen arılar kümesi M, n arısının soyundan gelen arılar kümesi N, p arısının soyundan gelen arılar kümesi P ve r arısının soyundan gelen arılar kümesi R olarak tanımlansun.

a) 1. Tablo'da verilen kümeleri liste yöntemiyle yazınız.

Küme	Liste Yöntemiyle Yazılışı
K	
M	
N	
P	
R	

b) 2. Tablo'nun ilk sütununda verilen ifadeleri ikinci sütunda küme işlemleriyle üçüncü sütunda liste yöntemiyle yazınız.

İstenilen İfade	Küme İşlemleri İle Gösterimi	Liste Yöntemiyle Yazılışı
n veya p arısının soyundan gelen arılar		
m ve k arısının soyundan gelen arılar		
r nin soyundan gelip p nin soyundan gelmeyen arılar		

3. Her adımdaki toplam arı sayısını çizmeden bulmanın kuralını belirleyiniz ve 8. adımdaki toplam arı sayısını hesaplayınız.

Etkinliğin birinci sorusu için öğrencilerin, verilen kurala (dişi arı ve erkek arının anne/baba sahip olma durumları) göre 6. adımda yer alan kutuları sırasıyla “E, D, X, D, E, D, X, D, E, D, E, D, X, D, E, D” şeklinde doldurmaları beklenir. Soruda tüm bilgiler basit bir formatta (resim) açıkça verilmiştir. Soru kısa ve basit bir metinde tanımlanmış ve anlaşılması kolay bir bağlamda sunulmuştur. Öğrenciler verilen yönergeyi (dişi arı ve erkek arının anne/baba sahip olma durumları) kullanarak 6. adımda verilen kutuları doldurmaktadırlar. Dolayısıyla, 1c. düzeyinde bir sorudur.

Etkinliğin ikinci sorusu için öğrencilerin, soruda belirtilen k, m, n, p ve r arılarının soyundan gelen arıları sırasıyla K, M, N, P ve R kümelerinin bir elemanı olarak yazmalarını ve liste yöntemiyle göstermeleri istenmiştir. İkinci sorunun diğer bir alt başlığında öğrencilerden istenen ifadeler ve bu ifadelerle küme gösterimleri ve yazılışı beklenmektedir. Öğrenci, $K = \{a, b, d, g\}$, $M = \{a, b, d, h\}$, $N = \{a, b, e, i\}$, $P = \{a, c, f, i\}$, $R = \{a, c, f, j\}$ kümelerini liste yöntemi ile yazar. Diğer alt başlığı için $N \cup P = \{a, b, c, e, f, i, j\}$, $M \cap K = \{a, b, d\}$ ve $R \setminus P = \{j\}$ küme işlemlerini yaparak liste yöntemiyle yazar. Soru, tüm bilgilerin basit bit gösterimle (resim) açıkça tanımlandığı ve basit bağlam içeren bir metindir. Öğrenciler, basit bilgi sentezi yaparlar. Öğrenciler problemi çözmek için küme işlemleri (formül veya kural) kullanır. Dolayısıyla bu soru 1a. düzeyinde bir sorudur.

Etkinliğin üçüncü sorusu için öğrencilerin 8. adımda yer alan toplam arı sayısını bulmaları gerekmektedir. Soruda soy ağacını devam ettirmeden sayılar yardımı ile arı sayısının bulunması istenir. 1. adımda 1, 2. adımda 2, 3. adımda 3, 4. adımda 5, 5. adımda

8 ve 6. adımda 13 arı bulunmaktadır. Öğrencilerden adımlardaki arı sayısının, fibonacci sayı dizisinin terimleri olduğunu fark etmeleri beklenir. Her adımdaki sayı kendisinden önce gelen iki sayının toplanmasıyla elde edilir. Buradan 7. adımdaki arı sayısı 21 ve 8. adımdaki arı sayısı ise 34 olarak bulunur. Öğrenciler bilindik kavramlar ile çözüm stratejisi geliştirirler. Problem tamamen açıkça tanımlanmamıştır. Soruda fibonacci dizisinden bahsedilmemiştir ancak öğrenci standart hesaplamalar ve akıl yürütme ile fibonacci dizisinin terimlerine ulaşır. Dolayısıyla bu soru 3. düzey olarak kabul edilmiştir.

Etkinlikte yeterli düzeyde farklı olan üç soru bulunur. 1c., 1a. ve 3. düzeyde yer alan sorular bulunur. Etkinliğin yeterli düzeyde 3. düzey olarak belirlenmiştir.

Etkinlik içerik boyutuna göre incelendiğinde sayıları anlamayı ve bunları farklı durumlarda kullanmayı içerdiğinden ve sayma işlemi yapıldığından "nicelik" kategorisine uygun bulunmuştur.

Bağlam boyutuna göre analiz edildiğinde biyoloji ve matematik alanları ilişkilendirildiği için "bilimsel bağlam" kategorisine dahil edilmiştir.

Süreç boyutuna göre incelendiğinde, etkinlikteki verilerin gösteriminin değiştirilmesi ve 3. soru için bir strateji bulunması ve uygulanması gerektiğinden "işe koşma" sürecine uygun görülmüştür.

Şekil 7

Beceri Temelli Etkinlik Kitabındaki 116.Etkinlik (s. 142)

Bir buzdolabı firması yeni sezon için aynı özelliklere sahip, sadece elektrik tüketim oranları farklı olan üç farklı ürün satışta sunuyor. Birinci ürün A++ ekonomik, ikinci A+ yarı ekonomik, üçüncüsü A ekonomik olmayan model olarak tasarlanıyor. Buzdolabı almaya gelen Ceyda Hanım, Murat Bey ve İknur Hanım sırasıyla A++, A+ ve A ürünlerini tercih ediyorlar.



Bu ürünler ile ilgili olarak aşağıdaki bilgiler veriliyor:

- A++ ekonomik model buzdolabı 25°C lik ortamda 1,3 kWh/24 saat, A+ yarı ekonomik model buzdolabı 25°C lik ortamda 1,8 kWh/24 saat elektrik tüketiyor.
- A++ ekonomik model için 3 140 Türk lirası, A+ yarı ekonomik model için 2 720 Türk lirası etiket fiyatı belirleniyor.
- 1 kw elektrik bedeli 1,4 Türk lirasıdır.
- Ortam sıcaklığı sabit 25°C olup elektrik fiyatlarına hiç zam yapılmadığı kabul edilecektir.
- Elektrik faturasındaki fiyat farkı buzdolabından kaynaklı olarak hesaplanacaktır.
- Bir ay 30 gün olarak değerlendirilecektir.

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- 40 gün sonunda Ceyda Hanım, Murat Bey'den kaç Türk lirası daha az fatura öder?
- Murat Bey ve Ceyda Hanım buzdolablarını aynı anda kullanmaya başladıklarına göre aşağıdaki etkinlikleri yapınız:
 - Murat Bey, Ceyda Hanım'a "Buzdolabımı senden daha ucuza aldım. Bu yüzden kârdayım." diyor. Sizce Murat Bey kârda mıdır yoksa zararda mıdır? Neden?
 - Ceyda Hanım kaç ay sonra Murat Bey'in aldığı buzdolabına göre kâr etmeye başlar?
- Elli günlük fatura tutarı kıyaslandığında İknur Hanım Murat Bey'e göre 15 Türk lirası daha fazla ödeme yapmaktadır. Murat Bey, İknur Hanım'la kıyaslandığında 33. aydan sonra kâra geçtiğine göre İknur Hanım'ın aldığı buzdolabının fiyatı kaç Türk lirasıdır?

Etkinlikte bir buzdolabı firmasının satışa sunduğu üç farklı buzdolabı verilmiştir. Üç müşteri her biri farklı olmak üzere bir buzdolabını seçmiştir. Etkinliğin birinci sorusunda kırk

gün sonra A++ model buzdolabını seçen Ceyda Hanım'ın elektrik faturasının, A+ modelini seçen Murat Bey'in elektrik faturasına göre fiyatının nasıl değiştiği sorulmuştur. Öğrenci bu iki farklı buzdolabının günlük ne kadar elektrik yaktığını bulur. A++ modelinin 24 saatte 1,3 kw kadar elektrik yaktığı bilgisi verilmiştir. 1kw'ın elektrik ücreti 1,4 lira olduğuna göre 1,3 kw'nin elektrik ücreti $1,3 \times 1,4 = 1,82$ lira olur. O halde A++ model buzdolabının bir günlük elektrik tüketimi 1,82 lira olur. 40 günlük elektrik tüketiminin faturaya yansımaları $40 \times 1,82 = 72,8$ lira olur. A+ modelinin 24 saatte 1,8 kw kadar elektrik yaktığı bilgisi verilmiştir. 1kw'ın elektrik ücreti 1,4 lira olduğuna göre 1,8 kw'nin elektrik ücreti $1,8 \times 1,4 = 2,52$ lira olur. O halde A+ model buzdolabının elektrik tüketiminin bir günlük elektrik faturasına yansımaları 2,52 lira olur. 40 günlük elektrik tüketiminin faturaya yansımaları $40 \times 2,52 = 100,8$ lira olur. İki buzdolabının elektrik tüketiminin farkı $100,8 - 72,8 = 28$ lira olur. Dolayısıyla Ceyda Hanım, Murat Bey'den 28 lira daha az öder.

Etkinliğin ikinci sorusunda iki alt soru vardır. Birinci alt sorusunda Murat Bey'in Ceyda Hanım'a "Ben daha kardayım, buzdolabını daha ucuza aldım" dediğini ve bu cümlelerin doğruluğunu tartışmaları ve nedenini belirtmeleri istenmiştir. Öğrenci, bu soru için müşterilerin aldıkları buzdolabı fiyatını düşünerek Murat Bey'in cümlesine doğru der ise soru çözümü yanlış kabul edilir. Öğrenci bir yıllık elektrik faturasını hesaplar. A++ modeli bir yılda $360 \times 1,82 = 655,2$ lira, A+ modeli bir yılda $360 \times 2,52 = 907,2$ lira yakar. A++ buzdolabının fiyatı 3140, A+ buzdolabının fiyatı 2720 lira olduğuna göre elektrik faturalarında Ceyda Hanım kardadır.

Etkinliğin ikinci alt sorusu için öğrenci, x ay sonra Ceyda Hanım'ın kara geçtiğini düşünür. Öğrenci, x ayda Ceyda Hanım'ın yaktığı elektriği bulur. $x \times 30 \times 1,82 = 54,6x$ lira olduğunu bulur. x ay sonra Murat Bey'in faturasının $x \times 30 \times 2,52 = 75,6x$ lira olduğunu bulur. $75,6x - 54,6 \geq 420 \Rightarrow 21x \geq 420 \Rightarrow x \geq 20$ eşitliğini bulur. Dolayısıyla 20 ay sonra Ceyda Hanım'ın kara geçtiğini bulur.

Etkinliğin üçüncü sorusunda 50 gün sonra İlknur Hanım'ın Murat Bey'e göre 15 lira daha fazla elektrik faturası ödemesi yaptığı bilgisi verilmiştir. Murat Bey'in İlknur Hanım'a

göre 33.aydan itibaren kara geçtiği belirtilmiş ve öğrenciden İlknur Hanım'ın buzdolabına verdiği ücreti bulmaları istenmiştir. Murat Bey'in 50 günlük fatura ücreti $50 \times 2,52 = 126$ lira olur. Buna göre 50 gün için İlknur Hanım $126 + 15 = 141$ lira öder. Buzdolabının 1 günde yaktığı elektrik ücreti $\frac{141}{50} = 2,82$ olur. 1kw bedeli 1,4 lira olduğuna göre 2,82 liranın yaktığı kw 2,014 olur. O halde A model buzdolabı bir günde 2,014 kw elektrik tüketir. 33.ayda Murat Bey'in elektrik faturası $33 \times 30 \times 2,52 = 2494,8$ lira, İlknur Hanım'ın elektrik faturası 2791,8 lira olur. Murat Bey buzdolabı ile $2494,8 + 2720 = 5214,8$ lira ödemiş olur. İlknur Hanım'ın aldığı buzdolabı için $5214,8 = 2791,8 + \text{buzdolabı} \Rightarrow 2423 = \text{buzdolabı}$ eşitliğini bulur. O halde A sınıf buzdolabı fiyatı 2423 lira olur. Öğrenci her üç soru için, kar/zarar durumu, kw, elektrik ücreti gibi kavramların anlaşılmasında aşamalı işlemler ile çözüm stratejisi geliştirir. Problem içinde açıkça belirtilmeyen bir günlük elektrik tüketimini bulmak için standart hesaplamalar yapar. Öğrenci kendi yorumlarını ve argümanlarını nedenleri ile açıklar. Kesir, ondalık, orantısal ilişkileri kullanır. Dolayısıyla her üç sorunun yeterli düzeyi 3. düzeydir. Etkinliğin de yeterli düzeyi 3. düzey olarak belirlenmiştir.

Etkinlik içerik boyutuna göre incelendiğinde öğrenci ilişkileri ve değişimleri bulmak için uygun denklemler oluşturur. Bu ilişkileri tahmin eder, tanımlar ve yorumlar. Dolayısıyla etkinlik, "değişim ve ilişkiler" kategorisine dahil edilmiştir.

Bağlam boyutuna göre analiz edildiğinde bireyin kendi aktivitelerine (alışveriş, bütçe hesaplama) odaklandığı için "kişisel bağlam" kategorisine dahil edilmiştir.

Süreç boyutuna göre incelendiğinde, öğrenci matematiksel çözümler üzerine düşünür. Gerçek yaşam bağlamında yorumlar. Kendi çözümlerinin ve akıl yürütmelerinin akla uygun olup olmadığını değerlendirir. Bu nedenle yorumlama ve değerlendirme sürecine dahil edilmiştir.

Bu çalışmada araştırmacı, verileri analiz ettikten sonra bir alan uzmanına başvurmuştur. Araştırmacı, analiz sürecinde zorlandığı 15 etkinliği ve rastgele seçtiği 10 etkinliği belirlemiş ve bu 25 etkinlik alan uzmanı tarafından araştırmacıdan bağımsız analiz edilmiştir. Alan uzmanı ve araştırmacının aynı görüşte oldukları etkinlikler aynen alınmıştır,

farklı görüŖte oldukları etkinlikler üzerine tartiŖılarak etkinliklerin analizi için ortak bir karara varılmıŖtır. Böylece her etkinlik için analiz tamamlanmıŖtır.

Bölüm 4

Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde araştırmanın problem konusu olan 9.sınıf beceri temelli etkinlik kitabında yer alan etkinliklerin matematik okuryazarlığına göre incelenmesi sonucunda elde edilen bulgular sunulacaktır.

Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Bu bölümde birinci alt problem olan 9.sınıf beceri temelli etkinlik kitabında yer alan etkinliklerin PISA matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesine göre incelenmesi sonucunda elde edilen bulgular sunulacaktır.

Beceri temelli etkinlik kitabında bulunan etkinliklerin matematiksel süreçlere (işe koşma, formülleştirme, yorumlama ve değerlendirme) göre incelenmesi. Araştırmada 9.sınıf beceri temelli etkinlik kitabındaki etkinlikler, matematiksel süreçlere göre incelenmiştir. Elde edilen sonuçların frekans ve yüzde dağılımlarına Tablo 5'te yer verilmiştir. Beceri temelli etkinlik kitabında yer alan etkinliklerden işe koşma, formüle etme ve yorumlama ve değerlendirme olarak kabul edilen örnekler Şekil 7, Şekil 8 ve Şekil 9'da gösterilmiştir.

Tablo 5

Etkinliklerin Matematiksel Süreçlere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

Süreçler	Frekans	Yüzde
Formüle Etme	56	%26,54
İşe Koşma	146	%69,19
Yorumlama ve Değerlendirme	9	%4,26

Tablo 5'teki sonuçlar incelendiğinde; 9.sınıf beceri temelli etkinlik kitabında yer alan toplam 211 etkinliğin; %69,19'inin işe koşma süreci, %26,54'inin formülleştirme süreci ve %4,26'sının yorumlama ve değerlendirme süreci içeren etkinliklerden oluştuğu tespit

edilmiştir. Beceri temelli etkinlik kitabında yer alan etkinlikler için yorumlama ve değerlendirme sürecine ait etkinliğin oldukça az olduğu görülmüştür.

Şekil 8

Formüle Etme Etkinlik Örneği (96. Etkinlik, s. 119)

Bir işyerinin aylık elektrik fatura tutarı, bir önceki ayın elektrik fatura tutarının 50 Türk lirası eksiği ile 100 Türk lirası fazlası arasında değişmektedir. Aşağıda bu işyerinin mart ayı elektrik faturası verilmiştir:

Elektrik Faturası

Abone No: 111111

Dönemi	Mart
Konut Tipi	İşyeri
Tutar	400 TL

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

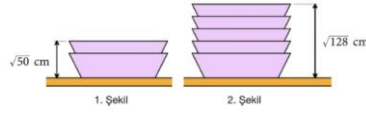
- ① Aşağıdaki boşlukları uygun biçimde doldurunuz.
 - a) Şubat ayı elektrik fatura tutarı en az Türk lirası, en çok Türk lirasıdır.
 - b) Mayıs ayı elektrik fatura tutarı en az Türk lirası, en çok Türk lirasıdır.
- ② Nisan ayı fatura tutarı x Türk lirasıdır. Buna göre nisan ayı fatura tutarını, x e göre mutlak değerli bir eşitsizlik olarak ifade ediniz.

Şekil 8'deki etkinliğin amacı, öğrencilerin eşitsizlikleri mutlak değerli eşitsizlik olarak yazabilmesidir. Etkinlikte mart ayına ait bir elektrik faturası verilmiştir. Etkinlikte öğrencilere, aylık elektrik fatura tutarının, bir önceki aydan 50 lira eksiği ile 100 lira fazlası arasında değiştiği bilgisi verilmiştir. Mart ayında 400 lira elektrik faturası geldiği için şubat ayında elektrik faturası en az 300, en fazla 450 lira gelir. Mayıs ayında elektrik faturası en az 300, en fazla 600 lira gelir. Etkinliğin ikinci sorusu için nisan ayında gelen elektrik faturasına x değeri verilmiştir. Buna göre nisan ayının fatura tutarının x 'e göre mutlak değerli eşitsizlik gösterimi $350 \leq x \leq 500 \Rightarrow |x - 425| \leq 75$ şeklinde olur. Öğrenci problemin matematiksel yönlerini belirler ve değişkenlerini tanımlar. Problemdaki kısıtlamaları fark eder. Uygun değişkenleri kullanarak problemde yer alan durumu matematiksel olarak temsil eder. Problemden verilen değişkenleri ve ilişkileri fark eder ve bu ilişkiyi tanımlar. Bu nedenle etkinliğin formüle etme sürecine ait olduğu düşünülmüştür.

Şekil 9

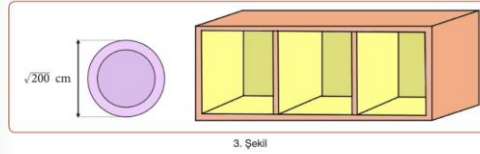
İşe Koşma Etkinlik Örneği (108. Etkinlik, s. 134)

Aşağıdaki 1 ve 2. Şekil’de özdeş tabaklar iç içe konulmuştur. Arta olan her iki tabağın tabanları arasındaki uzaklık, oluşturulan tüm iç içe dizilişlerde birbirine eşittir. İç içe iki tabak konulduğunda tabakların yüksekliği $\sqrt{50}$ santimetre, iç içe beş tabak konulduğunda tabakların yüksekliği $\sqrt{128}$ santimetredir.



Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- ① Tabaklardan birinin yüksekliği kaç santimetredir?
- ② 10 tabak iç içe konulduğunda tabakların yüksekliği kaç santimetredir?
- ③ Aşağıdaki 3. Şekil’de yukarıdaki tabaklardan birinin üstten görünümü ile üç bölmeli bir raf verilmiştir (Tabağın çapı $\sqrt{200}$ santimetredir.).



Bu tabaklardan 6 sı iç içe konulup rafın bir bölümüne konulacaktır. Bölmenin tabanı kare olup iç kısmının ayrıt uzunlukları birer tam sayıdır. Bu 6 tabağın bölmeye sığabilmesi için bölmenin taban çevresinin ve yüksekliğinin en az kaç santimetre olması gerektiğini bulunuz.

Şekil 9’daki etkinliğin amacı, öğrencinin köklü ifadeler ile işlem yapabilmesidir. Öğrenci bir tabak yüksekliğine x , iki tabak arasındaki yüksekliğe de y demelidir. Etkinlikteki birinci şekilde iki tabak üst üste konulmuştur dolayısıyla yükseklik $x + y = \sqrt{50}$ şeklinde ifade edilmediler. İkinci şekilde ise beş tabak üst üste konulmuştur dolayısıyla yükseklik $x + 4y = \sqrt{128}$ şeklinde ifade edilir. Bu denklem sistemini öğrenci çözer. $x = 4\sqrt{2}$ ve $y = \sqrt{2}$ olarak bulur.

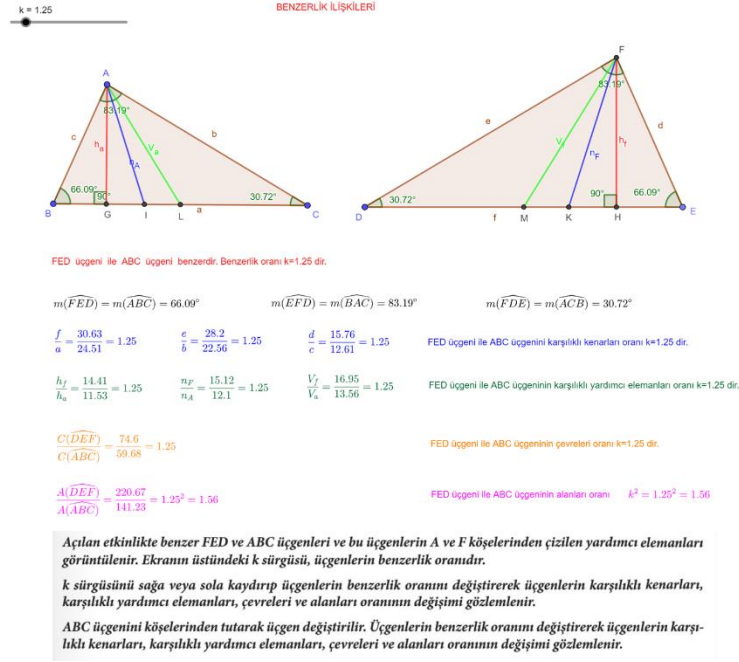
Etkinliğin ikinci sorusu on tabak üst üste konulduğunda yüksekliğin ne kadar olduğudur. Öğrenci $x + 9y = 4\sqrt{2} + 9\sqrt{2} = 13\sqrt{2}$ denklemi ile bulur.

Etkinliğin üçüncü sorusu için öğrenci öncelikle rafın bir kenarının uzunluğunu bulur. Öğrenci, rafın bir kenarının uzunluğunu bulmak için $\sqrt{200} = 10\sqrt{2}$ ‘den büyük en küçük tam sayıyı bulur. Çünkü tabağın rafa sığması için tabağın çapından büyük ya da eşit uzunlukta olması gerekir. Ayrıca soruda raf taban ayrıtının bir tam sayı olduğu bilgisi verildiğinden $10\sqrt{2}$ ’den büyük en küçük tam sayı olan 15 sayısını seçer. Dolayısıyla rafın tabanının çevresi (raf tabanı kare olduğu için karenin çevresini bulma formülünü kullanılır) $15 \times 4 = 60$ cm olur. 6 tabak üst üste konduğunda $4\sqrt{2} + 5\sqrt{2} = 9\sqrt{2}$ olur. Rafın yüksekliğinin tam sayı olduğu bilgisi verildiğinden $9\sqrt{2}$ ’den büyük en küçük tam sayı 14 cm rafın yüksekliği

olarak seçilir. Öğrenci etkinlikte öncelikle değişkenleri ve denklemleri tanımlar. Problemi formüle eder. Formüle edilmiş problemi çözmek için işlemler yapar, denklemleri tanımlar ve çözer. Uygun strateji ve işlemleri kullanır. Öğrenci matematiksel dil ve işlemleri kullanır. Dolayısıyla etkinliğin işe koşma sürecine ait olduğu düşünülmüştür.

Şekil 10

Yorumlama ve Değerlendirme Etkinlik Örneği (142. Etkinlik, s. 170)



Şekil 10'daki etkinliğin amacı, öğrencinin benzer üçgenlerin karşılıklı açıları, kenarları, yardımcı elemanları, çevre ve alan ilişkilerinin GeoGebra ile gözlemlenmesini sağlamaktır. Öğrenci, GeoGebra üzerinden etkinliği çalışır. GeoGebra sayfasında ABC ve FED benzer üçgenleri verilmiştir. A ve F noktalarından üçgenin yüksekliği, kenarortayı ve açıortayı verilmiştir. Ayrıca k sürgüsü tanımlanmış ve k sürgüsü benzerlik oranını temsil etmiştir. Öğrenci k sürgüsünü kaydırarak sürgü ile değişen durumları fark eder. Üçgenin yardımcı elemanları, çevresi ve alanı, benzerlik oranına göre nasıl değiştiğini gözlemler. Bu değişim sonucunda ilişkileri fark edip yorumlar, kavramsallaştırır ve geneller. Kendi yorum, bulgu ve argümanlarına ulaşır. Öğrenci matematiksel bir sonucun mantıklı gelip gelmediğini, bu sonucun nedenini araştırdığı ve problemde elde edilen bulguların

problemin bağlamına uygunluğunun yorumlamasını değerlendirdiğinden dolayı etkinliğin yorumlama ve değerlendirme sürecine ait olduğu düşünülmüştür.

Beceri temelli etkinlik kitabında bulunan etkinliklerin içerik boyutuna göre incelenmesi. Araştırmada 9.sınıf beceri temelli etkinlik kitabındaki etkinlikler, içerik (değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil, nicelik, belirsizlik ve veri) boyutuna göre incelenmiştir. Elde edilen sonuçların frekans ve yüzde dağılımı Tablo 6'da gösterilmiştir. Ayrıca Şekil 11, Şekil 12, Şekil 13 ve Şekil 14'te içerik boyutuna göre etkinlik örneklerine yer verilmiştir.

Tablo 6

Etkinliklerin İçerik Kategorisine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

İçerik	Frekans	Yüzde
Değişim ve İlişkiler	51	%24,17
Uzay ve Şekil	80	%37,91
Nicelik	71	%33,64
Belirsizlik ve Veri	9	%4,26

Tablo 6'ya bakıldığında en fazla soru içeren %37,91 ile uzay ve şekil olurken en az soru içeren içerik kategorisi ise %4,26 ile belirsizlik ve veri olduğu görülmüştür. Nicelik kategorisine ait etkinlik yüzdesi %33,64 ve değişim ve ilişkiler kategorisine ait etkinlik yüzdesi %24,17'dir.

Şekil 11

Değişim ve İlişkiler Kategorisine Etkinlik Örneği (100. Etkinlik, s.123)

Ferhunde ve Nezaket Hanım marketten aynı uzunlukta birer çamaşır ipi almışlardır. Ferhunde Hanım balkonundaki demirlere çamaşır ipini eşit olarak üç sıra halinde 1. Şekil'deki gibi takmış ve 100 santimetre ip artmıştır. Nezaket Hanım da balkonundaki demirlere çamaşır ipini eşit dört sıra halinde 2. Şekil'deki gibi takmış ve 120 santimetre ip artmıştır.



Ferhunde Hanım'ın balkonunda kullandığı bir sıra ipin uzunluğu Nezaket Hanım'ın balkonunda kullandığı bir sıra ipin uzunluğundan 80 santimetre fazladır.

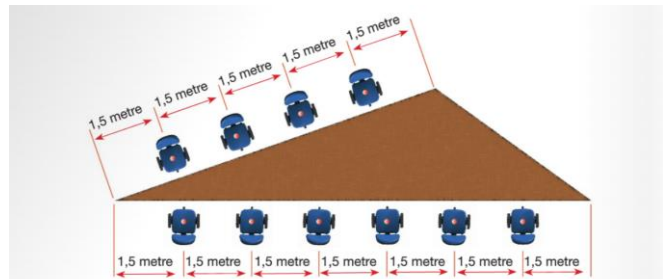
Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Ferhunde Hanım'ın balkonundaki bir sıra ipin uzunluğu için x , Nezaket Hanım'ın balkonundaki bir sıra ipin uzunluğu için y değişkeni kullanılmak üzere verilenleri birinci dereceden iki bilinmeyenli bir denklem sistemi olarak ifade ediniz. Elde ettiğiniz denklemi çözünüz.
2. Ferhunde Hanım'ın aldığı ipin metresi 2,5 Türk lirası olduğuna göre markete ip için ödediği para kaç Türk lirasıdır?
3. Sevilya Hanım da marketten aynı uzunlukta bir ip alarak ön ve arka balkonuna bu ipi takacaktır. Ön balkona birbirine eşit üç sıra, arka balkona birbirine eşit iki sıra ip taktığında ipin arttığı görülmüştür. Ön balkona iki ve arka balkona üç sıra takılan ip uzunlukları eşit olup bu durumda takılan iperin yine arttığı görülmüştür. Buna göre Sevilya Hanım'ın ön ve arka balkonuna taktığı birer sıra ipin uzunlukları toplamının tam sayı olarak en fazla kaç santimetre olacağını bulunuz.

Şekil 11'deki etkinliğin amacı, öğrencilerin birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik sistemlerini çözebilmeleridir. Öğrenci birinci çamaşır ipi uzunluğuna x ve ikinci çamaşır ipine y değişkenini verir. Daha sonra, sorudaki bilgilerden $3x + 100 = 4y + 120$ ve $x - y = 80$ denklem sistemini oluşturur ve $x = 300$ cm ve $y = 220$ cm bulur. Etkinlikteki 3.soru için $2a + 3b < 10$ ve $3a + 2b < 10$ eşitsizlik sisteminden $a + b < 400$ cm eşitsizliğini çıkarırlar. Bu etkinliğin çözümü için öğrenci problemdeki verilere göre değişken belirler, bu değişkenler arası ilişkileri tanımlar ve bu ilişkilere göre etkinliğin çözümünü bulduklarından dolayı bu etkinliğin değişim ve ilişkiler kategorisine ait olduğu düşünülmüştür.

Şekil 12

Uzay ve Şekil Kategorisine Etkinlik Örneği (135. Etkinlik, s.163)



Yukarıdaki görselde üçgen şeklindeki bir masanın etrafında tek ayaklı döner sandalyeler kullanılarak bir oturma düzeni oluşturulmak isteniyor. Koronavirüs salgını nedeniyle toplantıda sosyal mesafenin korunması için sandalyeler arası mesafelere dikkat ediliyor. Bunun için masanın köşeleri de dâhil olmak üzere koltukların orta noktasında bulunan ayakları arasındaki mesafe 1,5 m olacak şekilde masanın etrafına yerleştiriliyor.

Yukarıdaki görselle ve verilen bilgilere göre aşağıda yer alan soruyu cevaplayınız.


Köşeleri boş olmak üzere masanın bir kenarına 6, diğer kenarına 4 koltuk konulursa üçüncü kenarına köşeleri boş olacak şekilde aralarında 1.5 m olan en az kaç koltuk konulabilir?

Şekil 12'deki etkinliğin amacı, öğrencinin üçgen oluşturmak için gerekli koşulları kavrayabilmesidir. Öğrenci, üçgen şeklindeki masanın köşelerini A, B ve C şeklinde isimlendirir. Böylelikle $|AB| = 7,5$ ve $|BC| = 10,5$ olacak şekilde bir ABC üçgeni oluşturur. Daha sonra üçgen eşitsizliğini kullanarak $|BC| - |AB| < |AC| < |BC| + |AB|$ eşitsizliğini elde eder. Buradan $3 < |AC| < 18$ eşitsizliğini bulup $|AC|$ 3 metreden uzun ve koltuklar arası 1,5 m olacağından en az 2 koltuk koyulabilir cevabını bulmaları gerekir. Öğrenciler bu etkinlikte gerçek nesnelere ile görsel temsiller arasında ilişkiyi anlama, üçgenin elemanlarını ve özelliklerini tanıma becerilerini yaptığından dolayı bu etkinliğin uzay ve şekil kategorisine ait olduğu düşünülmüştür.

Şekil 13

Nicelik Kategorisine Etkinlik Örneği (74. Etkinlik, s. 94)

Dikdörtgen şeklinde, ölçüleri birbirinden farklı iki parkın içerisine eşit büyüklükte daireler çizilerek içlerine çim ekilip merkezlerine birer gül fidanı dikilecektir.



Bu parklarda; dıştaki daireler kenarlara, içteki daireler birbirlerine teğet olacak şekilde düzenleme planlanıyor.

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Parklardan biri; kısa kenar uzunluğu 30 m, uzun kenar uzunluğu 36 m olan bir dikdörtgendir. Buna göre noktali yerlere uygun sayıları yazınız.
 - Bu parkın içerisine çizilecek dairelerin çapı en fazla metredir.
 - Park için en az adet gül fidanı gerekmektedir.
- Bir kenarı 20 m olan dikdörtgen şeklindeki 2. parkın içerisine 20 adet gül fidanı dikilmiştir. Bu parkın diğer kenarı, aşağıdaki uzunluklardan biri olabilir ise yanına "Evet" olamaz ise "Hayır" yazınız.

16 m	<input type="checkbox"/>
20 m	<input type="checkbox"/>
25 m	<input type="checkbox"/>
30 m	<input type="checkbox"/>

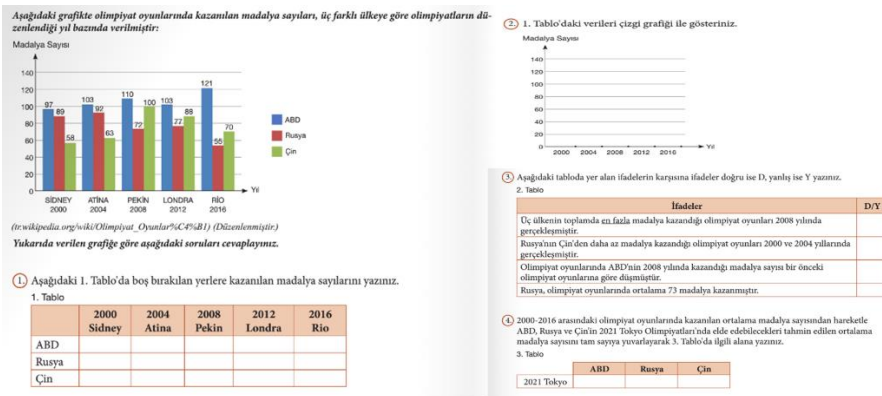
Şekil 13'teki etkinliğin amacı, öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşılan bir problemi OBEB ve OKEK kullanarak çözebilmesidir. Etkinliğin birinci sorusu için öğrenci, öncelikle kenarların uzunluğunun en küçük ortak bölenini yani $EBOB(30,36)=6$ işlemini yapıp her bir dairenin çapını 6 m olarak bulur. "Parkın kısa kenar uzunluğu 30 m olduğundan $30/6=5$

daire, uzun kenar uzunluğu 36 m olduğundan $36/6=6$ adet daire yerleşir” yorumunu yapar. Buna göre parktaki daire sayısını (dikilebilecek gül sayısı) $6 \times 5=30$ olarak bulur.

Etkinliğin ikinci sorusu için öğrenci, soruda belirtilmeyen kenara x değişkenini atar. Kenar uzunluklarının en küçük ortak bölenini yani EBOB($20,x$)’in bir tam sayı bölenini y olarak alır. 20 m uzunluğundaki kenara ait daire sayısını bulmak için $\frac{20}{y}$, x m uzunluğundaki kenara ait daire sayısını bulmak için $\frac{20}{y}$ işlemini yapar. Parkın içine yerleşecek dairelerin sayısını bulmak için $\frac{20}{y} \times \frac{x}{y} = 20$ işlemini yapar. Buradan $y^2 = x$ bulur. Bu eşitliği sağlayan x değerlerinin bu ifadeyi sağladığı yorumunu yapar. $x=16$ ve $x=25$ için bu denklem sağlanır ve öğrenci kutucuğa “evet” yazar. $x=30$ ve $x=20$ için bu denklem sağlanmaz ve öğrenci kutucuğa “hayır” yazar. Öğrenci burada bir kenar uzunluğunu ölçmeyi, ölçme birimlerini kullanmayı, sayısal kalıpların (EBOB) tanıyıp kullanması ve nesnelere temsil etmek için sayıların kullanılması işlemlerini yaptığından dolayı bu etkinliğin nicelik kategorisine ait olduğu düşünülmüştür.

Şekil 14

Belirsizlik ve Veri Kategorisine Etkinlik Örneği (211. Etkinlik, s. 251)

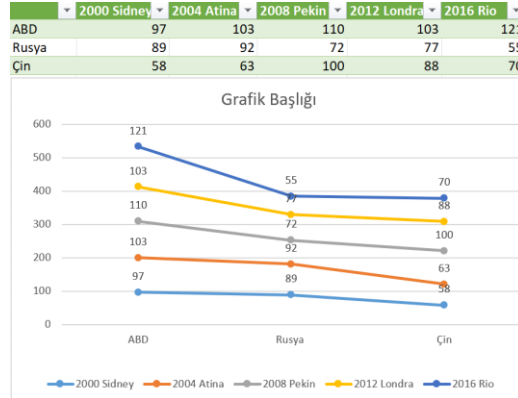


Şekil 14’teki etkinliğin amacı, öğrencinin gerçek hayat durumunu yansıtan veri gruplarını uygun grafik türleriyle temsil edip yorumlayabilmesidir. Öncelikle öğrenci grafikte verilen madalya sayıları ile ülkeleri eşleştirip uygun verileri birinci sorudaki tabloya yerleştirir. Daha sonra tablodaki verileri kullanarak, yıllara göre madalya sayılarını

işaretleyerek üç ülkenin de çizgi grafiğini oluşturur. Şekil 15'te öğrenciden beklenen tablo ve grafik verilmiştir.

Şekil 15

Madalya Sayı Tablosu ve Çizgi Grafiği



Etkinlikte öğrenci veri tanımlaması, veri düzenlemesi ve verilerden grafik oluşturma yaptığından dolayı etkinliğin belirsizlik ve veri kategorisine ait olduğu düşünülmüştür.

Beceri temelli etkinlik kitabında bulunan etkinliklerin bağlam boyutuna göre incelenmesi. Araştırmada 9.sınıf beceri temelli etkinlik kitabındaki etkinlikler, bağlam (kişisel, mesleki, toplumsal ve bilimsel) boyutuna göre incelenmiştir. Etkinliklerin bağlam boyutuna göre frekans ve yüzde dağılımları Tablo 7'de gösterilmiştir. Şekil 16, Şekil 17, Şekil 18, Şekil 19 ve Şekil 20'de bağlam boyutuna etkinlik örnekleri verilmiştir.

Tablo 7

Etkinliklerin Bağlam Kategorisine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

Bağlam	Frekans	Yüzde
Kişisel	89	%42,18
Mesleki	35	%16,58
Toplumsal	37	%17,53
Bilimsel	24	%11,37
Bağlamı yok	26	%12,32

Tablo 7'ye bakıldığında kişisel bağlam kategorisinin en fazla yüzdeye (%42,18) sahip olduğu, en az yüzdenin bilimsel bağlam (%11,37) olduğu görülmektedir. Mesleki bağlam (%16,58), toplumsal bağlam (%17,53) ve bağlamı olmayan (%12,32) şeklinde bir dağılım göstermiştir. Kişisel bağlam dışındaki kategorilerin birbirine yakın yüzdelere sahip olduğu yorumu yapılabilir.

Şekil 16

Kişisel Bağlam Kategorisine Uyan Etkinlik Örneği (114. Etkinlik, s. 140)



Arda, Bora, Cem ve Doruk adlı dört arkadaş dişçiyeye gider ve her birinin dişlerine iki farklı tedavi uygulanır. Bu tedavilerle ilgili aşağıdaki bilgiler verilmiştir:

- Her tedavi 2 kişiye uygulanmıştır.
- Arda kanal tedavisi yaptırmış ama dolgu yaptırmamıştır.
- Bora çekim yaptırmış ama kanal tedavisi yaptırmamıştır.
- Cem çekim ya da kanal tedavisi yaptırmıştır.
- Dolgu tedavisi yaptırın, çekim yaptırmamıştır.

Bir diş için diş hekiminin tedavi ücretleri ile diş beyazlatma ücreti 1. Tablo'da verilmiştir:

1. Tablo

Dolgu	Çekim	Kanal	Diş Beyazlatma
225 TL	250 TL	350 TL	210 TL

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Arda, Bora, Cem ve Doruk'a hangi tedavilerin uygulandığını bularak 2. Tablo'daki boşluklara ✓ işareti koyunuz.

2. Tablo

	Dolgu	Çekim	Kanal	Diş Beyazlatma
Arda				
Bora				
Cem				
Doruk				

2. Aşağıdaki noktalı yerlere uygun sayıları yazınız.

Arda, 850 TL ödemiş ise tane dişini tedavi ettirmiştir.
Cem, 1500 TL ödemiş ve tane dişini tedavi ettirmiştir.

Şekil 16'daki etkinlik incelendiğinde soruda bireylerin bir dişçiyeye gittiği belirtilmekte ve yaptırdığı tedaviler yer almaktadır. Verilen bilgilerden yola çıkarak öğrenci, bireylerin hangi tedaviyi yaptırdıklarını bulur. Bu etkinlikte bireylerin hayatındaki bir duruma (sağlık) odaklanıldığından etkinliğin kişisel bağlam kategorisine ait olduğu düşünülmüştür.

Şekil 17

Toplumsal Bağlam Kategorisine Uyan Etkinlik Örneği (41. Etkinlik, s. 52)

1. Tablo

Deprem Tarihi	Deprem Büyüklüğü	Deprem Olduğu İlçe/İl
10.04.2020	3,6	Akhisar / Manisa
10.04.2020	2,7	Buldan / Denizli
10.04.2020	2,5	Sivrice / Elazığ
10.04.2020	2,4	Tatvan / Bitlis
10.04.2020	2,0	Akhisar / Manisa
11.04.2020	1,2	Bergama / İzmir
11.04.2020	2,0	Sivrice / Elazığ
11.04.2020	1,8	Ula / Muğla
11.04.2020	1,3	Soma / Manisa
11.04.2020	2,0	Acipayam / Denizli
11.04.2020	3,4	Ahlat / Bitlis
12.04.2020	1,6	Buca / İzmir
12.04.2020	1,1	Ahlat / Bitlis
12.04.2020	2,0	Maden / Elazığ

(<http://www.koeri.boun.edu.tr/scripts/149.asp>) (Düzenlenmiştir.)

Yukarıdaki 1. Tablo'da ülkemizde meydana gelen bazı depremlerin tarih, büyüklük ve yeri verilmiştir. Bir araştırmacı ulaşılabildiği kısıtlı bilgiler doğrultusunda çalışma yapmaktadır. Araştırmacı, verilen bilgilerden hareketle

- 10.04.2020 tarihinde büyüklüğü 2,4 ten büyük depremlerin yaşandığı illeri A,
- 11.04.2020 tarihinde büyüklüğü 2,1 den küçük olan depremlerin yaşandığı illeri B,
- 12.04.2020 tarihinde büyüklüğü 1,0 ile 2,2 arasında olan depremlerin yaşandığı illeri C ve
- Üç günde tespit edilen tüm depremlerin yaşandığı illeri D kümesi olarak tanımlamıştır.

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

① *Araştırmacının tanımladığı
A kümesi elemanlı, B kümesi elemanlı, C kümesi elemanlı ve
D kümesi elemanlıdır." ifadesinde boş bırakılan yerleri uygun sayılarla doldurunuz.

② Araştırmacı, A, B, C ve D kümelerini yeniden tanımlarken depremlerin yaşandığı tarihleri değiştirmemiş ve büyüklüğünü dikkate almamıştır. Buna göre 2. Tablo'daki ifadelerin karşısındaki boşluklara ifadeler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

2. Tablo

İfadeler	D/Y
A ⊂ B	
B ⊂ C	
A ⊂ D	
C ⊂ D	
B ⊂ D	
D ⊂ B	
A = B	

Şekil 17'deki etkinlik incelendiğinde 2020 yılında belirli tarihlerde meydana gelen depremlerin büyüklüğü ve depremin olduğu ilçe bilgisi tablo halinde öğrenciye verilmiştir. Etkinlik bireylerin içinde yaşadığı ülkede gelen toplumsal soruna (doğal afet) odaklandığından etkinliğin toplumsal bağlam kategorisine ait olduğu düşünülmüştür.

Şekil 18

Bilimsel Bağlam Kategorisine Uyan Etkinlik Örneği (46. Etkinlik, s. 59)

1. Tablo

Ametaller	Metaller	
	Alkali Metaller	Toprak Alkali Metaller
Hidrojen (H)	Lityum (Li)	Berylium (Be)
Karbon (C)	Sodyum (Na)	Magnezyum (Mg)
Azot (N)	Potasyum (K)	Kalsiyum (Ca)
Oksijen (O)	Rubidyum (Rb)	Baryum (Ba)
Kükürt (S)	Serzyum (Cs)	Radyum (Ra)
Fosfor (P)		

Ametaller
 Alkali metaller
 Toprak alkali metaller

Günümüzde 118 adet olduğu bilinen elementlerin bazılarının simge ve adları 1. Tablo'da verilmiştir. Oda sıcaklığında hidrojen, azot ve oksijen ametalleri gaz; karbon, kükürt ve fosfor ametalleri katı haldedir. Tablodaki metal elementler oda sıcaklığında katı haldedir.

Yukarıda verilen bilgilere göre

ametaller A,

alkali metal elementler B,

toprak alkali metal elementler C,

oda sıcaklığında gaz hâlde olan elementler D,

oda sıcaklığında katı hâlde olan elementler E ve

tablodaki tüm elementler E (vermesi küme) kümesi olarak tanımlanmıştır.

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

① 2. Tablo'da verilen ifadelerin karşısına doğru ise D yanlış ise Y yazınız.

2. Tablo

İfadeler	D/Y
A ile B kümeleri ayrık kümelerdir.	
B ∩ F = ∅	
D ⊂ A	
D ⊂ F	
(D ∪ F) = ∅	

② 1. Tablo'daki metal elementlerin oluşturduğu küme G olsun.
Buna göre 3. Tablo'da verilen ifadelerin karşısına doğru ise D yanlış ise Y yazınız.

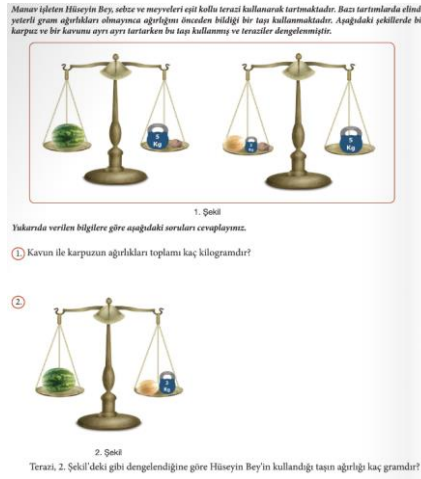
3. Tablo

İfadeler	D/Y
G = A	
G ∩ F = ∅	
G = B ∪ C	

Şekil 18'deki etkinlik incelendiğinde kimya bilminde yer alan elementlerden bahsedilmiş ve bazı elementlerin adlarına, özelliklerine ve simgelerine soruda yer vermiştir. Öğrenci verilen bilgileri kullanarak soruyu çözer. Etkinlikte kimya ve matematik bilimleri ilişkilendirdiğinden dolayı etkinliğin bilimsel bağlam kategorisine ait olduğu düşünülmüştür.

Şekil 19

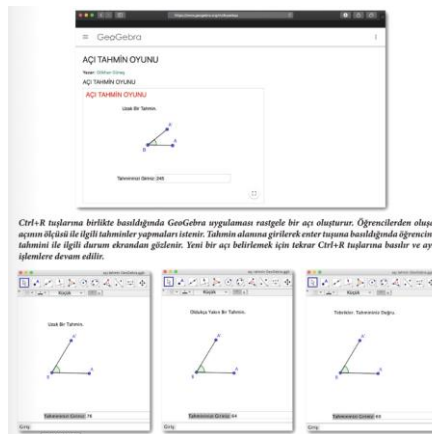
Mesleki Bağlam Kategorisine Uyan Etkinlik Örneği (92. Etkinlik, s.115)



Şekil 19'daki etkinlik incelendiğinde manav olan Hüseyin Bey'in, eşit kollu terazi kullanarak yaptığı işlemler yer almaktadır. Etkinlik belirli bir meslek grubuna (manav) odaklandığından dolayı etkinliğin mesleki bağlam kategorisine ait olduğu düşünülmüştür.

Şekil 20

Bağlamı Olmayan Kategorisine Uyan Etkinlik Örneği (124. Etkinlik, s.152)



Şekil 20'deki etkinlik incelendiğinde herhangi bir kişinin faaliyeti, bir meslek grubuna ait bir konu, bir topluma ait durum ya da bilimsel bir konu ile ilişkili olmadığından belli bir bağlam kategorisine yerleştirilememiştir ve bağlam yok kategorisine ait olduğu düşünülmüştür.

İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Bu bölümde ikinci alt problem olan 9.sınıf beceri temelli etkinlik kitabında yer alan etkinliklerin matematik okuryazarlığı yeterlik ölçeğine göre incelenmesi sonucunda elde edilen bulgular sunulacaktır. Tablo 8'de etkinliklerin yeterlik düzeylerine göre frekans ve yüzde dağılımı verilmiştir. Şekil 21, Şekil 22, Şekil 23, Şekil 24, Şekil 25, Şekil 26, Şekil 28 ve Şekil 33'te yeterlik ölçeğinde yer alan düzeylere göre örnek etkinliklere yer verilmiştir.

Tablo 8

Etkinliklerin PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

Yeterlik Düzeyi	Frekans	Yüzde
6.Düzey	1	%0,47
5.Düzey	3	%1,42
4.Düzey	35	%17
3.Düzey	107	%50,71
2.Düzey	50	%23,69
1a. Düzey	9	%4,26
1b. Düzey	4	%1,89
1c. Düzey	2	%0,94

Tablo 8 incelendiğinde 3.düzeyde bulunan etkinlik %50,71, 2. düzey etkinlik %23,69, 4. düzey etkinlik %17, 1a. düzey etkinlik %4,26'dır. 1c., 1b., 5. ve 6. düzeydeki etkinlik %2'nin altındadır.

Şekil 21

1c. Düzeyindeki Etkinlik Örneği (52. Etkinlik, s. 68)

Arzu Öğretmen, okul gazetesi çıkarmak için kuracağı ekibi aşağıdaki şekilde belirleyecektir:

- Ekipte araştırma, yayın ve iletişimden sorumlu olan üç grup olacak ve bu gruplar öğrencilerden oluşacaktır.
- İsmi A harfi ile başlayanlar araştırmadan sorumlu grupta olacaktır.
- Kız öğrenciler yayından sorumlu grupta olacaktır.
- İsmi 5 harfli olanlar da iletişimden sorumlu grupta olacaktır.
- Bir öğrenci birden fazla grupta görev alabilecektir.

Aşağıdaki tabloda okul gazetesi çıkarmak için kurulacak ekibin seçileceği bir sınıf listesi verilmiştir:

Sınıf Listesi	
Kızlar	Erkekler
Arzu	Deniz
Eda	Burak
Selin	Alper
Aydan	Ahmet
Ayla	Mustafa

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- 1) Yalnız iletişimden sorumlu olan öğrencilerin kimler olduğunu yazınız.
- 2) Araştırmadan sorumlu olup yayından sorumlu olmayan öğrencilerin kimler olduğunu yazınız.

- 3) Üç bölümden de sorumlu olan öğrencilerin kimler olduğunu yazınız.
- 4) Ekibe seçilen öğrencilerden biri hastalandığı için görev alamamıştır. Bu öğrencinin kim olduğunu bulunuz.
- 5) Araştırmadan sorumlu olan öğrencilerin kümesi A, Yayından sorumlu olan öğrencilerin kümesi B ve İletişimden sorumlu olan öğrencilerin kümesi C ile gösterilsin. Buna göre aşağıdaki Venn şeması gösteriminde boyalı bölgeyi matematiksel olarak ifade ederek bu bölgede bulunan öğrencilerin isimlerini yazınız.

Şekil 21'deki etkinliğin amacı öğrencilerin küme problemlerini kavrayabilmesi ve çözebilmesidir. Etkinlikte bir öğretmenin kuracağı ekipler verilen bilgilere göre oluşturulacaktır. Öğretmen üç ekip kuracaktır. Öğrenci, araştırmadan sorumlu ekibe A kümesi, yayından sorumlu ekibe B ve iletişimden sorumlu ekibe C kümesi der. A kümesinin elemanları, A ile başlayan isimlerin kümesi olduğuna göre $A = \{Arzu, Aydan, Ayla, Alper, Ahmet\}$ olur. B kümesinin elemanları, kız öğrencilerin kümesi olduğuna göre $B = \{Arzu, Aydan, Ayla, Eda, Selin\}$ olur. C kümesinin elemanları, 5 harfli isimler kümesi olduğuna göre $C = \{Deniz, Aydan, Selin, Ahmet, Burak, Alper\}$ olur. Buna göre birinci sorunun cevabı “Deniz, Burak”, ikinci sorunun cevabı “Ahmet, Alper”, üçüncü sorunun cevabı “Aydan”, dördüncü sorunun cevabı “Mustafa” ve beşinci sorunun cevabı ise “Alper, Ahmet” olur. Öğrenciler, tüm bilgilerin basit, tanıdık bir formatta açıkça verildiği ve kısa, sözdizimsel olarak basit bir metin ile tanımlandığı, anlaşılması kolay bağlamı olan soruya yanıt verirler. Etkinlikte kümelerin elemanlarının neye göre olacağı bilgisi verilmiş olup bu bilgileri takip ederek soruyu çözerler. Bu yüzden bu etkinliğin yeterlik düzeyi 1c olarak belirlenmiştir.

Şekil 22

1b. Düzeyindeki Etkinlik Örneği (42. Etkinlik, s.53)

Türkiye Futbol Süper Ligi'nde mücadele eden takımlardan Fenerbahçe ve Galatasaray'ın ligin ilk yarısında oynadığı tüm maçların sonuçları aşağıdaki 1. Tabloda verilmiştir.

1. Tablo

Hafta	Fenerbahçe			Galatasaray		
	Ev Sahibi	Maç Sonucu	Deplasman	Ev Sahibi	Maç Sonucu	Deplasman
1	Fenerbahçe	2 0	Antalyaspor	Ankaragücü	2 4	Galatasaray
2	Trabzonspor	0 0	Fenerbahçe	Galatasaray	3 0	Rizespor
3	Fenerbahçe	4 1	Konyaspor	Gençlerbirliği	2 2	Galatasaray
4	Göztepe	2 1	Fenerbahçe	Galatasaray	2 3	Sivasspor
5	Fenerbahçe	5 2	Kayserispor	Kasımpaşa	1 2	Galatasaray
6	Gaziantepspor	1 2	Fenerbahçe	Galatasaray	2 2	Denizlispor
7	Fenerbahçe	2 1	Beşiktaş	Malatyaspor	2 5	Galatasaray
8	Galatasaray	0 0	Fenerbahçe	Galatasaray	0 0	Fenerbahçe
9	Fenerbahçe	1 3	Başakşehir	Alanyaspor	0 0	Galatasaray
10	Alanyaspor	1 1	Fenerbahçe	Galatasaray	0 1	Başakşehir
11	Fenerbahçe	3 1	Ankaragücü	Antalyaspor	0 1	Galatasaray
12	Rizespor	0 2	Fenerbahçe	Galatasaray	2 2	Trabzonspor
13	Fenerbahçe	2 1	Gençlerbirliği	Konyaspor	2 3	Galatasaray
14	Sivasspor	2 1	Fenerbahçe	Galatasaray	0 1	Göztepe
15	Fenerbahçe	3 1	Kasımpaşa	Kayserispor	1 3	Galatasaray
16	Denizlispor	3 3	Fenerbahçe	Galatasaray	2 0	Gaziantepspor
17	Fenerbahçe	3 2	Malatyaspor	Beşiktaş	3 3	Galatasaray

Yukarıdaki tabloya göre

- Fenerbahçe'nin kazandığı maçlardaki rakiplerinin kümesi A,
- Fenerbahçe'nin kaybettiği maçlardaki rakiplerinin kümesi B,
- Fenerbahçe'nin berabere kaldığı maçlardaki rakiplerinin kümesi C,
- Galatasaray'ın kazandığı maçlardaki rakiplerinin kümesi D,
- Galatasaray'ın kaybettiği maçlardaki rakiplerinin kümesi E ve
- Galatasaray'ın berabere kaldığı maçlardaki rakiplerinin kümesi F olarak tanımlanmıştır.

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. A, B, C, D, E ve F kümelerini liste yöntemi ile gösteriniz.

A = { }
B = { }
C = { }
D = { }
E = { }
F = { }

2. Yazılan A, B, C, D, E ve F kümeleri ile ilgili aşağıda verilen ifadelerin karşısına doğru ise D yanlış ise Y yazınız.

İfadeler	D/Y
$s(A) = 10$	
$s(B) = 3$	
$s(D) = 4$	
$s(H) = 5$	
$D \subset A$	
$H \subset C$	
$A = D$	
$B = E$	
$C = H$	

Şekil 22'deki etkinliğin amacı öğrencilerin kümelerde eşitlik kavramını kavrayabilmesidir. Etkinlikte Türkiye Futbol Süper Ligi'nde yarışan Fenerbahçe ve Galatasaray takımlarının ligte oynadıkları tüm maç sonuçları tabloda verilmiştir. Bu tabloyu kullanarak öğrenci A, B, C, D, E ve F kümelerini oluşturur. Öğrenci, Fenerbahçe'nin kazandığı maçlardaki rakiplerinin kümesini $A = \{\text{Antalyaspor, Konyaspor, Kayserispor, Gaziantepspor, Beşiktaş, Ankaragücü, Rizespor, Gençlerbirliği, Kasımpaşa, Malatyaspor}\}$, Fenerbahçe'nin kaybettiği maçlardaki rakiplerinin kümesini $B = \{\text{Göztepe, Başakşehir, Sivasspor}\}$, Fenerbahçe'nin berabere kaldığı maçlardaki rakiplerinin kümesini $C = \{\text{Trabzonspor, Galatasaray, Alanyaspor, Denizlispor}\}$, Galatasaray'ın kazandığı maçlardaki rakiplerinin kümesini $D = \{\text{Ankaragücü, Rizespor, Kasımpaşa, Malatyaspor, Antalyaspor, Konyaspor, Kayserispor, Gaziantepspor}\}$, Galatasaray'ın kaybettiği maçlardaki rakiplerinin kümesini $E = \{\text{Göztepe, Başakşehir, Sivasspor}\}$ ve Galatasaray'ın berabere kaldığı maçlardaki rakiplerinin kümesini $F = \{\text{Gençlerbirliği, Denizlispor, Fenerbahçe, Alanyaspor, Trabzonspor, Beşiktaş}\}$ olarak tabloya göre oluşturur ve etkinliğin birinci sorusunu cevaplar. Etkinliğin ikinci sorusunda ise öğrenci verilen ifadelerin doğru/yanlış olduğunu belirler. $s(A) = 10$, $s(B) = 3$, $D \subset A$, $B = E$ ve $C \neq F$ ifadeleri için D ve $s(E) = 4$, $s(F) = 4$, $F \subset C$ ve $A = D$ ifadeleri için ise Y yazar. Öğrenciye verilen soru, ihtiyaç duyulan tüm bilgilerin basit bir formatta (tablo) açıkça verildiği ve anlaşılması kolay bağlamları içeren bir sorudur. Öğrenci kısa, sözdizimsel olarak basit bir formatta verilmiş yönergeleri takip ederek soruyu çözer. Öğrenci etkinliği çözmek için verilerden basit küme

işlemleri/hesaplamaları yapar. Bu yüzden bu etkinliğin yeterlik düzeyi 1b olarak belirlenmiştir.

Şekil 23

1a. Düzeyindeki Etkinlik Örneği (64. Etkinlik, s.83)

Aşağıdaki şekilde başlangıç noktasından aynı anda koşmaya başlayan Umut, Ali, Mert, Can, Deniz, Arda ve Serdar isimli yarışmacıların yarışın bir anına ait görüntüsü verilmiştir:

Verilen bilgilere göre aşağıdaki soruyu cevaplayınız.

Can bitiş noktasına geldiği anda

Ali $2\sqrt{11}$ km,
Mert $6\sqrt{2}$ km,
Umut $2\sqrt{14}$ km,
Arda $3\sqrt{3}$ km,
Deniz $\sqrt{20}$ km,
Serdar $4\sqrt{6}$ km koştuğuna ve her biri A, B, C, D, E ve F noktalarından birinde bulunduğuna göre Can'ın yarış bitirdiği anda kimin hangi noktada bulunduğu yandaki örnekten yararlanarak aşağıdaki tabloya yazınız.

Örnek:
 $\frac{3}{5}$ sayısının sayı doğrusu üzerindeki yaklaşık yerini bulalım.
 $\frac{3}{5}$ sayısında, 3 ü kök içine alalım.
 $\frac{3}{5} = \sqrt{3^2 \cdot 5} = \sqrt{9 \cdot 5} = \sqrt{45}$
Sonra 45 sayısının hangi iki tam kare sayının arasında olduğunu bulalım.
45 sayısın $6^2 = 36$ ile $7^2 = 49$ arasında olduğundan $\frac{3}{5}$ sayısı 6 ile 7 arasında olup 7'ye daha yakındır.

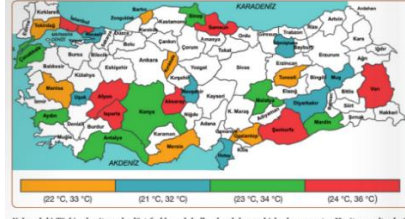
Kişiler	Bulunduğu Nokta
Ali	
Mert	
Umut	
Arda	
Deniz	
Serdar	

Şekil 23'teki etkinliğin amacı, öğrencilerin sayıların günlük hayattaki kullanımını kavrayabilmesidir. Etkinlikte başlangıç çizgisinden yarışmaya başlayan Ali, Can, Serdar, Deniz, Umut, Arda ve Mert'in koşu yarışının belirli andaki görüntüsü şekilde verilmiştir. Etkinlikte, Can bitiş noktasına vardığı anda, Ali $2\sqrt{11}$, Mert $6\sqrt{2}$, Umut $2\sqrt{14}$, Arda $3\sqrt{3}$, Deniz $\sqrt{20}$ ve Serdar $4\sqrt{6}$ km koştuğuna göre kimin hangi noktada bulunduğu belirlenmesi istenmiştir. Etkinlikte öğrenciye köklü sayının sayı doğrusundaki yaklaşık değerini bulmak için yönerge verilmiştir. Öğrenci bu yönergeyi takip ederek Ali isimli yarışmacının $6 < \sqrt{44} < 7$ işlemini yapıp C noktasında, Mert isimli yarışmacının $8 < \sqrt{72} < 9$ işlemini yapıp E noktasında, Umut isimli yarışmacının $7 < \sqrt{56} < 8$ işlemini yapıp D noktasında, Arda isimli yarışmacının $5 < \sqrt{27} < 6$ işlemini yapıp B noktasında, Deniz isimli yarışmacının $4 < \sqrt{20} < 5$ işlemini yapıp A noktasında ve Serdar isimli yarışmacının $9 < \sqrt{96} < 10$ işlemini yapıp F noktasında olduğunu bulur. Öğrenci yaptığı işlemlere göre tabloyu "C, E, D, B, A, F" şeklinde doldurur. Öğrenci gerekli tüm bilgilerin verildiği, açıkça tanımlandığı ve basit bağlamı içeren soruyu yanıtlar. Etkinlik basit ve tanışık formatta öğrenciye verilmiştir. Öğrenci etkinliği

çözmek için rutin işlemi birden fazla kez tekrarlar ve direkt verilen yönergeye göre basit ve rutin işlemleri gerçekleştirir. Öğrenci tam sayıları içeren problemi çözmek için temel algoritmayı, formülü, işlemi ve kuralı kullanır. Bu yüzden bu etkinliğin yeterlik düzeyi 1a olarak belirlenmiştir.

Şekil 24

2. Düzeydeki Etkinlik Örneği (87. Etkinlik, s.109)



Yukarıdaki Türkiye haritasında dört farklı renk kullanılarak bazı şehirler boyanmıştır. Haritanın altında ise renklerle göre bu şehirlerin haziran ayı sıcaklıklarının santigrat derece cinsinden değerlerinin aralığı verilmiştir. Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Aşağıdaki 1. Tablo'da bazı illerin yılın herhangi bir ayında ölçülen sıcaklık değerleri verilmiştir. Bu değerlerden haziran ayına ait olanların karşılığını D, diğerlerini Y yazınız.

1. Tablo

Çanakkale'de sıcaklık 24 °C	
Şanlıurfa'da sıcaklık 21 °C	
Antalya'da sıcaklık 35 °C	
Nevşehir'de sıcaklık 34 °C	

2. Hazirandan itibaren eylül başına kadar sıcaklıklar her ay en fazla 3, en az 2 °C artmaktadır. Buna göre temmuz ve ağustos ayında aşağıdaki iller için ölçülecek en yüksek ve en düşük değerleri 2. Tablo'daki ilgili boşluğa yazınız.

2. Tablo

	Temmuz		Ağustos	
	En Küçük	En Büyük	En Küçük	En Büyük
İstanbul				
Manisa				
Antalya				
Gümüşhane				
Aksaray				
Tunceli				
Mardin				

3. Eylül ayından itibaren ocak ayı sonuna kadar Aydın ve Manisa illerindeki sıcaklıklar her ay x °C azalmaktadır. Aralık ayında Manisa'daki en düşük sıcaklık 10 °C olduğuna göre ocak ayında Aydın'daki en yüksek ve en düşük sıcaklık değerleri kaç °C olur?

Şekil 24'deki etkinlik öğrencilerin verilen sayıları aralık olarak ifade edebilmesini ve hangi sayıların aralık içinde olduğunu bulabilmesini amaçlamıştır. Etkinlikte Türkiye haritasında dört farklı renk kullanılarak bazı iller boyanmıştır. Haritanın altında bu dört rengin haziran ayında sıcaklıklarının santigrat derece cinsinden değer aralığı verilmiştir. Etkinliğin birinci sorusu için öğrencilerin haritaya göre verilen ifadelerin doğru/yanlış karşılığını yazmaları istenmiştir. Birinci soru için öğrenci, "Çanakkale'de sıcaklık 24 derece" ifadesi için haritaya bakarak D, "Şanlıurfa'da sıcaklık 21 derece" için Y, "Antalya'da sıcaklık 35 derece" için Y ve "Nevşehir'de sıcaklık 34 derece" için Y değerlerini yazar. Bu soru için öğrenci tüm bilgiler basit bir formatta (harita) açıkça verilen ve kısa, söz dizimsel olarak basit bir format ile tanımlandığı ve anlaması kolay bağlamı olan bir soruya yanıt verirler. Öğrenciler yönergeleri (dört renk için değer aralığı) takip ederek soruya yanıt verirler. Dolayısıyla 1c düzeyinde bir sorudur.

Etkinliğin ikinci sorusunda haziran ayından eylül başına kadar sıcaklığın her ay en fazla 3 derece, en az 2 derece artacağı bilgisi verilmiştir. Bu bilgiye göre öğrenciden bazı

iller için temmuz ve ağustos aylarında sıcaklığın en küçük/en büyük değerlerini yazması istenmiştir. Öğrenci, İstanbul ili için temmuz ayında $(24 + 2,36 + 3) = (26,39)$ ve ağustos ayında $(26+2,39+3)=(28,42)$ işlemini, Manisa ili için temmuz ayında $(22 + 2,33 + 3) = (24,36)$ ve ağustos ayında $(24 + 2,36 + 3) = (26,39)$ işlemini, Antalya ili için temmuz ayında $(23 + 2,34 + 3) = (25,37)$ ve ağustos ayında $(25 + 2,37 + 3) = (27,40)$ işlemini, Gümüşhane ili için temmuz ayında $(21 + 2,32 + 3) = (23,35)$ ve ağustos ayında $(23+2,35+3)=(25,38)$ işlemini, Aksaray ili için temmuz ayında $(24 + 2,36 + 3) = (26,39)$ ve ağustos ayında $(26 + 2,39 + 3) = (28,42)$ işlemini, Tunceli ili için temmuz ayında $(22 + 2,33 + 3) = (24,36)$ ve ağustos ayında $(24 + 2,36 + 3) = (26,39)$ işlemini, Mardin ili için temmuz ayında $(23 + 2,34 + 3) = (25,37)$ ve ağustos ayı için $(25 + 2,37 + 3) = (27,40)$ işlemini yapar. Öğrenci ihtiyaç duyulan tüm bilgilerin verildiği basit bir formatta açıkça verildiği, anlaşılması kolay bağlamı içeren bu soruya yanıt verebilir. Kısa, basit bir metinle tanımlanmış, açıkça belirtilen yönergeleri takip eder ve tam sayılar ile basit hesaplamalar yapar. Bu yüzden etkinliğin ikinci sorusunun yeterli düzeyi 1b düzeyindedir.

Etkinliğin üçüncü sorusu için eylül ayından itibaren ocak ayı sonuna kadar Aydın ve Manisa illerinde sıcaklıkların her ay x derece düşeceğini ve aralık ayında Manisa'daki en düşük sıcaklığın 10 derece olduğu bilgisi verilmiştir. Buna göre öğrenciden ocak ayındaki en yüksek ve en düşük sıcaklık değerini bulması istenmiştir. Manisa'nın ağustos ayındaki sıcaklık değeri $(26,39)$ derece aralığındadır. Öğrenci eylül ayı için $(26 - x, 39 - x)$, ekim ayı için $(26 - 2x, 39 - 2x)$, kasım ayı için $(26 - 3x, 39 - 3x)$ ve aralık ayı için $(26 - 4x, 39 - 4x)$ işlemini yapar. Aralık ayında en düşük sıcaklık bilgisi ile $26 - 4x = 10 \Rightarrow x = 4$ olarak bulur. Aydın ili için haziran ayından ocak ayı sonuna kadar sıcaklığın değişimi sırasıyla $(23,34) \rightarrow (25,37) \rightarrow (27,40) \rightarrow (27 - x, 40 - x) \rightarrow (27 - 2x, 40 - 2x) \rightarrow (27 - 3x, 40 - 3x) \rightarrow (27 - 4x, 40 - 4x) \rightarrow (27 - 5x, 40 - 5x)$ olur. Öğrenci, $x = 4 \Rightarrow (27 - 5x, 40 - 5x) = (7,20)$ işlemini yapar ve sonucunu bulur. Öğrenci, tek değişken içeren denklemler kullanarak çözüm stratejisi geliştirir. Sonuç hakkında gerçekçi yorumlar yapar. Bu nedenle bu sorunun yeterli düzeyi 2. düzey olarak belirlenmiştir. Üç sorunun yeterli düzeyi farklıdır. Bu

sorulardan yeterli düzeyi yüksek olanı, etkinliğin yeterli düzeyi kabul edilmiştir. Bu nedenle bu etkinliğin yeterli düzeyi 2. düzeydir.

Şekil 25

3. Düzeydeki Etkinlik Örneği (120. Etkinlik, s. 147)

Cevrenizde girişimciyle tanışın Aslı Hanım, birikimiyle ticarete atılıyor. Bunun için şehirlerinde açılan AVN'de bir mağaza kiralayıp tişört satmak istiyor.



Aslı Hanım bu işten kazancı çıkarmak için fiyatları aynı olan toplam 1000 tişörtün satış adedini sezon boyunca sürekli arttırmak amacıyla üç farklı kampanyaya düşüyor. Bu üç kampanya sırasıyla uygulanıyor, aynı anda mağazada birden fazla kampanyaya uygulanıyor.

Aslı Hanım'ın mağazada uyguladığı kampanyaların özellikleri aşağıdaki 1. Tablo'da verilmiştir:

1. Tablo

Birinci Kampanya	İkinci Kampanya	Üçüncü Kampanya
<ul style="list-style-type: none"> • İlk tişört için etiket fiyatı üzerinden %25 indirim • Ayrıca birden fazla tişört alan bir müşteriye sadece ikinci tişört için indirimli fiyat üzerinden %25 indirim 	<ul style="list-style-type: none"> • Bir tişörtün satış fiyatı birinci kampanyada aynı anda alınan iki tişörtün toplam fiyatının yarısının %85'i 	<ul style="list-style-type: none"> • Kar oranı %x

Mağazada tüm sezon boyunca uygulanan kampanyalar sonunda yapılan satışlar için aşağıdaki bilgiler verilmiştir:

- Birinci kampanya döneminde her müşterinin iki tişört almasıyla toplamda 250 tişört satıldığı tespit edilmiştir.
- Mağaza, birinci kampanya döneminde aynı anda iki tişört sattığında bu satışları %5 kar elde etmiştir.
- İkinci kampanya döneminde satılan tişört sayısının birinci kampanya döneminde satılan tişört sayısından %60 fazla olduğu tespit edilmiştir.

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- 1 Verilenlere göre birinci kampanya uygulanmadan önce tişörtlerin satış fiyatı yüzde kaç karla belirlenmiştir?
- 2 Mağaza birinci kampanyayı uygulamayıp 250 tişörtü etiket fiyatı üzerinden satıyor. Daha sonra ikinci kampanyayı uyguladığında kasasına giren para ilk duruma göre yüzde kaç artar?
- 3 Sezon boyunca yapılan tüm satışlardan %11,3 kar elde edildiğine göre üçüncü kampanya döneminde satılan tişörtlerin fiyatı yüzde kaç karla belirlenmiştir?
- 4 Cennet, Birgül ve Esma isimli üç arkadaş bu mağazanın sezon boyunca uyguladığı birbirinden farklı kampanya dönemlerinde birer tişört almışlardır. Buna göre aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri uygun şekilde doldurunuz.
 - En düşük fiyattan tişört alan Cennet, tişörtü kampanya döneminde almıştır.
 - En yüksek fiyattan tişört alan Esma, tişörtü kampanya döneminde almıştır.
 - Birgül, tişörtü kampanya döneminde almıştır.

Şekil 25'teki etkinlikte öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Etkinlikte mağaza sahibi Aslı Hanım'ın bir sezon boyunca üç farklı kampanya ile 1000 tişört sattığı bilgisi verilmiştir. Birinci kampanyada, bir tişörtün satış fiyatı üzerinden indirimli %25 ve ikinci tişörtün fiyatı ise indirimli fiyat üzerinden %25 daha indirimli vardır. İkinci kampanya için bir tişört fiyatı, birinci kampanyada aynı anda alınan iki tişörtün toplam fiyatının yarısının %85'idir. Üçüncü kampanya da kar oranı %x olarak belirlenmiştir. Ayrıca satışlar ile ilgili olarak, birinci kampanya döneminde toplam 250 tişört satıldığı, birinci kampanya döneminde satışlardan %5 kar elde edildiği ve ikinci kampanyada satılan toplam tişört sayısı birinci kampanyada satılan tişört sayısından %60 fazla olduğu bilgisi verilmiştir.

Etkinliğin birinci sorusu için öğrencilerden birinci kampanya uygulanmasında bir tişörtten ne kadar kar edildiğini bulmaları istenmiştir. Öğrenci bir tişörtün satış fiyatına $400x$ der. İki tişört alan biri toplam $300x + 225x = 525x$ lira öder. İki tişörtün maliyetine $100y$ der. Satıştan %5 kar elde edildiğinden gelir $105y$ olur. Buradan $525x = 105y \Rightarrow 5x = y$ ve $100y = 500x$ lira iki tişörtün maliyeti olur. Dolayısıyla bir tişört maliyeti $250x$ lira olur. $250x \times \frac{k}{100} = 400x \Rightarrow k = 160$ olup %60 karla belirlenmiştir.

Etkinliğin ikinci sorusu için birinci kampanyayı uygulamadan ikinci kampanyada satıştan elde edilen karın yüzde kaç olduğunu bulmaları istenmiştir. Birinci kampanyadaki bir tişörtün fiyatı $400x$. 250 tişört satıldığına göre elde edilen gelir $400x \times 250 = 100000x$ olur. İkinci kampanyadaki bir tişörtün etiket fiyatı $800x \times \frac{1}{2} \times \frac{85}{100} = 340x$ olur. İkinci kampanyada 400 tişört satıldığına göre elde edilen gelir $340x \times 400 = 136000x$ olur. $136000x \times \frac{k}{100} = 100000x \Rightarrow k = 36$ olarak bulunur. Elde edilen gelir %36 artmıştır.

Etkinliğin üçüncü sorusunda tüm satışlardan %11,3 kar elde ettiği buna göre üçüncü kampanya döneminde satılan tişörtlerin yüzde kaç karla belirlendiğinin bulunması istenmiştir. Birinci kampanya döneminde 250 tişört satıldığına göre ikinci kampanya döneminde, birinci kampanyadaki tişört sayısına göre %60 fazla olduğuna göre $250 + 250 \times \frac{60}{100} = 400$ tişört satılmıştır. İkinci kampanyada bir tişörtten elde edilen gelir 105 olduğuna göre iki tişörtten elde edilen gelir 210 olur. Dolayısıyla bir tişört fiyatı $210 \times \frac{1}{2} \times \frac{85}{100} = 89,25$ olarak bulunur. Üçüncü kampanya döneminde geriye kalan tişört sayısı $1000 - 250 - 400 = 350$ olarak bulunur. Buradan $250 \times 105 + 400 \times (89,25) + 350x = 1000 \times (111,3)$ olup buradan $x = 141$ olarak bulunur. Bu durumda bir tişörtün fiyatı %41 karla belirlenmiştir.


Etkinliğin dördüncü sorusuna göre öğrenci, birinci dönemdeki bir tişörtün fiyatı 105, ikinci dönemdeki etiket fiyatı 89,25 ve üçüncü dönemdeki tişörtün fiyatı 141 olduğundan verilen boşluklara sırasıyla "Cennet, Esmâ, Birgül" yazar.

Etkinlikte öğrenci kar, satış gibi bilindik kavramların anlaşılması için aşamalı işlemler ve çözüm stratejileri geliştirir. Öğrenci, problemde belirtilmeyen üçüncü dönem kampanya bilgisini standart hesaplamalar ile ortaya çıkarır. Öğrenci yüzdeler, kesirler ve oran/orantı ile çalışma becerisi sergiler. Bu yüzden etkinliğin yeterlik düzeyi 3. düzey olarak belirlenmiştir.

Şekil 26

4. Düzeydeki Etkinlik Örneği (101. Etkinlik, s. 124)

Fatma Teyze, yaptığı reçelleri kimsesiz çocuklar yararına düzenlemek kermeste aşağıdaki kavanozlara doldurarak satacaktır.



Çilek Reçeli



Vişne Reçeli

Fatma Teyze, kermes yetkilileriyle

- Çilek reçelinin kilogram fiyatını 30 Türk lirası, vişne reçelinin kilogram fiyatını 20 Türk lirası olarak belirledim.
- En çok 100 kilogram reçel satış yapabilirim.
- En az 2400 Türk lirası gelir elde edebilirim.

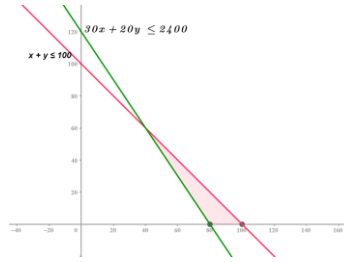
şeklinde bir konuşma yapmıştır.

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- ① Hedeflenen satış ve geliri birinci dereceden iki bilinmeyenli eşitsizlik sistemi olarak ifade ediniz.
- ② Hasan Bey, Fatma Teyze'nin satabileceği çilek reçelinin tamamını almıştır. Buna göre Hasan Bey'in almış olabileceği çilek reçeli miktarının kilogram cinsinden aralığını bulunuz.
- ③ Gülsüm Hanım, Fatma Teyze'nin satabileceği vişne reçelinin tamamını almıştır. Buna göre Gülsüm Hanım'ın ödeyeceği paranın Türk lirası cinsinden aralığını bulunuz.

Şekil 26'daki etkinlik öğrencilerin birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik sistemlerinin çözüm kümelerini bulabilmelerini amaçlamıştır. Etkinlikte bir kermeste görevli olan Fatma Teyzenin, kermes için hazırladığı çilek ve vişne reçeli satışları ile ilgili bilgiler yer almıştır. Fatma Teyze çilek reçelinin kilogram fiyatını 30, vişne reçelinin kilogram fiyatını 20 lira olarak belirlediğini, en çok 100 kilogram reçel satışı yapabileceğini, en az 2400 lira gelir elde edebileceğini kermes yetkililerine bildirmiştir. Etkinliğin birinci sorusu için öğrencilerden, hedeflenen gelir ve satışı birinci dereceden iki bilinmeyenli eşitsizlik sistemi olarak yazmaları istenmiştir. Öğrenci satılacak çilek reçeline x kg, satılacak vişne reçeline y kg der. En çok 100 kg reçel satışı olacağına göre $x + y \leq 100$ ve en az elde edilen gelir $30x + 20y \geq 2400$ olarak şekilde eşitsizlik sistemini yazar.

Etkinliğin ikinci sorusu için öğrencilerden çilek reçelinin tamamı satıldığında kaç kilogram çilek reçelinin satıldığını kilogram cinsinden bulmaları istenmiştir. Öğrenci $x + y \leq 100$ ve $30x + 20y \geq 2400$ eşitsizlik sistemlerinin çözüm kümesini bulur. Öğrenci Şekil 27'deki gibi analitik düzlemde çözüm kümesini bulur.

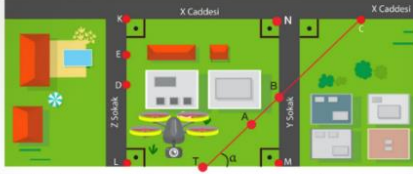
Şekil 27*Eşitsizliğin Çözüm Kümesi*

Analitik düzlemde eşitsizliğin çözüm kümesi kırmızı ile boyanmıştır. Öğrenci buradan satılabilecek çilek reçeli miktarını kilogram cinsinden $40 \leq x \leq 100$ olarak bulur. Etkinliğin üçüncü sorusunda satılabilecek tüm vişne reçelinin satıldığı, buna göre öğrenciden vişne reçelinden elde edilebilecek gelirin Türk lirası cinsinden aralığını bulması istenmiştir. Öğrenci satılabilecek tüm vişne reçelinin kilogram cinsinden değer aralığını $0 \leq y \leq 60$ olarak bulur. Vişne reçelinin kilogram fiyatı 20 lira olduğuna göre elde edilen geliri ise $0.20 \leq 20y \leq 10.60 \Rightarrow 0 \leq 20y \leq 1200$ olarak bulur. Etkinlikte öğrenci iki değişken içeren somut durumları fark ederek açıkça tanımlanmış olan soruyu çözer. Cebirsel ve grafiksel gösterimleri seçip bütünleştirir ve bunları gerçek yaşam durumları ile doğrudan ilişkilendirir. Öğrenci kendi argümanları oluşturur ve sunar. Bu yüzden etkinliğin yeterlik düzeyi 4. düzey olarak belirlenmiştir.

Şekil 28

5. Düzeydeki Etkinlik Örneği (200. Etkinlik, s.235)

Aşağıdaki şekilde krokisi verilen mahallede KLMN dükkânlarının LM kenarı üzerinde yer alan T noktasında çiğ köfteci dükkânı bulunan Salim Usta dron ile paket servis sistemine geçmiştir.



Salim Usta'nın aldığı siparişleri dron ile otomatik olarak sahiplerine gönderebilmesi için uzaktan kumanda ekranına siparişlerin gidilecekleri yerin koordinatlarını girmesi gerekmektedir. Dron; dükkânın bulunduğu T noktasının orijin, X Caddesi'nin doğrultusunu x eksenini, Y Sokak'ın doğrultusunu y eksenini kabul etmekte, koordinatları bu eksenler ve siparişin teslim edileceği yer S olmak üzere MTS açısının ölçüsü yardımıyla tanımlanmaktadır.

Ayrıca verilen mahalle krokisi üzerinde,

- $|KL| = |LT| = |TM| = |TA| = 1$ km dir.
- T, A, B ve C noktaları doğrusaldır.
- K, N ve C noktaları doğrusaldır.

Aysun'un siparişini teslim alacağı yer A, Bora'nın siparişini teslim alacağı yer B, Ceyda'nın siparişini teslim alacağı yer C, Koray'ın siparişini teslim alacağı yer K ve Levent'in siparişini teslim alacağı yer L noktasıdır.

Yukarıda verilen krokiye ve bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

① Salim Usta'nın Aysun, Bora, Ceyda, Koray ve Levent'ten aldığı siparişleri otomatik sistemle gönderebilmesi için kumanda ekranına girmesi gereken koordinatları 1. Tabloya kilometre cinsinden yazınız.

1. Tablo

Kişiler	Aysun	Bora	Ceyda	Koray	Levent
Koordinatları					

② Aysun, Bora, Ceyda, Koray ve Levent'in bulunduğu yerlerin Salim Usta'nın dükkânına olan uzaklıklarını kilometre cinsinden yazınız.

2. Tablo

Kişiler	Aysun	Bora	Ceyda	Koray	Levent
Dükkanına Uzaklıkları					

③ D ve E noktalarında bulunan Duru ve Efe, Koray ve Levent'in sipariş verdiğini duyunca kendileri de sipariş vermek istemiştir. Dört arkadaş her birinin gittiği yolların toplamı en az olacak şekilde bir yerde buluşup verdikleri siparişleri birlikte yemek istiyorlar. $2 \cdot |LD| = 7 \cdot |DE| = 14 \cdot |EK|$ olduğuna göre

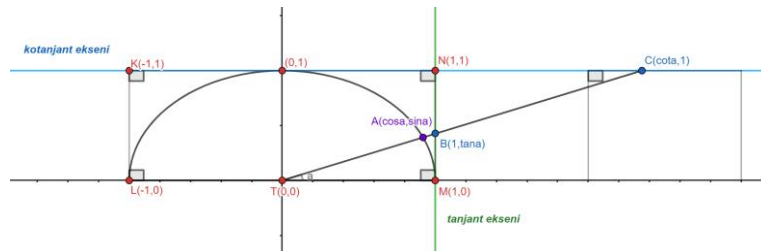
- Bu dört arkadaşın buluşması için uygun yeri verilen kroki üzerinde belirtiniz.
- Dromun bulunduğu T noktasını köşe ve bu dört arkadaşın buluşması için uygun olan noktalar kümesini kenar kabul eden üçgeni oluşturup bu üçgenin alanının kaç kilometrekare olduğunu bulunuz.

Şekil 28'deki etkinlik öğrencilerin birim çemberin farkına varma ve trigonometrik oranlarını birim çemberde gösterme, Pisagor teoremini kullanarak problemler çözebilme ve bir kenarı ile bu kenara ait yüksekliği kullanarak üçgenin alanını hesaplayabilme becerilerini ölçmeyi amaçlamıştır. Etkinlikte bir mahallenin krokisi verilmiş, bu krokideki T noktasında bir çiğköfte dükkânı işaretlenmiştir. Bu çiğköfteci dron ile paket servisi yapmaya başlamıştır. Usta siparişleri evlerine teslim etmek için koordinatları girmektedir. Aysu, Bora, Ceyda, Koray ve Levent isimli müşterilerin olduğu konum isimlerinin baş harfleri ile drona girilmiştir.

Etkinliğin birinci sorusunda müşterilerin olduğu koordinatların bulunması istenmiştir. Buna göre öğrenci Şekil 29'daki gibi şehrin krokisini koordinat eksenine aktarır.

Şekil 29

Koordinat Eksenini



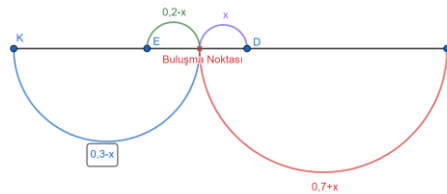
Koordinat ekseninde noktaları yerleştirir. Öğrenci etkinlikte verilen $|KL| = |LT| = |TM| = |AT| = 1 \text{ km}$ bilgisini kullanarak şekilde bir birim çember olduğunu fark eder. Öğrenci tanjant ve kotanjant eğrilerini çizer. Bu eğriler ve noktalar kullanılarak A, B, C, K ve L noktalarının koordinatlarını sırasıyla $(\cos a, \sin a)$, $(1, \tan a)$, $(\cot a, 1)$, $(-1, 1)$, $(-1, 0)$ olarak bulur.

Etkinliğin ikinci sorusu öğrencilerden A, B, C, K ve L müşterilerinin dükkana uzaklığının hesaplanmasını istemiştir. Öğrenci iki nokta arasındaki uzaklık formülü ya da Pisagor teoremini kullanır. Buradan Aysun'un dükkana uzaklığını $|AT| = \sqrt{\cos^2 a + \sin^2 a} = \sqrt{1} = 1$, Bora'nın dükkana uzaklığını $|BT| = \sqrt{\tan^2 a + 1} = \sqrt{1 + \tan^2 a}$, Ceyda'nın dükkana uzaklığını $|CT| = \sqrt{\cot^2 a + 1} = \sqrt{1 + \cot^2 a}$, Koray'ın dükkana uzaklığını $|KT| = \sqrt{(-1)^2 + 1} = \sqrt{2}$ ve Levent'in dükkana uzaklığını $|LT| = \sqrt{0^2 + 1} = \sqrt{1} = 1$ olarak bulur.

Etkinliğin üçüncü sorusunda Duru ve Efe (sırasıyla D ve F noktalarında bulunan), Koray ve Levent ile siparişi almak için bir noktada buluşacaktır. Buluşma noktası her biri için gittiği yolların toplamından küçük olmalıdır. $2|LD| = 7|ED| = 14|EK|$ olarak belirlenmiştir. Üçüncü sorunun iki alt sorusu vardır. Birinci alt sorusu için buluşma yerini krokide belirtmeleri istenmiştir. Öğrenci Şekil 30'daki gibi bir doğru çizer.

Şekil 30

Buluşma Yeri

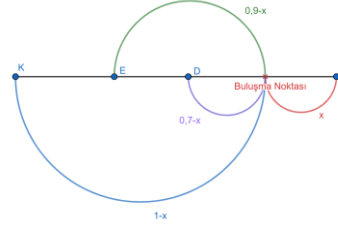


E, D, K ve L isimli müşteriler aynı doğru üzerindedir. Etkinlikte $|KL| = 1 \text{ km}$ bilgisi verilmiştir. $2|LD| = 7|ED| = 14|EK| = 14k$ eşitliği kullanılarak $|LD| = 7k$, $|ED| = 2k$ ve $|EK| = k$ olur. Buradan $7k + 2k + k = 10k = 1 \Rightarrow k = 0,1 \text{ km}$ bulunur. Buluşulacak noktayı, E ve D noktaları arasında bir nokta işaretler. Böylelikle D kişisi $x \text{ km}$, E kişisi $0,2 - x \text{ km}$, K kişisi $0,3 - x \text{ km}$ ve L kişisi $0,7 + x \text{ km}$ yol gider. Her birinin aldığı toplam yol $0,3 - x + x +$

$0,2 - x + 0,7 + x = 1,2 \text{ km}$ olarak elde edilir. $0 \leq x \leq 0,2$ için $1,2 \text{ km}$ ile buluşma yeri için uygun olduğunu düşünür. Eğer ki buluşma yeri başka bir yerde alınırsa, örneğin Şekil 31'deki gibi D ve L noktaları arasında alalım.

Şekil 31

Buluşma Yeri İçin Diğer Öneri

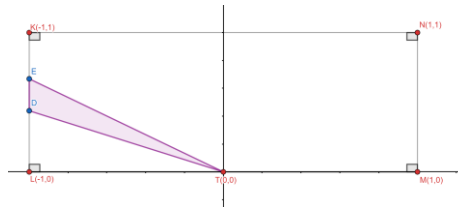


Böylelikle D kişisi $0,7 - x \text{ km}$, E kişisi $0,9 - x \text{ km}$, K kişisi $1 - x \text{ km}$ ve L kişisi $x \text{ km}$ yol gider. Her birinin aldığı toplam yol $0,7 - x + 0,9 - x + 1 - x + x = 2,6 - 2x \text{ km}$ olarak elde edilir. $0 \leq x \leq 0,7$ ise $1,2 \leq 2,6 - 2x \leq 2,6$ olarak bulunur. Böylelikle $1,2 \text{ km}$ 'den daha büyük bir sayı olduğu sonucu çıkar. Dolayısıyla öğrenci diğer bölgelerden alınan noktaların $1,2 \text{ km}$ daha büyük olduğu çıkarımını yapar.

Etkinliğin üçüncü sorusunun ikinci alt sorusunda T, E ve D noktalarını köşe kabul eden üçgenin alanının kaç kilometrekare olduğunun bulunması istenmiştir. Öğrenci Şekil 32'deki gibi bir çizim yapar.

Şekil 32

Üçgenin alanı

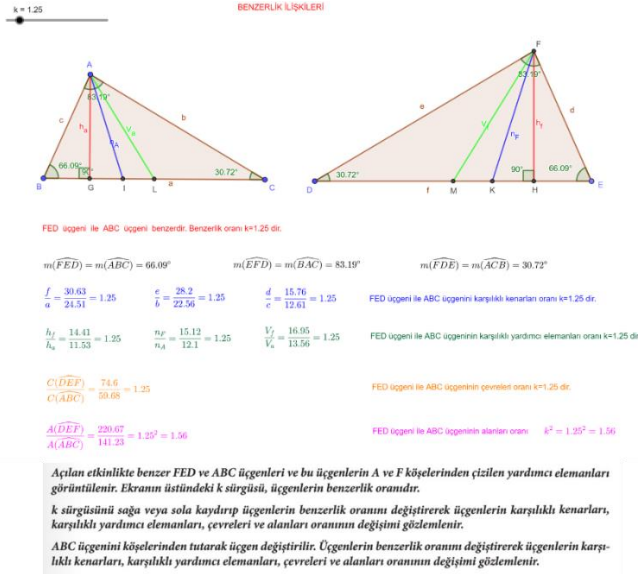


Öğrenci EDT üçgenini oluşturur. EDT üçgeninin alanını bulmak için alan formülünü kullanır. ED kenarına inen yükseklik LT olarak alınırsa üçgenin alanını $\frac{|ED| \times |LT|}{2} = \frac{0,2 \times 1}{2} = 0,1 \text{ km}^2$ olarak bulur.

Öğrenci etkinlikte soruda var olan kısıtlamaları (birim çember, uzunluklar, buluşma yeri) fark eder ve varsayımları tanımlayarak karmaşık durumda olan bir durum için model (koordinat eksenini) geliştirir ve bu model üzerinde çalışır. Etkinlikteki soruların çözümünü için stratejiler geliştirir. Etkinlikteki mahalle krokisinde birim çember belirtilmemiştir ancak öğrenci birim çemberi ve birim çemberin üzerindeki noktalar ile trigonometrik oranları ilişkilendirir. Öğrenci çözüm için etkinlikte açıkça verilmeyen matematiksel bilgileri (birim çember, trigonometrik oranlar, koordinat eksenini, iki nokta arası uzaklık, Pisagor teoremi) kullanır. Öğrenci çözüm için derinlemesine düşünür. Bu yüzden etkinliğin yeterlik düzeyi 5. düzey olarak belirlenmiştir.

Şekil 33

6. Düzeydeki Etkinlik Örneği (142. Etkinlik, s. 170)



Şekil 33'deki etkinliğin amacı öğrencilerin benzer üçgenlerin karşılıklı açıları, kenarları, yardımcı elemanları, çevre ve alan ilişkilerini GeoGebra ile gözlemlemesidir. Etkinlikte ABC ve DFE üçgenleri vardır. Bu üçgenlerin köşeleri olan noktalar hareket ettirebilir. Öğrenciler bu köşeleri hareket ettirerek üçgenin açıları ile benzer olma koşulunu ilişkilendirir. Yine bu üçgenlerin kenarları da sabit değildir. Kenarların konumunu değiştirerek benzer üçgenlerdeki kenar ilişkilerini fark eder. İki üçgenin aynı açıyı gören kenar oranlarının sabit olduğunu görür. Üçgenin yardımcı elemanları (açıortay, kenarortay,

yükseklik) fark edip iki üçgenin yardımcı eleman oranlarının değişmediği sonucuna ulaşır. İki üçgenin çevresinin de oranının değişmediği görülür. Bu değişmeyen oranın benzerlik oranı olduğunu hisseder. Ayrıca iki üçgenin alanları oranının benzerlik oranının karesi olduğunu görürler. Ayrıca etkinliğin GeoGebra ekranında k sürgüsü tanımlanmıştır. Bu sürgünün işlevi benzerlik oranıdır. Bu sürgüyü kullanarak öğrenci tüm bu değişimleri tek bir değişim ile gözlemler.

Öğrenci, Geogebra uygulamasını etkin bir şekilde kullanarak benzerlik oranı ve üçgen elemanları, alan ve çevre arasındaki ilişkiyi kavramsallaştırır. Öğrenciler akıl yürütme becerilerini kullanarak benzerlik oranı ve üçgen elemanları, alan ve çevre arasındaki ilişki konusunda yetkinlik sahibi olur. Öğrenciler gözlemleri ve başlangıçtaki durum ile ilgili olarak yaptıklarının uygunluğunu fark eder. Dolayısıyla etkinliğin yeterlik düzeyi 6. düzey olarak belirlenmiştir.

Bölüm 5

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırmanın bu bölümünde elde edilen bulgular tartışılmış ve araştırma problemleri bağlamında sonuçlar değerlendirilmiştir. Araştırma sonucu elde edilen bulguların ışığında bazı önerilere yer verilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada 9.sınıf matematik dersi beceri temelli etkinlik kitabında yer alan etkinlikler, matematik okuryazarlığına göre incelenmiş ve etkinliklerin matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesi ve yeterlik ölçeğine göre dağılımları belirlenmiştir. Çalışmada kitapta yer alan 211 etkinlik incelenmiştir. İncelenen etkinliklerin analiz sonucu Tablo 9'da özetlenmiştir.

Tablo 9

Etkinliklerin Boyutlara ve Yeterlik Düzeylerine Göre Dağılımı

		Frekans	Yüzde
SÜREÇ	Formüle Etme	56	%26,54
	İşe Koşma	146	%69,19
	Yorumlama ve Değerlendirme	9	%4,26
İÇERİK	Değişim ve İlişkiler	51	%24,17
	Uzay ve Şekil	80	%37,91
	Nicelik	71	%33,64
	Belirsizlik ve Veri	9	%4,26
BAĞLAM	Kişisel	89	%42,18
	Mesleki	35	%16,58
	Toplumsal	37	%17,53
	Bilimsel	24	%11,37

	Bağlamı Yok	26	%12,32
YETERLİK DÜZEYİ	6. düzey	1	%0,47
	5.düzey	3	%1,42
	4. düzey	35	%17
	3. düzey	107	%50,71
	2.düzey	50	%23,69
	1a. düzey	9	%4,26
	1b. düzey	4	%1,89
	1c. düzey	2	%0,94

Beceri temelli etkinlik kitabı matematiksel süreç kategorisine göre incelendiğinde formüle etme süreci %26,54, işe koşma süreci %69,19 ve değerlendirme ve yorumlama süreci %4,26 biçiminde bir dağılım göstermiştir. Bu dağılımdan işe koşma sürecinin yüzdesinin yüksek, değerlendirme ve yorumlama sürecine ait etkinliklerin az sayıda olduğu görülmüştür. Yorumlama ve değerlendirme süreci, öğrencilerin matematiksel sonuç veya çözümler üzerine düşünme ve bunları gerçek yaşamda kullanma yeteneklerine odaklanır (OECD, 2019). Bu anlamda önemli olduğu düşünülmektedir. Tarku (2022) çalışmasında 9.sınıf ders kitaplarındaki soru dağılımının %4,3'ünün formüle etme, %86,8'inin işe koşma ve %9'unun yorumlama ve değerlendirme şeklinde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Topuz (2022) çalışmasında MEB ortaokul ders kitaplarını matematik okuryazarlığı bağlamında incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre ders kitaplarında yer alan sorular, %88'inin işe koşma, %7'sinin formüle etme ve %4'ünün değerlendirme ve yorumlama şeklinde dağılım göstermiştir. Bu çalışmada da ağırlıklı olanın işe koşma süreci olduğu görülmüştür. Bu çalışmanın sonucu, iki çalışmanın sonucuyla da paralellik göstermektedir.

9.sınıf beceri temelli etkinlik kitabı bağlam kategorisine göre incelendiğinde kişisel bağlam %42,18, mesleki bağlam %16,58, toplumsal bağlam %17,53, bilimsel bağlam %11,37 ve bağlamı olmayan %12,32 şeklinde bir dağılım göstermiştir. Tarku (2022) çalışmasında 9.sınıf ders kitaplarının dağılımının %9,4 kişisel bağlam, %8,6 mesleki

bağlam, %1,5 toplumsal bağlam ve %80,6 bilimsel bağlam olduğu sonucuna ulaşmıştır. Öngel (2023) çalışmasında ortaokul ders kitaplarını incelemiş ve kitaplarda yer alan problemlerin büyük çoğunluğunun bağlamı olmadığını görmüştür. Bu çalışmanın sonucuna göre dağılım Tarku'nun (2022) ve Öngel'in (2023) çalışmalarındaki dağılım ile farklılıklar göstermesine rağmen üç çalışmanın sonucunda da bağlam kategorilerine göre dengeli bir dağılım olmadığı görülmüştür. Wijaya vd. (2015) çalışmasında PISA matematik okuryazarlığı sorularını bağlamlarına göre seçmiş ve bu soruların çözümünde öğrencilerin zorlandıkları yerleri ve hatalarını analiz etmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin gerçek hayat bağlamına dayalı problemleri matematiksel bir ifadeye dönüştürmede zorlandıkları görülmüştür. Bu anlamda öğrencilerin gerçek hayat bağlam problemlerini anlamada zorluk çektikleri söylenebilir. Yıldız ve Ezentaş (2020) çalışmasında öğrencilerin matematik okuryazarlığı sorularında karşılaştıkları zorlukları araştırmışlardır. Bu araştırmanın sonucuna göre de öğrencilerin matematik ile günlük hayatı bağdaştıramadıkları, matematik okuryazarlığı soruları ile daha önce karşılaşmadıkları ve test kitaplarında bu tür sorulara rastlamadıkları sonucuna ulaşmışlardır. PISA sınavlarında bağlam kategorileri dengeli biçimde dağılır. Çünkü öğrencilerin gerçek hayatta onları bekleyen problem durumları ile karşılaşmaları sağlanır. Bu karşılaşma için geniş bir yelpaze sunarak bir kategoriye ağırlık verilmez (OECD, 2019). Gatabi, Stacey ve Gooya (2012) yaptıkları çalışmada İran ve Avustralya'da okutulan ders kitaplarını incelemişlerdir ve Avustralya'da okutulan ders kitaplarında problemlerin farklı bağlamlar içerisinde sunulduğu ve gerçek hayat problemlerine yer verildiği görülmüştür. 2022 PISA sonuçları incelendiğinde Avustralya'nın matematik okuryazarlığı puanı 487'dir. 2022 PISA OECD ülkelerinin matematik okuryazarlığı puanı 472 olup Avustralya, OECD ülkelerinin ortalamasının üstünde yer almıştır. Ayrıca 81 ülke içinde 17. olmuştur (MEB, 2022c). Avustralya'nın başarılı kategorisine girdiği söylenebilir. Bu başarının nedenlerinden biri, ders kitaplarında gerçek hayat problemlerine yer vermesi ve çeşitli bağlamlarda problemlerin sunması olduğu düşünülebilir.

9.sınıf beceri temelli etkinlik kitabı içerik kategorisine göre incelendiğinde etkinliklerin %24,17'sinin değişim ve ilişkiler, %37,91'inin uzay ve şekil, %33,64'ünün nicelik ve %4,26'sının belirsizlik ve veri kategorilerine ait olduğu görülmüştür. Tarku (2022) çalışmasında 9.sınıf ders kitaplarının içerik kategorisine göre dağılımının dengeli olmadığını görmüştür. Nicelik kategorisinde (%31,9), değişim ve ilişkiler kategorisinde (%31,3), uzay ve şekil kategorisinde (%32,1), belirsizlik ve veri kategorisinde (%4,8) şeklinde dağılım göstermiştir. Bu durum çalışmadaki beceri temelli etkinlik kitabındaki etkinliklerin dağılımında ortaya çıkan sonuç ile paralellik göstermektedir. Her iki kitap içinde belirsizlik ve veri kategorisine ait etkinliklerin az sayıda olduğu görülmüştür. Bu dengesiz dağılımın nedeni öğretim programında konulara verilen önem ve ağırlık olduğu düşünülmektedir. 2018 Matematik Dersi Ortaöğretim Programı incelendiğinde üçgen konusuna ait kazanım sayısının 16 ve bu konuya verilen ağırlığın %32, problemler konusuna ait kazanım sayısının 12 ve bu konuya verilen ağırlığın %42, veri konusuna ait kazanım sayısının 3 ve bu konuya verilen ağırlığın %7 olduğu görülmüştür (MEB, 2018a). Ders kitapları ve beceri temelli etkinlik kitapları öğretim programlarında yer alan kazanımlar doğrultusunda hazırlanır (MEB, 2020). 2018 Ortaöğretim Programında konulara verilen ağırlık ile beceri temelli etkinlik kitabındaki soruların içerik kategorisinin dağılımının paralel olduğu söylenebilir. Bedir ve Bal (2023) çalışmalarında altıncı sınıf öğrencilerinin PISA türündeki problem kurma becerilerini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre nicelik kategorisinde (%43,9), değişim ve ilişkiler kategorisinde (%14,6), uzay ve şekil kategorisinde (%17,6), belirsizlik ve veri kategorisinde (%23,9) şeklinde dağılım göstermiştir. Bu farklılığın nedeninin sınıf farklılığından kaynaklandığı düşünülebilir. PISA sınavlarında içerik boyutu dengeli dağılım gösterir. Her kategori eşit bir şekilde (%25) dağılır. Bireyler, akıl yürütme, problem çözme ve durumları yorumlamak için matematiksel bilgidен yararlanırlar. Dengeli bir dağılım olmadığında belirli bir matematiksel bilgiye ağırlık verilir (OECD, 2022). Bu çalışmada belirsizlik ve veri alanında oldukça az sayıda etkinliğin olduğu görülmüştür.

Etkinlik kitabında incelenen 211 etkinlik, matematik yeterlik ölçeğine göre incelendiğinde 5 ve 6. düzeyde etkinliğin çok az sayıda olduğu görülmüştür. 5. ve 6. düzeyde toplam 4 etkinlik bulunmuştur. Kitapta en fazla 3. düzeyde etkinliğin olduğu görülmüştür. Kitaptaki etkinlik sayısının yarısından fazlası 3.düzeydedir. Bir diğer sonuç da 1a., 1b. ve 1c. düzeylerinde yer alan etkinlik sayısının az olmasıdır. Etkinliklerin %74'ünün 2. ve 3. düzeyde bulunduğu ve bu düzeylerde yığılma olduğu görülmektedir. Etkinliklerin orta seviyede yığıldığı yorumu yapılabilir. Tarku (2022) çalışmasında 9.sınıf ders kitabında yer alan soru soruların %94,8'inin 2. ve 3. düzeyde olduğuna ulaşmıştır. 4. düzeyde yer alan soru sayısının az olduğunu ve tüm etkinliklerin %1,7'sini oluşturduğunu saptamıştır. 5. ve 6. düzeyde sorunun olmadığını görmüştür. Bu sonuçlar, bu çalışmadan elde edilen veriler ile paralellik göstermektedir. Ancak beceri temelli etkinlik kitabında üst düzeyde yer alan etkinlik sayısı ders kitabındaki sorulara göre daha fazladır. Bunun nedeni beceri temelli etkinlik kitabının ders kitabından farklı olarak becerilere ağırlık verilen bir kitap olması olabilir. Ortaokul ders kitaplarında yer alan sorular için yeterlik düzeyleri incelendiğinde ikinci düzeyde yer alan soruların yüzde 50'den fazla olduğu görülmüştür (Şaban, 2019; Al-Cihan, 2023; Öngel, 2023; Sarıkaya ve Yenilmez, 2023; Aydoğdu-İskenderoğlu ve Baki, 2011). Bu sonuçlara göre 9.sınıf kitaplarında yer alan soruların yeterlik düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Karataş (2019) çalışmasında 11. ve 12. sınıf temel düzey ders kitaplarını incelemiş ve kitapların 3. ve 4. düzeyde yoğunlaştığı sonucuna ulaşmıştır. Bu bağlamda sınıf seviyesi arttıkça yeterlik düzeyinin de yükseldiği düşünülebilir. Altuner (2023) çalışmasında ders kitabındaki problemlerin yaratıcılığı destekleme açısından incelemiş ve üst düzey düşünme becerilerini ölçen problemlerin oldukça az olduğu sonucuna ulaşmıştır. Özgenç (2012) çalışmasında ders kitaplarındaki soruların öğrencileri ne derece geliştirdiğini, ezberden ne derece uzaklaştırdığı ve formül kullanılarak çözülen soru sayısının ne kadar olduğunu araştırmış ve çalışma sonunda ders kitabının öğrencileri ezbere yönlendirdiği ve tekrar etmeye yönelttiği görülmüştür. Bu araştırmaların sonuçlarına bakıldığında hem ders kitapları hem de kaynak kitap olarak sunulan beceri temelli etkinlik kitabı üst düzey becerileri ölçme bakımından hedeflenen seviyede olmadığı söylenebilir.

Türkiye'nin PISA matematik okuryazarlığı sonuçlarına bakıldığında bu sonuçların; 2003 yılında 423, 2006 yılında 424, 2009 yılında 445, 2012 yılında 448, 2015 yılında 420, 2018 yılında 454 ve 2022 yılında 453 puan olduğu görülür. Türkiye 2003'ten bu yana 2.düzeyde yer almıştır (MEB, 2005; MEB, 2010a; MEB, 2010b; MEB, 2015a; MEB, 2015b; MEB, 2019; MEB, 2022a). Yeğit (2020) çalışmasında Almanya ve Türkiye'de okutulan matematik ders kitaplarını matematik okuryazarlığına göre karşılaştırmıştır. Türkiye'deki kitapların yeterli düzeyinin en fazla 2.düzeyde olduğu görülmüştür. 5 ve 6. düzeyde yer alan soru olmadığı ifade edilmiştir. Almanya ders kitabı incelendiğinde Türkiye'deki gibi yüzdesele olarak en fazla 2. düzeyde soru olduğu görülmüştür. Ancak soruların %21'inin de üst düzey olduğunu belirtmiştir. Almanya'nın PISA sonuçlarını incelendiğinde Almanya, 2003'ten bu yana 3.düzeyde yer almıştır. Öğrencilerin üst düzey sorular ile daha fazla karşılaşmaları, Almanya'nın PISA sınavlarında Türkiye'den daha üst düzeyde olmasının bir nedeni olabilir. Öğrenciler üst düzey sorular ile karşılaştıklarında matematik okuryazarlığı düzeylerinin artacağı düşünülmektedir (Tarku, 2022; Uysal ve Yenilmez, 2011; Kır 2023; Taşkın 2017).

Beceri temelli etkinlik kitapları, üst düzey düşünme becerisini geliştirmeye yardımcı, belli becerilerin öğretim programında yer alan kazanımlar doğrultusunda edinimini ve içselleştirilmesini hedeflemektedir. Beceri temelli etkinlik kitaplarını PISA yeterlik çerçevesine göre incelendiğinde matematik okuryazarlığını ölçmekte yetersiz kaldığı görülmüştür. Üst düzey seviyede soruların yetersiz olması ile öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini ölçmede de yetersiz kaldığı söylenebilir. Beceri temelli etkinlik kitaplarının yeterlik düzeyinin dengeli dağılmadığı fark edilmiştir. 2. ve 3. düzeydeki soru sayısı fazla olduğu için kitabın hedeflerini gerçekleştirmede yetersiz kaldığı görülmüştür.

Ders kitapları, içindeki bilgileri düzen içinde öğretmenlere ve öğrencilere sunması bakımından tercih edilir (Gökçek ve Hacısalihoğlu-Karadeniz, 2013). Mili Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları ve Eğitim Araçları Yönetmeliği incelendiğinde, ders kitapları öğretim stratejilerine uygun ve üst düzey düşünme becerisi kazandırmaya yönelik hazırlanmaktadır. Ayrıca öğrenciler için birincil kaynaklar arasında yer alır. Bu nedenle ders kitaplarının uygun

nitelikte olması önemlidir (Gökçek ve Hacısalihoğlu-Karadeniz, 2013). Özmantar vd. (2017) çalışmasında 100 matematik öğretmen adayının ders kitabı dışında kaynak kitap kullanımının durumunun belirlenmesini ve kaynak kitap kullanma nedenlerini araştırmıştır. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun ders kitaplarını kullanmadıkları ve soru niteliği bakımından yetersiz buldukları sonucu ortaya çıkmıştır. Bu nedenle kaynak kitap kullandıklarını belirtmişlerdir. Ders kitaplarına ek olarak hazırlanan beceri temelli etkinlik kitaplarında da bu eksikliğin olması, bu kitapların geliştirilmeye müsait olduğunu göstermiştir.

Bu çalışma, 9.sınıf matematik dersi beceri temelli etkinlik kitabındaki etkinliklerin içerik, bağlam ve süreçler bakımından dengeli dağılmadığı sonucuna ulaşmıştır. Yeterlik düzeyine göre etkinliklerin 3. düzeyde yoğunlaştığı, 5. ve 6. düzeyde yok denecek kadar az sorunun olduğu ve etkinliklerin %74'ünün 2. ve 3. düzeyde olduğu görülmüştür. Bu anlamda üst düzey düşünme becerilerini ölçmede yetersiz kaldığı, işlemsel düzeyde kaldığı ve öğrencilerin bilgilerini kullanma fırsatlarının az olduğu söylenebilir.

Öneriler

- Literatür incelendiğinde matematik okuryazarlığını araştıran çalışmaların genellikle ortaokul seviyesinde yapıldığı görülmüştür. Bu anlamda ortaöğretim ders kitapları ya da MEB'in kaynak olarak sunmuş olduğu materyallerin her sınıf seviyesinde incelenmesi önerilebilir. Bu tür çalışmaların sonuçları, ders kitabı yazan uzmanlara, değerlendiricilere ve öğretmenlere bu kitapların niteliği hakkında bilgi vermektedir.
- Hem ders hem de beceri temelli etkinlik kitabındaki soruların her matematik okuryazarlığı boyutu için dengeli dağılmadığı görülmüştür. Mevcut kitapların iyileştirilmesi ve geliştirilmesi için soruların bağlam, içerik, süreç ve yeterlik düzeylerinin dengeli bir şekilde dağılması ve üst düzey becerileri geliştiren soruların sayısının arttırılması önerilebilir.

- Bu çalışmada beceri temelli etkinlik kitabının matematik okuryazarlığı bağlamında niteliği araştırılmıştır. Bu kitapların öğrencilerin matematik başarısına ya da matematik okuryazarlığına etkisi araştırılabilir.
- Bu çalışmada incelenen etkinlikler için öğrenme alanına göre matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyi incelenmemiştir. Etkinliklerin öğrenme alanına göre matematik okuryazarlık düzeyi incelenebilir. Böylelikle hangi konularda ne derece üst düzey soruların verildiği gözlenebilir.

Kaynaklar

- Adal, A. A. (2023). *Argümantasyon tabanlı öğretimin sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı başarısına etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi.
- Akın, A. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin matematik okuryazarlıklarının niceliksel muhakemelerinin güçlendirilerek desteklenmesinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi.
- Al-Cihan, C. (2023). *Ortaokul matematik ders kitaplarındaki geometri ve ölçme problemlerinin PISA matematik okuryazarlığı düzeyleri açısından incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi.
- Altun, M., Arslan, Ç., ve Yazgan, Y. (2004). Lise matematik ders kitaplarının kullanım şekli ve sıklığı üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 131-147.
- Altun, M., ve Gürbüz, M. Ç. (2019). PISA uygulamalarının tanıtımı. S. Çepni (Ed.), *PISA ve TIMSS mantığını ve soruları anlama* içinde (s. 1-16). Pegem Akademi.
- Altuner, A. (2023). *Ortaokul 7.sınıf matematik ders kitabının matematiksel yaratıcılığı desteklemesi açısından incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi.
- Ananiadou, K., ve Claro, M. (2009). 21st century skills and competences for new millennium learners in oecd countries. *OECD Education Working Papers*, 41. <https://doi.org/10.1787/218525261154>
- Anagün, Ş. S. (2018). Teachers' perceptions about the relationship between 21st century skills and managing constructivist learning environments. *International Journal of Instruction*, 11(4), 825-840. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11452a>
- Ata-Baran, A. (2019). *Matematiksel modellemeye dayalı bir öğretim deneyinde sekizinci sınıf öğrencilerinin matematiksel iletişim becerilerinin, matematik okuryazarlıklarının*

ve duyuşsal özelliklerinin incelenmesi (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi.

Ayhan, T. (2023). *PISA örnek soruları bağlamında ortaöğretim onuncu sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı ile 21. yüzyıl becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi.

Azapağası-İlbağı, E. (2012). *PISA 2003 matematik okuryazarlığı soruları bağlamında 15 yaş grubu öğrencilerinin matematik okuryazarlığı ve tutumlarının incelenmesi* (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi.

Baki, A. ve İskenderoğlu-Aydoğdu, T. (2011). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitabındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması. *Eğitim ve Bilim*, 36(161), 287-301.

Balta, M. A. (2020). *Öğretmen adaylarına yönelik matematik okuryazarlığı başarı testinin geliştirilmesi ve uygulanması* (Yüksek Lisans Tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi.

Baypınar, K. (2017). *Matematik okuryazarlık algı ölçeği geçerlik ve güvenirlik çalışması* (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi.

Bayrakçı, M. (2005). Ders kitapları konusu ve ilköğretimde ücretsiz ders kitabı dağıtımı projesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 165, 1-10.
https://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/165/bayrakci.htm

Beckmann, S. (2004). Solving algebra and other story problems with simple diagrams: a method demonstrated in grade 4-6 texts used in singapore. *The Mathematics Educator*, 14(1), 42-46.

Bedir, S. G., ve Bal, A. P. (2023). Ortaokul öğrencilerinin pısa türündeki problemleri kurma becerilerinin incelenmesi. *EJONS International Journal*, 7(4), 467-481.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.10479147>

- Bilgen, H. (2024). *8.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların TIMSS bilişsel alanlarına ve program kazanımlarına göre analizi* (Yüksek Lisans Tezi). Manisa Celal Bayar Üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi.
- Bowen, G. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40. <http://dx.doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Cansoy, R. (2018). Uluslararası çerçevelere göre 21.yüzyıl becerileri ve eğitim sisteminde kazandırılması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 3112-3134. <https://doi.org/10.15869/itobiad.494286>
- Çilingir, E. (2015). Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ilkokul öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı düzeyine ve problem çözme becerilerine etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi.
- Çiltaş, A., ve Demirci, G. (2020). Matematiksel modelleme yönteminin matematik okuryazarlığına etkisi. *Journal of Current Researches on Social Science*, 10(1), 197-210.
- Çoban, M. (2018). *PISA 2012 bağlamında 9.sınıf öğrencilerinin matematiksel okuryazarlığının incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi.
- Davis, J. D. (2012). An examination of reasoning and proof opportunities in three differently organized secondary mathematics textbook units. *Math Ed Res J*, 24, 467–491. <https://doi.org/10.1007/s13394-012-0047-2>
- Dabic-Boricic, M., Vulic, I., ve Videnovic, M. (2020). Mathematical literacy and assessment: Differences between the PISA study paradigm and mathematics teachers' conceptions. *Malta Review of Educational Research*, 14, 101-121.
- Düzgün, C. (2022). *Beceri temelli sorularda 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme süreçlerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi.

- Edge, D. L. (2009). *Math literacy: the relationship of algebra, gender, ethnicity, socioeconomic status, and avid enrollment with high school math course completion and college readiness* (Doktora Tezi). University of North Texas. ProQuest Dissertations & Theses Global.
- Ensor, P., Dunne, T., Galant, J., Gumedze, F., Jaffer, S., Reeves, C. ve Tawodzera, G. (2002). Textbooks, teaching and learning in primary mathematics classrooms. *African Journal of Research in SMT Education*, 6(1), 21-35. <https://doi.org/10.1080/10288457.2002.10740537>
- Erol, M. (2015). *Modelleme etkinliklerinin 9.sınıf öğrencilerinin matematiksel okuryazarlıkları ve inançları üzerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi.
- Fan, L. ve Kaeley, G. S. (2000). The influence of textbooks on teaching strategies: an empirical study. *Mid-Western Educational Researcher*, 13(4).
- Gatabi, A. R. Ve Stacey, K. (2009, Ocak). Applying a mathematical literacy framework to the iranian grade 9 mathematics textbook. Tzekaki, M., Kaldrimidou, M. ve Sakonid (Başkan), 33. *Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics*. Thessaloniki, Greece.
- Gatabi, A. R., Stacey, K., ve Gooya, Z. (2012). Investigating grade nine textbook problems for characteristics related to mathematical literacy. *Mathematics Education Research Journal*, 24(4), 403-421. <https://doi.org/10.1007/s13394-012-0052-5>
- Gökçek, T. ve Hacısalıhoğlu-Karadeniz, M. (2013). Ortaöğretimde matematik ders kitabı yerine alternatif kaynakların tercih edilme nedenleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(1). <https://doi.org/10.16949/turcomat.72492>
- Gün, G. K. (2021). *Beceri temelli soruların kullanımına ilişkin ilköğretim 8. sınıf matematik öğretmenlerinin görüşleri* (Yüksek Lisans Tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi.

- Güneş, H. M. ve Çelikler, D. (2010). Konu alanı ders kitabı inceleme dersine yönelik öğrenci görüşleri. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5, 81-90.
- Hoepfl, M. C. (1997). Choosing qualitative research: a primer for technology education researchers. *Journal of Technology Education*, 9(1), 47-63.
- Jablonka, E., ve Niss, M. (2014). Mathematical literacy. S. Lerman (Ed.) *Encyclopedia of Mathematics Education* içinde (s. 391-396). Springer.
- Julie, H., Sanjaya, F., ve Anggoro, A.Y. (2017, Ağustos). The students' ability in the mathematical literacy for uncertainty problems on the PISA adaptation test. *The 4th International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Science*. <https://doi.org/10.1063/1.4995153>
- Kabael, T. (Ed.). (2019). Matematik okuryazarlığı ve PISA. T. Kabael (Ed.), *Matematik okuryazarlığı ve PISA* içinde (s. 11-34). Anı Yayıncılık.
- Kabael, T. ve Ata-Baran, A. (2019). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı performanslarının ve matematik okuryazarlığına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 4(2), 51-67.
- Kabael, T. ve Barak, B. (2016). Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlık Becerilerinin PISA Soruları Üzerinden İncelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 321-349 .
- Karakaş, A. (2019). *Yedinci sınıf öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi.
- Karakaş, T. (2019). *Sekizinci sınıf öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi.

- Karataş, Z. (2019). *11. ve 12. sınıf temel düzey ders kitaplarındaki örnek ve soruların pisa matematik yeterlik düzeylerine göre incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Bülent Ecevit Üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi.
- Keser, H. (2004). İlköğretim 4.sınıf bilgisayar ders kitaplarının görsel tasarım ilkelerine göre değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3), 261-280.
- Kır, H. (2023). *7. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı becerilerinin PISA matematik okuryazarlığı çerçevesine göre değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Giresun Üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi.
- Kızıltoprak, F. (2019). Matematik okuryazarlığının ölçülmesi ve değerlendirilmesi. T. Kabael (Ed.) *Matematik okuryazarlığı ve PISA* içinde (s. 59-101). Anı Yayıncılık.
- Kızıltoprak, M. (2019). *İşbirlikli öğrenmenin ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusundaki akademik başarıları ve görsel matematik okuryazarlığı öz yeterlik algıları üzerindeki etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Siirt Üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi.
- Kolaç, E. (2003). İlköğretim dördüncü sınıf türkçe ders kitaplarının öğretmen görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1).
- Köksal, E., ve Tarım, K. (2024). Matematik LGS çalışma kitabının PISA matematik okuryazarlığı bağlamında incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (45), 23-39. <http://dx.doi.org/10.14582/DUZGEF.2024.218>
- Köysüren, M. (2018). *Matematik öğretiminde teknoloji kullanımının 6.sınıf öğrencilerin matematik okuryazarlığına etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi.
- Kurudayıoğlu, M. ve Tüzel, S. (2010). 21. yüzyıl okuryazarlık türleri, değişen metin algısı ve türkçe eğitimi. *Türklük Bilimi Araştırmaları*, 28, 0-298.
- Kükey, E. (2013). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık düzeylerinin matematik başarılarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi

- Lessani, A., Yunus, A. S. M., Tarmiz, R. A. ve Mahmud, R. (2014). Investigating the content of mathematics textbook used in 8th grade in Malaysia based on content domain of TIMSS. *International Journal of Education and Research*, 2(9). 71-84.
- Lin, S., ve Tai, W. (2015). Latent class analysis of students' mathematics learning strategies and the relationship between learning strategy and mathematical literacy. *Universal Journal of Educational Research*, 3(6), 390-395.
- Mayan, T. (2019). *Problem çözüme ve problem kurma uygulamalarının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığına etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2005). PISA 2003 projesi ulusal nihai rapor. <https://pisa.meb.gov.tr/eski%20dosyalar/wp-content/uploads/2013/07/PISA-2003-Ulusal-Nihai-Rapor.pdf>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2010a). PISA 2006 projesi ulusal nihai rapor. <https://pisa.meb.gov.tr/eski%20dosyalar/wp-content/uploads/2013/07/PISA2006-Ulusal-Nihai-Rapor.pdf>
- Milli Eğitim Bakanlığı (2010b). PISA 2009 ulusal ön raporu. <https://pisa.meb.gov.tr/eski%20dosyalar/wp-content/uploads/2013/07/PISA-2009-Ulusal-On-Rapor.pdf>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2015a). PISA 2012 araştırması ulusal nihai rapor. https://pisa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_12/23172540_pisa2012-ulusal-nihai-raporu.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2015b). PISA 2015 ulusal raporu. https://pisa.meb.gov.tr/eski%20dosyalar/wp-content/uploads/2014/11/PISA2015_UlusalRapor.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018a). Ortaöğretim matematik dersi (9, 10, 11, ve 12. Sınıflar) öğretim programı.

<http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201821102727101OGM%20MATEMAT%C4%B0K%20PRG%2020.02.2018.pdf>

Milli Eğitim Bakanlığı. (2018b). Millî eğitim bakanlığı ortaöğretime geçiş yönergesi.

https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_03/26191912_yonerge.pdf

Milli Eğitim Bakanlığı (2019). PISA 2018 Türkiye ön raporu.

https://pisa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_05/15170226_PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf

Milli Eğitim Bakanlığı. (2020). 9.sınıf matematik beceri temelli etkinlik kitabı.

https://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/upload/etkilesimli/kitap/beceri_temelli/kilavuz/index.html#p=2

Milli Eğitim Bakanlığı. (2022a). 2022 PISA Türkiye raporu.

https://pisa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2024_03/21120745_26152640_pisa2022_rapor.pdf

Milli Eğitim Bakanlığı. (2022b). PISA 2022 tanıtım.

https://pisa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2022_01/26105818_PISA_2022_TanYtYm_KitapcYYY.pdf

Milli Eğitim Bakanlığı. (2022c). 2022 PISA OECD ülke özetleri.

https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2024_05/06144528_ulke_ozetleri_rapor.pdf

OECD. (1999). Measuring student knowledge and skills a new framework for assessment.

Paris: OECD Publishing.

OECD. (2000). Measuring student knowledge and skills: the PISA 2000 assessment of

reading, mathematical and scientific literacy. Paris: OECD Publishing.

OECD. (2006). Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy. Paris: OECD

Publishing

- OECD. (2013). PISA 2012 assessment and analytical framework: : mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy. Paris: OECD Publishing
- OECD. (2017). PISA for development assessment and analytical framework: reading, mathematics and science. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2019). PISA 2018 assessment and analytical framework. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2022). PISA 2022 Mathematics framework. Erişim: 10.04.2024, <https://pisa2022-maths.oecd.org/>
- OECD. (2023). PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education. Paris:OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Ojose, B. (2011). Mathematics literacy: are we able to put the mathematics we learn into everyday use?. *Journal of Mathematics Education*, 4(1), 89-100.
- Oğuz, S. (2013). *Ortaokul öğrencilerinin sosyal bilgiler eğitimi çerçevesinde hukuk okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi.
- Ormancı, Ü. (2019). Türkiyedeki ulusal sınavların tanıtımı. S. Çepni (Ed.) , *PISA ve TIMSS mantığını ve soruları anlama* içinde (s. 33-44). Pegem Akademi.
- Öngel, B. O. (2023). *Ortaokul matematik ders kitaplarının PISA matematik okuryazarlığı çerçevesine göre incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi.
- Özdemir, O. (2010). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlığının durumu. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 42-56.
- Özgenç, İ. (2012). *9.sınıf matematik ders kitabının öğrenci gelişimini değerlendirmesi açısından incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi.

- Özmantar, M., Dapğın, M., Çırak-Kurt, S. ve İlgün, Ş. (2017). Matematik öğretmenlerinin ders kitabı dışında kaynak kullanımları: nedenler, sonuçlar ve çıkarımlar. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(3), 741-758.
- Pala, N. M. (2008). *PISA 2003 sonuçlarına göre öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlığına ve problem çözmeye etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi. Balıkesir Üniversitesi Kurumsal Akademik Arşiv.
- Pearl, H. (2012). Mathematical literacy: what does it mean, to whom, and do we really need to teach it?. *Ted Symposium*.
- Pugalee, D. K. (1999). Constructing a model of mathematical literacy. *The Clearing House*, 73(1), 19–22.
- Rizki, L. M., ve Priatna, N. (2019). Mathematical literacy as the 21st century skill. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(4).
- Rum, A. M., ve Juandi, D. (2022). Indonesian students' mathematical literacy based on self-efficacy: systematic literature review. *Symmetry Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 7(2), 117-127. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v7i2.6378>
- Sarıkaya, B. K. ve Yenilmez, K. (2023). Ortaokul matematik uygulamaları ders kitaplarının PISA yeterlik düzeyleri açısından incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 8(1), 25-45.
- Septian, A., ve Magfirah, D. (2021). Mathematical literacy skills using google classroom on trigonometry. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2515-2525.
- Sfard, A. (2014, Ocak). Developing mathematical literacy as fostering habits of communication. *Ted Symposium*.
- Suarta, M., Suwintana, K., Sudhana, P. F. ve Hariyanti, D. K. (2017, Ocak). Employability skills required by the 21st-century workplace: a literature review of labour market

demand. *International Conference on Technology and Vocational Teachers (ICTVT 2017)*, Advances in Social Science, Education and Humanities Research.

Şaban, İ. H. (2019). *Matematik ders kitapları cebir öğrenme alanındaki soruların pisa matematik yeterlik düzeylerine göre incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi.

Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2023). 21. yüzyıl Becerileri ve Değerlere Yönelik Araştırma Raporu. https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_05/11153521_21.yy_becerileri_ve_degerlere_yonelik_arastirma_raporu.pdf

Tarku, H. (2022). *9. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların PISA matematik okuryazarlığı çerçevesinde incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi.

Taşkın, E. (2017). *Altıncı sınıf öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısına etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi.

Tekin, B. ve Tekin, S. (2004) Matematik öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık düzeyleri üzerine bir araştırma. *MATDER*. <http://www.matder.org.tr/>

Thomson, S., Hillman, K. ve Bortoll, L. D. (2013). *A teacher's guide to PISA mathematical literacy*. ACER.

Tokada, D., Herman, T., ve Suhendra. (2017). Discovery learning for mathematical literacy ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1).

Topuz, B. Z. (2022). *Analysis of geometrical objects tasks in middle school mathematics textbooks with PISA 2018 mathematics literacy framework* (Yüksek Lisans Tezi). Ortadoğu Teknik üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi.

- Toprak, Z., ve Özmantar, M. F. (2022). A comparative study of fifth-grade mathematics textbooks used in Turkey and Singapore. *Electronic Journal For Research in Science & Mathematics Education*, 26(3), 106-128.
- Uysal, E. (2009). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık düzeyi* (Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi.
- Uzun, H. (2021). *Yeni nesil matematik sorularına ilişkin ortaokul matematik öğretmenlerinin yaklaşımlarının incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep Üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi.
- Wijaya, A., van den Heuvel-Panhuizen, M., Doorman, M. ve Robitzsch, A. (2014). Difficulties in solving context-based PISA mathematics tasks: An analysis of students' errors. *The Mathematics Enthusiast*, 11(3), 555-584.
- Yalçın-İncik, E. (2020). Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve 21. Yüzyıl öğretene becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 1099-1112.
- Yeğit, H. (2020). *Türkiye ve Almanya'da okutulan matematik ders kitaplarının matematik okuryazarlığı bakımından incelenmesi ve karşılaştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi. Ulusal Tez Merkezi.
- Yenilmez, K. ve Uysal, E. (2011). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzeyi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 1-15.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2021). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (12.baskı). Seçkin Yayınevi.
- Yıldız, H. ve Ezentaş, R. (2020). Yedinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı sorularının çözümünde karşılaştıkları zorlukların incelenmesi. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3(2), 98-112.

EK-A: Eğitim Bilimleri Enstitüsü Araştırma Etik Kurulu Onay Bildirimi

1 / 1



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Araştırma Etik Kurulu



Sayı : E-51944218-050-00003573536
Konu : Etik Kurul İzni (Meltem SARI ve Eda GÖK)

05/06/2024

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

İlgi : 31.05.2024 tarihli ve E-82474949-300-00003567978 sayılı yazı.

Anabilim Dalınız Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi **Eda GÖK**'ün **Dr. Öğr. Üyesi Meltem SARI** danışmanlığında yürüttüğü "**9. Sınıf Matematik Beceri Temelli Etkinlik Kitabının Matematik Okuryazarlığı Çerçevesine Göre Analizi**" başlıklı tez çalışması Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Araştırma Etik Kurulunun **31.05.2024** tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. İsmail Hakkı MİRİCİ
Kurul Başkanı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: 7213CC70-5B29-41E8-9E86-C3C0583905BC

Belge Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/hu-ebys>

Adres: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü 06800
Beytepe-ANKARA

Bilgi için: GÜLGÜN İLKDOĞAN (EBE ARAŞTIRMA
ETİK KURUL ÜYESİ)

E-posta: Elektronik Ağ: www.hacettepe.edu.tr

Kurul Üyesi

Telefon: Faks:

Telefon: 2978571

Kep:



EK-B: Etik Beyanı

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

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

beyan ederim.

...../...../.....

Eda GÖK

EK-C: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu

13/08/2024

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı: 9. SINIF MATEMATİK BECERİ TEMELLİ ETKİNLİK KİTABININ MATEMATİK OKURYAZARLIĞI ÇERÇEVESİNE GÖRE ANALİZİ

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

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
13/08/2024	111	147212	27/06/2024	%14	2431520815

Uygulanan filtreler:

- Kaynaklar hariç
- Alıntılar dâhil
- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

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

Ad Soyadı: Eda GÖK

Öğrenci No.: N21132804

Ana Bilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

İmza

Programı: Matematik Eğitimi

Statüsü: Y.Lisans Doktora Bütünleşik Dr.

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

(Dr. Öğr. Üyesi Meltem SARI)

EK-Ç: Thesis/Dissertation Originality Report

13/08/2024

HACETTEPE UNIVERSITY
Graduate School of Educational Sciences
To The Department of Mathematics and Science Education

Thesis Title: AN ANALYSIS OF THE 9TH GRADE MATHEMATICS SKILL-BASED ACTIVITY BOOK IN TERMS OF PISA MATHEMATICAL LITERACY FRAMEWORK

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

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
13/08/2024	111	147212	27/06/2024	%14	2431520815

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

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

I respectfully submit this for approval.

Name Lastname: Eda GÖK
Student No.: N21132804
Department: Mathematics and Science Education
Program: Mathematics Education
Status: Masters Ph.D. Integrated Ph.D.

Signature

ADVISOR APPROVAL

APPROVED
(Assistant Professor Meltem SARI)

EK-D: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

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

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

- Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

..... / /

Eda GÖK

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

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezinerişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanın önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir
*Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

