T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI

BAĞLAMSAL PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜNDE ÖĞRENCİ HATALARININ İNCELENMESİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

DOKTORA TEZİ

Tuğba DÜNDAR

BURSA

2020

T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI

BAĞLAMSAL PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜNDE ÖĞRENCİ HATALARININ İNCELENMESİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

DOKTORA TEZİ

Tuğba DÜNDAR

Danışman

Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ

BURSA

2020

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

Tuğba DÜNDAR

28/04/2020

EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ. ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: 30/04/2020

Tez Başlığı / Konusu: Bağlamsal Problemlerin Çözümünde Öğrenci Hatalarının İncelenmesi ve Çözüm Önerileri

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 190 sayfalık kısmına ilişkin, 30/04/2020 tarihinde şahsım tarafından *Turnitin* adlı intihal tespit programından (Turnitin)* aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 4 'dür.

Uygulanan filtrelemeler:
1- Kaynakça hariç
2- Alıntılar hariç/dahil
3- 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez 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 ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih ve İmza

Adı Soyadı:	Tuğba DÜNDAR
Öğrenci No:	811230002
Anabilim Dalı:	İlköğretim
Programı:	Matematik Eğitimi
Statüsü:	☐ Y.Lisans X☐ Doktora

Danışman
Prof.Dr. Rıdvan EZENTAŞ
30/04/2020

*** Turnitin programına Uludağ Üniversitesi Kütüphane web sayfasından ulaşılabilir.**

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

"Bağlamsal Problemlerin Çözümünde Öğrenci Hatalarinin İncelenmesi ve Çözüm Önerileri " adlı Doktora Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi' ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Tuğba DÜNDAR

Danışman

Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Başkanı

10.02.2020

Prof. Dr. Ahmet KILINÇ

T.C.

ULUDAĞ ÜNİVESİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı 811230002 numaralı Tuğba Dündar'ın hazırladığı "Bağlamsal Problemlerin Çözümünde Öğrenci Hatalarının İncelenmesi ve Çözüm Önerileri" konulu Doktora çalışması ile ilgili tez savunma sınavı 12/06/2020 günü 14:00 – 15:30 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının başarılı olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Sınav Komisyon Başkanı
Prof. Dr. Murat ALTUN
Bursa Uludağ Üniversitesi
https://Orcid.Org/0000-0001-8853-8523

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ
Bursa Uludağ Üniversitesi
https://Orcid.Org/0000-0001-8619-8334

Üye
Prof.Dr. Yüksel DEDE
Gazi Üniversitesi
https://Orcid.Org/0000-0001-7634-4908

Üye
Doç.Dr. Şehnaz BALTACI GÖKTALAY
Bursa Uludağ Üniversitesi
https://Orcid.Org/ 0000-0003-1961-1840

Üye
Doç.Dr. Hatice Kübra GÜLER
Düzce Üniversitesi
https://Orcid.Org/ 0000-0002-6262-8421

ÖNSÖZ

Öncelikle bu tezin yazılmasında en büyük etken matematik ilminin kendini daima çeken o büyülü ve güzel yanı olmuştur. Her ne kadar onu tam anlamıyla öğrenmek mümkün olmasa da öğrenilenler bile öğrenilmek istenilene her daim bir heyecan yaratmıştır bende. Belki de en önemli başlangıç İlköğretim Matematik Öğretmenliği 3. sınıf öğrencisiyken Yüksel hocamızın daha ilerisine yönelik devam etmemize dair konuşması olmuştur. İşte o konuşma sadece bir yol gösterme değil belki de birinin hayatını çok farklı yerlere götürebilmektedir. Belki de öğretmenliğin en muhteşem hatta sihirli denilecek yanı da budur. Yol göstermek, ışık olmak. Bu nedenle bana böyle bir yönlendirmede bulunan, öğrenmenin öğretmenin hiç bitmeyeceğini keşfetmeme yol açan ve tez jürisi olarak da tezimi titizlilikle inceleyip katkı sunan saygıdeğer hocam Prof. Dr. Yüksel DEDE'ye,

Bu tezin yazımında belki annelik rolünün ağır basması, belki öğretmenlik rolüyle birlikte yoğun bir tempoda yürütmenin zor olması açısından ara ara sekteye uğratsam da hiçbir zaman beni yargılamayan, her daim sevecen tavırlarıyla bana yardım edip, destekleyen saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ'a,

Gerek doktora derslerinde gerekse tez yazımında hiçbir zaman yardımlarını esirgemeyen, öğrenmenin hiç bitmeyeceğini kendinde yaşayarak gösteren üstelik bunu yaparken sanki ilk kez yapıyormuşçasına heyecanla yapan, matematik eğitimine dair ufkumuzu açan ve sorgulamayı öğreten, aynı zamanda tez jüri üyesi olarak da değerli görüşleri ile teze destek sunan çok saygıdeğer hocam Prof. Dr. Murat ALTUN'a,

Tez savunma jürisinde yer alarak tezimi dikkatle inceleyip görüşlerini benimle paylaşan ve tezime katkı sunan Doç.Dr. Şehnaz BALTACI GÖKTALAY ve Doç. Dr. Hatice Kübra GÜLER'e teşekkürlerimi sunarım.

Doktora öğrenimim süresince 2211 kodlu Yurt İçi Doktora Burs Programı ile destek olan TÜBİTAK'a katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin yazılması aşamasında görüşleri ve deneyimi ile katkı sunan canım dostum matematik öğretmeni arkadaşım Serap ZEYBEK'e, tezin yazım kurallarını düzeltmem de bana yardımcı olan ve öğretmenlik aşkını taa gönlünde hissedip bunu bizlere ve öğrencilerine hissettiren sevgili Türkçe öğretmeni arkadaşım Tuba TÜRKMENOĞLU'na sonsuz teşekkür ederim.

Tez yazarken bir yola çıkıp sonrasında o yolda eksikleri yaşayarak görmeme sebep olan belki de yaptıklarımı en çok borçlu olduğum tüm öğrencilerime iyi ki varsınız diyorum.

Eğitime verdiği önemi her daim gösteren, kendilerinden fedakarlık yapsalar da asla eğitimden ödün vermeyen canım annem ve babama minnettarım. Gerek tezin yazılmasında gerekse de matematiğe olan merakları, ilgileri ve becerileriyle her daim ilk akıl danıştığım canım kardeşlerime,

Tezimi bitirebilmem için beni desteklemenin ötesinde; derslerime yetişeyim, sınavlarıma, tez izleme komitelerime rahat gideyim diye o kadar yolu benle çeken yolla birlikte bana hayat arkadaşlığı yapan canım eşime,

Ve tabi ki varlıklarından güç aldığım, anneliğin engel değil, çok büyük manevi bir destek olduğunu gösteren, küçük kuzucuklarım Ali Tuna ve Zeynep'e sonsuz teşekkür ederim. İyi ki varsınız…

Tuğba DÜNDAR

28/04/2020

Özet

Yazar : Tuğba DÜNDAR

Üniversite : Bursa Uludağ Üniversitesi

Ana Bilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Bilim Dalı : Matematik Eğitimi

Tezin Niteliği : Doktora Tezi

Sayfa Sayısı : xxii+210

Mezuniyet Tarihi : 12/06/2020

Tez : Bağlamsal Problemlerin Çözümünde Öğrenci Hatalarının İncelenmesi ve Çözüm Önerileri

Danışmanı : Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ

BAĞLAMSAL PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜNDE ÖĞRENCİ HATALARININ İNCELENMESİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Değişen dünyanın gerektirdiği insan yeterliliklerinden en önemlisi var olan bilgiyi değişen çevre ve koşullara bağlı olarak dönüştürebilmek, bu bilgiyi kullanılır ve işe yarar hale getirebilmektir. Bu nedenle matematiği etkin bir şekilde kullanmak son derece önemlidir. Matematiği etkin bir şekilde kullanmanın önemli göstergelerinden biri günlük hayatta karşılaşılan sorunlara çözüm bulabilmektir. Bu nedenle öğrencilere sadece matematiksel işlem becerisi kazandırmak yerine; karşılaşılan bir problem durumunu anlayan, dönüştüren ve buna uygun bir çözüm üreten bireyler yetiştirmek son derece önemlidir. Bu varsayımdan hareketle bu çalışmanın amacı günlük hayat ile matematik arasında köprü niteliğinde olan bağlamsal problemlerin çözümünde öğrencilerin yaptıkları hataları incelemektir. Çalışma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk olarak bağlamsal problemler ön testi ile öğrencilerin yaptıkları hatalar Newman Hata Analiz Yöntemi ile analiz edilmiş, bu analiz sonucundan çıkan sonuca göre öğrencilerin zorlandıkları durumlar tespit edilerek, 10 haftalık ders içi problem çözme öğretimi planlanmıştır. Ders içi problem çözme öğretimin amacı ise öğrencilerin bağlamsal problemlerde zorlandıkları noktaları süreç içinde daha ayrıntılı inceleyebilmek, günlük hayat bağlamını problemlere ne şekilde aktardıklarını gözlemleyebilmektir. Öğrenci çalışma kağıtları, ders içi video kayıtlarının transkripti betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olup, katılımcılar 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmanın sonunda ise öğrencilerle görüşmeler yapılmış, ses kayıtlarından elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Araştırma sonucu olarak öğrencilerin en fazla hatayı anlama ve dönüştürme aşamasında yaptıkları, özellikle anlama aşamasında *ilgili bilgiyi seçmede* zorlanma, dönüştürme aşamasında *bağlamı göz ardı etme* veya *bağlam bağlam bilgisini çok fazla hesaba katarak* problemi gerekli matematiksel forma dönüştürememe gözlenmiştir. Her bir bağlamsal problem üzerinden günlük hayat bilgisinin problemlerdeki kolaylaştırıcı veya zorlaştırıcı etkisi tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmanın son aşamasında öğretim faaliyetlerine ve araştırmacılara çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar sözcükler: Bağlamsal problem, matematik eğitimi, Newman'ın Hata Analizi.

Abstract

Author : Tuğba DÜNDAR

University : Bursa Uludag University

Field : Mathematics and Science Education

Branch : Mathematics Education

Degree Awarded : PhD

Page Number : xxii+210

Degree Date : 12/06/2020

Thesis : Investigation of Student Errors in Solution of Contextual Problems and Suggestions for Solution

Supervisor : Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ

INVESTIGATION OF STUDENT ERRORS IN SOLUTION OF CONTEXTUAL PROBLEMS AND SUGGESTIONS FOR SOLUTION

The most important of the human competencies required by the changing world is to transform the existing information depending on the changing environment and conditions, to make this information used and useful. For this reason, it is extremely important to use math effectively. One of the important indicators of using mathematics effectively is to find solutions to the problems encountered in daily life. Hence, instead of giving students only mathematical processing skills, it is extremely important to raise individuals who understand, transform and find a suitable solution to the problem encountered. Based on this assumption, the purpose of this study is to examine students' mistakes in solving contextual problems that act as a bridge between daily life and mathematics. The study was carried out in two stages. Firstly, the mistakes made by the students with the contextual problems pretest were analyzed with the Newman Error Analysis Method. 10-week in class problem-solving teaching schedule was planned by determining the difficulties of the students based on the results obtained from this analysis. The aims of in-class problem solving teaching are to examine the difficulties that students have in contextual problems in more detail in the process and to observe how they transfer the daily life context to the problems. Student worksheets and transcripts of in-class video recordings were analyzed with descriptive analysis method. This qualitative research uses case study research design, and the participants are 7th and 8th grade students. At the end of the research, interviews were conducted with the students, and the data obtained from the audio recordings were subjected to content analysis. As a result of the research, it was observed that the students did made more mistakes in the stage of understanding and transforming, especially the difficulty in choosing the relevant information at the stage of understanding, ignoring the context at the conversion stage and not being able to transform the problem into the required mathematical form by taking the context information into account. The facilitating or compelling effect of daily life information on the problems was tried to be determined through each contextual problem. At the last stage of the research, various suggestions were made for the teaching practices and researchers.

Keywords: Contextual problem, mathematics education, Newman 's error analysis.

İçindekiler

Tablolar Listesi

Tablo *Sayfa No*

Şekiller Listesi

Fotoğraflar Listesi

Fotoğraf *Sayfa No*

Kısaltmalar Listesi

LGS **:** Liseye Geçiş Sınavı

GME **:** Gerçekçi Matematik Eğitimi

MEB **:** Milli Eğitim Bakanlığı

OECD **:** Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü

PISA **:** Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

TEOG **:** Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı

1.Bölüm

Giriş

1.1.Problem Durumu

İşverenler diplomalardaki yetersizlikten şikâyet etmektedir bu nedenle matematiğin günlük hayat durumlarıyla desteklenmesini teşvik etmektedirler (Boaler, 1993a). Matematik eğitiminin günlük yaşamda faydacı bir amaç oluşturması üzerine Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından düzenlenen Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) 15 yaş grubu öğrencilerin sahip olduğu temel beceriler üzerine araştırma yapmaya odaklanmıştır. (Wijaya, Panhuizen, Doorman & Robitzsch, 2014). PISA gençlerin sadece belirli bir okul müfredatına ne kadar hâkim olduklarını değil, aynı zamanda bilgi ve becerilerini gerçek yaşam zorluklarını karşılamak için ne kadar kullandıklarına odaklanmaktadır (OECD, 2003). Dolayısıyla PISA öğrencilerin öğrendiklerini ne kadar hatırlayabildiklerini değil, okul dışı yaşamda sorunları çözebilme, yeni durumları anlayabilme, tahmin ve muhakeme yapabilmek için edindikleri bilgi ve becerilerden ne ölçüde yararlanabildiklerini değerlendirmektedir (OECD, 2006). Bu ise matematik eğitiminin nasıl olması gerektiği ile ilgili yeni bir çalışma alanı oluşturmuştur. Nitekim Boaler (1993b)'e göre öğrenciler gerçek dünyadaki sorunlarla karşılaştığında, öğrendikleri kesinliğin uygulanabilir olmadığını keşfeder, bu ise kendilerini matematiksel olarak başarısız algılamaya, matematiği ise en zor olarak algılamaya yönlendirir. Okul ile günlük hayat arasında oluşan bu kopukluk sonucunda öğrenciler matematiksel kavramların ne anlama geldiğini, ne için olduğunu, ne zaman kullanıldığını, nasıl elde edilebileceğini ve en önemlisi, genel matematiksel tabloda nerelere sığdıklarını bilmeden matematik öğrenmelerini sağlar (Boaler, 1993b). Boaler (1993b)'e göre gerçek dünyadaki problemler genellikle matematiksel zorlukları açısından ziyade öznellik, deneyim, iletişim, süreç ve içeriğin göreceli etkisinde karmaşıktır fakat okul matematiği, ancak bu karmaşıklığı yansıttığı ve okul dışı yaşamda uygulama ve okul ile birliktelik gerektirdiği zaman öğrenciler için anlamlı olacaktır.

Matematik eğitiminin günlük hayatla ilişkisinin öneminin keşfedilmesiyle problem çözme oldukça önem kazanmış fakat problemin nasıl olması gerektiği de bir başka araştırma konusu haline gelmiştir. Sepeng (2013)'e göre problem öğrencilere, günlük yaşam deneyimleri ve bilgilerini kullanma fırsatları tanımalıdır. PISA'ya göre ise gerçek dünya bağlamlarını içeren problem çözme eğitimin çekirdeği haline gelmelidir (OECD, 2003). PISA'nın özellikle vurgulamış olduğu gerçek hayat durumlarını Borasi (1986) "bağlam" olarak nitelendirmiş ve bağlamı "problemin gömülü olduğu durum" olarak tanımlamıştır. De Lange (1995) ise gerçeklik derecelerine göre üç farklı şekilde bağlam niteliği tanımlamıştır. Üç farklı bağlam niteliği, (i) bağlam yok, (ii) kamuflaj bağlam (ayrıca 'giydirilmiş' bağlamlar) (iii) ilgili ve önemli bağlam. PISA'da bağlama ek olarak "extra matematiksel bağlam" kavramını ortaya koyarak, problem gibi bir durumla sunulan gerçek dünya ya da fantastik durumların yerleştiği, öğrencinin hayal edebildiği kişisel, mesleki, bilimsel ve kamu bilgilerini içeren durum olarak açıklamıştır (OECD, 2003b). Bu açıdan PISA'nın özellikle belirtmiş olduğu "extra matematiksel bağlam" kavramını De Lange (1995) "ilgili ve önemli bağlam" olarak adlandırmıştır. Nitekim her bağlam niteliği öğrenciyi istenilen amaca ulaştırmayabilir. Ayrıca bağlam içerisinde sunulan bilginin niteliği de oldukça önemlidir. Maab (2007)'e göre bağlama dayalı bir problemde gerekenden daha fazla veya daha az bilgi sağlamak, öğrencileri görevde kullanılan bağlamı düşünmeye teşvik eder böylelikle öğrenciler sayıları bağlamdan çıkarır ve onları matematiksel olarak işlemek için kullanır. Bu nedenle, öğrencilere karşılaştırmalı, eksik ve fazla bilgi gibi farklı bilgi türleriyle ilgilenmeleri için fırsatlar sunmak oldukça önemlidir (Maab, 2010).

Bağlamsal problemler matematik eğitiminde öğrencilere farklı konularda katkı sağlamaktadır. Gerçek yaşam durumlarında pratik sağlama, öğrencileri matematik kavramlarının önemini anlama konusunda motive etme, öğrencilerin yaratıcı, eleştirel ve problem çözme yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olmak bunlardan bazılarıdır (Chapman, 2006). Bağlamlar ayrıca öğrencilere ilgilerini çeken, heyecan verici ve gerçek hayattan örnekler sunan genel motivasyonlar olarak sunulur (Boaler, 1993a). Bu açıdan bağlamlar sadece matematik eğitiminde bir konunun öğretimine katkı sağlamasının yanında öğrencinin matematik öğrenmeye karşı ilgi duyması açısından da önemlidir.

Birçok araştırmanın matematik öğrenmede bağlamların önemini göstermesine rağmen öğrenciler için matematik problemlerinde bağlamları kullanmak oldukça problemlidir (Wijaya ve diğerleri, 2014). Örneğin bağlam temelli görevleri anlama ve ilgili bilgiyi seçmede zorlandıkları çeşitli araştırmalarda gösterilmiştir (Prakitipong & Nakamura, 2006; Wijaya et. al., 2014).

Bağlamsal problemler gerçek dünya ile matematik arasında bir geçişi temsil etmektedir. Öğrencilerin bu geçiş süreci literatürde farklı yöntemler adı altında analiz edilmiştir. Maab (2010) bu süreci matematiksel modelleme olarak tanımlarken, PISA bu süreci matematikleştirme olarak adlandırmıştır (OECD, 2003b). Bu süreç şunları içerir: problem durumunu gerçek hayat bağlamında anlama, gerçek hayat problemini matematiksel kavramlara göre organize etme ve ilgili matematiği belirleme, gerçek hayat problemini matematiksel probleme karşılık gelecek şekilde çevirme, problemi çözme ve matematiksel çözümü gerçek hayat durumuna göre yorumlama (OECD, 2003b). Newman ise, verilen herhangi bir kelime problemiyle ilişkili olarak, doğru bir çözüm elde edilecekse üstesinden gelinmesi gereken bir takım engeller olduğunu ve herhangi belirli bir engeldeki başarısızlığın, bir kişinin bir sonraki engellere geçmesini ve doğru çözümü elde etmesini önlediğini varsaymıştır. Bu anlamda, Newman, matematiksel problemler için geçerli olduğunu iddia ettiği bir hata nedenleri hiyerarşisini tanımlamıştır (Clements, 1980). Newman’ın sunmuş olduğu hata analiz yönteminde 5 tür hatadan bahsedilmektedir. Bu hata türleri okuma, anlama, dönüştürme, matematiksel süreç ve yorumlama (kodlama) hatalarından oluşmaktadır (Prakitipong & Nakamura, 2006). Bu çalışma kapsamında da PISA'nın kullanmış olduğu işlem basamaklarına çok benzemesi, öğrencilerin bağlamsal problem çözerken yaptıkları hataları net görmemizi sağlaması açısından Newman'ın Hata Analiz yöntemi kullanılmıştır.

Ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde problem çözme ve modelleme ile ilgili çalışmalar mevcuttur. (Aydın, 2014; Kertil, 2008; Tekin-Dede, 2015) . Bununla birlikte her problem günlük hayat durumunu yansıtmadığı gibi her bağlamsal problemde günlük hayat bilgisi ile matematik arasında bağ kurma açısından istenilen amaca ulaştırmayabilir. Bu noktada tezin anahtar kavramı bağlamsal problemler olmakla birlikte, öğrencilerin bu tarz problem çözümünde hangi işlem basamaklarında hataya düştükleri, bu hataların nelerden kaynaklandığı ve günlük hayat bağlamlarını sorunun çözümünde ne şekilde ortaya koyduklarını bilmek oldukça önemlidir. Ayrıca öğrencilerin problemin hangi aşamasında daha fazla zorlandıklarının tespit edilmesi, matematik öğretiminde nelere dikkat edilmesi gerektiği konusunda fikir vermesi bakımından da önemlidir.

Bu açıdan araştırmanın ana problemi "Bağlamsal problemlerin çözümünde öğrencilerin yaptıkları hatalar nelerdir?" şeklindedir. Alt problemler ise;

1. Bağlamsal problemlerin çözümünde öğrencilerin yaptıkları hatalar ile bağlam niteliği arasındaki ilişki nedir?
2. Öğrencilerin günlük hayat tecrübelerinin bağlamsal problemleri anlama ve matematiksel dile dönüştürme süreçlerine etkisi nelerdir?
3. Bağlamsal problemler ile yapılan ders içi etkinlikler sonrasında bağlamsal problemlere yönelik öğrenci görüşleri nelerdir?
4. Tüm bu çalışmadan çıkacak sonuçlara göre çözüm önerileri nelerdir?

1.2.Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın esas amacı öğrencilerin günlük hayat bilgisini matematiksel bağlantılarda etkili bir şekilde kullanabilmelerine yardımcı olmaktır. Bu amaç doğrultusunda asıl incelenmesi istenen durum bağlamsal problemlerin nasıl olması gerektiğine yönelik durumlardır. Dolayısıyla her bağlamsal problem istenen amaca ulaştırmayacağı için iyi bir bağlamsal problemde olması gereken nitelikleri ortaya koymak ancak çeşitli faktörlerin ayrıntılı incelenmesi ile mümkündür. Bu amaç doğrultusunda öncelikle geniş bir örneklem üzerinden bağlamsal problem ön test sonuçlarına göre;

1. Bağlamsal problemler üzerinden öğrencilerin yaptıkları hataları ortaya koymak,
2. Bağlamın niteliği ile hata türleri arasındaki ilişkiyi belirlemek,
3. Hata analizinde çıkan sonuçla merkezi sınavlarda sorulan soruların niteliği arasında ilişki olup olmadığına yönelik incelemede bulunmak,
4. Öğrencilerin matematik başarı düzeyleri ile yaptıkları hatalar arasında ilişki olup olmadığını belirlemek amaçlanmıştır.

Bu nedenle ders içi problem öğretim faaliyeti ile amaçlanan ise;

5. Öğrencilerin yaptıkları hataların asıl sebeplerini sınıf ortamında incelemek ve günlük hayat/bağlam bilgisini problem çözümünde ne şekilde kullandıklarını süreç içinde ayrıntılı gözlemlemek,
6. Yapılan ders içi bağlamsal problem çözme öğretimin ardından öğrencilerde bu tarz problemlere yönelik görüşleri ile normal matematik derslerinde çözdükleri problemlere yönelik görüşlerini ortaya çıkararak her iki öğretim faaliyetine yönelik problem niteliklerini öğrencilerin bakışından değerlendirebilmek,
7. Bu tez kapsamında incelenen bağlamsal problemlere yönelik tüm durumların analiz neticesine göre bundan sonraki öğretim faaliyetlerine yönelik çeşitli çözüm önerilerinde bulunmak amaçlanmıştır.

1.3.Araştırmanın Önemi

Değişen dünyanın gerektirdiği ihtiyaçlar ile birlikte artık öğrenci yeterlilikleri de farklılaşmıştır. PISA, öğrencilerin bildiklerinden nasıl anlam çıkaracaklarını, yeni ve alışagelmedik durumlar da dâhil olmak üzere matematik bilgilerini nasıl uygulayabileceklerini değerlendirmeyi amaçlar. Bu amaçla PISA matematik ünitelerinin ve sorularının çoğu, bir problemi çözmek için matematiksel becerilerin gerekli olduğu gerçek yaşamdaki durumlara atıfta bulunur (OECD, 2016). OECD 2030 için yayınlamış olduğu öğrenme pusulasında özellikle beceri alanında iş gücü istihdamı ile bilgisayar teknolojilerinin kullanımı arasında bağ kurmuştur. Bilgisayar kontrollü ekipmanların, rutin görevlerden oluşan çok çeşitli işlerde işçilerin yerini aldığını, tekrarlı hesaplama, yazma veya sıralama ve tekrarlı hareketler gerçekleştirme etrafında dönen üretim görevleri gibi çoğu rutin çalışmanın otomatikleştirildiğini fakat rutin olmayan kişilerarası ve analitik becerilere olan talebin önemli ölçüde arttığını tespit etmiştir (OECD, 2018). Özellikle yapay zekâ ile kıyasladığında yapay zekânın yaratıcılık ve belirsizlikle mücadele edilmesi gereken durumlarda bu konuda yetişmiş işgücünü geçmesinin zor olduğunu vurgulanmaktadır (OECD, 2019). Dolayısıyla OECD 2030 öğrenme pusulasında belirtildiği gibi rutin görevleri yapan işgücü değil farklı durum ve koşullarda bilgiyi uygulayan ve yeni durumlarda bu bilgiyi dönüştüren bireylere ihtiyaç vardır. Öğrencilere kazandırılmak istenen becerileri gerçekleştirmenin yolu öncelikle öğrencilerin karşılarına çıkan problemlere gerçekçi ve işe yarar çözümler bulmalarını sağlamaktır. Bağlamsal problemlerin öğrencilerin matematiği anlamalarına katkı sağladığı (Gravemeijer & Doorman, 1999; Van den Heuvel-Panhuizen, 1996) çalışmalarca ortaya konulmuş fakat bağlamsal problem çözümünde hataya düştükleri de belirtilmiştir (Wijaya ve diğerleri, 2014). Dolayısıyla ülkemizdeki öğrencilerin bu problem çözümünde ne durumda olduklarını bilmek bakımından öncelikle bağlamsal problemler ön testi üzerinden hata analizi yapılmak istenmiştir. Burada ön test problemlerinin tamamı bir bağlam içeren, günlük hayat deneyimi veya akıl yürütme gerekmeyen, matematiksel işlemlerin problem çözümü için açık olduğu kamuflaj bağlam ile problemi anlamak ve çözmek için akıl yürütmeye ihtiyaç duyulan, günlük hayat bilgisinin kullanıldığı, matematiksel işlemlerin açıkça verilmediği ilgili ve önemli bağlamlar üzerinden hatalar analiz edilmeye çalışılmıştır. Bu bakımdan öğrencilerin zorlandığı problem türüde açığa çıkarılmak istenmiştir. Bağlamsal problem hata analizi var olan durumu ortaya koyması açısından gerekli ve önemlidir.

Ülkemizde 8. sınıfların merkezi sınav ile liselere yerleştiği düşünüldüğünde, sınavlar sınıf içi eğitim uygulamalarını şekillendirmede oldukça önemli bir yere sahiptir (Büyüköztürk, 2016). Bu açıdan öğrenci hatalarının sebeplerinin TEOG sınavındaki matematik soruları açısından incelenerek öğrencilerin sınava hangi tarz problemlere yönelik hazırlandıkları araştırılmak istenmiştir.

Problem çözme öğrencinin zihinsel aktivitesi açısından her ne kadar önemli olsa da kendini sosyal çevreden izole edecek şekilde bir çözüm önerisi getirmesi beklenemez. Bağlamsal problem çözümünde öğrenci sınıfa salt matematiksel bilgi birikimiyle değil aynı zamanda kendi içinde yaşamış olduğu sosyo-kültürel bilgi birikimiyle sınıf ortamına gelmektedir (Meyer, Dekker, Querellle, 2001; Sepeng, 2013). Beswick (2011)'e göre öğrenciler arası farklılıktan dolayı bağlamsal problemlerin sınıfta kullanımı tahmin edilemeyen etkiye sahiptir. Araştırmalarda problem çözümünde yapılan hatalar klinik mülakatlar ile tespit edilmeye çalışılmış (Ulu, Tertemiz & Peker, 2016) hataların nedenleri ise daha çok hata analizinde kullanılan işlem basamakları üzerinden (Wijaya ve diğerleri, 2014) açıklanmaya çalışılmıştır. Bununla birlikte hata analizini öğrencilerle sadece klinik mülakatlar ile ortaya çıkarmak sınıf kültüründen kaynaklı etkileşim ve derinliği ihmal etmek olacaktır. Nitekim bağlam bilgisi günlük hayat problemini çözerken belirleyici bir kriter olabilir. Inoue (2005), öğrencilerin görünüşte gerçekçi olmayan cevaplarının gerekçelerini araştırmanın, öğrencilerin yorum yapma biçimlerini bize bildirebileceğini ve problem çözme faaliyetinin doğasının yanı sıra problem durumunu da anlayacağımızı savunmaktadır (akt. Sepeng, 2013). Bağlamsal problem çözme ise günlük hayat bilgisini gerçekçi bir şekilde ele almayı gerektirmektedir (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Öğrencilerin yaptıkları hataları ayrıntılı bir şekilde kendi doğal ortamı olan sınıf içinde gözlemlemek, öğrencilerin günlük hayat bilgilerini problem çözümüne ne şekilde yansıttıklarını araştırmak, var olan sorunu derinlemesine inceleme açısından önemlidir. Tüm bu nedenlerden dolayı ders içi problem çözme öğretim faaliyeti düzenlenerek sonrasında öğrencilerin bu problemler hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak için görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler hem daha önceki matematik derslerinde karşılaştıkları problemlerin nteliği ile ilgili bilgi vermesi hem de bağlamsal problemlere yönelik görüşleri üzerinden çözümde zorlandıkları noktaların duyuşsal faktörler açısından incelenmesi bakımından gerekli görülmüştür.

1.4.Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmanın verilerini elde ettiğimiz katılımcı grup 2016-2017 Eğitim-Öğretim yılı itibariyle Sakarya ilinde eğitim gören 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden oluşmakta olup, 2013 matematik ders programına yönelik eğitim alan aynı zamanda TEOG sınavına hazırlanan öğrencilerden oluşmaktadır. Dolayısıyla matematik ders programındaki amaçlar arasında yer alan "günlük hayat problemini kullanır" amacına yönelik olarak bu öğrencilere programın uygulandığı varsayılmıştır.

1.5.Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma bağlamsal problem çözümünde öğrenci hatalarına ait veriler Sakarya il merkezindeki iki farklı ortaokuldaki 7. ve 8. sınıf toplam 150 öğrenciden toplanmıştır.

Çalışma kapsamında bağlamsal problem çözümüne yönelik öğrenci hataları, PISA'nın yayınlamış olduğu problemler üzerinden, ders içi öğretim verileri ise toplamda 11 problem üzerinden değerlendirilmiştir. Ayrıca merkezi sınavlardaki soruların bağlam açısından incelenmesi, 8. sınıflara yönelik 2013-2017 yılları arasındaki TEOG sınav sorularından elde edilmiştir.

1.6.Tanımlar

Bağlam: Problemin içinde gömülü olduğu durum (Borasi, 1986)

Bağlamsal Problem: Bağlamsal problemler öğrencinin gerçek deneyimlerinden oluşan problem durumu (Gravemeijer & Doorman, 1999).

2.Bölüm

Kavramsal çerçeve

Bu bölümde araştırmanın kuramsal çerçevesini oluşturan “problem nedir?”, “matematikte problem nedir?”, “problem türleri ve bağlamsal problem” “gerçekçi matematik eğitimi ile bağlamsal problem arasındaki ilişki”, “matematik eğitiminde bağlamın rolü”, “bağlamsal problemlerde yapılan hatalar”, “Newman’ın hata analiz yöntemi”, “PISA ve Türkiye’deki merkezi sınav soruları ve eğitim programlarında bağlamsal problemler” ve konuyla ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Problem nedir?

Problem tek bir alana özgü bir tanım olmaktan ziyade belki de tüm insanlığın hayatında devamlı karşısına çıkan bir süreci işaret etmektedir. Nitekim John Dewey insan zihnini karıştıran ona meydan okuyan ve inancı belirsizleştiren her şey olarak problemi tanımlar (Baykul ve Aşkar,1987) . Bloom ve Niss (1991) problemi belirli açık sorulardan oluşan, kişinin ilgisini çeken fakat bunu cevaplayacak yeterli algoritmaya sahip olmadığı durum olarak tanımlamaktadır. Türk Dil Kurumu ise problemi “sorun” olarak tanımlamıştır. Dolayısıyla tanımlardan çıkan problem tanımına göre kişi için var olan sorunun olduğu fakat bu soruna yönelik henüz çözüme yönelik bir kesinliğin olmadığıdır. Gelbal (1991) problemin “insan zihnini karıştıran durum” tanımından yola çıkarak her problemin herkes de aynı etkiyi göstermeyeceğine dolayısıyla bir kişi için problem olan bir durumun başka bir kişi için problem olmaktan çıkacağını belirtmiştir. Dolayısıyla problemin kişi için yeni ve orijinal olmasını vurgulamıştır. Buna karşılık günlük yaşamda bireylerin karşısına çözülmesi gereken durumlar yani problemler her an çıkabilir. Hastalıkla mücadele, eldeki kaynakları doğru kullanma, savaş, enflasyon gibi pek çok şey her birimiz için insan zihninde bir karmaşa yaratan bu nedenle çözülmesi gereken bir durum olarak görülebilir. Nitekim Lester (1994) doğası gereği problem çözmenin gerçeklerin basit bir şekilde hatırlanmasından veya sadece prosedürlerin uygulamasından çok daha fazlasını içeren karmaşık bir süreci ifade ettiğini belirtmiştir. Dolayısıyla ilgili tanımlardan yola çıkarak problemi, en genel haliyle aldığımızda insanın kendi yaşantısında çözülmesi gereken sorunlara işaret ettiği görülmektedir. Altun (2011) ise problem çözmenin insan neslinin varlığını sürdürmesi için en temel yetenek olduğunu, çağdaş eğitiminde kendi kendine güçlüklerin üstesinden gelebilecek bireyler yetiştirmeyi hedeflediğini belirtmiştir. Bu açıdan problem çözme tüm insanlığın kullanması gereken ve öğretilmesi amaçlanan bir faaliyet olarak düşünülebilir.

2.2. Matematikte Problem

Matematiksel problem çözme, problem çözme aktivitelerinin öğrencilerin matematiksel bilginin anlaşılması ve kullanılmasında ne kadar önemli bir rol oynadığını analiz etmeye odaklanan bir araştırma alanıdır (Liljedahl, 1994). Problem çözme çoğu zaman tek doğruyu bulma gibi düşünülmekle birlikte aslında daha geniş bir zihinsel süreç ve becerileri kapsayan bir eylemdir (Altun,2011). Altun (2011)'de vurguladığı gibi problem çözme zihinsel süreçleri kapsar ve çoğu zaman matematiksel sembolleri, işaretleri ve kuralları kullanır. Borasi (1986)'ya göre problem çözme matematik eğitiminin ana temalarından birini oluştur. Altun (2011) matematikte problem çözme öğretiminin amacını özel ve genel amaçlar olarak ikiye ayırmıştır. Özel amaçlar; işlem becerisini geliştirme, sayı ve şekillerle uğraşmaya alışma, veri toplama ve tasnif etme, problem metnine uygun şekil ve şema çizme, düşünceleri matematik diliyle anlatma, matematiksel ifadeleri anlama olarak belirtirken genel amacın problem çözme yeteneğini geliştirmek olarak belirtmiştir. Problem çözmenin nasıl öğretileceği ise bir başka konudur.

Polya (2017) problem çözmenin öğrenilebileceğini ve öğretileceği esasına dayanarak dört aşamadan oluşan işlem basamaklarını tanımlamıştır.

- ✓ Problemi anlamak,
- ✓ Bir plan oluşturmak,

- ✓ Planı uygulamak,
- ✓ Geriye dönüp bakmak.

Polya (2017)'de tanımlamış olduğu problem çözme öğretiminde özellikle geçmiş deneyimlere ve ön bilgiye vurgu yapmıştır. Schoenfeld (1985) ise öğrencilerin nasıl problem çözdükleri, problemlerin nasıl çözülmesi gerektiği ve problem çözmenin nasıl öğretilmesi gerektiği ile ilgili daha iyi bir anlayış geliştirmiş ve Polya (1945)'de ilk olarak tanımladığı işlem basamaklarını daha pratik düzeyde tanımlamıştır (Liljedahl, Santos-Trigo, Malaspina, & Bruder, 2016). Ayrıca Schonfeld (1985) ile Polya (1945)'in problem çözme yöntemlerinde birbirlerinden ayrılan en temel özelliklerden birinin ise Schoenfeld (1985)'in problem için çözüm yolu ortaya koyması ve bağlamsal olarak bağımlı bir süreç içermesine vurgu yapmasıdır (Liljedahl ve diğerleri., 2016).

Lester (1994) problem çözme ile ilgili yapılan çalışmalarda yıllara göre üzerinde durulan konuları şu şekilde belirtmiştir:

Tablo 1

1970-1994 yılları arasındaki problem çözme araştırma konu ve yöntemleri

Yıllar	**Konular**	**Kullanılan yöntem**
1970-1982	Buluşsal yöntemlerle iyi problem çözücü özellikleri	İstatistiksel regresyon analizi, erken öğrenme deneyimi
1978-1985	Başarılı ve başarısız problem çözücülerin karşılaştırılması	Durum çalışması, yüksek sesle düşün protokol analizi
1982-1990	Metabiliş, duygu ve inanların problem çözme ile ilişkisi, üst biliş eğitimi	Durum çalışması, yüksek sesle düşün protokol analizi
1990-1994	Sosyal etki, problem çözmede bağlamlar	Etnografik yöntemler

Lester (1994) problem çözme üzerine yapılan araştırmaların doğasının büyük ölçüde olgunlaştığını belirtmiştir. Bununla birlikte, matematiksel problem çözme alanındaki araştırmaların çoğunun, bireylerin problem çözme çabalarını yansıttıklarında kullandıkları düşünme süreçlerine odaklandığını, alanın ilerleyebilmesi için, sadece bireyler için değil, aynı zamanda küçük gruplar ve tüm sınıflar için de öğretme ve öğrenme süreçlerinin incelenmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu çalışma kapsamında da Lester (1994)'de belirttiği sınıf ortamında öğrencilerdeki problem çözme davranışını ayrıntılı incelemek amaçlanmıştır.

2.3. Matematikte Problem Türleri

Matematikte problemleri sınıflandırma konusunda oldukça farklı sınıflandırma çeşitleri vardır. Altun (2011) problemleri rutin (sıradan) ve rutin olmayan (sıradışı) şeklinde sınıflandırırken; bir başka sınıflandırması ise gerçek problemler ve sözel problemler şeklindedir. Ayrıca Altun (2011) son zamanlarda otantik problem türüne yer verildiğini belirterek, bu problemlerin hayatın içinden seçilen ve karar vermek için bilginin çok yönlü organizasyonu gerektiren problemler olarak tanımlanmıştır. Chapman (2006) ise sözel problemlerin uygulama ve gerçek dünyayı matematik eğitimine dâhil etmenin temeli olarak kullanılabileceğini belirtmiştir. Borasi (1986) ise problemlerin yapısal, kurucu unsurlarını (veya ilgili kavramları) belirleyerek ve farklı durumlarda üstlenebilecekleri farklı form ve niteliklerini analiz ederek problemlere yönelik yeni bir sınıflandırma ortaya koymuştur. Borasi (1986) bağlam kavramını ilk tanımlayan kişi olmakla birlikte, bağlamın temel rolünü problem çözücüye sorunun çözümünü sağlayabilecek bilgileri sağlamak olarak görmüş ve sınıflandırmasında bağlamın rolü üzerinde özellikle durmuştur. Borasi (1986) çalışmasında sadece problemlerin analizi ve sınıflandırılması için çözüm yöntemlerine değil, aynı zamanda bağlam ve formülasyona daha fazla önem verilmesi açısından dikkat edilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Tablo 2

Borasi (1986) problemlere ilişkin sınıflandırma tablosu

Sınıf	Bağlam	Formüllleştirme	Çözüm	Araştırma yaklaşımı
Alıştırma	Mevcut değil	Tek ve açık	Çoğunlukla tam ve kesin	Bilinen algoritmaların birleştirilmesi
Kelime problemi	Hepsi metin içinde mevcut	Tek ve açık	Çoğunlukla tam ve kesin	Bilinen algoritmaların birleştirilmesi
Bulmaca problemi	Hepsi metin içinde mevcut	Tek ve açık	Çoğunlukla tam ve kesin	Yeni algoritmaların dikkatle hazırlanması-içgörü-yeniden formülleştirme
Bağıntıyı kanıtlama	Yalnızca bazısı mevcut	Tek ve açık	Genellikle çözüm var ama zorunlu değil	Bağlamın açıklanması-yeniden formülleştirme-yeni algoritmaların ayrıntılandırılması
Gerçek hayat problemi	Yalnızca bazısı mevcut	Kısmi verilmiş- birçok alternatif olabilir	Birçok çözüm olabilir-yalnızca yaklaşık çözümler olabilir	Bağlamın açıklanması-yeniden formülleştirme-bir model yaratma
Problemli durum	Yalnızca bazısı mevcut-problemli	Birçoğu dolaylı olarak önerildi-bir tanesi açık verilebilir	Birçok çözüm olabilir	Bağlamın açıklanması-yeniden formülleştirme-problem kurma
Durum	Yalnızca bazısı mevcut-problemli değil	Mevcut değil-dolaylı olarak bile verilmemiş	Problem oluşturmak	Problem kurma

2.4. Bağlamsal Problem

Problem çözme matematik eğitiminin ana temalarından biri olup diğer birçok eğitim alanını da etkilemektedir. Problem, alıştırmadan farklı olarak problem çözücünün kesin bir çözüme götürecek bir prosedür veya algoritmaya sahip olmadığı bir durumdur (Borasi, 1986). Borasi (1986) "problem" kelimesinin farklı bağlamlarda ve farklı yazarlar tarafından aynı şekilde kullanılmadığını düşünerek yeni bir problem sınıflandırması yapmıştır. Borasi bağlamı "problemin gömülü olduğu durum" olarak tanımlamaktadır (Borasi, 1986). Jurdak (2006) ise "bağlam sorunları", "gerçek dünya sorunları", "işle ilgili sorunlar" ve "yerleşmiş problemler" şeklindeki adlandırmaların farklı yazarlar tarafından okul bağlamında verilen ve gerçek dünyadaki durumları simüle eden problemlere verilen çeşitli isimlerden sadece birkaçı olduğunu belirtmektedir. Bağlamlar ayrıca öğrencilere ilgilerini çeken heyecan verici ve gerçek hayattan örnekler sunan genel motivasyonlar olarak sunulmaktadır (Boaler, 1993a).

Bağlamları tanımlarken De Lange (1987), öğrencilere ilgili matematiği çıkarmalarını sağlayan üç kullanım seviyesi tanımlamaktadır. Bu üç seviye şu şekildedir: İlk derece; bu kullanım matematiksel bir problemi metinsel bağlamından çıkarmayı içermektedir. Öğrencinin sayıları çıkarmaktan ve bilinen bir prosedür uygulamaktan daha fazlasını yapması gerekmemektedir. Bağlamın çoğu oluşumu bu türdendir. İkinci derece; bu seviyede, öğrenciye "gerçek bir dünya sorunu sunulur ve öğrencinin ilgili matematiği bulması, problemi düzenlemesi, yapılandırması ve çözmesi beklenir. Bu bağlamda, gerçek dünya esas olup, matematik ise gerçeği örgütleme aracı olarak kullanılmaktadır. Üçüncü derece; en üst düzey olup, bağlam "matematiksel bir model veya kavram tanıtmak ve geliştirmek için" kullanılır. Bağlamın bu kullanımı en az yaygın olanı olup, öğrencilerin anlamlı matematiği yeniden keşfedebilecekleri bağlamların belirlenmesini içermektedir. (De Lange 1987, s. 76-77; akt. Meyer ve diğerleri, 2001).

De Lange (1995) gerçeklik derecelerine göre de üç farklı bağlam niteliği tanımlar. Bağlamın niteliği göre; (i) bağlam yok, (ii) kamuflaj bağlam (ayrıca 'giydirilmiş' bağlamlar) ve (iii) ilgili ve önemli bağlam. İlk durumda, gerçek bir bağlam mevcut olmayıp '*sayının %75'ini bulun*.' örneğinde olduğu gibi sadece sayısal verilerin işleme konulmasını içermektedir. Kamuflaj bağlam ise bir bakıma giydirilmiş matematiksel problemler olup '*Bill geçen yaz 107 kilo ağırlığındaydı. 4 kilo verdi, sonra 11 kilo aldı. Şimdi kaç kilo?*' örneğindeki gibi çözüm problem içinde verilen tüm sayıların işleme konulmasından oluşmaktadır. İlgili ve önemli bağlam ise problemdeki işlemlerin açıkça verilmediği, bağlamla birlikte çözüm için akıl yürütmenin gerekli olduğu problemlerdir. Örneğin,

Bunlardan hangisi bir sınıfın genişliği için oldukça iyi bir tahmin olabilir?

4 adım

10 adım

25 adım

300 ayak. (De Lange, 1995).

PISA ise bağlamı şu şekilde yorumlamaktadır; öğrenciler günlük hayatlarında matematiksel terimleri açık olmayan durumlarla daha çok karşılaşmakta olup, bunlarla gerçek dünya durumları sunulmaktadır. Bu görevler "ekstra matematiksel bağlamlar" olarak adlandırılmakta ve öğrencilerin bu gerçek dünya durumlarını matematiksel forma dönüştürmeleri gerekmektedir. Dolayısıyla PISA öğrencilerin daha çok gerçek yaşam durumlarıyla karşılaştırılmasına vurgu yapmaktadır (OECD, 2003b). Bu nedenle değişen dünya düzeninde öğrencilerden gerçek dünya problemleriyle baş edebilmesi, bilgiyi dönüştürebilmesi beklenmektedir. Bağlamsal problemler öğrencinin gerçek deneyimlerinden oluşan problem durumları olarak da tanımlanmaktadır. Bu nedenle öğrenilenlerin kullanışlılığı ve motivasyonel gücü artırmalarından dolayı bağlamsal problemler günümüzde merkezi bir rol oynamaktadır (Gravemeijer & Doorman, 1999) .

Bağlamların gerçek dünya ile matematik arasında bir köprü görevi üstlendiği düşünüldüğünde okul matematiği ile bağlamsal problemlerin ne şekilde verildiğini her yönüyle incelemek yerinde olacaktır. Nitekim Wijaya ve diğerleri (2015)'te ders kitaplarını analiz ettiği araştırmalarında bağlam niteliğine ilişkin kategori ve açıklamaları Tablo 3'de gösterilen haliyle ayrıntılı bir şekilde sunmuştur:

Tablo 3

Wijaya ve diğerleri (2015) bağlam niteliği ve açıklaması

Bağlam Niteliği	**Açıklama**
Bağlam Yok	Sadece matematiksel nesne, obje ve semboller sunulur.
Kamuflaj Bağlam	Günlük hayat deneyimi ya da akıl yürütme gerekmemekte Matematiksel işlemler problem çözümü için oldukça açık Çözüm metin içinde verilen tüm sayıların birleştirilmesi ile oluşur.
İlgili ve Önemli Bağlam	Bağlamla birlikte anlamak ve çözüm için akıl yürütmeye ihtiyaç duyulmakta Matematiksel işlemler açıkça verilmemiş Matematiksel modellemeye ihtiyaç duyulmakta

Wijaya ve diğerleri (2015) çevrilmiştir.

Wijaya ve diğerleri (2014)'e göre bağlam temelli problem üzerinden öğrenci problemle kendi hayat durumu arasında bir bağlantı kurar, böylelikle öğrenme ve öğretme sürecinde öğrencilerin günlük hayat deneyimleri ve informal stratejiler matematiksel kavramlarının sunulmasında bir başlangıç noktası olabilir. Burada asıl önemli olan geçek hayat bağlamının matematiksel olarak uygun olup olmadığıdır. Öğrenciler verilen bağlam da durumu veya olayı hayal edebiliyorlar ise ancak o zaman kendi deneyim ve bilgilerini kullanabilirler (Van den Heuvel-Panhuizen, 2005).

Kaiser gerçeklikle ilgili problemleri şu şekilde tanımlar;

…matematiksel soruların günlük yaşam dilinde veya diğer disiplinlerde yerleşik olduğu gömülü kelime problemleridir. Bu problemlerin aşağıda verilen üç amaca hizmet ettiğini belirtir:

• matematiksel kavramların açıklaması;

• gerçeklikle ilgili problemleri çözmek için standart algoritma uygulamaları;

• karmaşık problem çözme süreçleri anlamına gelen modelleme (Maab, 2010).

Borasi(1986) ise gerçek hayat problemini şu şekilde örneklendirir.

"Nelsons, düzensiz bir şekle sahip küçük bir odayı halılandırmak istiyor. Bunu yaparken satın almaları gereken halı miktarını tahmin etmek istiyorlar."

Bu problemin metninde bağlam ve formülleştirme tam olarak sunulmamış olup, problem çözücünün öncelikle oda, halıların satış şekli ve Nelsons hakkında ek bilgi edinmesi gerekmektedir. Ayrıca formülleştirme de geliştirilerek; "Problemi çözen kişi odanın alanını mı hesaplamalı? Nelsons, ihtiyaç duydukları minimum halı miktarını bilmek ister mi?" Bu problemde çözüm esas olarak seçilen formülleştirmeye bağlı olacak ve gerçek cevabın sadece yaklaşık olması ve tek olmaması beklenecektir (Borasi, 1986).

Borasi (1986)'ya göre gerçek hayat durumlarının matematiği, profesyonel bir matematikçinin katılabileceği en karmaşık ve en zor faaliyetlerden birini oluşturur, fakat problemin basit örneklerini düşünmek mümkündür. Gerçek hayattaki problemleri çözme konusundaki deneyimler, problem üzerinde verilen bağlamları analiz etme ve matematiksel formülasyonlar oluşturarak farklı stratejiler geliştirmeye de katkı sağlamaktadır (Borasi, 1986)

Son olarak Meyer ve diğerleri (2001) yüksek nitelikli bağlamların sahip olabileceği özellikleri şu şekilde sınıflandırmıştır:

- Bağlamlar matematiği desteklemeli fakat onu aşmamalıdır. Öğrenci zamanın çoğunu matematiğin özünü çıkarmaya değil de problem içindeki bağlama harcıyorsa burada matematik kaybolabilir.
- Bağlamlar gerçek olmalı ya da en azından hayal edilebilir olmalıdır.
- Bağlamlar çeşitli olmalı fakat devamlı tekrar etmemelidir.
- Bağlamlar gerçek problemi çözebilmek için sonuçlanmalıdır.
- Bağlamlar kültür, cinsiyet, ve ırka karşı duyarlı olmalı, bir grup öğrenciyi dışlamamalıdır.
- Bağlamlar öğrenciye model kullanma imkânı vermelidir.

2.4.1. Bağlamsal problemlerde bilgi türleri. Problem çözme sürecinde etkin olan yapılardan biri kullanılan matematiksel bilgidir ve anlamlı bir öğrenme için kavramsal ve işlemsel bilgi oldukça önemlidir (Özyıldırım Gümüş ve Umay, 2018). Groth ve Bergner (2006) kavramsal bilgiyi bağlantılı bir bilgi ağı olarak düşünmüş, düğümler arasındaki ilişkinin düğümü oluşturan parçalar kadar önemli olduğunu belirtmiştir. Saenz (2009) ise işlemsel bilginin matematiksel görevleri çözmek için kullanılan kurallar ve algoritmalar bilgisi olduğunu belirtmiştir. Özyıldırım Gümüş ve Umay (2018) kavramsal bilgiyi bir kavramın ya da matematiksel durumun altında yatan anlam, ilişki ve nedenini bilmek olarak açıklarken işlemsel (prosedürel) bilgiyi matematiksel algoritmaları ve işlemleri yapabilme, nasıl yapacağını bilme şeklinde ifade etmişlerdir. İşlemsel ve kavramsal bilgi türüne ilaveten bir başka bilgi türü ortaya çıkmıştır ki o da bağlamsal bilgidir. Bağlamsal bilgi, gerçek dünyadaki günlük yaşam sorunları ile ilgilidir ve ancak sorunun kendi hikayesinin bir bağlamla sunulmasıyla okul durumuna girer (Saenz, 2009). Ayrıca Saenz (2009) bağlamsal bilginin geleneksel okul matematiği (kavramlar ve prosedürler olarak ifade edilir) ile PISA görevlerini çözmek için gerekli olan (bilginin işlevselliğini ifade etmeyi amaçlayan) yeterlikler arasındaki bağlantı açısından önemine dikkat çekmektedir. Bu noktada öğrencilerin bağlamsal problem çözümünde matematiksel işlem ve kavramsal bilgisi kadar günlük hayat bilgisini içeren bağlam bilgisini bilmek de artık oldukça önemlidir. Bunu bilmenin yollarından biri de Maab (2007)'de belirttiği şekliyle bağlamsal problem çözümü için gerekenden daha fazla veya daha az bilgi verilmesi yoluyla bağlamın hemen dışından sayıları alıp matematiksel olarak otomatik yolla işlemelerini engellemektir. Böylelikle öğrencilerin eksik veya fazla bilgiyi nasıl kullandıkları, bunu kullanırken günlük hayat bilgilerini nasıl kullandıklarını gözlemlemek açısından önemlidir. Ayrıca eksik veya fazla bilgi verilmesi öğrencinin görev içinde kullanacağı bağlamı dikkate alması için öğrenciyi cesaretlendirir (Maab, 2007). Wijaya ve diğerleri (2015a) bağlamsal bilgi türlerini ayrıntılı olarak açıklayarak Tablo 4'de gösterildiği şekilde kategorilere ayırmıştır;

Tablo 4

Bilgi türleri ve açıklamalar

Bilgi Türleri	**Açıklamalar**
Karşılaştırmalı Bilgi	Görev çözüm için tam olarak gerekli bilgiyi sağlamaktadır
Eksik Bilgi	Görev çözümü için fazladan bilgiye ihtiyaç vardır dolayısıyla öğrenci ekstradan bilgiye ulaşmalıdır.
Fazla Bilgi	Öğrenci fazla bilgi arasından ihtiyaç duyduğunu seçmelidir

*Wijaya ve diğerleri (2015b) çalışmasından çevrilmiştir.

Matematikte kullanılan kavramsal ve işlemsel bilgiye ek olarak tanımlanan bağlamsal bilginin öğrencinin günlük hayat bilgilerini kullanmalarına fırsat vermesi açısından literatürde artık bağlamsal bilgide tanımlamış, bu çalışma boyunca da öğrencilerin bağlamsal bilgiyi ne şekilde kullandıkları araştırılmak istenmiştir. Bunun içinde ders içi problem çözme öğretimi düzenlenmiş özellikle seçilen bağlamsal problemlerde eksik veya fazla bilgi üzerinden öğrencilerin günlük hayat bilgilerini problem çözümüne aktarmaları istenmiştir. Ayrıca ders içi öğretim faaliyetlerinde sadece bağlam bilgisinin sonuçlarını sunmak yerine her bir problem üzerinden yapılan hatalar üzerinden kavramsal ve işlemsel hatalarda belirtilmek istenmiştir.

2.5. Gerçekçi Matematik Eğitimi ile Bağlamsal Problem İlişkisi

Bağlamsal problemlerin gittikçe artan oranda karşımıza çıkmasına karşın aslında matematik eğitiminde bu Gerçekçi Matematik Eğitiminin kurucusu Freudenthal sayesinde temelleri atılmıştır. Probleme yönelik matematik eğitiminde matematik bir bağlam içine yerleştirilir ve 'Gerçekçi Matematik Eğitiminde' gerçek dünya matematiksel kavram ve fikirleri geliştirmek için bir başlangıç noktası olarak kullanılır (De Lange, 1995).

…"Gerçekçi Matematik Eğitiminin (Realistic Mathematics Education-RME) kurucusu Hollandalı matematik eğitimcisi Hans Freudenthal'dir. Freudenthal tarihte matematiğin gerçek hayat problemleri ile başladığını, gerçek hayatın matematikleştirildiğini daha sonra formal matematik bilgiye ulaşıldığını ileri sürerek, önce formal matematik bilgiyi verip arkasından uygulamaya geçme şeklindeki geleneksel öğrenmenin anti didaktik olduğunu belirtir (Altun, 2011 s.21)….

Freudenthal'in bir insan etkinliği olarak matematik fikrine dayanan RME' de, birincil eğitim hedefi, öğrencilerin bir etkinlik olarak matematik yapmayı öğrenmeleridir. Bu, "matematiği faydalı olacak şekilde öğretmek" anlamına gelmektedir (Freudenthal, 1968; akt. Van den Heuvel-Panhuizen, 2005).

Bağlamsal problemler Hollanda yaklaşımı olarak bilinen RME' de kapsayıcı bir rol oynamaktadır. Bağlamsal problemler RME'nin başlangıcında kullanılmaktadır. (Gravemeijer & Doorman, 1999). Bağlamsal problemler ile RME ilişkisinde eğitimin mümkün olduğu kadar öğrencilerin informal bilgileri ile birleştirilmesi ve onların yüksek düzey anlamalarını sağlamak için yeniden keşife doğru yönlendirilmesi gerektiğini savunur (Van den Heuvel-Panhauızen, 2005).

Freudenthal'a göre matematik bir aktivitedir ve hazır yapılmış bir sistem değildir. Matematiksel aktivitenin özü matematikleştirme ile öğrencinin matematiği yeniden keşfetmesini sağlamaktır (Gravemeijer & Doorman, 1999). RME' de öğrencinin günlük hayat problemi ile matematik arasında bir bağ kurmaya başladığı an olan matematikleştirme oldukça önemlidir.

Bağlamların RME içindeki merkezi rolü, matematikleştirmedeki aktivite karakterinden ve en iyi öğrenmenin yaparak öğrenme olmasından kaynaklanmaktadır (Beswick, 2010). RME'nin kalkış noktasını da bağlamsal problemlerle öğrencinin matematiği yeniden icat edebilmeleri oluşturmaktadır (Gravemeijer & Doorman, 1999). Böylelikle eğitim günlük hayat konularını matematikleştirme ile başlamalıdır. Bununla birlikte yeniden keşifte öğrencilerin kendi matematiksel aktivitelerini matematikleştirmesi gerekmektedir. Yatay matematikleştirme, bağlamsal problemlerle sunulan, matematiksel anlamlarla çözülebilen ve matematiksel terimleri olan süreci ifade etmektedir. Dikey matematikleştirme ise; kişinin kendi matematiksel aktivitesini matematikleştirmesini ifade eder. Bundan dolayı dikey matematikleştirme de öğrenci çok yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Böylelikle yatay ve dikey matematikleştirme ile öğrenci yeni bir matematik inşa etmiş olur (Gravemeijer & Doorman, 1999).

Van den Heuvel-Panhuizen (2005)'e göre daha sonraki aşamalarda uygulanacak belirli soyutlamalar veya tanımlarla başlamak yerine, matematiksel bir organizasyon gerektiren zengin bağlamlarla veya başka bir deyişle, matematiksel hale getirilebilecek bağlamlarla başlanmalıdır. Böylece, bağlamsal problemler üzerinde çalışırken öğrenciler matematiksel araçlar ve anlayış geliştirebilir ayrıca öğrenciye matematiksel olarak organize edilebilen bilgiyi sağlaması ve öğrenciye kendi bilgi ve deneyimini kullanmasına fırsat vermesi açısından da bağlamlar oldukça önemlidir (Wijaya ve diğerleri, 2014).

Gravemeijer ve Doorman (1999)'a göre yeniden keşif yaklaşımına göre bağlamsal problemler anahtar bir rol oynamaktadır. Matematik eğitimine sağladığı katkıları ise şu şekilde belirtmişlerdir:

- İyi seçilmiş bağlamsal problemler öğrenciyi formaliteye uygun olmayan yüksek bağlamlara özel çözüm stratejisi geliştirmeleri için fırsatlar sunmaktadır.
- RME için bağlamsal problemler ileri matematikleştirme için temel oluşturmaktadır.
- Bağlamsal problemleri çözmeleri öğrencilere kendi gerçekliklerini genişletmede yardımcı olmaktadır.

RME' de problem çözme, sadece belirli durumlarda sabit bir prosedür yürütmek anlamına gelmemektedir. RME yaklaşımının karakteristik özelliği, öğretimi bilgi aktarımı şeklinde oluşturmak yerine öğrencileri aktif öğrenenler olarak kabul edip, onlara zengin öğrenme ortamlarının yaratılmasından oluşmaktadır. Böylelikle eğitim, öğrencilerin gayrı resmi bilgileriyle mümkün olduğunca yakınlaşarak, rehberli yeniden icat yoluyla daha yüksek düzeyde bir anlama elde etmelerine yardımcı olacak şekilde tasarlanmış olacaktır (Van den Heuvel-Panhuizen, 2005).

2.6. Matematik Eğitiminde Bağlamın Rolü

PISA'nın günlük hayat durumlarını öne çıkaran, bağlamsal durumlar üzerinden öğrenciyi ayrıntılı ölçme ve değerlendirmeye tabi tutmasının ardından matematik eğitimine yönelik beklentiler de değişmiştir. Boaler (1993b) çalışmasında okul matematiğine eleştiride bulunarak, matematiğin okulda öğrenilip, daha sonra öğrenme aktarımı teorilerinin öne sürdüğü basitlik ve kolaylıkla gerçek dünyaya uygulandığı fikrine karşı çıkmıştır. Boaler (1993b) bir öğrencinin günlük hayat bilgisini matematiğe aktarma düzeyinin çeşitli ve karmaşık olduğunu, bu nedenle bu aktarımın matematik müfredatının geliştirilmesinde önemli bir husus olması gerektiğini belirtmiştir.

Yapılan çalışmaların en büyük eleştirisi okul matematiği ile gerçek dünya problemleri arasındaki kopukluk ve uyuşmazlığa yönelik olmuştur (Boaler, 1993a; Jurdak, 2006). Okul bağlamında yer alan problem çözme, okul topluluğundaki bir etkinlik olup; çoğunlukla matematiksel araçları kullanarak, okul kuralları, normları ve beklentileri tarafından sınırlanan yazılı bir çözümden oluşmaktadır. Gerçek hayatta karar alma ise daha geniş sosyal bağlamda gerçekleşen, sosyal ve kişisel kurallarla kısıtlanan ve mevcut tüm matematiksel ve matematiksel olmayan araçların kullanılmasıyla sonuçlanan karmaşık bir faaliyettir (Jurdak, 2006).

Boaler (1993a)'a göre okul matematiği çoğu öğrencinin algısına aykırıdır, çünkü matematik, gerçek dünya talebiyle ilgili olarak kesinlik gerektirmektedir, fakat öğrenciler gerçek dünyadaki sorunlarla karşılaştığında, öğrendikleri kesinliğin uygulanabilir olmadığını keşfeder, böylelikle kendilerini matematiksel olarak başarısız algılar ve matematiği en zor olarak algılamaya yönelir. Bunun sebebi ise, öğrencilerin ne anlama geldiklerini, ne için olduklarını, ne zaman kullanıldıklarını, nasıl elde edilebileceklerini ve en önemlisi, genel matematiksel tabloya nerelere sığdıklarını bilmeden öğrenmelerini sağlar (Boaler, 1993a).

Öğrencilerin matematiği yönelik geliştirdikleri bu olumsuz inanış matematikle bir bağ kuramamalarına sebep olur. Yapılan birçok çalışmada da matematiğin kullanışlılığı, işe yararlığına vurgu yapılmıştır. Örneğin Beswick (2011) öğrencilerin okul matematiği ile ilgili memnuniyetsizliğine ve sonuçta matematik öğrenmeden kendini geri çekmesine değinmiştir. Boaler (1994) matematik sınıflarının monoton, anlamsız, ve bireyselleştirilmiş çalışma ile karakterize edildiği sonucuna ulaşmıştır. Sullivan, Tobias ve McDonough, (2006)'a göre ise birçok öğrenci okuldan, özellikle de matematikten kurtulmak istemektedir. Boaler (1993a) matematiğin okulda öğrenilerek, herhangi belirli bir öğrenme yapısının içine yerleştirilerek gerçek dünyada herhangi bir duruma uygulanabileceği yönündeki inancı eleştirmiştir. Boaler (1993a) özellikle "okul" ve "günlük hayat" durumları olarak adlandırılabilecek şeyler arasında belirgin bir şekilde tutarsızlık olduğunun araştırmacılar tarafından da kanıtlandığını belirtmiş fakat bu tutarsızlıkların matematiksel işlemlerin uygulandığı problemden değil de matematiğin gerçekleştiği ortamdan kaynaklandığını belirtmiştir. Jurdak (2006) ise öğrencilerin matematiğe yönelik tavırlarını değiştirmenin yolunu, bağlamsal problemler ile matematik müfredatını birleştirmek olarak görmüştür. Tüm bu soyut matematikten bağlamdaki matematiğe doğru geçiş, gerçek yaşam problemlerinin taleplerini yansıtması ve öğrencileri günlük yaşamlarında karşılaşacakları matematiksel gereksinimlere hazırlamak için oldukça önemlidir (Boaler, 1993a).

Jurdak (2006)'a göre bağlamsal problemler matematik öğrenmeye iki tür katkı sağlayabilir. Birincisi, gerçek hayat okuldan farklı olsa da, matematiğin süreci temelde aynıdır dolayısıyla okul ortamında bağlamlar sayesinde deneyime sahip olabilirler. İkincisi, bağlamsal problem çözme, gerçek hayat problemi çözme konusunda tutumsal bir etkiye sahip olabilir. Böylelikle öğrenciye matematik öğrenmeyi daha anlamlı kılmanın yanı sıra, gerçek dünyada matematiği kullanmanın gücünü ve sınırlarını anlama fırsatı da sunabilir.

Araştırmacılar bağlamın matematik eğitimine ne gibi katkısı olabileceğini de araştırmışlardır. Meyer ve diğerleri (2001) bağlamların matematiğe katkısını şu şekilde belirtmişlerdir:

- Öğrencileri yeni matematiği keşfetmeye motive etmek,
- Öğrencilere matematik uygulama şansı vermek,
- Yeni bir matematik kaynağı olarak hizmet etmek,
- Bir çözüm stratejisi kaynağı önermek,
- Matematiksel anlama için bir dayanak noktası sağlamak.

Beswick (2011) ise bağlamsal problemlerin matematik müfredatında verilme sebebini 5 grup altında belirtmiştir.

1. Toplumdaki ekonomik gereklilik

2. Öğrencinin önemli konuları anlamasını sağlamak

3. Öğrencilerin matematiksel anlamalarını genişletmek

4. Öğrencilerin matematiğe yönelik heyecanlarını artırmak

5. Öğrencilerin matematiğin doğasına ilişkin beğenilerini artırmak

Bağlamların programda yer alma sebepleri incelendiğinde araştırmacılar bağlamların matematiksel anlamayı sağlamasının yanında duyuşsal yönden katkı sağlamasına da vurgu yapmışlardır. Beswick (2011) ise bağlamların en güçlü etkisinin duyuşsal yönden katkı sağlaması, derin anlayış geliştirmesi ve matematiği bir disiplin olarak beğenme şeklinde belirtmiştir.

Van de Heuvel- Panhauizen (1999) ise bağlamların matematiğe yönelik katkılarını; bağlamlarla öğrencinin matematiğe ulaşmasını artırmak, öğrencideki matematiksel düşünme ve anlamayı açıklamak, matematiksel problemlerin çözümü için stratejiler sunmak olarak açıklamıştır.

Chapman (2006)'e göre ise bağlamlar; müzakere ve yorumlamayı teşvik edebilir, öğrenciler sağduyuyla meşgul olabilir ve gerçeğe katılabilir, öğrencilerin matematiksel anlayışı ile gerçek dünya arasında daha iyi bir bağlantı kurabilir, öğrencileri motive edebilir ve güveni teşvik edebilir, öğrencilerin ilgilerini çekebilir, problem korkusunu yenebilir ve matematiği daha anlamlı kılar.

Özet olarak, bağlamsal problemlerin öğrencilerin matematiksel anlamalarını geliştirme potansiyelinin olmasının yanı sıra bağlamla matematiksel anlama arasındaki ilişki karmaşık, kendine has ve problemin uyandırdığı veya uyandırılması amaçlanan bağlamlara bağlı olarak değişmektedir (Beswick, 2011). Bu noktada bağlamın kendine özgü oluşu bir takım sıkıntıları da beraberinde getirmektedir. Boaler (1993b), öğrencilerin belirli durumlarda kendi anlamlarını oluşturduğunu ve kullanılan bağlamların niteliği ve çeşitliliğine göre, problem çözümü ile ilgili karar vermenin de öğrenciye ait olması gerektiğini belirtmektedir. Boaler (1993b)'e göre öğrenciler kendi kararlarını verirse bir etkinlik içinde kendi yönünü daha sonra kendi hedeflerini belirleyebileceklerdir. Bu hedeflerin oluşumu, öğrencilerin bir göreve kendi 'bağlamlarını' getirmesi anlamına gelir ve bunun da sonuçta onlar için kişisel anlamı olması gerekmektedir. Boaler (1994)'in belirttiği probleme kendi bağlamlarını getirmesi bir bakıma öğrencilere tanıdık gelen bağlamların kullanılması demektir ki; Van de Heuvel- Panhauizen (2005)'a göre öğrencilere tanıdık gelen bağlamların kullanılması onlara her zaman destek sağlamamaktadır. Nitekim yapılan çalışmalarda bağlamın, problem çözümü üzerinde çalışan öğrencileri engellediği durumlar Mack (1993) ve Gravemeijer (1994) tarafından belirtilmiştir. Mack (1993) araştırmasında, öğrencisine içinde pizza bağlamı olan bir kesir problemi yöneltmiş ve öğrencinin pizza sevmediği için problemi çözmeyi reddetttiği görülmüştür. Daha sonra öğretmeni problemi bir dondurma problemine dönüştürdüğünde öğrencinin problemi çözme konusunda istekli olduğu gözlemlenmiştir. Gravemeijer (1994) ise 18 şişe cola'nın bir okul partisinde 24 öğrenci tarafından adil bir şekilde nasıl paylaşılması gerektiğini içeren bir soru yöneltmiş, fakat öğrenciler problemin amaçlandığı şekilde yorumlamayı reddetmişlerdir. Bu durumun sebepleri incelendiğinde bazı öğrencilerin coladan hoşlanmadıkları ve herkesin aynı miktarda içemeyeceğini düşündükleri için problemi çözmeyi bırakmışlardır (akt. Van de Heuvel- Panhauizen).

Boaler (1993b), iki farklı okuldaki 100 tane 8. sınıf öğrencisinin farklı bağlamlarda sunulan fakat temel de aynı matematik problemine karşı öğrencilerin tepkilerini incelemiştir. Matematiksel olarak benzer işlemler gerektirmesine rağmen bağlama aşina olan öğrencilerin çözümde zorlandığını tespit etmiştir. Boaler (1994) kız öğrencilerin aşina oldukları bağlamlarda çok fazla bilgiyi hesaba katmaya meyilli oldukları bundan dolayı da dezavantajlı göründüğünü bildirmiştir. Kızların, futbolla veya odun kesmeyi içeren soruları daha kolay cevapladıklarını çünkü bu bağlamlarla daha az ilgilendikleri için kendilerini daha büyük ölçüde bağlamdan uzaklaştırıp, çözüme odaklandıkları görülmüştür. Boaler (1994)'e göre bu, gerçek dünya değişkenlerini içeren bağlamların problem çözümünde kullanılmaması gerektiği anlamına gelmemelidir, aksine, öğrencilere problemde verilen bağlamsal gerçekliğe göre problemi yorumlamaları istenebilir.

Gerçek hayat bağlamına ilişkin ikinci bir eleştiri de, çocukların yetişkin dünyasından çıkan bağlamları gerçekten ne kadar benimseyebildikleriyle ilgilidir. Boaler (1993)'e göre okul matematiği ile gerçek dünya arasındaki bağlantı, yetişkin dünyasındaki otobüs, teneke veya boya içeren mükemmel ifadeli sorularla gösterilmez. Öğrencilerin bağlamsal öğrenmedeki yararı, gerçek hayatta karşılaşılacak durumların çoğaltılması yolu ile değil de öğrenilenlerin potansiyel genellenebilirliğinin ve gelecekteki problemlere benzerliklerin takdir edilmesi ve anlaşılması ile mümkün olabileceğini belirtmiştir.

2.7. Öğrencilerin Bağlamsal Problemlerde Yaptıkları Hatalar

Bu bölümde "hata ve kavram yanılgısı", "matematiksel hataların sınıflandırılması" Newman Hata Analiz Yöntemi" başlıkları altında ilgili literatür incelenecektir.

2.7.1. Hata ve kavram yanılgısı. Matematik eğitiminin ana unsurlarından biri olan kavram öğretimi oldukça önemlidir. Türk Dil Kurumuna göre kavram, bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımıdır. Dolayısıyla insan zihnindeki o nesneye ait anlayışı bilmenin yolu kavramların sorgulanmasından geçmektedir. Kavram yanılgısı ise yanlış anlama dayalı yapılan yanlış anlamalar ve yanlış yorumlar olup öğrencilerin rasyonel akıl yürütmesini engelleyen "saf teoriler" den kaynaklanmaktadır (Ojose, 2015)**.** Zembat (2013) kavram yanılgısını, uzmanların üzerinde hem fikir oldukları görüşten uzak kalan algı ya da kavrayış olarak adlandırmaktadır. Öğrenmede özelikle hata ile kavram yanılgısının da birbiri yerine kullanıldığı görülmektedir. Hata “yanlış” anlamına gelmekte olup, kavram yanılgısının bir sonucudur (Zembat, 2013).

Hatalar dikkatsizlik, sembollerin ve metinlerin yanlış yorumlanması, matematiksel konu, öğrenilen hedef ve kavram hakkında deneyim, anlama ve bilgi eksikliği, verilen cevabı kontrol etmede farkındalık eksikliği ve yetersizlik kavram yanılgısı sonucu olabilir (Hanser, 2014). Kavram yanılgıları ise anlık durumlar olmaktan ziyade devamlı aynı hatayı veren durumlardır. Erdem ve Güçlü (2017)’ye göre ise kavram yanılgıları hatayı içine alan daha geniş bir kavram olup, ancak öğrencilerin yaptığı hatalarda kendini gösterir. Dolayısıyla öğrencilerin gözlenebilir davranışları üzerinden hata tespiti yapmak aynı zamanda kavramsal düzeylerdeki yanılgılarını ortaya çıkarmak açısından önemlidir.

2.7.2. Matematiksel hataların sınıflandırılması. Matematiksel hatalar öğrenciler yeni problemlerle karşılaştıktan sonra yanlış genellemeleri sonucu ortaya çıkar (Önal & Aydın, 2018). Bu nedenle hata analizi matematik öğrenmenin bazı temel sorunlarını açığa kavuşturması açısından umut verici bir araştırma stratejisi olarak düşünülmektedir (Radatz, 1980; akt. Önal, Aydın, 2014). Önal ve Aydın, (2014) hata analizinin iki açıdan önemli olduğunu belirtmiştir. Birincisi öğrenme zorluklarını teşhis etmesidir. Böylelikle bireysel olarak öğrenciler arasındaki performans ve farkındalıklarını artırmak için matematik eğitiminde farklı yöntemlerin geliştirilmesini sağlar. İkincisi ise matematiği öğretme ve öğrenme sürecinde başlangıç noktası olması açısından önemlidir. Hata analizinin matematik eğitiminde önemli bir rol oynaması gerekse de öğrencilerin yaptıkları hatalara bireysel olarak eğilmesi açısından bu çalışma için oldukça önemli görülmüştür. Bu açıdan hata analizini ayrıntılı incelemek yerinde olacaktır.

Bazı araştırmacılar çeşitli matematiksel görevleri tanımlarken ortaya çıkan hataları tanımlayan kategorileri geliştirmiş ve bunları çeşitli şekillerde sınıflandırmışlardır. Araştırılan içerik alanına göre - aritmetik, cebir gibi; ilgili konunun yaş düzeyine göre- ilkokul, ortaokul veya kategori açıklamalarına yansıyan bilgi türüne göre çeşitli sınıflandırmalar yapılmıştır (Geuther, 1986).

Newman (1977) ise problem çözme sürecinde oluşabilecek hataların analizini yapmıştır. Newman Hata Analizi (Newman, 1977) beş aşamadan oluşmaktadır. Okuma, anlama, dönüşüm, işlem becerisi ve kodlama. Newman hata analizinde kullandığı yöntem sadece bir içerik veya beceriye özgü olmayıp, problem çözmede çeşitli hatalara yönelik bir şema sunmuştur. Hata analizinde yapılan çalışmalardan bir kısmı ise belli bir içerik bilgisine yönelik hataları analiz etmiştir (Radatz, 1979). Burns (2007)'ye göre temel gerçekler ve dikkatsizlik sonucundan kaynaklanan hatalar haricinde öğrencilerin yaptıkları hatalar rastgele değildir ve yapılan hatalar son derece tutarlıdır. Bu hataların kaynakları ise doğru bir algoritmanın yerine yanlış işlemin uygulanmasından kaynaklanmakta olup yanlış işlemlerde mantık yanlış olsa da çocuğa mantıklı gelebilir (akt. Önal ve Aydın, 2014). Bu çalışma kapsamında ise öğrencilerin dört işlem hataları veya belli bir içerik bilgisine yönelik yaptıkları hataların analizi yerine, öğrencilerin problem çözmede ortaya koydukları genel süreçler üzerindeki hataların analizine odaklanılmıştır.

Watson (1980) Newman Hata analizini aşağıdaki sebeplerden dolayı önemli görmektedir:

1. Çocukların hatalarını, problem çözmeye çalışırken kullandıkları adımların sırası açısından anlamlı sınıflandırılmış olması,

2. Bu sınıflandırmanın öğretmenler için, öğrencinin yaptığı hatanın nerede ve neden yaptığını açıklaması ve açık bir çerçeve sağlamış olması,

3. Newman'ın sınıflandırmasının çok çeşitli problemlerde kullanılabilmesi ve bir çocuğun bir problemi nasıl çözeceğine dair makul bir modele dayanmasıdır.

Bu çalışma kapsamında ise Newman hata analiz yöntemi tercih edilmiş ve bunun gerekçeleri aşağıdaki sebeplere dayanmaktadır:

1. Bağlamsal problemler üzerinden öğrenci hatalarını incelemeye imkân vermesi, sadece belirli bir içerik bilgisine yönelik hataların analizine dayanmayıp daha genel bir çerçeve sunması,
2. Araştırmacı, araştırma sürecinde aynı zamanda ders içi öğretim faaliyeti ile bağlamsal problemlerin uygulayıcısı konumundadır. Dolayısıyla Watson (1980)'de belirttiği gibi Newman Hata Analiz yönteminin en önemli taraflarından biri öğretmenlerin öğretim faaliyetlerini geliştirmelerine yönelik katkı sağlamasıdır. Dolayısıyla öğrencilerin problem çözümünde yaptıkları hataların aşamalarını net bir şekilde göstererek, öğretim faaliyetlerine katkı sağlayacağı düşünüldüğü için Newman Hata Analiz Yöntemi tercih edilmiştir.

2.8. Newman'ın Hata Analiz Yöntemi

Newman Hata Analiz Yöntemi, kelime problemlerinde hataları analiz eden bir yöntemdir (Prakitipong & Nakamura, 2006).

Bu yöntem, problem çözme sürecinde öğrencilerin doğru cevaplara ulaşmalarını engelleyen iki tür engel olduğunu varsayar:

(1) Dilbilimsel akıcılık ile basit okuma ve anlama seviyesindeki kavramsal anlama,

(2) Matematiksel işlemlerle dönüşüm, süreç becerileri ve kodlama(yorumlama).

Bu sınıflandırma, öğrencilerin uygun cevabı elde etmek için matematiksel işleme devam etmeden önce sorunun anlamını matematiksel bağlamda yorumlamaları gerektiğini belirtir (Prakitipong & Nakamura, 2006).

1976'da Newman, Melbourne'daki 19 okul, 31 sınıfta 917 6. sınıf öğrencisine, sayısal, mekânsal ve mantıksal sorular içeren 40 maddelik bir matematik testi yapmıştır. Daha sonra 124 öğrenci ile görüşme yapmış, bu görüşmeleri Newman tarafından hazırlanan bir 'hata analizi kılavuzuna' göre yapılandırmıştır. Bu kılavuza göre görüşmeci, öğrenciden aşağıdaki sorulara cevap vermesini istemiştir:

1. Lütfen bana soruyu okuyun.

2. Sorunun senden ne yapmasını istediğini söyle.

3. Bana cevabı nasıl bulacağınızı söyleyin.

4. Bana cevap almak için ne yapacağını gösterin (Bana çalışırken ne yaptığını söyle.)

5. Şimdi sorunun cevabını yazınız.

İlk kırılma nerde olduysa o hatayı yazmıştır (Clements, 1980).

Özet olarak, Newman Prosedürü aşağıdaki gibi tarif edilebilir:

I. Okuma seviyesi: Öğrenci soruyu okuyabilir mi?

(Kelimelerin ve sembollerin basit tanınması)

II. Anlama seviyesi: Öğrenci sorunun anlamını anlayabilir mi? (Problemlerin dil anlayışı)

III. Dönüşüm seviyesi: Öğrenci uygun matematiksel işlemleri veya prosedürleri seçebilir mi?

(Dilbilimsel anlayıştan matematiksel yorumlamaya dönüşüm)

IV. İşlem becerileri seviyesi: Öğrenci matematiksel hesaplamayı veya işlemi doğru bir şekilde yapabilir mi?

(Matematiksel işlem yürütme)

V. Kodlama seviyesi: Öğrenci cevabı uygun şekilde gösterebilir mi? (Matematiksel işlemden elde edilen sonuçların gösterilmesi) (Prakitipong & Nakamura, 2006).

Newman'a göre, tek adımlı yazılı bir problemle karşı karşıya olan bir kişinin önce soruyu okuması, sonra okuduğunu anlaması, sonra kelimelerden uygun matematiksel “model” seçimi yapması, ardından gerekli işlemi yapması gerekir, son olarak da cevabı kodlaması gerekmektedir. Hiyerarşinin herhangi bir seviyesindeki başarısızlık, yanlış bir muhakeme ile “doğru” cevaba ulaşmadığı sürece kişinin doğru cevabı almasını önlemektedir (Clements, 1980).

Newman ayrıca “Dikkatsizlik” ve “Motivasyon” dan kaynaklanan diğer iki hata kategorisi tanımlamış fakat bu tür hataların herhangi bir seviyeyle ilişkilendirilebileceği için hiyerarşiden ayrı olarak göstermiştir (Clements, 1980).

Newman, ilk çalışmasında (1977a) 124 tdüşük başarılı 6. sınıf öğrencisi tarafından yapılan okuma, anlama ve dönüşüm hatalarının, yapılan tüm hataların sırasıyla %13, %22 ve %12'sini oluşturduğunu bulmuştur. Böylece, yapılan hataların neredeyse yarısı işlem becerilerinin uygulanmasından önce meydana gelmiştir. Yazılı matematiksel görevlerde yapılan hataların yaklaşık %50'si işlem becerilerinin uygulanmasından önce ortaya çıktıysa, matematik programlarında çocukların çözmesi istenen matematik problemlerini anlamalarını sağlayıp sağlamadıklarına özellikle dikkat edilmesi gerekmektedir (Clements ve Ellerton, 1996). Newman araştırmasının bulgularında, okullarda standart algoritmaların gözden geçirilmesine aşırı derecede önem verildiğini, anlama ve dönüştürme ile ilgili zorluklara hiç dikkat edilmediğini göstermiştir (Ellerton ve Clements, 1996).

Newman’ın çalışmasına dayanarak özellikle anlama hatalarının nelerden kaynaklandığı da araştırılmıştır. Özellikle anlamadan kaynaklanan eksikliğin dildeki eksiklik mi yoksa matematiksel eksiklikten mi kaynaklandığı araştırma konusu olmuştur.

Clarkson ve Campus (1991) araştırmalarının temel sorusunu, “Dildeki yetkinlik, kelime problemlerini çözmeye çalışırken yapılan anlama hatalarının sıklığını etkiler mi?” olarak belirlemişlerdir. Papua Yeni Gine'nin (PNG) kentsel bölgesinde çalışan yerel ilköğretim okullarına devam eden tüm öğrenciler en az iki dili bilmektedir. Dolayısıyla, yapılan araştırmada iki dili bilen öğrencilerin her iki dilindeki yeterliliğin anlama hatalarının sıklığını etkileyip etkilemediğini bulmak amaçlanmıştır. Analizler, dil değişkenlerinin yüksek oranda anlama hatası yapanlar ile çok az anlama hatasını yapanlar arasında ayrım yapmak için önemli olduğunu göstermektedir (Clarkson & Campus, 1991).

Ellerton ve Clements (1996) Avustralyalı çocuklar için Newman Hata Analiz yönteminin aynı yaş ve sınıf düzeyindeki Malezya'daki çocuklara ne kadar benzer olduğunu araştırmışlardır. Malezyalı öğrencilere yapılan test, kendi dilleri olan Bahasa Melayu şeklinde sorulurken, Avusturyalı öğrencilere İngilizce olarak sorulmuştur. Malezya'da 145 7. sınıf öğrencisi (üç farklı okulda) çalışmaya katılmış; Avustralya'da, 61 7. sınıf öğrencisi (iki farklı okul) dâhil edilmiştir. Newman görüşme tekniğine uygun olarak görüşmeler yapılarak, iki ülkedeki öğrencilerin yaptıkları hata türleri analiz edilip, karşılaştırılmıştır. Veriler, Malezya alt örneklerinin her birinde, okuma, anlama ve dönüştürme yüzdelerinin toplamı en az % 70 iken bu sonuç diğer iki Avustralya grubu için geçerli olmamıştır. Avustralyalı öğrenciler tarafından yapılan hataların, Malezya öğrencilerinin yaptığı hatalardan daha yüksek oranları "İşlem Becerileri" olarak gözlenmiştir (Avustralyalı çocuklar için% 14, fakat Malezya çocukları için% 3). 6 okulun hepsinde, sadece küçük bir hata oranı okuma hatası olarak sınıflandırılmıştır (Ellerton ve Clements, 1996).

Prakitipong ve Nakamura (2006) Tayland'ın düşük matematik başarısının nedenini ortaya koymaya çalışmışlardır. Veriler, öğrencilerin hatalarının çoğunun yapılandırılmış sorular için anlama düzeyinde gerçekleştiğini, çoktan seçmeli sorular için hataların dönüşüm düzeyinde gerçekleştiğini göstermiştir. Öğrencilerin çoktan seçmeli sorulardaki hataları çoğunlukla dönüşüm, süreç becerileri ve kodlama seviyesinden oluşan matematiksel işlem aşamasında yapılırken, yapılandırılmış sorularda anlama düzeyinde yapılmıştır. Matematik öğreniminde dil faktörlerinin önemine dikkat çekmişlerdir. İyi ve zayıf öğrenciler arasında ise dikkate değer farklılıklar oluşmuş, iyi performans gösterenler, kötü performans gösterenlere göre daha güçlü bir anlama yeteneğine sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Singh, Rahman ve Hoon (2010) öğrencilerin İngilizce dilinde yazılmış test maddelerindeki yanlış cevaplarını, dillerindeki zayıflıktan mı yoksa matematik içeriği bilgisindeki zayıflıktan mı kaynaklandığını araştırmışlardır. Bu öğrenci grubu için, dil faktörünün neden olduğu hataların yüzdesi yüksek olsa da, matematik bilgisi eksikliğinden dolayı da hataya düşmüşlerdir. Bu nedenle, İngilizce sadece bu grubun İngilizce sınavındaki düşük başarısının sebebi olarak gösterilemeyeceğini, aynı derecede matematikteki güçsüzlüklerinden de hataya düştükleri sonucuna varmışlardır. Bu arada kentli akranlarının sonuçlarında ise, öğrencilerin hatalarının yalnızca % 24,53'ünün dil faktörlerinden kaynaklandığını, geri kalan % 75,47'ünün içerik bilgisinden kaynaklandığını tespit etmişlerdir. Sonuç olarak bu öğrenci grubu için dilin matematik görevlerini yerine getirmede onlara küçük bir engel oluşturduğu, geliştirmek için ihtiyaç duydukları şeyin matematik bilgisi ve ustalığı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sepeng (2013)'e göre sosyo-kültürel yaklaşımların henüz tatmin edici biçimde ele alınmadığı metodolojik konulardan biri, Güney Afrika'daki ve belki de dünyanın başka yerlerindeki matematik dersliklerinin giderek daha çok kültürlü doğasından kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin matematik sınıf etkileşimi hakkındaki yorumları, kısmen farklı sosyal, kültürel ve dilbilimsel geçmişleriyle ilgilidir. Sınıf etkileşiminin analizinde ise, bu çeşitlilik hesaba katılmalıdır aksi halde araştırmacı, araştırmaya tek bir kültürel bakış açısı getirme riski taşımaktadır. Çalışmanın sonuçlarına göre ise, iyi planlama ve etkili öğretmen gelişim müdahaleleriyle birlikte, matematik öğretiminde bağlam ve anlam konusunun, öğrencilerin problem çözme yeteneklerinin gelişiminde önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir.

Newman kendi hata analiz yönteminin, matematik derslerinde bire bir öğretmen-öğrenci karşılaşmaları için mükemmel bir temel sağladığını tespit etmiştir. Newman'ın bir hata hiyerarşisi yaratmasının, sadece hata analizi araştırmasının yönünü iyileştirmek için değil, aynı zamanda öğrencilere bireysel yardım ederken, hata analizi kılavuzunun önerdiği bir rutini takip eden sınıf öğretmenleri için de yararlı olduğu ortaya çıkmıştır (Clements, 1980).

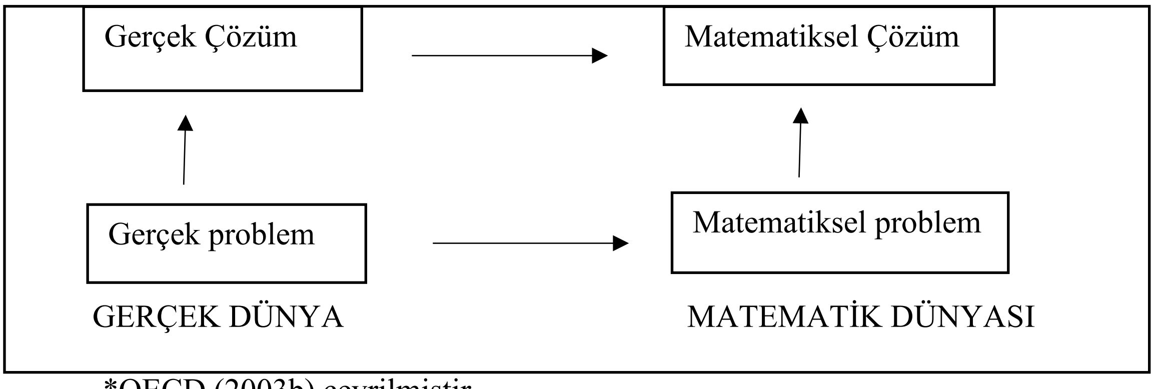
Özet olarak Newman'ın hata analiz yöntemi gerek literatürdeki modelleme, problem çözme veya RME'nin anahtar kavramı matematikleştirmeye benzer olması gerekse de öğrencilerin yaptıkları hataların aşamalarını net görmemize sağlaması açısından kullanışlı ve işe yarar bir yöntemdir.

2.9. PISA ve Türkiye'deki Merkezi Sınav Soruları ve Eğitim Programlarında Bağlamsal Problemler

2.9.1. PISA'da bağlamsal problemler. PISA'ya göre "bağlam" veya "durum" öğrenci dünyasında görevlerin yerleştirildiği bölümdür. OECD/PISA için en yakın bağlam veya durum öğrencinin kendi hayatıdır sonra okul yaşamı, iş yaşamı ile boş zamanı, yerel iletişim ve daha sonra bunları günlük hayatta karşılaşılan toplum izler. Daha da ilerisi bilimsel durumdur (OECD, 2003b). Eğer bir görev sadece matematiksel nesne, sembol ve yapıları sunuyor ve matematik dünyasının dışında bir yeri göstermiyorsa "matematik içindeki bağlam" olarak düşünülmektedir. Problemler öğrencilerin günlük yaşam tecrübelerini açık matematiksel terimler dışında karşılayabiliyor ve gerçek dünya nesneleri sunulabiliyorsa bu bağlamlar extra-matematik bağlamları olarak adlandırılır ve öğrencilerin bu tarz problemleri matematiksel forma aktarmaları beklenir (OECD, 2003b).

Tablo 5

Matematikleştirme Döngüsü



*OECD (2003b) çevrilmiştir.

PISA probleme yönelik bağlamı tanımladıktan sonra matematiksel sürece yönelik durumları da açıklamaktadır. PISA öğrencilerin günlük hayat problemlerini içeren durumların çözümünde öğrencilerin analiz, mantık, matematiksel fikirleri etkili bir şekilde ortaya koyma, formülleştirme, çözme ve problem içindeki bağlamları yorumlama kapasitesini ölçmektedir. OECD/PISA öğrencilerin gerçek hayat problemini çözme sürecine "matematikleştirme" demektedir.

İşlem adımları şu şekildedir:

1. Gerçeklik durumunu içeren problemle başlanır,
2. Matematiksel kavramları düzenler ve ilgili matematiği belirler,
3. Genellleştirme ve formülleştirme ile gerçek dünya problemini bağlamın işaret ettiği matematiksel forma dönüştürür,
4. Çözümün sınırlılıklarını belirleyerek, matematiksel çözümü gerçek dünya durumunda akla yatkın olarak yorumlar (OECD, 2003b).

Newman ise matematiksel problemler için geçerli olduğunu iddia ettiği bir hata nedenleri hiyerarşisini tanımlamıştır (Clements, 1980). Newman'ın sunmuş olduğu hata analiz yönteminde 5 tür hatadan bahsedilmektedir. Bu hata türleri okuma, anlama, dönüştürme, matematiksel süreç ve yorumlama (kodlama) hatalarından oluşmaktadır (Prakitipong & Nakamura, 2006). Anlama hata türünde öğrencilerin problemi anlamadaki eksikliğine odaklanılmıştır aynı zamanda matematikleştirme sürecinin de ilk aşamasıdır (gerçeklik içinde problem durumunu anlama). Dönüştürme hataları gerçek hayat probleminin matematiksel problemi ya da matematiksel modelini inşa etmesidir aynı zamanda matematikleştirme aşamasına denk gelir. Newman'ın hata analizindeki matematiksel süreç, modellemede matematikle çalışma ve matematikleştirme de ise matematiksel problemi çözme aşamasına denk gelmektedir (Wijaya ve diğerleri, 2014). Son olarak Newman'ın kodlama hataları matematikleştirmenin matematiksel çözümü gerçek hayat durumlarıyla yorumlama aşamasına denk gelmektedir. Bu benzerlikler Newman'ın hata analizinin bağlam temelli matematiksel görevlerin çözümünde de kullanılabileceğini göstermektedir (Wijaya ve diğerleri, 2014). Bu çalışma kapsamında öğrencilerin bağlamsal problem çözerken yaptıkları hatalar Newman'ın Hata Analiz yöntemi kullanılarak araştırılmıştır.

2.9.2. Ülkemizdeki matematik programlarında problem becerileri. Ülkemizde problem çözme matematik programlarında beceri veya alt beceri olarak tanımlanmış ve programlara yerleştirilmiştir. Matematik; bilgiyi işlemeyi (düzenleme, analiz etme, yorumlama ve paylaşma), üretmeyi, tahminlerde bulunmayı ve bu dili kullanarak problem çözmeyi içerir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2009). MEB 2009 programında temel becerileri; problem çözme, iletişim kurma, akıl yürütme ve ilişkilendirme olarak belirlemiştir. MEB, 2009 yılındaki matematik programında özellikle öğrencilerin matematik yaparken problem çözmesinin yanı sıra çözümlerini ve düşüncelerini paylaşmalarına, matematiği hem kendi içinde hem de başka alanlarla ilişkilendirmelerine, matematiksel kavram bilgisini öğrenmelerine vurgu yapılmıştır. Aynı zamanda problem çözme stratejilerini geliştirme ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanmaya önem verilmiştir. MEB 2009 programında ayrıca her bir kazanımla birlikte problem çözme ile bağlantı kurulmasına yönelik vurgu yapılmıştır. MEB 2013 matematik ders programında ise, problem çözmeyi yine temel beceriler arasında yer almış, "problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edecek", "problem çözme stratejilerini geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problem çözümünde kullanabilecektir" şeklinde genel amaçlar arasında problem çözmeye yer vermiştir. Son olarak şuan içi uygulanmakta olan 2018 matematik öğretim programında "problem çözme ile kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilecek, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilecek" şeklinde problem çözme genel amaçlar arasında yerini almıştır. Ayrıca 2018 matematik programında becerilere yönelik 8 farklı yetkinlik tanımlanmış ve bunlardan birisi ise matematiksel yetkinlik olarak belirlenmiştir. Matematiksel yetkinlik, günlük hayatta karşılaşılan bir dizi problemi çözmek için matematiksel düşünme tarzını geliştirme ve uygulama olarak belirtilmiştir. Böylelikle gerek 2013 gerekse de 2018 programlarında günlük hayat durumlarıyla matematik arasındaki ilişkiye vurgu yapılmıştır. Uysal ve İncikabı (2018) çalışmalarında problem çözme becerisinin, 2005 yılı programında kazandırılması gereken ortak beceriler ve alana özgü beceriler arasında verildiği, 2013 yılı programında ise kazandırılması gereken temel beceriler kapsamında ele alındığı belirtilmiştir. 2005 ve 2013 yılı programlarında problem çözme alt beceri alanına yönelik genel amaç ifadesi oranının daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte öğretim programlarında problem çözmeye yer verilmesiyle birlikte hangi tarz problemlerle bu amaçlara ulaşılacağı konusunda ayrıntılı bir açıklama mevcut değildir. Ayrıca problem çözümünde izlenilecek adımlarla ilgili açıklamalar 2009 programında mevcutken 2018'de problem çözme ile ilgili daha az bilgi mevcuttur. 2009 programında özellikle her bir kazanım üzerinden problem çözmeye vurgu yapılmış böylelikle sadece genel amaç olarak değil aynı zamanda her bir kazanım üzerinden kazandırılması gereken bir beceri olarak görülmüştür.

2.9.3. Ülkemizdeki merkezi sınavlarda problem çözme. Gerek ülkemizde gerekse de dünyada ölçme ve değerlendirme eğitim faaliyetlerine yön vermede oldukça büyük bir öneme sahiptir. Eğitim sistemimizde sınavlar önemli bir yer tutmakta böylelikle öğretmen ve öğrencileri sınav odaklı öğretim anlayışına yöneltmektedir (Büyüköztürk, 2016). Ülkemizde öğrencilerin başarısını gösteren en önemli kriter, merkezi sınavlardaki performansları olarak kabul edilmektedir (Çelikel & Karakuş, 2017). Nitekim Öztürk ve Masal (2020)'e göre ülkemizde liselere geçişte öğrenci yerleştirmek amacıyla yapılan merkezi sınavlarla öğrencilerin öğretim programında yer alan hedeflere ulaşıp ulaşamadıkları gözlemlenebilmektedir. Çelikel ve Karakuş (2017) yapmış oldukları çalışmada öğretmenler, okullarda daha çok öğrencilerin merkezi sınav başarısına yönelik eğitim yapıldığı ve okulda verilen eğitimin TEOG başarısı için yeterli düzeyde olduğu ile ilgili görüş bildirmiştir. Büyüköztürk (2016) ise hem ders içi öğretim uygulamalarının hem ölçme değerlendirme uygulamalarının merkezi sınavlarda başarı elde etmeye göre şekillendiğini, özellikle öğretmenlerin zaman alıcı etkinlikler yerine anlatıma dayalı yöntemleri tercih ettiğini, bunun ise kalıcı öğrenme ve günlük hayat ile eğitim arasındaki ilişkiye yönelik etkinliklerin ihmaline yol açacağını belirtmiştir.

TEOG sınavını Bloom taksonomisi basamaklarına göre inceleyen Karaman ve Bindak (2017) bilgi boyutunda olgusal ve üstbilişsel bilgi türünü ölçen soru bulunmadığı, bilişsel süreç boyutuna göre incelendiğinde ise hatırlama ve yaratma basamaklarını ölçen sorulara yer verilmediği gözlenmiştir. Bilişsel süreç boyutunda ise; % 20 anlama, % 52,5 uygulama, % 22,5 çözümleme ve % 5 değerlendirme basamağında olacak biçimde dağılım gösterdiği dolayısıyla TEOG matematik sorularının %72,5 'inin alt düzey ve % 27,5'inin üst düzey bilişsel basamaklarda yer aldığı görülmüştür. Aykaç ve Atar (2014)'deki çalışmasına göre TEOG sisteminin sonuç temelli sınavlar olduğu ve yapılandırmacı yaklaşımda uygulanan süreç temelli değerlendirmeye uymadığı görülmektedir.

Sonuç olarak merkezi sınav sorularının öğrencilerin günlük hayat bilgilerini problem üzerinde uygulamalarına fırsat verecek sorular içermesi gerekmektedir. Dolayısıyla bu sınavların öğrencilerin günlük hayat bilgilerini kullanmalarına ne ölçüde fırsat verdiğini bağlamın niteliği ve içerdiği bilgi türü açısından incelemek önemlidir. Böylelikle bu incelemelerden çıkan sonuca göre iyi bir bağlamsal problemin nasıl olması gerektiği ve bundan sonra uygulanacak merkezi sınav sorularının seçimi ve oluşumuna katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2.10. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde bağlamsal problemler ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Bu çalışmaların içerikleri ise öğrencilerin çözümlerine ilişkin uygulamalar, ders kitaplarında bağlamsal problemler, öğretmen uygulamalarında bağlamsal problemler, öğretmen adaylarının bağlamsal problemlere ilişkin görüş ve uygulamalarını içermektedir.

Wijaya ve diğerleri (2014)'de yapılan çalışmanın amacı, PISA'da kullanılan bağlamsal problemleri çözerken öğrencilerin yaşadığı zorlukları ortaya koymaktır. Çalışma Endonezya'da eğitim gören 362 dokuzuncu ve onuncu sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin problem çözümünde yaşadıkları zorluklar, Newman'ın hata analizi kullanılarak belirlenmiştir. Veri analizi sonucuna göre ise, öğrencilerin çözüm sürecinin ilk iki aşamasında hata yaptığı tespit edilmiştir. Anlama hataları ise özellikle ilgili bilgilerin seçimini içermektedir. Bağlamsal problemleri matematiksel bir probleme dönüştürmede öğrencilerin %42'si hataya düşmüştür. Matematiksel işlemlerde ve cevapların kodlanmasında daha az hata yapılmış, bu hata türleri toplam hata miktarının sırasıyla %17'sini ve %3'ünü oluşturmuştur. Ayrıca, hata türleri ile öğrenci performans düzeyleri arasında da bir ilişki bulunmuş, düşük performans gösteren öğrencilerin, yüksek performans gösteren öğrencilere göre daha fazla anlama ve dönüşüm hatası yaptığı gözlemlenmiştir. Bu bulgu, düşük performans gösteren öğrencilerin anlama ve dönüşüm aşamalarında takılıp kaldıklarını dolayısıyla bağlamsal problem çözerken matematiksel işlemleri gerçekleştirme aşamasına gelemediklerini göstermiştir.

Wijaya ve diğerleri (2015a)'de ise Endonezya'daki ders kitaplarının bağlam temelli matematik problemlerini çözme konusundaki öğrenme fırsatlarını araştırmıştır. Ders kitapları problemlerde kullanılan bağlamın türü, içeriğe dayalı problemin amacı, problemde sağlanan bilgilerin niteliği ve problemlerin çözümünde gereken bilişsel talepleri olarak farklı açılardan incelemeye tabi tutmuştur. Bu çerçevede, Endonezya dili ile yazılan üç matematik ders kitabı analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, ders kitaplarındaki problemlerin sadece % 10'unun bağlam temelli olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, bu görevlerin en az % 85'i tam olarak onları çözmek için gerekli bilgiyi sağlamakta ve öğrencilerin kendileri için uygun bilgileri seçmelerine yer bırakmamaktadır. Sonuç olarak Endonezya matematik ders kitaplarındaki eksikliğin, Endonezyalı öğrencilerin bağlamsal problem çözmede zorluk çekmesine neden olduğu sonucuna varılmıştır.

Wijaya ve diğerleri (2015b) bağlamsal problemlerle ilgili olarak yapmış oldukları bir başka araştırmada ise öğretmenlerin öğretim uygulamalarını ve öğretmenlerin bu görevlerle ilgili temel inançlarını araştırmışlardır. Araştırmanın verileri, Endonezya'daki yedi okuldan gelen 27 ortaokul öğretmeni tarafından yazılı bir anket aracılığıyla toplanmıştır. Daha sonra, öğretmenlerin bağlam temelli problemlerle ilgili öğretim uygulamalarını daha fazla incelemek için, dört öğretmen ders içinde gözlemlenmiş ve bağlam temelli problemlerle uğraşmaları istenen iki matematik dersinin videoları kaydedilmiştir. Anket verileri, öğretmenlerin, çeşitli bağlamlardaki problemleri çözmede aktif olarak yer almaya teşvik etmeyi içeren bir eğilime sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgu, öğretmenlerin öğrencilere bağlam temelli problemleri öğrenme fırsatları sunabileceğini öne sürse de, anket verileri öğretmenlerin bağlam temelli problemleri sözel kelime problemleri olarak gördüklerini ortaya koymuştur. Ayrıca, gözlemler, öğretmenlerin öğretimlerinin içerik esaslı problemlere dayalı, öğretmen merkezli ve yönlendirici olduğu sonucuna varılmıştır. Wijaya ve diğerleri (2015b) daha önceki çalışma bulgularına dayanarak, Endonezyalı öğretmenlerin bağlam temelli problemleri nasıl öğrettikleri ile Endonezya öğrencilerinin bu problemleri çözmedeki hataları arasında bir ilişki bulunmuştur. Bu bulgular ışığında, öğretmenler tarafından sunulan bağlam temelli problemleri çözmek için öğrenme fırsat yetersizliğinin, öğrencilerin bu görevleri çözmedeki zorlukları için olası bir açıklama olduğu sonucuna varılmıştır.

Boaler (1993b) araştırmasında zıt öğrenme ortamlarından iki öğrenci grubunu seçmiştir. İlk çevre, açık uçlu aktiviteler kullanarak matematiksel süreç ve içeriğin tam birleştirilmesi ile karakterize edilmiş, ikinci çevre, önceden kullanılan içerik tabanlı bir şema ile 'tipik' bir İngilizce sınıfını temsil etmiştir. Araştırma, ekleme ve kesir görevlerine cevap olarak öğrencilerin işlem ve performanslarının, görevlerin bağlamı değiştiğinde önemli ölçüde değiştiğini göstermiştir. Böylelikle öğrencilerin bağlamlarla ilgili algılarının ayrı ayrı yapılandırıldığını ve bağlamların, problemlerin zorluğu üzerinde pek bir etkiye sahip olmadığını ortaya koymuştur.

Boaler (1994) bir başka araştırmasında bir varsayım ile yola çıkmış; öğrenciler bilgiyi farklı görev bağlamlarında transfer edebiliyorlarsa, bu bilgiyi sınıftan "gerçek dünyaya" transfer etmenin daha kolay olacağını düşünmüştür. Erkek öğrencilerin bu stratejiyi uygulamada daha başarılı olduğu ve problemde yalnızca sayılara odaklanabildikleri görülmüştür. Kız öğrencilerin ise üçte ikisi sağduyularını matematiksel bilgileri kadar kullanmış ve bu nedenle dezevantajlı duruma düşmüşlerdir. "Gerçek dünya" sorunlarıyla karşı karşıya kalırken oldukça hassas olan bu tür bir stratejinin matematik dersinde başarısızlığa yol açması son derece düşündürücüyken, bu durum "Okul matematiği gerçek dünyada çok kullanışlı değil mi ?" sorusunu akıllara getirmiştir.

Chapman (2006) öğretmenlerin matematik sözel problemler içindeki bağlamları nasıl ele aldıkları ve kavramsallaştırdıklarını araştırmıştır. Toplamda 14 tane ilkokul, ortaokul ve lise öğretmeni ile görüşülmüş ve sınıf gözlemi yapılmıştır. Yapılan çalışmanın amacı ise öğretmenlerin düşüncelerini vurgulamak ve bağlamlarla ilgili uygulamalarını araştırmaktır. Araştırmadan çıkan bulgular neticesinde öğretmenlere birtakım önerilerde bulunulmuştur. Öğrencilerin problemle ilgili ne anladıkları konusunda tartışmalarına fırsat verilmesi gerektiği tavsiye edilmiştir. Öğrencilerin hem resmi hem de gayrı resmi bilgilerini kullanmalarına izin verilmesi gerektiğini, öğrencilerin problemi ve çözümü anlamalarını ve bu anlayışları sınıf tartışmalarına aktarabilmelerinin sağlanması gerektiği belirtilmiştir. Genel olarak öğrencilerdeki bağlam bilgisinin bastırılmaması gerektiğini, öğrencinin çözüm sürecine girmesi için bunun değerli olduğunun bilinmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Eşlik (2003) bir bağlam içinde sunulan problemlerin ve öğrenci merkezli öğretim uygulamaları kullanımının 10. sınıf öğrencilerinin trigonometri başarısı ve trigonometri hakkındaki görüş ve algıları üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada 74, 10. sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Sonuç olarak bağlamsal problemler ile zenginleştirilmiş öğretimin geleneksel öğretime kıyasla daha olumlu bir etkisinin olduğu görülmüştür.

Çatlıoğlu (2010) matematik öğretmeni adaylarıyla gerçekleştirmiş olduğu araştırmasında, matematik öğretiminde bağlamsal öğrenme ve öğretme yaklaşımına göre tasarlanan öğrenme sürecindeki yansımaları, matematiksel bilginin yapılanması ve REACT stratejisine ilişkin süreçler bakımından öğrenen ve öğreten deneyimleri doğrultusunda inceleyerek, bu süreçlere ilişkin teori ve modeller ortaya koymayı amaçlamıştır. REACT; ilişkilendirme (relating), tecrübe (experiencing), uygulama (applying), işbirliği (cooperating) ve öğrenilenlerin transferi (transferring) süreçlerini içeren, kısaca REACT olarak ifade edilen bağlamsal öğrenme ve öğretme stratejisi ile mümkün olacağı düşünülmektedir. Araştırmada öğretmen adaylarının yaşamış oldukları ilişkilendirme, tecrübe, uygulama, işbirliği ve transfer süreçleri değerlendirilmiştir. REACT stratejisi ile öğrenenler; ön bilgilerini kullanarak ilişkilendirmede bulunmaları, konu ile ilgili pratik deneyim yaşamaları, öğrendikleri bilgileri uygulamaları, tüm bu aşamalarda sosyal bir öğrenme ortamı içerisinde işbirliği yaparak kendi bilgilerinin yapılanması sürecine aktif biçimde katılmaları ve son olarak da yeni bilgiyi farklı bağlamlara transfer etmeleri suretiyle anlamlı, kalıcı ve gerektiğinde kullanılabilecek bilgi ve beceriler elde etmişlerdir.

Baltacı (2014) geometrik yer kavramının öğretiminde GeoGebra yazılımının bağlam oluşturmadaki rolünün incelendiği araştırmada, ilköğretim matematik öğretmenliği 3. sınıf öğrencileri ile çalışılmıştır. Oluşturulan ortamda GeoGebra yazılımının analitik geometri kavramları arasındaki ilişkilendirmelere katkı sağladığı fakat günlük hayat ya da disiplinler arasındaki ilişkilendirmelere katkısının olmadığı belirlenmiştir.

Kılıç (2015) REACT stratejisi kullanılarak bağlamsal öğrenme ve öğretme yaklaşımına göre yapılan öğretimin, öğrencilerin matematik başarılarına, matematiğe yönelik tutumlarına ve matematiği günlük hayatta karşılaştıkları problem durumlarında kullanmalarına etkisi incelenmiştir. Araştırmada, matematik başarı testinde son test puanlarında deney grubu lehine anlamlı bir fark tespit edilirken kalıcılık testi puanları, tutum ve transfer testi puanları arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Önal (2015) ortaokul 6. sınıf matematik dersinde bağlamsal problemlerin çözümünde problem çözme stratejisi öğretiminin, öğrencilerin matematiksel başarı ve tutumuna etkisi incelenmiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin bağlamsal problemleri zor, uzun, ayrıntılı bilgi içeren, zaman alıcı ve şaşırtmalı sorular olarak düşündükleri, bağlamsal problemleri çözerken, problemdeki içeriğe odaklanmak yerine sayılara odaklanıp, sayılarla rastgele işlem yaptıkları belirlenmiştir. Ayrıca bağlamsal problemlerin çözümünde problem çözme stratejisi öğretiminin, öğrencilerin başarılarını ve öğrenilen bilginin kalıcılığını olumlu düzeyde etkilediği gözlemlenmiştir.

Erçoban (2018) REACT stratejisinin 7.sınıf cebir öğrenme alanında kavramsal bilgi ve işlemsel bilgi yönünden etkisini incelediği araştırmasında REACT stratejisine göre hazırlanan ders planlarının ve ders materyallerinin 7.sınıf cebir öğrenme alanında kavramsal bilgi yönünden anlamlı farklılık oluşturduğu, işlemsel bilgi yönünden ise anlamlı farklılık oluşturmadığı görülmüştür.

Obay ve Çelik (2019), 12 öğretmen adayıyla gerçekleştirdikleri çalışma ile matematik öğretmen adaylarının bağlamsal problemler hakkındaki görüşlerini incelemişlerdir. Elde edilen bulgular neticesinde bağlamsal problemlerin en fazla somutlaştırmaya katkı sağladığı, somutlaştırmanın ise kolay muhakemeye yol açtığı ve bunun da kolay ve anlamlı problem çözmeyi sağladığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca somutlaştırmanın kolay soyutlamayı sağladığı böylelikle öğrencilerin anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirdiği böylelikle bunun kolay öğrenme ve kalıcı hatırlamada etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ulusoy ve Kepceoğlu (2018) öğretmen adaylarının yarı yapılandırılmış olarak kurdukları problemleri bağlamsal ve bilişsel özelliklerine göre incelemişlerdir. Elde edilen bulgular neticesinde öğretmen adayların harçlık, diyet, test çözme gibi tanıdık ve sınırlı çeşitlilikteki bağlamları kullandıkları gözlenmiştir. Ayrıca soruların muhakeme düzeyinden çok uygulamaya dönük olduğu, çok adımlı işlem basamakları ile çözülebilen problemlere odaklanıldığı ve işlem yükü arttıkça problemin zor olduğuna yönelik inanç sergiledikleri gözlenmiştir. Benzer bir çalışma Özgeldi ve Osmanoğlu (2017) tarafından matematik öğretmenliği üçüncü sınıf adaylarıyla gerçekleştirilmiş, kazanımlarla gerçek hayat arasında ilişki kurmaları istenmiştir. Öğretmen adayları daha çok klasik olarak adlandırılan bilindik bağlamları tercih ettikleri, bunun nedeninin ders kitaplarından kaynaklandığı belirtilmiştir. Ayrıca bağlamı kullanma sebeplerini ise matematiksel kavramların günlük hayatlarında nasıl kullandıklarını göstermek olduğunu belirtmişlerdir.

3.Bölüm

Yöntem

Araştırmanın yöntemi, kullanılan veri toplama araçları, araştırmanın uygulanması, örneklem seçimi bu bölümde bahsedilecektir.

3.1. Araştırma Yöntemi

Araştırmanın yönteminde nitel araştırma yöntemi benimsenmiştir.

…"Nitel araştırma gözlem görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği bir araştırma olarak tanımlanabilir" (Yıldırım & Şimşek, 2008, s. 39).

Araştırmanın yöntemi olarak nitel araştırma benimsenmesinin ayrıntılı sebepleri araştırmanın paradigmasında belirtilmiş olup araştırma deseninde hangi desenin kullanıldığı sebepleri ile açıklanmıştır.

3.1.1. Araştırmanın Paradigması: Araştırmalarımıza yön veren belirli inanışlarımız ve felsefi varsayımlarımız olmakla birlikte bu inanışlar hangi araştırma sorusunun sorulması gerektiğine, verilerin nasıl toplanmaya başlanacağına da yön vermektedir (Creswell, 2016). Bu açıdan Creswell (2016)'ya göre felsefi varsayımlar ve inanışlar araştırmaya rehberlik eden teorilerin seçiminde somut bir belirleyici olmakla birlikte araştırmacılar bunu paradigma olarak adlandırmışlardır (Morgan, 2007; Yıldırım & Şimşek, 2008). Yıldırım ve Şimşek (2008) felsefi varsayımların dayandığı paradigmaları pozitivist/akılcı paradigma ve pozitivizm ötesi/yorumlayıcı paradigma olarak incelemiştir. Akılcı paradigma da gerçeklik basit, değişim nicel ve birikim şeklinde, nesnellik ise zorunluluktur. Yorumlayıcı paradigmada ise gerçeklik karmaşık, değişim nicel boyuttan ziyade nitel değişimi yansıtacak derecede çeşitli ve karmaşık, gözlemci belirli bir bakış açısına sahip ve katılımcıdır. Bu açılardan bu araştırmanın dayandığı paradigma yorumlayıcı paradigma olarak belirlenmiştir.

Yorumlayıcı paradigma da sosyal olgular, sosyal davranışı belirleyen genellenebilir yasalardan ziyade bir durumun kendine özgü boyutlarını ayrıntılı olarak anlamaya odaklanmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2008). Ayrıca Yıldırım ve Şimşek (2008)'e göre nicel araştırma desenleri sistematik analizi amaçlamakla birlikte bir olayın daha iyi anlaşılmasını sağlamakla yetinir. Bu araştırmada da ise nitel araştırma yöntemi benimsenmiş, durum çalışması yoluyla bağlam durumlarına yönelik ayrıntı incelemeler nitel araştırmalarda kullanılan ölçme değerlendirme araçlarıyla açıklanmaya çalışılmıştır. Creswell (2016)'ya göre ise yorumlayıcı/sosyal yapılandırmacı felsefi varsayımlarında bireyler deneyimlerinden sübjektif anlamlar çıkarır, bu anlamlar araştırmacıyı birkaç kategori veya fikirle sınırlandırmayan aksine ona karmaşık bir bakış kazandıran çeşitliliktedir. Bu araştırma kapsamında da öncelikle bağlamsal problem ön değerlendirme testi uygulanmış, bu testteki maddeler açık uçlu sorulardan oluşmuş ve süre olarak da kısıtlı bir zaman dilimini kapsamamıştır. Böylelikle öğrencilerin yaptıkları hatalar analiz edilmeye çalışılmıştır. Bununla birlikte yazılı bir sınavdan elde edilecek verilerin kısıtlı olabileceği, öğrenci hatalarının asıl sebeplerinin neler olabileceği, bunların altında günlük hayat bilgilerini problem çözümüne ne şekilde yansıttıklarını ayrıntılı incelemek için de ders içi problem çözme öğretimi düzenlenmiştir. Böylelikle verileri daha derinlemesine toplamak amaçlanmıştır. Son olarak Creswell (2016)'da belirttiği gibi araştırmanın amacı mümkün olduğunca katılımcıların olaya bakış açısına dayanmaktadır görüşünden hareketle öğrencilerle görüşmeler düzenlenmiştir. Yıldırım ve Şimşek (2008)'e göre bilginin sunulmasında tek doğru yol yoktur ve araştırmacının bilginin toplanması sürecindeki etkisi yani "öznellik" kaçınılmazdır, olay ve olguların anlaşılmasında bu bakış açıları bir dereceye kadar damgasını vurur. Dolayısıyla araştırmacı bu araştırma kapsamında sadece verileri toplayan konumda olmaktan ziyade, bir "öğretmen" olarak bağlamsal problemleri anlama noktasında öğrencilerin yaşadıkları zorluğu tespit eden, buna bir çözüm önerisi getirmek isteyen, bunun için 36 saatlik ders içi öğretim planlayıp, uygulayan konumdadır. Böylelikle araştırmacı bağlamsal problemleri anlamada yaşanan sıkıntıları çeşitli boyutlar açısından derinlemesine tespit edip bunları sunmaya çalışmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2008)'e göre yorumlayıcı paradigmalar da olay ve olgular "tek" gerçeklik yerine "ayrıntılı bakış açısına" dayanır, katı kural ve genellemeler yerine betimlemeler esas alınır. Bu noktada bu çalışmada amaçlanan olgu ve olaylar ile ilgili katı kurallar ve genellemeler oluşturmaktan ziyade öğrencilerin problemleri çözerken yaptıkları hataları kendi doğal ortamlarında gözlemleyip ayrıntılı analiz sonuçlarını sunmaktır.

3.1.1. Araştırmanın deseni. Desen; araştırma sorularını verilerini ve ulaşılan sonuçları birbirine bağlayan mantıksal bir kurgu olup aslında araştırmacıyı, araştırmanın sürecinin ilk aşamasından son aşamasına götüren bir eylem planıdır (Yıldırım & Şimşek, 2008). Araştırmanın ana amacının bağlamsal problemler olduğu düşünüldüğünde diğer amaçlar bu durum etrafında derinlemesine incelenmesi gereken durumları oluşturmaktadır. Bu açıdan derinlemesine bilgi toplamaya imkân vermesi açısından durum çalışma deseni benimsenmiştir. Nitekim Yıldırım ve Şimşek (2008) 'e göre durum çalışması 'nasıl' ve 'niçin sorularını ele alan bir olay ya da olguyu derinlemesine inceleyen bir araştırma yöntemidir.

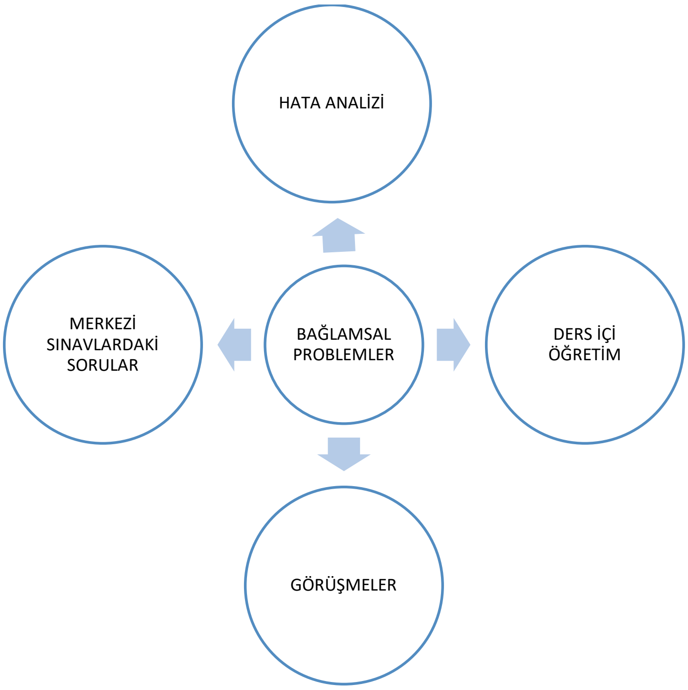
Durum çalışması araştırması, araştırmacının, gerçek yaşamla ilgili güncel sınırlı bir sistem (bir durum) ya da belli bir zaman içerisindeki çoklu sınırlandırılmış sistemler hakkında çoklu bilgi kaynakları (örneğin gözlemler, mülakatlar, görsel işitsel materyaller ve dokümanlar ve raporlar) aracılığıyla detaylı ve derinlemesine bilgi topladığı, bir durum betimlemesi ya da durum temaları ortaya koyduğu nitel bir yaklaşımdır (Creswell, 2016, s. 97). Yıldırım ve Şimşek (2008) durum çalışmasında izlenmesi gereken aşamaları sekiz başlık altında toplamıştır:

1. Araştırma sorularının geliştirilmesi
2. Araştırma alt problemlerinin geliştirilmesi

3. Analiz biriminin saptanması
4. Çalışılacak durumun belirlenmesi
5. Araştırmaya katılacak bireylerin belirlenmesi
6. Verilerin toplanması ve toplanan verinin alt problemlerle ilişkilendirilmesi
7. Verinin analiz edilmesi ve yorumlanması
8. Durum çalışmasının raporlaştırılması.

Bu çalışma kapsamında her bir aşama ilgili bölümde incelenmiş olup durum çalışmasının gerektirdiği aşamalar dikkate alınmıştır. Bu bölümde ise özellikle analiz birimi ve durumun saptanması ile ilgili ayrıntılı bilgi verilecektir.

Yıldırım ve Şimşek (2008)'e göre analiz biriminin saptanması sorunun kaynağı olan "durum" un ne olduğuna ilişkin boyuttur. Çalışılacak durumun belirlenmesinde ise araştırma problemini çalışabileceğini düşündüğü durum veya durumları saptar. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı doğrultusunda asıl incelenmesi gereken durum bağlamsal problemlerin kendisidir. Bu amacı gerçekleştirmeye yönelik problemlerin çözümünde öğrencilerdeki hataların tespiti, TEOG sınavlarının bağlam niteliği ve içerdiği bilgi türüne göre incelenmesi, öğrencilerin ders içi problem çözme öğretiminde bağlam bilgisinin ne şekilde kullandıklarının ayrıntılı gözlemlenmesi ve öğrencilerin bu problemlerle ilgili görüşleri bu amaç doğrultusunda incelenen alt birimlerdir. Durum çalışmalarında bir durumun içinde birden fazla alt tabaka veya birim olabilir bunlara iç içe geçmiş tek durum deseni denir (Yıldırım & Şimşek, 2008). Bu çalışma kapsamında da iç içe geçmiş tek durum deseni araştırmanın desenini oluşturmaktadır. Dolayısıyla ana durum olan bağlamsal problemler alt birimlerle ilişkisi çerçevesinde ele alınmış olup bir durumun alt birimlerle ilişkisi açısından yorumlanmış ve buna uygun çözüm önerisi getirilmiştir.



Şekil 1

Durum ve alt birimler

Xin (1984)'e göre durum çalışması önyargıları da beraberinde getirir. Durum çalışmalarının yanlı olması, genellemelere izin vermemesi, uzun zaman alması ve çok fazla veri üretmesi önyargılardır (akt, Yıldırım & Şimşek, 2008). Çalışmanın her bir aşamasına ilişkin ayrıntılı açıklamalarda bulunularak bu önyargılara yanıt verilmiş geçerlilik güvenirliliği sağlamak için yapılan çalışmalara ilgili bölümde ayrıntılı olarak değinilmiştir.

3.2. Çalışma Grubu

Çalışma iki bölümden oluşmaktadır. Bu nedenle iki farklı çalışma grubu seçilmiştir.

3.2.1. Durum tespit aşaması için çalışma grubu. Araştırmanın ilk kısmı PISA'nın kullanmış olduğu bağlamsal problem ön testinden oluşmaktadır. Bu problemler Sakarya ilinin iki devlet okulundaki 7. ve 8. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Problemlerin uygulandığı 8. sınıf öğrenci sayısı 50 iken, 7. sınıf öğrenci sayısı 100 kişiden oluşmaktadır. Öğrencilerin önceki yıllara ait matematik yılsonu başarı puanlarına göre, öğrenciler matematik başarı düzeyi düşük, orta ve yüksek düzey olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Her bir başarı grubuna ait öğrenci sayıları yaklaşık aynı olup, genel itibariyle seçilen grup başarı yönünden heterojen bir yapı sergilemiştir.

3.2.2. Problem çözme öğretimi için çalışma grubu. Araştırmanın ikinci kısmında problemlerin çözümünde yapılan hataları daha ayrıntılı inceleyebilmek, süreç içinde öğrencileri çeşitli açılardan gözlemleyebilmek için problem çözme öğretimi gerçekleştirilmiştir. 8. sınıf öğrencilerinin liselere giriş sınavlarına hazırlanmalarından dolayı (TEOG) ders içi problem çözme öğretimi 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. 7. Sınıf öğrencilerinin seçilmesinde en büyük etken bir sonraki sene sınava girecek oldukları için sınav sitemine daha uygun olmaları ve bağlamsal problemlerin çözümü için gereken kazanımları karşılamış olmalarıdır. Uygulama iki sınıf üzerinden yürütülmüş her bir sınıf 12'şer kişiden oluşmuştur. Sınıflar matematik başarı düzeyinden heterojen özelliktedir. Çalışmalarda seçilen 7. sınıf öğrencileri tamamen kendi istekleri doğrultusunda Milli Eğitim Bakanlığının (MEB) açmış olduğu destekleme ve yetiştirme kursları bünyesinde "matematik dersini" seçmiş öğrencilerden oluşmaktadır. İki çalışma grubunda da aynı problemler üzerinden öğretim yapılmış, fakat sınıflardan birinin bağlamsal probleme verdikleri cevaplar, probleme ait açıklama gerektiren durumlar gibi etmenler gerekli düzeltmeler yapılarak diğer sınıfa uygulanmıştır. Böylelikle problemin öğrencinin anlamasını zorlaştırdığı durumlar tespit edilerek problemler daha nitelikli hale getirilmeye çalışılmıştır. Bunun için ise veri toplama araçlarından araştırmacı günlüğü kullanılmıştır. Her bir dersin sonunda yazılan bu günlükler sayesinde gerekli düzenlemeler yapılarak diğer sınıfa uygulanma şansı doğmuştur. İki sınıf üzerinden yapılan bu çalışmada bahsedilen özellikleri nedeniyle bir bakıma çalışmaya pilotlama özelliği katmıştır. Ders içi problem çözme öğretiminin sonunda 7 öğrenci ile bağlamsal problemlere yönelik görüşlerini belirlemek için görüşmeler yapılmıştır.

3.3. Araştırmanın Tasarlanması

Araştırma aşamalara göre planlanmıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda gerçekleştirilen işlem adımları şu şekildedir:

1. İlgili çalışmalar incelendiğinde ülkemizde ve dünya genelinde günlük hayat problemini matematiğe aktarma konusunda sıkıntı yaşadıkları tespit edilmiştir. Ülkemizde de günlük hayat durumlarını içeren problemler matematik programlarında yer alırken öğrencilerin bu konuda ne ölçüde yeterli olduğunu bilmek oldukça önemlidir. Dolayısıyla çalışmanın ilk kısmında PISA' da çıkmış ve Altun (2011) tarafından hazırlanmış bağlamsal problemler 150 öğrenciye uygulanmıştır. Bu grup üzerinden bağlam niteliğine göre yapılan hatalar Newman Hata Analizi yöntemi (anlama, dönüştürme, süreç becerileri ve yorumlama) ile analiz edilmiştir.
2. Öğrencilerin verdikleri yanıtlara ek olarak 2013-2017 yılları arasında yapılan TEOG sınavının analizi yapılmış, merkezi sınavlarda bağlamsal problemlerin yer alıp almadığı, aldıysa hangi tür bağlam içerdiği incelenmiştir. Böylelikle öğrenci cevaplarından çıkan bulgularda merkezi sınav sistemindeki soruların etkisinin olup olmadığı görülmüştür.
3. İlk aşamada bağlamın niteliğine göre öğrencilerin hataları analiz edilmiş fakat yapılan hataların asıl sebeplerini ayrıntılı incelemek ve günlük hayat/bağlam bilgisini çözüm sürecine ne şekilde yansıttıklarını süreç içinde gözlemlemek için ders içi problem çözme öğretimi tasarlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda ders içi öğretimde kullanılmak üzere bağlamsal problem içeren çalışma kâğıtları hazırlanmıştır. Her bir çalışma kâğıdı hazırlanırken kullanılacak problemler ilk aşamada öğrencilerin yaptıkları hatalar ve bağlam türleri esas alınarak oluşturulmuş, bazı sorular ise çeşitli kaynaklardan alınmıştır. Ders içi öğretim iki sınıf üzerinden toplamda 36 saat olarak uygulanmıştır. Bağlamsal problemlere

yönelik yapılan öğretim esnasında video kaydı yapılmış, daha sonra bu video kayıtların transkripti yapılarak analiz edilmiştir.

4. Tüm bu öğretim faaliyetinden sonra programda yer verilen günlük hayat problemlerini öğrencilerin normal matematik sınıflarında kullanıp kullanmadıkları, yapılan öğretimdeki sorularla ilgili görüşleri, zorlandıkları noktaların tespiti için gönüllü olan 7 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır,

Uygulama 2016-2017 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde 10 haftayı kapsayan toplam da ise 36 ders saatini içeren bir süreçte gerçekleştirilmiştir. İlk hafta dersin işlenişi ile ilgili esaslar görüşülmüş daha anlaşılır olması açısından, bir bağlamsal problem üzerinden dersin işlenişine alışmaları sağlanmış fakat ilk hafta veri analizine tabi tutulmamıştır.

Tablo 6

Uygulama süreci ders planı

Tarih	**Bağlamsal Problem**
28.02.2017	Öğrencilerle tanışma, Grupların oluşturulması
2.03.2017 7.03.2017	Yükseklerde Sıcaklık (MEB,2012)
9.03.2017 14.03.2017	Bardak Dizme (MEB,2012)
16.03.2017 21.03.2017	Fındık Sorusu (Araştırmacı tarafından hazırlanmıştır)
23.03.2017 28.03.2017	Biber Salçası (Araştırmacı tarafından hazırlanmıştır)
30.03.2017 4.04.2017	Kişileri Sayalım Sorusu (Mascil,2014)
6.04.2017 11.04.2017	Saman Balyası/Koyun sorusu (Araştırmacı tarafından hazırlanmıştır)
13.04.2017 18.04.2017	Halı Kaplama Sorusu (Tekin-Dede,2012)
20.04.2017 3.05.2017	Arabaya Tüp taktırma (Araştırmacı tarafından hazırlanmıştır)
12.05.2017	Gebze- Yalova Yol tercihi (Araştırmacı tarafından hazırlanmıştır)

Ders içi bağlamsal problemlerin uygulama aşamaları şu şekilde ilerlemiştir:

1. Bağlamsal problemlerin içerdiği çalışma kâğıdı öğrencilere dağıtıldı, bir süre öğrencinin problemi anlaması, problemdeki eksik bilgi veya fazla bilginin farkına varması, günlük hayat bağlamını problem çözümünde ne şekilde ortaya koyacağını düşünmesi istendi.
2. Çalışma kâğıdındaki ilk sorular eksik bilgi ve günlük hayat bağlamı içerdiğinden sınıfça problem tartışıldı.
3. Çalışma kâğıdının ikinci kısmında ise bağlamsal problemdeki eksik bilgiler tamamlanmış şekilde verilerek öğrencilerin problemi matematiksel forma dönüştürmesi, problemi çözmesi ve çözümü yorumlanması istendi.
4. Öğrencilerin problem çözümleri tekrar sınıf tartışmasına açılarak doğru çözümün neler olabileceğine karar vermeleri istendi.
5. Dersin sonunda öğrencilere o ders çözdükleri bağlamsal problemle ilgili görüş bildirmeleri istenerek, grup tartışması ile ders sonlandırıldı.

Özellikle bağlamsal problemler seçilirken amaçlanan öğrencinin eksik bilgiyi fark etmesi, fazla bilginin farkına varması, bağlamın problemi anlama ve matematiksel forma dönüştürmedeki etkisini fark etmelerini sağlamaktır. Dersin uygulayıcısı aynı zamanda araştırmacının kendisidir

Tüm bu aşamalarda öğretmen, öğrencide var olanı sorgulayan, hangi çözümlerin doğru olabileceğini düşünmeleri için tartışma ortamı yaratan, farklı çözümlerin doğru veya yanlış olabilecek noktalarını kendilerinin fark etmelerini sağlayamaya çalışan rehber rolündedir.

3.4. Veri Toplama Araçları

3.4.1. Bağlamsal problem ön testi. Öğrencilerin bağlamsal problemlerin çözümünde yaptıkları hataları bağlamın niteliğine göre tespit etmek için bağlamsal problem ön testi uygulanmıştır. Test soruların 6 tanesi PISA'da çıkmış sorulardan oluşmakta, 1 tanesi ise Altun (2015)'den alınmış olup, açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Bağlamın niteliği açısından kamuflaj bağlam ile ilgili ve önemli bağlam sorularından oluşmaktadır. Bilgi türü açısından ise eksik, fazla ve karşılaştırmalı bilgi türüne yer verilmiştir.

Tablo 7

Uygulama problemlerinin bağlam ve bilgi türü açısından incelenmesi

Problem Adı	**Bağlam Niteliği**	**Bilgi Türü**
Rock Konseri	İlgili ve Önemli Bağlam	Eksik Bilgi
Dalga Gemisi	İlgili ve Önemli Bağlam	Fazla Bilgi
Canlı Hayvan	İlgili ve Önemli Bağlam	Karşılaştırmalı Bilgi
Döner Kapı	Kamuflaj Bağlam	Fazla Bilgi
Tanker Sorusu	İlgili ve Önemli Bağlam	Karşılaştırmalı Bilgi
Dönme Dolap	Kamuflaj Bağlam	Karşılaştırmalı Bilgi
Gazete Satma	Kamuflaj Bağlam	Karşılaştırmalı Bilgi
Fen Bilimleri Testi	İlgili ve Önemli Bağlam	Karşılaştırmalı Bilgi

3.4.2. Merkezi sınavlarda çıkmış matematik soruları. 2013-2017 yılları arasında 8. sınıflara yönelik yapılan merkezi sınavlarda çıkmış matematik soruları, bağlam niteliği ve bilgi türü açısından incelenmiş, bağlam niteliği ile ulusal sınavdaki sorular arasındaki ilişki yüzdelik olarak gösterilmiştir.

3.4.3. Öğrenci çalışma kâğıtları. Her bir derse ilişkin olarak çalışma kâğıtları hazırlanmış, öğrencilerin ilk cevaplarını bu çalışma kâğıtları üzerinden yapmaları istenmiştir. Çalışma kâğıtları, bağlamsal problemlerden oluşmaktadır. Bağlamsal problemlerden bazıları araştırmacı tarafından hazırlanmış olup problemlere yönelik eksik veya yanlış anlamaya sebep olacak durumlar alanında uzman bir matematik öğretmeni tarafından incelenmiştir. Bağlamın niteliği açısından incelendiğinde ilgili ve önemli bağlam bilgi türü açısından ise eksik bilgi içeren problemlerden oluşmaktadır.

Tablo 8

Ders içinde uygulanan bağlamsal problemlerin incelenmesi

Bağlamsal Görevler	İlgili konu ve kavramlar	Gerçek Hayat bağlamı
Yükseklerde Sıcaklık	Tamsayılar, çizgi grafik, oran-orantı, yuvarlama	Yükseklere çıkıldıkça sıcaklık üzerindeki değişim
Bardak Dizme	Örüntü, Doğrusal denklemler	Kullanılan bardak sayısı ile basamak sayısı arasındaki ilişki
Fındık Sorusu	Doğrusal denklem, oran-orantı	Fındıkta verim
Biber Salçası	Ağırlıklı ortalama, oran- orantı	Buharlaşma, çürüğe ayrılma vs. gibi durumlar
Saman Balyası	Çemberin çapını bulma	Saman balyasının yüksekliğini tahmin etme
Kişileri Sayalım	Alan bulma, yoğunluk	Metrekareye düşen kişi sayısı üzerinden yoğunluk üzerine tahmin
Halı kaplama	Alan bulma, tahmin	Bir zeminin alanı ile ilgili tahminde bulunma
Arabaya Tüp Taktırma	Oran-orantı, daire grafiğinin yorumlanması tamsayılarda işlemler, yuvarlama	Maliyet kar-zarar ilişkisi
Gebze Yalova Yol tercihi	Ölçek kullanma, ortalama hız, oran-orantı	Toplam maliyet toplam zaman açısından tercih de bulunma

Çalışma kâğıdındaki bir soruyu ayrıntılı incelediğimizde şu şekildedir:

Tablo 9

Fındık Problemi

Zeki bey çiftçiden **100 kg *kabuklu*** fındık alarak kuruyemiş dükkânında ***kabuksuz*** olarak satacaktır. İki farklı fındık üreticisinin Zeki Bey'e kabuklu fındık üzerinden verdiği fiyatlar şu şekildedir.

Sakarya'da Üretilen Fındık	**Trabzon'da Üretilen Fındık**
Kabuklu fındık 1 kilosu 10 tl	Kabuklu fındık 1 kilosu 12 tl

a. Sizce Zeki Bey hangi fındık üreticisi ile anlaşmalıdır? Neden?

b. Verilen bilgiler problem çözümü için yeterli midir? Yeterli ise çözür yapın yeterli değilse hangi bilgilere ihtiyaç duyduğunuzu yazın.

Yukarıda verilen soru kökünde olduğu gibi bazı sorularda gerekli bilgi verilmemiş ilk önce öğrencinin verilmeyen bilginin farkında olması sağlanmıştır. Daha sonra eksik bilgi ikinci çalışma kâğıdında sunulmuştur. Örneğin;

Sakaryalı üreticinin yaklaşık 250 gram kabuklu fındığın 150 gramı kabuk ve çürüğe çıkarken, ikinci üreticide 250 gram kabuklu fındığın 125 gramı kabuk ve çürüğe çıkmıştır. Ayrıca Zeki Bey Sakarya'da yaşadığı için kargo masrafı ödemek zorunda değildir. Fakat Trabzonlu üretici ile anlaşırsa ayrıca 50 TL'de kargo parası ödemek zorundadır.

Yukarıda verilen örnekte olduğu gibi ilk soruda öğrenciye fındığın verimi verilmemiş, fındık kalitesine göre kabuk ve çürüğe ayrılan kısımlarının olduğunun öğrencinin günlük hayat bilgisini kullanarak farkına varması istenmiştir.

3.4.4.Ders içi video kayıtların transkripti. Her bir derse ilişkin olarak video kayıtlarının transkripti yapılmış gerekli durumlarda ekran görüntüsü alınmıştır.

3.4.5.Araştırmacı günlüğü. Nitel araştırmalarda araştırma sürecinde araştırmanın başından sonuna kadar yardımcı bir araç konumundadır. Araştırmacı günlükleri araştırmacının bağlantıları yakalaması ve takip etmesi gereken soruları ve yönergeleri netleştirmesi açısından da önemlidir (Çelik, Başer Baykal & Kılıç Memur, 2020).

Bogdan ve Biklen (2007) araştırmacı günlüğü yazımının amaçlarından birinin de *açıklık kazandırmaya dair günlükler* olduğunu böylelikle araştırmacının hataları düzeltmek veya karışıklık olan noktalarda yazılması gereken notlar olduğunu belirtmiştir. Aynı şekilde Bogdan ve Biklen (2007)'e göre günlük yazım amaçlarından bir başkasının da *araştırmacının kendi bakış açısına dair günlükler* olduğunu, bu günlüğün ise nitel araştırmacılarda araştırmacının tamamen nesnel olamayacağı varsayımından hareketle aslında günlük sayesinde araştırmacının neyle karşılaştığını, ne beklediğini göstermesi açısından önemli olduğunu belirtmiştir (akt. Çelik ve diğerleri, 2020). Bu çalışma kapsamında da araştırmacı günlüğü yazılmıştır, yazılma sebepleri ise şu şekildedir;

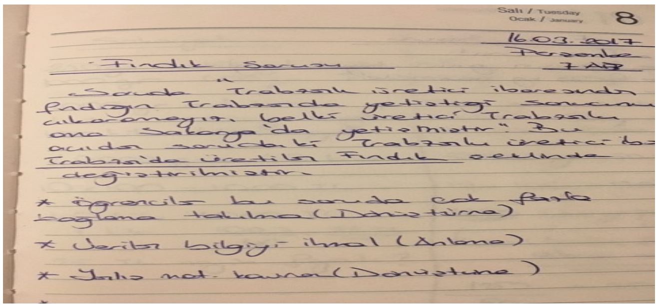
1. Araştırmada ders içi öğretim iki sınıf üzerinden planlanmış, sınıflardan birisi uygulamada ortaya çıkan veya bağlamsal problemin anlaşılmasını zorlaştıran hususların tespitinde oldukça önemli rol oynamıştır. Dolayısıyla hangi aşamada ve nerede zorlandıklarının tespiti için araştırmacı günlükleri kullanılmış diğer sınıfa ders planlanırken bu bilgiler üzerinden hareket edilmiştir.

2. Bu araştırmada araştırmacı aynı zamanda araştırmanın uygulayıcı olması sebebiyle yapılan müdahalelerin ne olduğu ile ilgili şüpheler uyandırılabilir veya bir başka deyişle araştırma süresince yapılan müdahalelerin niteliği sorgulanabilir. Bu nedenle gerek yapılan müdahalelerin hangi çerçevede gerçekleştiği gerekse araştırmacı gözünden sürecin nasıl işlediği ile ilgili hem daha nesnel hem de süreç içinde ortaya çıkan aksaklıkları daha net

göstermesi amacıyla araştırmacı günlüğü kullanılmıştır. Araştırmacı, günlüğü her bir dersin bitiminden sonra tutmuş, probleme yönelik yanlış anlamalar, eksiklikler bu günlüğe aktarılmıştır.

Yukarıda belirtilen sebeplerle araştırmacı günlüğü kullanılmış, süreç içinde yaşananları daha net ortaya koyabilmek amaçlandığı için günlükler direk alıntı şekliyle sunulmuş, veri analizine tabi tutulmamıştır.

Araştırmacı günlüğünden bir örnek şu şekildedir



Fotoğraf 1

Araştırmacı günlüğüne örnek

3.4.6.Yarı yapılandırılmış görüşmeler. Araştırma sürecinde öğrenciler bağlamsal problemlere önceden aşina olmadıkları için problemlerin özellikleri ile ilgili birtakım düşünceler geliştirmiştir. Öğrencilerin problem çözümleri kadar geliştirdikleri bu düşünceler de oldukça önemlidir. Bu nedenle bağlamsal problemlere yönelik düşüncelerini ortaya çıkarmak, problem çözümünde zorlandıkları noktaları belirlemek ve matematik dersleri ile araştırma kapsamında incelenen problemler arasındaki farklılıkları derinlemesine incelemek amacıyla görüşmeler yapılmıştır.

…"Görüşme yoluyla deneyimler, tutumlar, düşünceler, niyetler, yorumlar ve zihinsel algılar ve tepkiler gibi gözlenemeyeni anlamaya çalışırız" (Yıldırım &Şimşek, 2008, s. 120). Görüşme türü olarak yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde araştırmacı mülakat sorularını önceden hazırlar, bununla birlikte hazırlanan soruları yeniden düzenleme ya da bazı sorular üzerinde daha geniş tartışmaya izin verme şeklinde esnekliğe sahiptir (Çepni, 2010). Yıldırım ve Şimşek'e (2008) göre görüşme formunun hazırlanması özel bir eğitimi gerektirir. Özellikle görüşme formunun hazırlanması, test edilmesi, görüşmelerin ayarlanması, hazırlıkların yapılması ve görüşmelerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu noktada araştırmacı görüşme formundaki soruları geliştirmek, görüşme sürecinde daha fazla teşvik edici olması amacıyla görüşmenin gerçekleştirildiği öğrenciler haricindeki öğrencilerle görüşmeler yapmış, görüşme formu üzerindeki soruların şekillenmesinde bu ön görüşmeden elde edilen deneyimler etkili olmuştur. Ayrıca görüşme formundaki soruların hazırlanması öncesinde 8. sınıf öğrencileriyle de bağlamsal problemlere yönelik görüşleri araştırılmıştır. Ana görüşme formunun hazırlanmasında araştırmacıya ön hazırlık niteliğinde olan bu görüşmeler sonrasında görüşme formu hazırlanmıştır.

Görüşmeler tüm derslerin bitiminden sonra 7 öğrenci ile gerçekleştirilmiş, her bir görüşme yaklaşık 10'ar dakika sürmüştür. Görüşme yapılan öğrenci seçiminde istekli olma esas alınmıştır. Görüşmelerin ses kaydı alınmış, her bir görüşmenin transkripti yapılarak içerik analizine tabi tutulmuştur. Görüşme esnasında araştırmacı öğrenciyi teşvik edici ve yönlendirmeden uzak şekilde görüşmeleri gerçekleştirmiştir.

3.4.7.Araştırmacı rolü. Nitel çalışmalarda araştırmacı uzaktan ve ikinci elden bilgi toplayan kişi olmaktan ziyade alanda zaman harcayan, alanda olup biteni yakından tanıyan ve araştırmaya dâhil olan bireylerle yakın bir iletişim kuran kişidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Çalışma boyunca gerek uygulama öncesinde verilerin toplanması, gerek ders içi öğretimin uygulamasının yapılması gerekse de uygulama sonrasında görüşmelerin gerçekleştirilmesinde araştırmacı, araştırma grubuyla birebir yakın iletişim kurmuştur. Bu ise nitel araştırmanın getirmiş olduğu bir esneklik olmakla birlikte araştırmacı rolünün açık bir şekilde belirlenmesi ve açıklanması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Araştırmacı kendi varsayımlarını ve ön yargılarını araştırma sürecinde elde edinilen bilgilerden ayrı tutabilmesi önemlidir (Yıldırım

& Şimşek, 2008). Bu nedenle bu araştırma kapsamında araştırmacı gerek verilerin toplanması gerek uygulanması gerekse de analiz aşamasında kendi görüşlerini yönlendirme yapacak şekilde kullanmamıştır. Veri toplama aşamasında yönlendirmede bulunmamak adına öğrencilerin açık uçlu soruları istedikleri şekilde cevaplamaları istenmiş, öğrenciler soru sordukları zaman ise kendi bildikleri ve anladıkları şekliyle cevaplamaları istenmiştir. Ders içinde yapılan öğretimde ilk başta problemleri anladıkları şekliyle cevaplandırmaları sağlanmış, eksik veya hatalı cevapları üzerinde düzeltilme veya yönlendirme yapılmamıştır. Öğrenci cevapları direk alıntı şeklinde sunulmaya çalışılmıştır. Ayrıca araştırmacı her bir derse ilişkin kendi günlük tutarak diğer sınıfın dersinin planlanmasında düzeltilmesi gereken yerleri bu günlükler aracılığıyla yapmıştır. Araştırma sürecinin sonunda yapılan görüşmeler ise yarı yapılandırılmış olup görüşmelerin transkriptinden elde edilen veriler analize tabi tutulduktan sonra direk alıntı şeklinde de sunulmuştur.

3.5. Verilerin Analizi

Verilerin analizi bağlamsal problemler ön testine yönelik öğrenci cevapları, merkezi sınavlarda çıkmış matematik soruları, öğrenci cevap kâğıtları, problem çözme öğretimindeki ders içi video kaydının transkripti, yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilere göre yapılmıştır.

3.5.1.Bağlamsal problemler ön testinin analizi. Öğrencilerin bağlamsal problem ön testine verdikleri cevaplar doküman incelemesi yoluyla Newman’ın Hata Analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmeye çalışılmıştır. Newman’ın Hata Analiz yöntemine göre her bir bağlamsal problemin hangi hata tipine ait olduğunu belirlemek için Wijaya ve diğerleri (2014) yılında yapmış olduğu çalışmanın kodları kullanılmıştır. Bu kodlama şu şekildedir:

Tablo 10

Wijaya ve diğerleri (2014) öğrencilerin yaptıkları hata tipleri ve açıklaması

Hata Tipi	**Alt Tip**	**Açıklama**
Anlama	Bir anahtar kelimeyi/kavramı yanlış anladı	Öğrenci bir matematiksel terimi yanlış anladı
	Bilgi seçiminde hata	İlgisiz işlem Tüm verilen bilgileri kullanma
	Ne istenildiğini yanlış yorumlama	Talimatın yanlış anlaşılması
Dönüştürme	Prosedür eğilimi	Öğrenci doğrudan matematiksel işlemi kullanma eğiliminde
	Grafiği resim olarak yorumladı	Grafiğe bir durumun resmi olarak baktı
	Yanlış matematiksel işlem/kavram	Öğrenci görevle ilgili olmayan matematiksel işlem/kavram kullanma eğiliminde
	Bağlamı çok fazla hesaba katma	Matematiksel bakış açısına bakmadan sadece bağlam başvurma
Matematiksel süreç	Cebirsel hata	Cebirsel ifade veya fonksiyon çözme hatası
	Cebirsel/Aritmetik hata	Hesaplamada hata

	Grafiğin matematiksel yorumunda hata	
	Nokta aralık karışıklığı	Öğrenci yanlışlıkla aralıktan ziyade tek bir noktaya odaklandı
	Eğim yüksekliğinde karışıklık	Öğrenci grafiğin eğimini kullanmamış ancak yalnızca dikey mesafelere odaklanmış
	Ölçme hatası	Öğrenci standart birimler arasında(m/dakika’dan km/saat veya standart olmayandan (adım/dakika dan m/dakika) standart olan birimlere dönüşümde hata yaptı.
	Ölçeğin yanlış kullanımı	Öğrenci haritanın ölçeğini doğru seçemedi ve kullanamadı
	Bitmemiş cevap	Bir formülü doğru kullandı fakat cevabı tam bitiremedi
Yorumlama	Öğrenci gerçek dünya problemi açısından matematiksel çözümü doğru biçimde yorumlayamadı ve doğrulayamadı.	

Wiyaya ve diğerleri (2014)

Geçmiş yıllara ait liselere giriş sınavında çıkan soruların bağlam türleri açısından incelenmesi doküman analiz yöntemi kullanılarak incelenmiştir. 2013-2017 yılları arasında 8. sınıflara yapılan tüm matematik soruları bağlamın niteliği ve bilgi türü açısından analiz edilmiş, veriler yüzdelik olarak sunulmuştur.

3.5.2. Ders içi bağlamsal problem çözme öğretimine yönelik analiz. Ders içi uygulama problemlerinde ise her bir derse ilişkin hata türleri ayrıntılı olarak Newman'ın Hata Analiz yöntemine göre incelenmiştir. Öğrenci cevabının hangi hata tipine ilişkin olduğunu ayrıntılı göstermek için öğrenci cevap kâğıdının fotoğrafı ve ders içi video kayıtlarından elde edilen ekran görüntüsü kullanılmıştır.

3.5.3.Yarı yapılandırılmış görüşmelerin analizi. Uygulama sonrasında yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerin transkripti yapılmış daha sonra görüşmelerden elde edilen bulgulara göre kodlar oluşturularak içerik analiz yöntemiyle analiz edilmiştir.

3.6. Geçerlilik ve Güvenirlilik

Genel anlamda "geçerlilik" araştırma sonuçlarının doğruluğunu konu edinir (Yıldırım & Şimşek, 2008). Dış geçerlilik araştırma sonuçlarının benzer gruplara ya da ortamlara aktarılabilirliği iken iç geçerlilik araştırma sonuçlarına ulaşırken izlenen sürecin gerçekliği ortaya çıkarması bir bakıma inandırıcılığıdır (LeCompte & Goetz, 1982; akt. Yıldırım & Şimşek, 2008). Nitel araştırmanın geçerliliğini sağlamanın yolunu araştıran pek çok araştırmacı olmuş ve farklı perspektiflerden geçerlilik ve güvenirliliği sağlama yoluna gitmişlerdir (Creswell & Miller 2000; Miles & Huberman, 1994). Bununla birlikte Creswell ve Miller (2000) nitel araştırmacılar tarafından sıklıkla kullanılan sekiz geçerlilik stratejisi üzerinde durmuşlardır. Bunlar *uzun süreli katılım ve sürekli gözlem, üçgenleme, akran incelenmesi veya sorgulanması, olumsuz durum analizi, araştırmacı ön yargılarının açıklanması, üye kontrolü, zengin yoğun betimleme, dış denetimler* şeklinde belirtilmiştir. Creswell (2016) ise nitel araştırmacıların bunlardan en az ikisiyle uğraşmalarını tavsiye etmiştir. Bu araştırma kapsamında da Creswell ve Miller (2000)'in belirtiği, geçerliliği sağlama adına yapılan çalışmalardan bahsedilmiştir.

1. *Uzun süreli katılım ve sürekli gözlem:* Araştırma probleminin ortaya çıkmasından çalışmanın son aşamasına gelinceye kadar olan süreçte araştırmacının aslında kendi "öğretmen" rolüyle gözlemlediği, bağlamsal problemlerin çözümünde öğrencilerin yaşadıkları zorluğun tespitine dayanmaktadır. Ayrıca çalışmanın ders içi problem çözme öğretim kısmında uygulayıcı konumunda olduğu için aslında öğrencilerdeki doğal ortamın bozulmadığı, sınıf kültürünün aynen devam ettiği, bu nedenle gerçekçi verilerin toplandığı düşünülmektedir.

2. *Üçgenleme:* Bu aşamada araştırmacıdan beklenen çoklu ve farklı kaynakları, yöntemleri işe koşmasıdır (Creswell, 2016; Miles & Huberman, 1994). Bu araştırmada farklı veri toplama araçları, farklı veri kaynakları ve farklı veri analiz yöntemleri kullanılmıştır. Bağlamsal problemler ön testi, ders içi öğretim video kayıtları, öğrenci cevap kâğıtları, araştırmacı günlüğü ve görüşmelere ait ses kayıtları farklı veri toplama araçlarının kullanıldığının göstergesidir. Bağlamsal problem ön testi daha geniş bir örneklem üzerinden yapılmış (150 kişi) ders içi uygulama ise 24 kişilik bir gruptan oluşmuştur. İki farklı okul üzerinden veriler toplanmıştır. Veriler betimsel analiz ve içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Hata analizindeki veriler yüzdelik olarak sunulmuştur.

3. Zengin ve yoğun betimleme: Zengin ve yoğun betimleme araştırmacının bir durumu tanımlarken veya bir temayı tanımlarken detay vermesini konu alır böylelikle "aktarılabilirlikle" ilişkili yargıya varılabilir (Creswell, 2016). Aktarılabilirlik, nitel araştırmalarda araştırma sonuçlarının doğrudan benzer ortamlara genellenemeyecek olmasından dolayı sonuçların benzer ortamlara uygulanabilir olması ve buna uygun denenceler oluşturulması anlamına gelmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Erlandson, Harris, Skipper ve Allen (1993) araştırma sonuçlarının "aktarılabilirliğini" artırmak için iki yöntem önermektedir: Ayrıntılı betimleme ve amaçlı örnekleme (akt. Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu araştırma kapsamında da verilerden elde edilen bulgular hata analiz yöntemine uygun olarak kategorilere ayrılmış, öğrenci cevap kâğıdındaki yanıtlar ayrıntılı olarak, direk alıntı yoluyla, yorum yapmadan sunularak verinin özüne sadık kalınmıştır. Katılımcı grubun seçiminde de amaçlı örnekleme gidilmiş, farklı matematiksel başarı düzeyinde olan ve ders içi öğretim faaliyetlerine düzenli katılacak olan bireylerden olmasına özen gösterilmiştir.

Güvenirlilik ise araştırmanın “doğruluğu “ile ilgilenir. Dış güvenirlilik araştırma sonuçlarının benzer ortamlara tekrar edilebilmesi iken iç güvenirlilik başka araştırmacıların aynı verileri kullanarak aynı sonuca ulaşması ile ilgilenir (LeCompte & Goetz, 1982; Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu noktada Yıldırım ve Şimşek (2008)’e göre nitel araştırmada güvenirliliği sağlama noktasında nitel araştırmanın temel ilkeleriyle çelişkilerde görülür. Örneğin dış güvenirlilik yani tekrar edilebilirlik insan davranışının devamlı değişen ve karmaşık özelliklerinin olmasından dolayı aynen tekrarı mümkün değildir. Aynı şekilde iç güvenirliliği sağlama yolunda da aynı veriler elde edilse dahi iki farklı araştırmacının verileri farklı algılaması ve yorumlaması olağandır. Dolayısıyla nitel araştırmalarda güvenirliliği sağlama farklı açılardan ele alınmalıdır. Yıldırım ve Şimşek (2008)’e göre dış güvenilirliği sağlama noktasında araştırmacının alabileceği en önemli önlem araştırmanın temel aşamaları, araştırmacının konumu ve yaklaşımı ile ilgili ayrıntılı ve açık bilgi vermektir. Bu araştırma kapsamında ise araştırmacı rolü ayrı bir başlık altında açıklanmış ve her bir aşamada verilerin nasıl toplandığı, katılımcı grup özellikleri, veri toplama süreçlerinin açıklanması ile veri analizinin dayandığı kuramsal çerçeve ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

LeCompte ve Goetz (1982) iç güvenirliliği artırma amacıyla çeşitli stratejiler önermiştir. Bunlar; *verilerin betimsel yaklaşımla doğrudan sunulması, birden fazla araştırmacının sürece dâhil edilmesi veya aynı konu üzerinde yapılmış başka araştırmacıların sonuçları ile teyit etme, gözlem yoluyla elde edilen bulguların görüşme ile teyit edilmesi,* *önceden oluşturulmuş ve ayrıntılı bir çerçeveye oturtulmuş bir veri analizinden* oluşmaktadır (akt. Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu araştırma kapsamında iç güvenirliliği artırma amaçlı;

Doğrudan alıntı: Öğrenci cevap kâğıtları, ders içi video kayıtlarından alınan ekran görüntüsü ve görüşmeler esnasında öğrenci görüşleri direk alıntı yoluyla sunulmuş böylelikle araştırmacı yorumundan uzak bir şekilde sunulmaya çalışılmıştır.

Uzman Görüşü ve Kodlama Güvenirliliği: Bağlamsal problemlerin uygulanması aşamasından veri analizine gelene kadar geçen süreçte uzman görüşüne başvurulmuş tezin uygulanması ve analizi ile ilgili eksiklikler dışarıdan bir gözle analiz edilmiştir. Güvenirliliği sağlama aşamasında veri analizinde aynı konu ile yapılmış diğer çalışma bulgularıyla tartışma kısmında karşılaştırmalı olarak teyit edilmiştir. Araştırma Newman'ın Hata Analiz yöntemine göre analiz edilmiş fakat bu alanda Wijaya ve diğerleri (2014)'de yapmış olduğu çalışma da kullandığı kod ve alt kodların bağlamsal problemlerin analizinde daha ayrıntı içermesinden dolayı bu çalışmada da kullanılmıştır. Kodlama güvenirliliğini artırma amacıyla ise Miles ve Huberman'ın (1994) uyuşum yüzdesinden yararlanarak en altı ay süreyle kodlamalar tekrar analiz edilmiş ve iki kodlama arasındaki uyuşum yüzdesi %93 bulunmuştur.

4. Bölüm

Bulgular ve Yorumlar

Araştırmaya ait bulguların sunulduğu bu bölümde her bir araştırma problemine yönelik bulgular ayrı ayrı ele alınacaktır. Öğrencilerin bağlamsal problem çözerken yaptıkları hatalar Newman'ın Hata Analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Her bir probleme ilişkin sadece hata düzeyinde olan cevaplar incelenmeye alınmış olup boş cevapların hangi hata türüne ait olduğu bilinemediği için analize dâhil edilmemiştir. Tam cevap veren öğrencilerin genel içindeki dağılımı da analiz çerçevesinde ele alınmış olup detaylı incelemeler sadece yapılan hata türleri üzerinden gerçekleştirilmiştir.

4.1. Bağlamın Niteliğine Göre Hata Analizine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın bu bölümünde öğrencilerin bağlamsal problem ön testinde verdikleri yanıtlar bağlamın niteliğine göre ilgili ve önemli bağlam ile kamuflaj bağlam olacak şekilde iki farklı bağlam niteliği üzerinden değerlendirilmiştir. Daha sonra her bir bağlam niteliğine göre yapılan hatalar Newman'ın Hata Analiz yöntemine göre anlama, dönüştürme, matematiksel işlem ve yorumlama olacak şekilde incelenmiştir.

Bağlamsal problemlerin çözümünde öğrencilerin yaptıkları hatalar ile bağlamın niteliği arasında bir bağıntı olup olmadığı oldukça önemlidir. Nitekim hangi bağlam türlerinde daha fazla zorlandıkları tespit edilebilirse buna uygun öğretim etkinlikleri planlanabilir. Bu noktada öğrencilerin iki farklı bağlam niteliği (ilgili ve önemli bağlam ile kamuflaj bağlam) arasında çözümlerinde farklılık olup olmadığı, hataların bu iki bağlam niteliğine göre değişip değişmediği sorusuna yönelik olarak ilgili ve önemli bağlam ile kamuflaj bağlam olma durumuna göre yapılan hata türlerine ait frekans ve yüzdeler oluşturulmuştur. Bağlam niteliğine göre yapılan hataların yüzdelik dağılımı Tablo 10'daki gibidir. Bağlamın niteliğine göre ilgili ve önemli bağlam içeren problemlere öğrencilerin doğru yanıt verme oranı %12 iken, kamuflaj bağlam içeren problemlere doğru yanıt verme oranı %56'dır. Bu noktada ilgili ve önemli bağlam içeren problemlerin daha fazla akıl yürütme gerektirmesi, matematiksel modellemeye ihtiyaç duyulması, matematiksel işlemlerin açıkça verilmemesi gibi özellikleri düşünüldüğünde bu problemlerde daha fazla zorlanmalarının sebepleri ayrıca incelenecektir.

Tablo 11

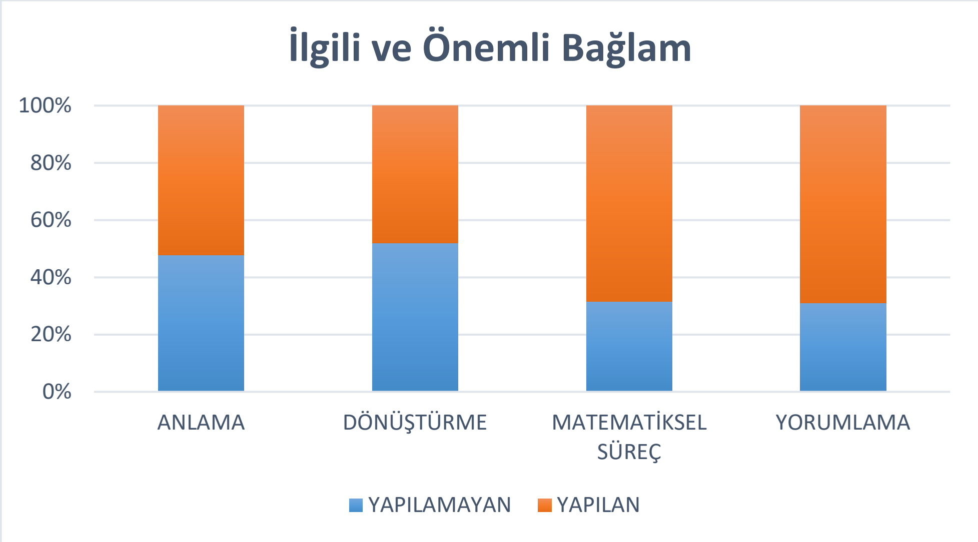
Bağlamın niteliği ile hata türlerine ilişkin analiz

	Bağlam Niteliği			
	İlgili ve Önemli Bağlam		**Kamuflaj Bağlam**	
Hata Türü	**Sayı**	**Yüzde**	**Sayı**	**Yüzde**
Anlama	315	%48	107	%24
Dönüştürme	179	%27	62	%14
Matematiksel Süreç	52	%8	22	%5
Yorumlama	35	%5	6	%1
Tam Cevap	78	%12	249	%56
Toplam	659	%100	446	%100

Yukarıda verilen tabloya göre öğrenciler anlama hatasını daha çok ilgili ve önemli bağlam (%48) içeren problemlerde yapmışlardır. Aynı şekilde dönüştürme hatası da yine en çok ilgili ve önemli bağlam içeren problemlerde yapılmıştır. Buna göre bağlamın niteliğine göre yapılan hatalar ayrıntılı olarak incelenmiştir.

4.1.1. İlgili ve önemli bağlamlarda hata analizi. İlgili ve önemli bağlamlarda problemi anlamak ve çözmek için akıl yürütmeye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu problemlerde matematiksel işlemler açıkça verilmemiş ve bir modellemeye ihtiyaç duyulmaktadır.

İlgili ve önemli bağlam içeren problemlerde öğrenci hataları incelenmiş öğrencilerin bağlamın niteliğine göre yaptıkları hatalar analiz edilerek, %100 yığılmış sütun grafiği ile sunulmuştur. Bir bakıma anlama hatasını geçen öğrencilerin yüzde kaçının dönüştürme hatasını yaptığı, dönüştürme aşamasını geçip problemin matematiksel işlem aşamasına gelen öğrencilerin ne kadarının matematiksel işlem hatası yaptığı sorularına cevap aranmış ve tam doğru cevap veren öğrencilerde değerlendirmeye tabi tutulmuştur.



Şekil 2

İlgili ve önemli bağlam %100 yığılmış sütun grafiği

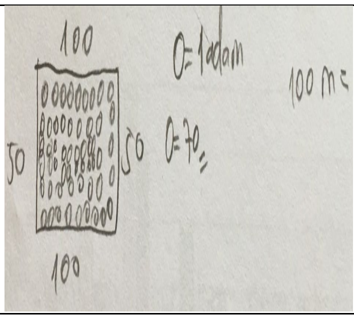
Öğrencilerin ilgili ve önemli bağlam türüne göre yaptıkları hatalar Şekil 2'de görüldüğü gibidir. İlgili ve önemli bağlam içeren problemlerde öğrencilerin yaklaşık %50'si anlama hatası yapmıştır. Anlama hatasını geçen öğrencilerin bu sefer %50'ye yakını dönüştürme aşamasında hataya düşmüştür. Bu ise bu tarz problemle ilgili öğrencilerin ciddi bir sıkıntı yaşadığını göstermektedir. Buna göre öğrencilerin ilgili ve önemli bağlam türünde yaptıkları hataların her birine ilişkin ayrıntılı analiz ise aşağıda sunulmuştur.

4.1.1.1. Anlama aşamasında yapılan hatalar. "Soru senden neyi bulmanı istiyor?'' veya ''Soru ne istiyor?'' şeklindeki sorular anlamanın gerçekleşip gerçekleşmediğine yönelik sorulardır. Bu açıdan sorunun anlaşılması için öncelikle öğrencinin verilen bilgiyi anlaması gerekmektedir. Çözüm için ilgili bilgiyi seçmesi, soruda verilmeyen bilginin farkına varması ayrıca sorunun kendisine yönelik talimatı anlaması gerekmektedir. Bu aşamada ilgili ve önemli bağlam içeren problemlerde yapılan anlama hataları ayrıntılı incelenmiştir:

Rock konseri bağlamsal probleminde sorunun daha ilk basamağı olan anlama aşamasında öğrencilerin %23'ü bu hata türünü yapmıştır. Bu aşamada en sık yapılan hatalar ise şu şekildedir:

Tablo 12

Rock konseri bağlamsal problemine yönelik anahtar kelimeyi yanlış anlama hatası

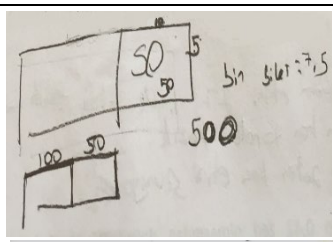
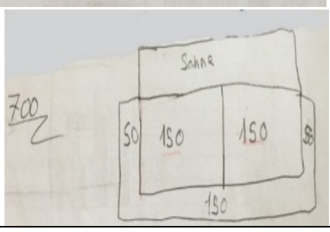
Anlama	Bir anahtar kelimeyi yanlış anladı		Metre ölçüsünü gerektiğinden çok daha küçük olarak yorumladı

Soruda alanın ölçüleri verilirken *100m -50m* ölçülerinde bir dikdörtgen verilmiş fakat öğrenciler bu bilginin gerektirdiği şekilde gerçekçi düşünememiş, *5000 m²*'lik bir alana sadece *70'*yi kişi yerleştirmişlerdir. Öğrenciler metreyi olması gerekenden oldukça küçük alarak *verilen bilgiyi yanlış anlamıştır.*

Bir başka anlama hatası ise öğrencinin *ne istenildiğini yanlış yorumlamasıdır*. Soruda kişi sayısı istenirken öğrenciler bilet fiyatı gibi soru kökünde olmayan ilgisiz bir bilgiyi kullanmıştır.

Tablo 13

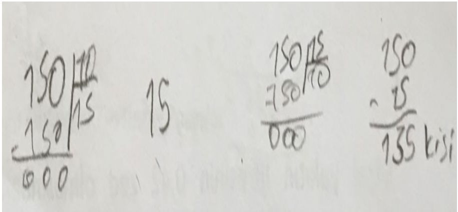
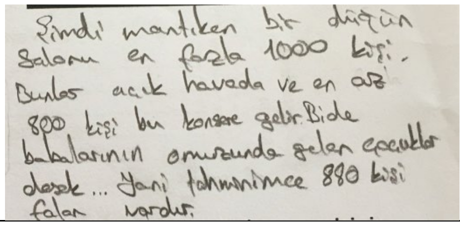
Rock konseri bağlamsal problemine yönelik ne istenildiğini yanlış yorumlama hatası

Anlama	Ne istenildiğini yanlış yorumladı		Bilet fiyatı üzerinden işlem yapmaya çalışma
			Kişi sayısı bulması gerektiğini ihmal etme

Anlama hatasına yönelik bir başka hata tipi ise *bilgi seçimidir*. Bu hata tipinde öğrenci ya bilgiyi ilgisiz işlemle çözmeye çalışmış ya da soruda verilen ilgili bilgiyi ihmal ederek direk tahmin yoluna gitmiştir. Hâlbuki soruda istenilen verilen ölçülere sığabilecek kişi sayısını tahmin etmeleridir.

Tablo 14

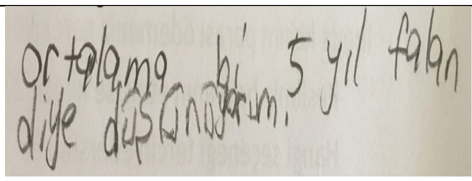
Rock konseri bağlamsal problemine yönelik bilgi seçimi hatası

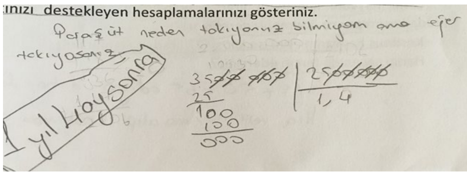
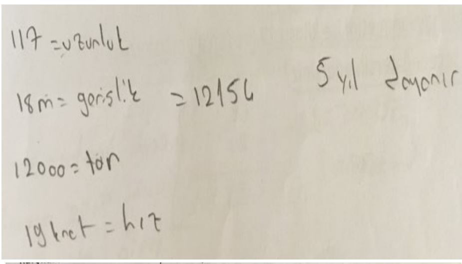
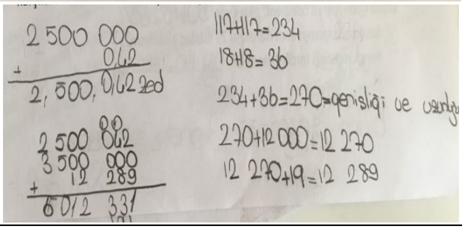
<table>
<tr><td rowspan="2">Anlama</td><td rowspan="2">Bilgi seçiminde hata</td><td></td><td>Tüm bilgiyi sorunun gerektirmediği şekilde kullanma</td></tr>
<tr><td></td><td>Kişi sayısını tahmin etmek için verilen alan ölçülerini ihmal etme</td></tr>
</table>

Paraşütlü gemiler probleminde öğrenciye sorunun çözümü için gerekenden "*fazla bilgi*" verilerek problemin içinden öğrencinin çözüm için ihtiyaç duyduğunu seçip alması ve buna uygun olarak matematiksel dönüşümler yapması istenen bir problemdir. Öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin %59'u sorunun ilk aşaması olan anlama noktasında sıkıntı yaşamıştır. Öğrencilerin en fazla hatayı anlama aşamasında yapmış olması özellikle anlama aşamasının hangi noktasında takıldıkları sorusunu akıllara getirmektedir. Paraşütlü gemiler probleminde anlama hatasına ilişkin ayrıntılı inceleme ise aşağıdaki gibidir:

Tablo 15

Paraşütlü gemiler bağlamsal problemine yönelik bilgi seçimi hatası

<table>
<tr><td>Anlama</td><td></td><td>Direk tahmin</td></tr>
</table>

		İlgisiz işlem
Bilgi seçiminde hata		İlgili ilgisiz bilgiyi ayırmada hata

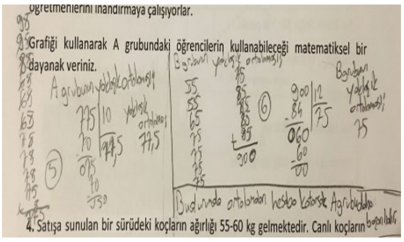
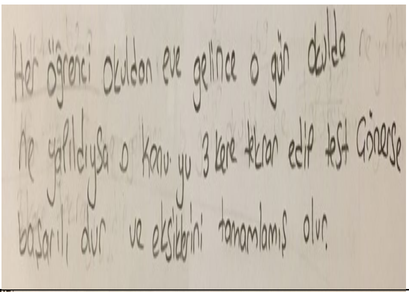
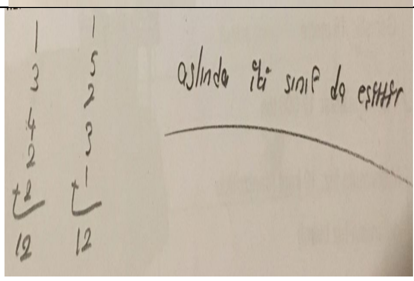
Anlama hatasında öğrenciler özellikle verilen fazla bilgi üzerinden *bilgi seçiminde* yanlışa düşmüşlerdir. Sorunun çözümü için gerekli bilgiyi ayırt edememişler, bundan dolayı bazı öğrenciler ilgili bilgiyi kullanmadan direk tahmin yapmıştır. Bazı öğrenciler sorunun gerektirmediği şekilde ilgisiz işlem yaparken, bazı öğrenciler fazla bilgi içinden gerekli olanını seçemeyerek tüm verilenleri işleme koymuştur.

“Test puanları” sorusu PISA 2003’de uygulanmış ve ülkemizde raporu yayınlanmış bir sorudur. Bilgi türleri açısından gerekli tüm bilgiler verilmiş olup *karşılaştırmalı bilgi* türündendir. Öğrencilerin sadece %17’si soruyu doğru yanıtlamıştır. Test puanları bağlamsal problemine yönelik yapılan hatalar problemin ilk aşaması olan anlama hatasına (%60) yönelik olmuştur. Bu hata türünde öğrencilere aritmetik ortalama verilmiş verilen bu bilgiden yararlanarak A grubunu haklı çıkaracak bir durum ortaya koymaları istenmiştir. Bu açıdan öğrenciden anlama noktasında istenilen, verilen bilginin farkında olmaları (aritmetik ortalama) ve A grubunu haklı çıkaracak gerekçe ortaya koymalarıdır.

Yapılan hatalar incelendiğinde bazı öğrenciler B grubunun haklı olduğunu iddia etmiştir. Hâlbuki sorunun kökü A grubunu haklı çıkaracak bir dayanak bulmalarıdır. Ayrıca aritmetik ortalama verilmesine rağmen tekrardan aritmetik ortalamayı hesaplama eğilimine girmişlerdir. Özellikle *ilgili bilgiyi seçme* ve *ne istenildiğini yorumlama* açısından sıkıntı yaşamışlardır.

Tablo 16

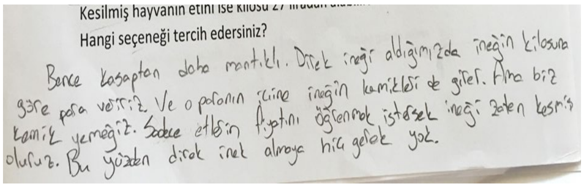
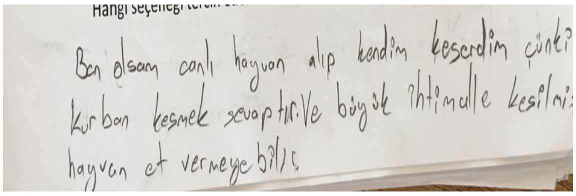
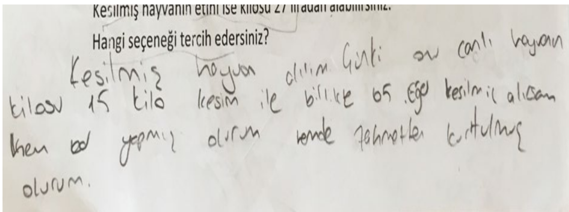
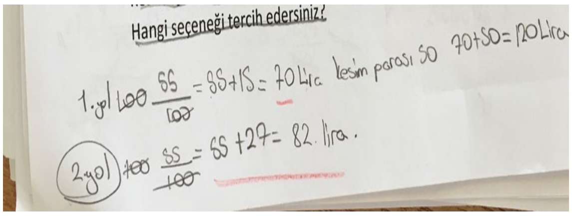
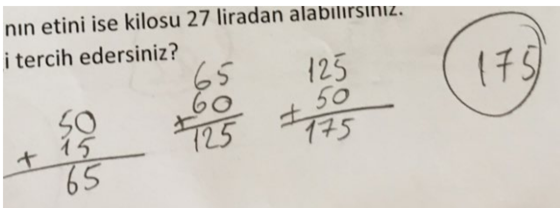
Test puanları bağlamsal problemine yönelik anlama hatası

Anlama	Bilgi seçiminde hata		Aritmetik ortalama bilgisi verilmesine rağmen tekrardan hesaplayarak verilen bilgiyi ihmal etmiş
			Direk bağlam üzerinden çıkarım yapmaya çalışmış fakat verilen bilgiyi kullanmayı ihmal etmiş
	Öğrenci ne istenildiğini yanlış yorumladı		Soruda başarı hakkında yorum yapılması istenirken iki sınıfın öğrenci sayıları üzerinden işlem yapmış

Canlı hayvan problemi**,** Altun (2011) tarafından hazırlanmış olup matematiksel işlemlerin açıkça verilmemesi açısından da *ilgili ve önemli bağlam* içermektedir. Bilgi türleri açısından gerekli tüm bilgiler verilmiş olup *karşılaştırmalı bilgi* türündendir. Canlı hayvan bağlamsal problemini öğrencilerin sadece %1'i doğru cevaplamıştır. Yapılan hatalar incelendiğinde hataların büyük bir kısmı yine ilk aşama olan anlama (%60) aşamasında yapılmıştır. Problemi anlama noktasında öğrencilerden beklenen; verilen *ilgili bilginin farkında olmaları* ve buna uygun olarak *ne istenildiğini* fark etmeleridir. Bu açıdan bakıldığında problemde öğrencilerden eksik ya da fazla bilgi üzerinden değil verilenler üzerinden işlem yapmaları beklenmektedir. Sorunun çözümünde bağlam soruda açıkça belirtilmiş olmasına rağmen öğrenciler bağlamsal bilgiyi göz ardı etmişlerdir. Anlama hatalarına örnekler aşağıdaki gibidir:

Tablo 17

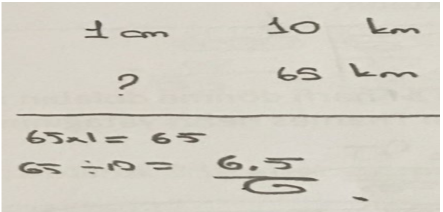
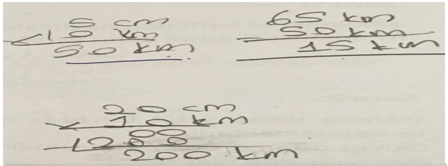
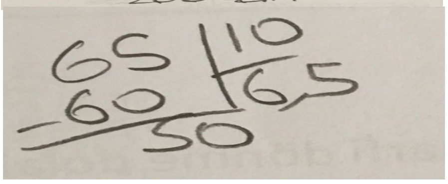
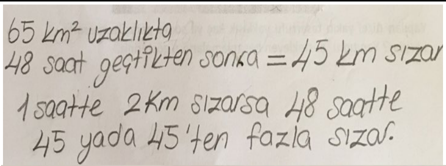
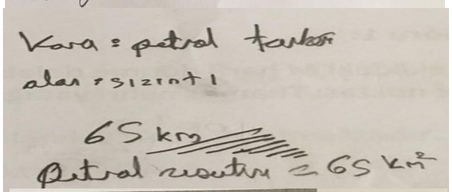
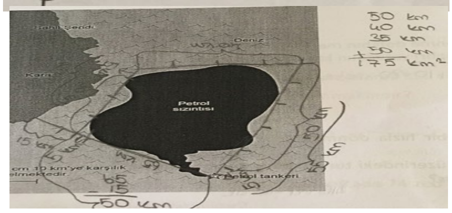
Canlı hayvan bağlamsal problemine yönelik anlama hatası

Anlama	Bilgi seçiminde hata	 	İlgili bilgiyi kullanmadan direk bağlama başvurup tahmin yürütme
			
			Verilen bilgiyi ilgisiz işlem olarak kullanma
			

Petrol sızıntısı bağlamsal probleminde öğrencilerden istenen petrol sızıntısının alanını çizmeleri ve verilen ölçeği de kullanarak yaklaşık bir alanı (km² cinsinden) tahmin etmeleridir. Bu soruda öğrencilerin %74'ü daha ilk aşama olan anlamada hataya düşmüşlerdir. Yapılan hatalar daha çok öğrencilerin soruda *istenilen bilgiyi yanlış anlamasından* kaynaklanmaktadır. Soruda alan istenirken öğrenciler çevre uzunluğu bulmaya çalışmışlardır. Ayrıca sorunun tüm çözümünü ölçek üzerinden yapmaya çalışmışlar soruda sızıntının alanının istendiğini göz ardı etmişlerdir.

Tablo 18

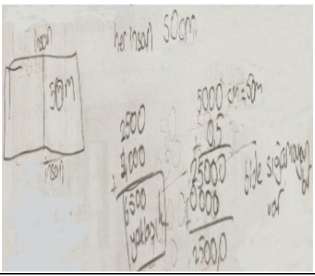
Petrol sızıntısı bağlamsal problemine yönelik anlama hatası

Anlama	Bir anahtar kelimeyi/kavramı yanlış anladı		Alan yerine haritadaki uzunluğu bulma
	Bilgi seçiminde hata		İlgili ilgisiz tüm bilgiyi işleme koyma
	Ne istenildiğini yanlış yorumlama		Soruyu yanlış anladı
			Uzunluğu alan gibi düşünme

4.1.1.2. Dönüştürme aşamasında yapılan hatalar. Dönüştürme sürecinde öğrencilerden beklenen sorunun gerektirdiği uygun matematiksel yapıyı kurmalarıdır. Bu aşamada ana kavram "*soruyu nasıl çözersin?*" oluşturmaktadır. Öğrenci cevapları incelendiğinde %49 gibi büyük bir kısmının bu hata tipini yaptığını görmekteyiz. Bu hata tipine ait analizler ise şu şekildedir:

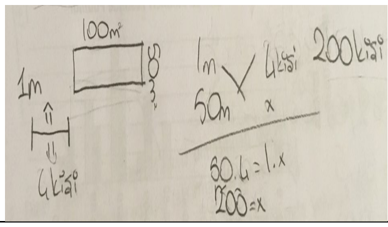
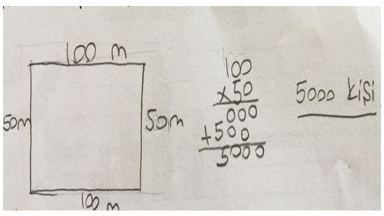
Rock konseri probleminde öğrenciler verilen bilgiyi anlayarak, istenen alana sığabilecek kişi sayısı üzerinden düşünmeleri gerektiğini anlamışlar fakat Tablo 18'de görüldüğü gibi problemi uygun matematiksel yapıya dönüştürememişlerdir.

Tablo 19
Rock konseri bağlamsal problemi matematiksel yapıyı kuramama hatası

Dönüştürme	Doğru matematiksel yapıyı kuramama		Bir insanın kapladığı yeri alan üzerinden düşünmüş fakat doğru matematiksel yapıyı kuramamış

Rock konseri probleminde dönüştürme aşamasında yapılan bir başka hata tipi ise *yanlış matematiksel kavram ve bağlamı göz ardı etmedir.* Burada öğrenciler insanların kapladığı yeri uzunluk üzerinden düşünmüşlerdir. Bir diğer deyişle tek boyut üzerinden yerleştirme yapmışlardır. *Bağlamı göz ardı etme hatasında* ise alanı hesaplamışlar fakat m²'ye düşen kişi sayısını düşünememişlerdir.

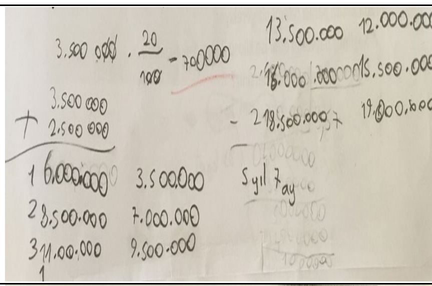
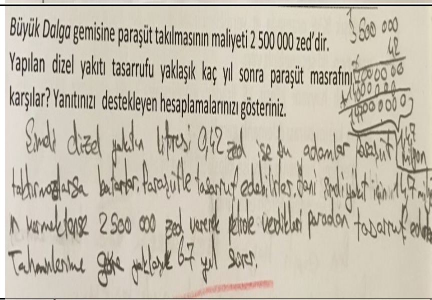
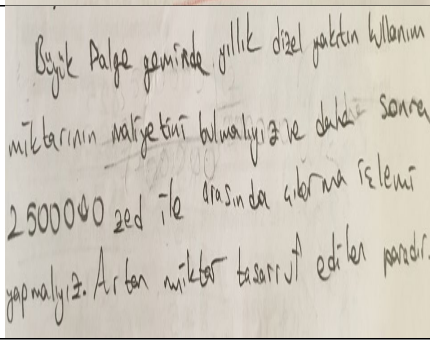
Tablo 20
Rock konseri bağlamsal problemine yanlış matematiksel kavram ve bağlamı göz ardı etme hatası

Dönüştürme	Yanlış matematiksel kavram		İnsanların kapladığı yeri alan değil uzunluk üzerinden düşünme
	Bağlamı göz ardı etme		Alan hesapladı fakat 1 m² düşen kişi sayısını düşünememe

Paraşütlü gemiler bağlamsal probleminde ise öğrenciler verilen bilgiyi uygun matematiksel forma dönüştürme noktasında sıkıntı yaşamıştır. Bu hata tipinde öğrenci ilgili bilgiyi seçmiş fakat çözüm için gereken matematiksel yapıyı tam olarak oluşturamamıştır. Yapılan dönüştürme hataları ise şu şekildedir:

Tablo 21

Paraşütlü gemiler bağlamsal problemi dönüştürme hatası

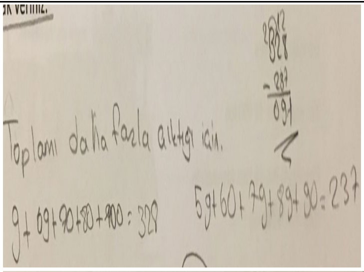
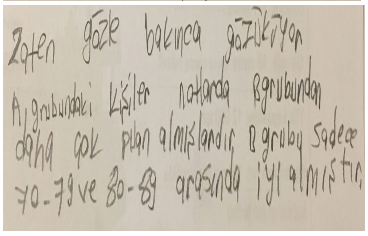
Dönüştürme	Yanlış matematiksel işlem		Doğru bilgi seçmiş fakat yanlış matematiksel işlem uygulamış
	Bağlamı çok fazla hesaba katma	 *Büyük Dalga* gemisine paraşüt takılmasının maliyeti 2 500 000 zed'dir. Yapılan dizel yakıtı tasarrufu yaklaşık kaç yıl sonra paraşüt masrafını karşılar? Yanıtınızı destekleyen hesaplamalarınızı gösteriniz.	Matematiksel yapıyı tam oluşturmadan bağlama göre tahminde bulunma
	Matematiksel yapıyı kuramama		Doğru bir çözüm yöntemi oluşturmasına rağmen bunu matematiksel yapıya dönüştürememe

Test puanları probleminde dönüştürme hatası yapan öğrenciler ise verilen bilginin farkında olmuşlar fakat buna uygun matematiksel yapıyı kuramamışlar veya yanlış matematiksel kavram geliştirmişlerdir.

Dönüştürme hatası yapan öğrenciler grup başarısını belirlemede toplam puanları kullanmışlar böylelikle yanlış matematiksel kavram oluşturmuşlardır

Tablo 22

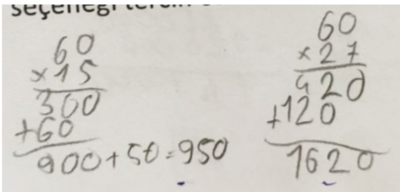
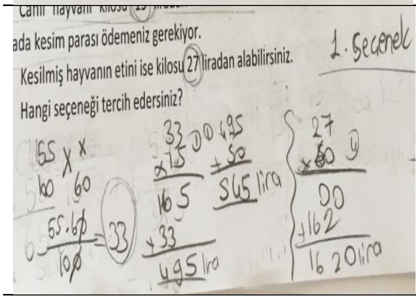
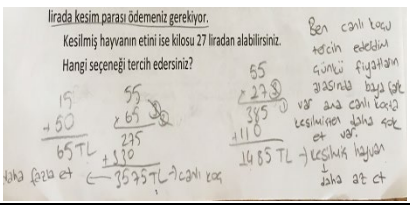
Test puanları bağlamsal problemine yönelik dönüştürme hatası

<table>
<tr><td rowspan="2">Dönüştürme</td><td>Yanlış matematiksel kavram</td><td>
</td><td>Grup başarısını ölçme de aritmetik ortalamanın yerine toplam başarı puanlarını hesaplama.</td></tr>
<tr><td>Matematiksel yapıyı kuramama</td><td>
</td><td>B grubunu haklı çıkaracak sebebi tam bir gerekçeye oturtamama</td></tr>
</table>

Canlı hayvan probleminde dönüştürme aşamasında ise öğrencilerde en çok gözlemlenen hata bağlamı göz ardı etmedir.

Tablo 23

Canlı hayvan bağlamsal problemine yönelik dönüştürme hatası

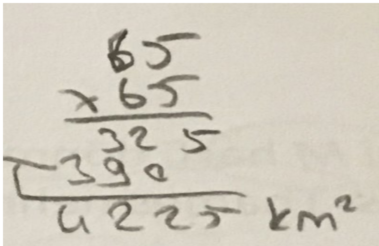
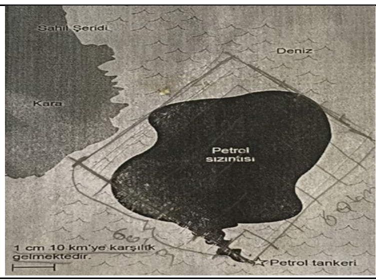
<table>
<tr><td rowspan="3">Dönüştürme</td><td rowspan="3">Bağlamı göz ardı etme</td><td>
</td><td>Canlı hayvanda fireyi ihmal etme</td></tr>
<tr><td>
</td><td>Kesilmiş hayvan ile canlı hayvan kilolarını karşılaştırmada hata</td></tr>
<tr><td>
</td><td>Kesim ücretini kilo başına düşünme</td></tr>
</table>

Bağlamla ilgili olarak canlı hayvan ile kesilmiş hayvan kilolarının ikisini de aynı kilo üzerinden değerlendirmişler canlı hayvandaki fireyi ihmal etmişlerdir. Bağlamı göz ardı ettikleri bir diğer husus ise kasaptan alınan etin fire verdiğini düşünmeleridir. Bazı öğrenciler ise kesim ücretini kilo başına alınıyormuş gibi algılayıp işlem yapmışlardır.

Petrol sızıntısı probleminde dönüştürme aşamasında yapılan hatalarda ise öğrenciler problemde verilen bilginin ve ne istenildiğinin farkında olmakla birlikte buna uygun matematiksel dönüşüm yapamamışlardır. Alanı birim karelere bölmüşler fakat bir birim karenin ne kadar olabileceğine ilişkin matematiksel yapıyı kuramamışlardır.

Tablo 24

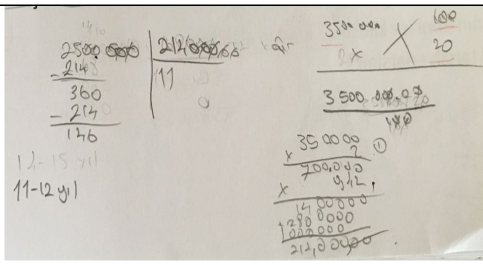
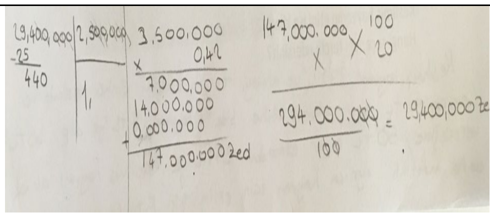
Petrol sızıntısı bağlamsal problemine yönelik dönüştürme hatası

Dönüştürme	Prosedür Eğilimi		Ölçme işlemi yapmadan işleme başvurma
	Matematiksel yapıyı kuramama		Alanı birim karelere böldüğü halde hesaplayamama

4.1.1.3. Matematiksel işlem aşamasında yapılan hatalar. Matematiksel işlem aşamasında anahtar kavram “soruyu çözmek için ne yaptın?” sorusuna verilen yanıtlardır. Bu aşamada özellikle matematiksel işlemlerin çözümüne odaklanılır. Bu aşamada yapılan hatalar ise aşağıdaki gibidir:

Tablo 25

Paraşütlü gemiler bağlamsal problemine yönelik matematiksel işlem hatası

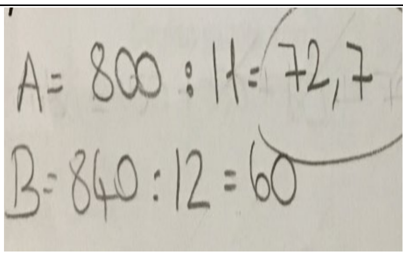
Matematiksel işlem	Aritmetik hata		Ondalık kesirlerin çarpmasında hata
	Bitmemiş cevap		Bölme işlemini sonlandırmama

Paraşütlü gemiler probleminin dönüştürme aşamasında hataya düşen öğrenciler de aritmetik hata ve uygun matematiksel modeli oluşturmasına rağmen cevabı bitirmeme gözlenmiştir.

Test puanları probleminde matematiksel işlem aşamasında ise öğrenciler aritmetik hata yapmıştır.

Tablo 26

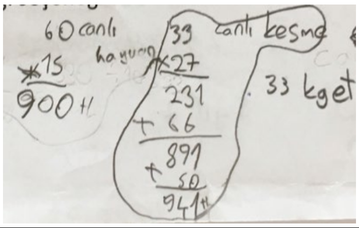
Test puanları bağlamsal problemine yönelik matematiksel işlem hatası

Matematiksel İşlem	Aritmetik hata		Doğru matematiksel yapıyı kurmuş fakat işlem hatası yapmıştır

Canlı hayvan probleminde de matematiksel işlemlerde aritmetik hata yapılmıştır.

Tablo 27

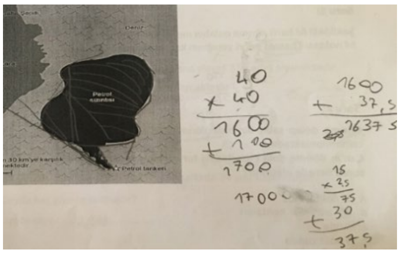
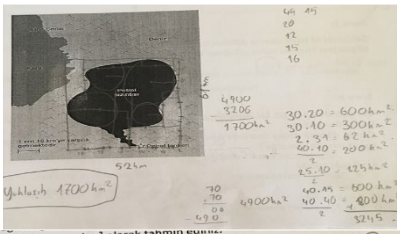
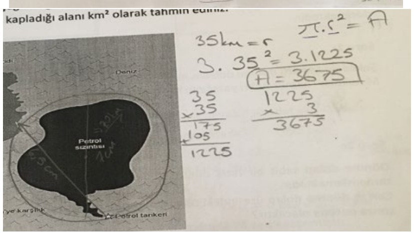
Canlı hayvan bağlamsal problemine yönelik matematiksel işlem hatası

Matematiksel İşlem	Aritmetik hata		Kesim ücretini kasaptan alınan sonuca ekleme

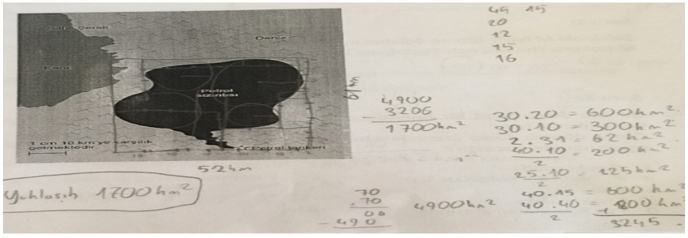
Petrol sızıntısı probleminde petrol sızıntısının alanını bulabilmek için öğrencilerin uygun çizim yapmaları, buna uygun olarak ölçeği de kullanarak bir tahmin de bulunmaları gerekmektedir, fakat öğrenciler sızıntının alanını eksik veya fazla ölçerek PISA'nın kabul edilen doğru yanıt aralığının dışında sonuçlar bulmuşlardır. Matematiksel işlem hataları ise şu şekildedir:

Tablo 28

Petrol sızıntısı bağlamsal problemine yönelik matematiksel işlem (ölçme) hatası

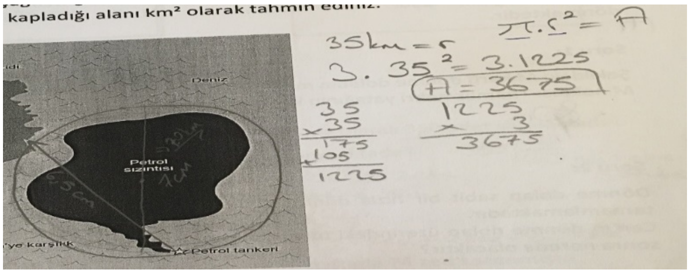
			Ölçmeyi yanlış yapma
Matematiksel İşlem	Ölçme hatası		Haritadaki uzunluğu eksik ölçme
			Harita üzerinde yarıçapı büyük ölçme

Özellikle bazı öğrenciler oldukça farklı ve güzel yaklaşım sergilemesine rağmen ölçme konusundaki eksikliklerinden dolayı hataya düşmüşlerdir. Fotoğraf 2'de yanıtı gösterilen öğrenci sızıntının alanını daha küçük birimlere bölerek parçalamış fakat eksik ölçme işleminden dolayı istenilen aralıktan az bulmuştur.



Fotoğraf 2
Petrol sızıntısı problemine yönelik matematiksel işlem hatası

Fotoğraf 3'de yanıtı gösterilen öğrenci ise dairenin alanından çözümü yapmaya çalışırken istenilen alanı, sızıntının alanından çok daha büyük almıştır.

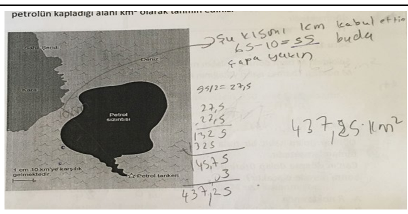


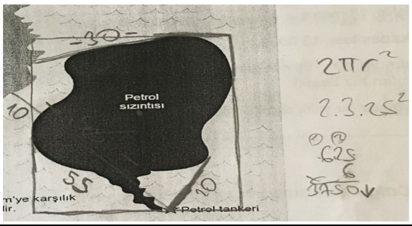
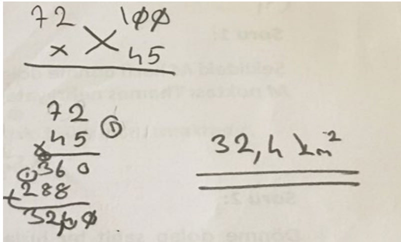
Fotoğraf 3
Petrol sızıntısı problemine yönelik öğrencinin matematiksel işlem hatası

Matematiksel işlem becerilerinde diğer hata türleri ise aritmetik hata ve ölçeğin yanlış kullanımıdır.

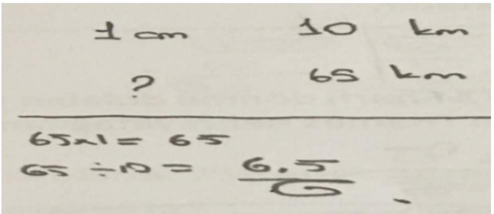
Tablo 29

Petrol sızıntısı bağlamsal problemine yönelik matematiksel işlem (aritmetik hata, ölçeğin yanlış kullanımı) hatası

Matematiksel İşlem	Aritmetik hata		Ondalık kesirlerin çarpmasında hata

		Dairenin alan formülünü yanlış hatırlama
Ölçeğin yanlış kullanımı		Petrol sızıntısının alanını oluşturan kenarları doğru buldu fakat ölçeği yanlış kullanma

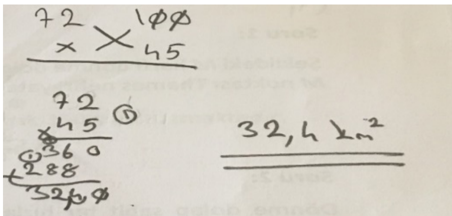
Fotoğraf 4’te yanıtı verilen öğrencinin ölçeğin yanlış kullanımından kaynaklanan hata ile anlama aşamasında yapılan hata arasındaki fark öğrencinin hangi noktada yanlışa düştüğü ile ilgilidir.



Fotoğraf 4

Petrol sızıntısı problemine yönelik anlama hatası

Burada öğrenci soruda verilen sızıntının alanını bulmaya çalışmadan sadece ölçeğin yorumundan sonuca ulaşmaya çalışmış ve anlama aşamasında hataya düşmüştür.



Fotoğraf 5

Petrol sızıntısı problemine yönelik matematiksel süreç hatası

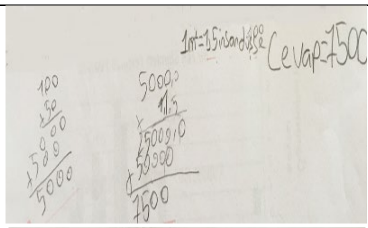
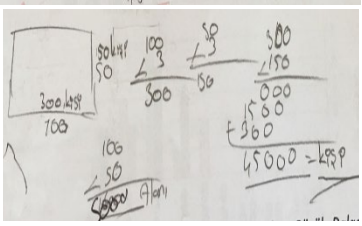
Fotoğraf 5’te ise öğrenci sızıntının alanının ölçülerini doğru bulmasına rağmen ölçeği yanlış kullanmasından kaynaklı hata yaparak süreç becerilerinde hataya düşmüştür.

4.1.1.4. Yorumlama aşamasında yapılan hatalar. Problemin matematiksel işlem aşamasından sonra öğrencilerden beklenen bulduğu sonucu gerçek dünya problemi açısından yorumlamasıdır. Dolayısıyla cevabı gerçek dünya gerçekliği içinde sorgulamaya dayanmaktadır.

Rock konseri probleminde öğrenciler bulunan matematiksel çözümü uygun formda yazamamışlardır. Problem, öğrencilerin sadece matematiksel işlemlerini ölçen bir soru olmayıp günlük hayat bağlamının da içinde yer aldığı bir sorudur. Kalabalık bir konser, miting vs. gibi öğrencilerin daha önce şahit olabileceği bir bağlamdır. Bu açıdan m²'ye sığacak kişi sayısı veya bir kişinin yaklaşık olarak kapladığı alan bir bakıma günlük hayat bilgileri ile yorumlanarak çözüme kavuşturulabilecek bir problemdir. Bu aşamada yapılan hatalar ise şu şekildedir:

Tablo 30

Rock konseri bağlamsal problemi yorumlama hatası

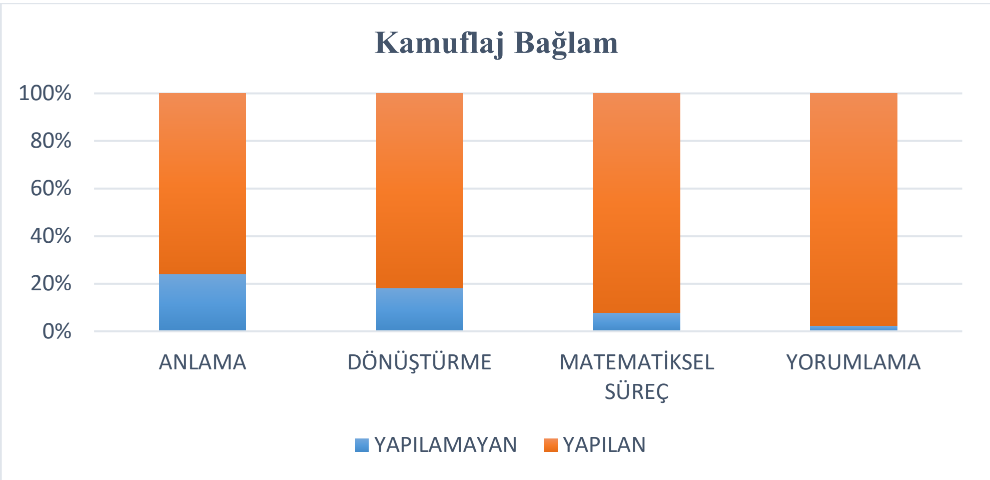
Yorumlama	Gerçek dünya problemi açısından çözümü doğru biçimde yorumlayamama	 	Alana düşen kişi sayısını yanlış yorumlama (1 m² 1,5 veya 9 kişi düşer gibi)

Öğrenci cevaplarından da görüldüğü gibi 1 m²'ye düşen kişi sayısını 1,5 veya 9 kişi alma gerçek dünya problemi açısından doğru bir yorum değildir. Dolayısıyla gerçek dünya bağlamında yorumlayamayan öğrenciler özellikle tahmin becerilerindeki sıkıntıdan dolayı hataya düşmüşlerdir.

Paraşütlü gemiler problemi öğrencilerin günlük hayat bağlamından uzak bir soru olup bazı terimler öğrenciler için yabancı gelmektedir. Örneğin bazı öğrenciler zed para birimini alışık bulmadıkları için sonuçlarına lira diyerek devam etmiştir. Bir başka yorumlama aşamasında görülen hata ise çıkan yılı devirli bir sayı olacak şekilde bırakmalarıdır. Öğrenciler matematiksel işlem sonunda elde ettikleri veriyi yorumlama gereği duymamışlardır.

4.1.2. Kamuflaj bağlamlarda hata analizi. Kamuflaj bağlam içeren problemler akıl yürütmenin gerekmediği sadece sayısal verilerin işleme konulduğu, matematiksel işlemlerin problem çözümü için oldukça açık olan problem türleridir.

Kamuflaj bağlam içeren problemlerde öğrencilerin hangi aşamalarda zorlandıklarının tespiti için %100 yığılmış sütun grafiği kullanılmıştır.



Şekil 3

Kamuflaj Bağlam

Kamuflaj bağlam içeren problemlerde öğrencilerin yaklaşık %25'i sorunun anlama aşamasında hataya düşerken, dönüştürme aşamasında bu oran (%20) oldukça düşmüştür. Dönüştürme aşamasını geçen öğrencilerin yaklaşık %80'inin bu tarz problemleri matematiksel forma dönüştürebildiği görülmektedir. Bu ise ilgili ve önemli bağlam ile kamuflaj bağlam arasında ciddi bir farklılık oluşturmaktadır. Her bir aşamada yapılan hata türleri ayrıntılı olarak incelenmiştir:

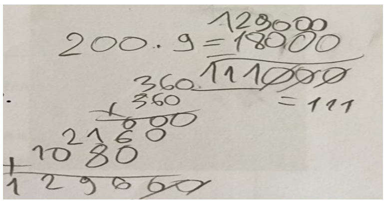
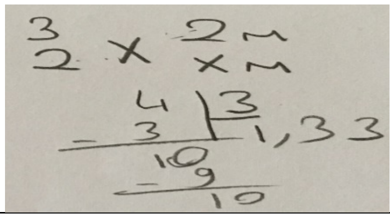
4.1.2.1. Anlama aşamasında yapılan hatalar. Döner kapı sorusu PISA 2012 esas uygulama sorusunun içinde yer alan üç sorudan oluşan bir maddedir. Sadece ilk soru öğrencilere yöneltilmiştir. Bilgi türü açısından ise yarıçap uzunluğun gerek olmadan çözülebilecek bir problem olduğu için *fazla bilgi* içermektedir.

Günlük hayat bağlamını çözüme dâhil etmeye gerek olmaması, çözüm için verilen bilgilerin yeterli olması sebebiyle öğrencilerin %46'sı soruyu doğru cevaplayabilmiştir. Diğer sorulardan farkı günlük hayat bağlamının dâhil edilmesinin gerekmediği bir soru olmasıdır.

Bu problemin anlama aşamasında öğrenciler verilen bilgiden yararlanmayarak bilgi seçiminde hataya düşmüş ve ilgisiz işlem yapmışlardır.

Tablo 31

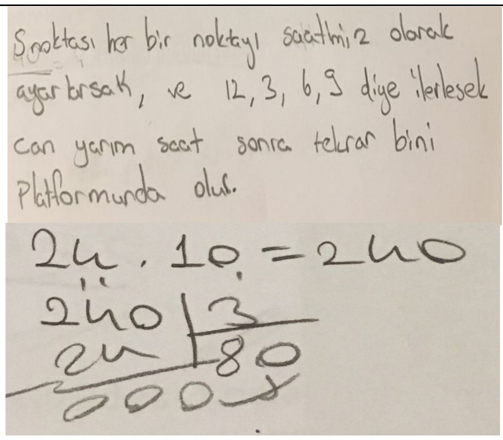
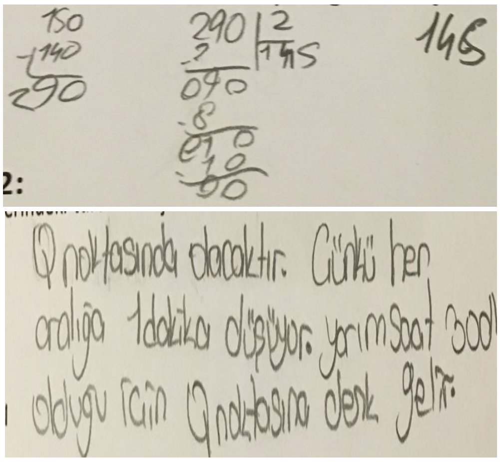
Döner kapı bağlamsal problemine yönelik anlama hatası

Anlama	Bilgi seçiminde hata	 	İlgili bilgiyi seçmede hata /ilgisiz işlem

Dönme dolap problemi PISA 2012 esas uygulama sorularının içerisinde yer almaktadır. Çözüm için gereken tüm bilgi sorunun içerisinde verildiği için *karşılaştırmalı* bir bilgi türüdür.

Tablo 32

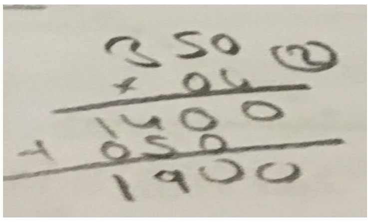
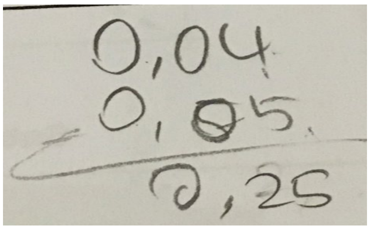
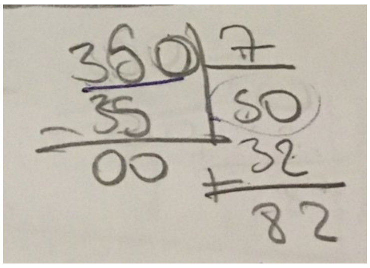
Dönme dolap bağlamsal problemine yönelik anlama hatası

Anlama	 

Gazete satma problemi ise PISA 2012 pilot uygulama soruları içerisinde yer alan üç sorudan oluşan bir maddedir. Problemin çözümü için gerekli bilgi tam olarak verildiği için *karşılaştırmalı bilgidir*. Bu problem çözümünde hataların büyük bir kısmı anlama aşamasında yapılmıştır (%63), öğrenciler bilgi seçiminde ve ne istenildiğini yanlış yorumlamada hataya düşmüşlerdir. Özellikle soruda verilen bilgiyi tam olarak anlayamamışlardır. Satılan toplam 350 gazete üzerinden işlem yapmaya çalışmışlar ilk 240 gazete için ödenen ücret ile sonraki satılanlar için ayrı ücret ödendiği bilgisini göz ardı etmişlerdir. Bu sorunun anlama aşamasında yapılan hatalar şu şekildedir:

Tablo 33

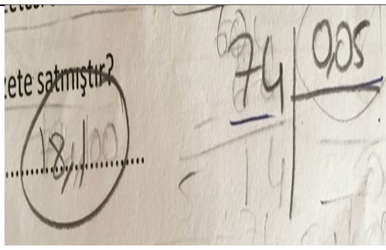
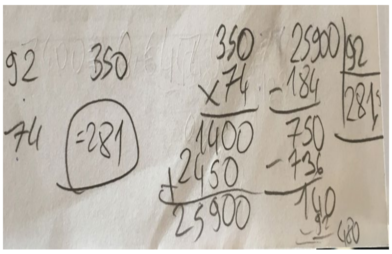
Birinci gazete satma bağlamsal problemine yönelik anlama hatası

Anlama	Bilgi seçiminde hata		240 gazete için 0,2 zed bilgisini ihmal etme
			İlgisiz işlem
	Ne istenildiğini yanlış yorumlama		Günlük satılan gazete sayısını bulma

Verilen bilgiyi doğru yorumlayamama anlama noktasında özellikle hatalı sonuçlara neden olmuştur.

Tablo 34

İkinci gazete satma bağlamsal problemine yönelik anlama hatası

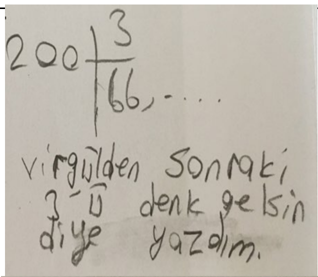
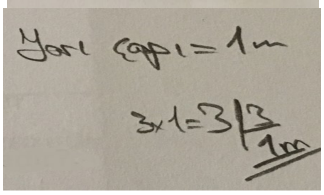
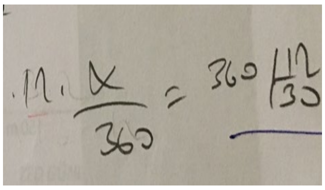
Anlama	Bilgi seçiminde hata		60 zed ilgili bilgisini ihmal etme
			İlgili ilgisiz bilgiyi ayırmada hata/ilgisiz işlem

4.1.2.2. Dönüştürme aşamasında yapılan hatalar. Kamuflaj bağlam içeren problemlerde görülen dönüştürme hataları ise şu şekildedir:

Döner kapı probleminde öğrenciler çevre-çap-açı ilişkisi açısından kavramsal yanlışa düşmüşlerdir.

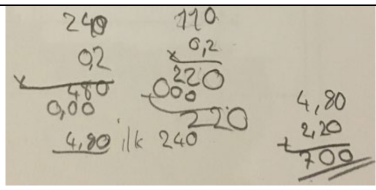
Tablo 35

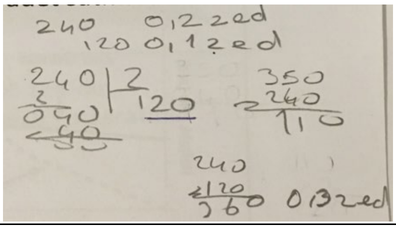
Döner kapı bağlamsal problemine yönelik dönüştürme hatası

Dönüştürme	Yanlış matematiksel kavram		Çevre- çap ilişkisi ile ilgili kavramsal hata

Gazete satma probleminde öğrencilerin %16'sı dönüştürme hatası yaparken dönüştürme hataları *yanlış matematiksel işlem ve matematiksel yapıyı kuramamadan* kaynaklanmaktadır.

Tablo 36
Birinci gazete satma bağlamsal problemine yönelik dönüştürme hatası

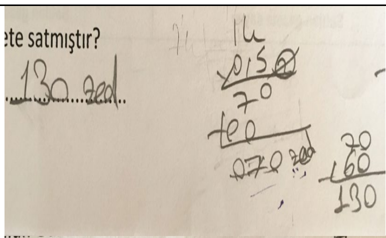
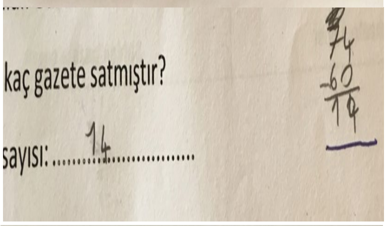
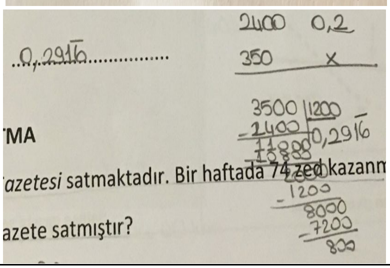
Dönüştürme	Yanlış matematiksel işlem		240 gazeteden sonrası için 0,2 ile çarpma

	Matematiksel yapıyı kuramama		Tam ve doğru matematiksel yapıya dönüştürememe

Gazete satma ile ilgili ikinci madde de ise, dönüştürme hatasında öğrenciler 60 zed ücretin sabit olduğu bilgisinin farkında olmuşlar fakat buna uygun matematiksel dönüştürme yapmada sıkıntı yaşamışlardır. Ayrıca bazı öğrenciler her doğrusal denklemin doğru orantı belirteceğine ilişkin kavram yanılgısına sahiptir.

Tablo 37

İkinci gazete satma bağlamsal problemine yönelik dönüştürme hatası

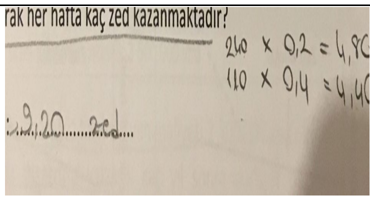
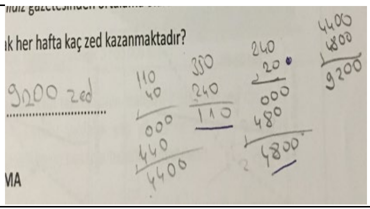
Dönüştürme	Matematiksel yapıyı kuramama	 	60 zed'in sabit olduğu bilgisinin farkında fakat uygun matematiksel dönüşümü yapamamış
	Yanlış matematiksel kavram		Doğru orantı ile çözülebileceği yanılgısına düşme

4.1.2.3. Matematiksel işlem aşamasında yapılan hatalar. Kamuflaj bağlam içeren problemlerde görülen matematiksel işlem hataları ise şu şekildedir:

Gazete satma probleminin birinci sorusunda matematiksel işlem hataları görülmekle birlikte zed para biriminin onlara tanıdık olmayışı bu para birimini TL gibi algılamalarına daha sonra kuruş üzerinden işlem yapmalarına sebep olmuştur. Örneğin 0,4 zedi 40 kuruş şeklinde düşünmüşlerdir.

Tablo 38

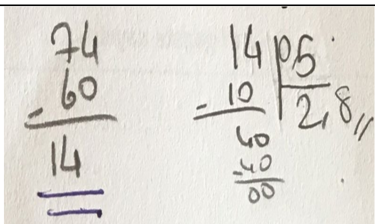
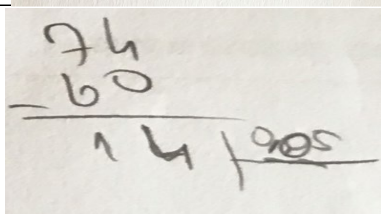
Birinci gazete satma bağlamsal problemine yönelik matematiksel işlem hatası

Matematiksel işlem	Aritmetik hata		Ondalık kesirlerde çarpma işleminde hata
	Ölçü birim hatası		Zed para birimini kuruşa çevirmede hata

Gazete satma probleminin ikinci sorusunda ise öğrenciler matematiksel yapıyı kurmuş fakat bitmemiş cevap vermiş veya aritmetik hata yapmışlardır.

Tablo 39

İkinci gazete satma bağlamsal problemine yönelik matematiksel süreç hatası

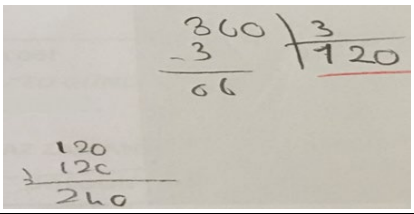
Matematiksel Süreç	Aritmetik hata		Ondalık kesirlerde bölme işleminde hata
	Bitmemiş cevap		Matematiksel yapıyı kurmasına rağmen işlemi sonlandırmamış

4.1.2.3. Yorumlama aşamasında yapılan hatalar. Kamuflaj bağlam içeren problemlerde yapılan yorumlama hataları ise şu şekildedir:

Döner kapı probleminde öğrenciler buldukları doğru işlemsel sonucu farklı yorumlayarak iki kapı arasındaki açıdan büyük olan açıyı alma eğilimine girmişlerdir.

Tablo 40

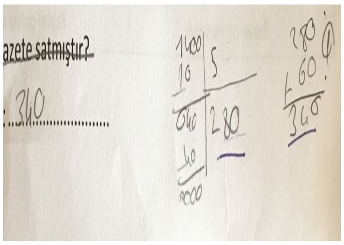
Döner kapı bağlamsal problemine yönelik yorumlama hatası

Yorumlama	Gerçek dünya bilgisini göz ardı etme		İki kapı arasındaki açıdan büyük olan açıyı alma

Gazete satma probleminde ise öğrenciler matematiksel işlem kısmını doğru olarak bitirmiş fakat bulduğu sonucu yorumlarken satılan gazete sayısı değil de para olarak düşünerek 280 zed ile 60 zedi toplamıştır.

Tablo 41

İkinci gazete satma bağlamsal problemine yönelik yorumlama hatası

Yorumlama	İstenilen formda yazmama		Bulduğu sonucu satılan gazete sayısı değil de aldığı para olarak yanlış yorumlamıştır

Şuana kadar bağlam niteliğine göre öğrencilerin yaptıkları hataların ayrıntılı incelemesi yapılmıştır. Bağlamsal problemlerin tamamını ele aldığımızda öğrencilerin hata türlerine ait genel sayı ve yüzdesi ise aşağıdaki gibidir:

Tablo 42

Bağlamsal problem ön testinin tamamına ait hata türlerinin analizi

Hata Türleri	**Sayı**	**Yüzde**
Anlama	422	**%54**
Dönüştürme	241	**%31**
Matematiksel Süreç	74	**%10**
Yorumlama	41	**%5**
Toplam	**778**	**%100**

Bağlamsal problemlerin çözümünü tam doğru yapan öğrenci sayısı %21'dir. Hatalı cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde ise genel olarak *anlama* aşamasında yapılan hatalar %54 ile en fazla yapılan hata türüdür. Bu açıdan bakılacak olursa öğrenciler *verilen bilginin seçiminde hata, ne istenildiğini yanlış yorumlama ve bir anahtar kavramı yanlış yorumlama* olarak hataya düşmüştür. Bir diğer hata türü ise *dönüştürme* aşamasında yapılan hatalardır. Bu aşamada ise %31 ile oldukça sık yapılan bir diğer hata türüdür. Dönüştürme aşamasında öğrenci ilgili bilgiyi seçmiş, soruyu anlamış fakat sorunun çözümü için gerekli *matematiksel yapıyı kurma, bağlamı çok fazla hesaba katma, yanlış matematiksel kavram/işlem, bağlamı göz ardı* etme gibi hatalar yapmışlardır.

Bir diğer hata türü olan *matematiksel işlem* aşamasında yapılan hatalar ise %10 oranındadır. Bu noktada öğrencilerin matematiksel işlem aşamasında diğerlerine oranla az hata yapmasının sebebi ilk iki aşamada hataya düştükleri için henüz bu aşamaya gelememiş olmalarıdır. Anlama ve dönüştürme aşamasında yapılan hatalar tüm hataların %85'ini oluşturmuş bu nedenle anlama ve dönüştürmede yaptıkları hatalar diğer aşamalara geçmelerine engel olmuştur. Matematiksel işlem aşamasında yapılan hata türleri ise *aritmetik hatalar, bitmemiş cevaplar, ölçeğin kullanımına ilişkin hatalar, ölçüm hataları* gibi hatalardır. Aritmetik hatalardan ise en çok yaptıkları hata ise ondalık kesirlerin çarpmasındaki hatalardır.

Yorumlama ise öğrenciden bulduğu sonucu gerçek dünya bağlamı açısından yorumlanması istenilen bir aşamadır. Bu ise hataların %5'ini oluşturmaktadır fakat bu hataların az olmasının sebebi bu aşamaya gelemeden diğer aşamalarda zorluk yaşamalarıdır. Yorumlama aşamasındaki sıkıntıların aşılmasında özellikle *eksik bilgi* içeren problemlerde hataya düşmüşlerdir. Örneğin Rock konseri probleminde öğrenciler 1 m^2'ye düşen kişi sayısını gerçek hayat bağlamı içerisinde yorumlarken kalabalık bir grup için *1,5 kişi düşer* veya *9 kişi düşer* şeklinde gerçek hayat bağlamından uzak yorumlar getirmişlerdir.

Öğrenci hatalarının daha çok anlama ve dönüştürme aşamasında gerçekleştiği bulgusuna dayanarak bu hata türünü yapan öğrencilerin matematik başarı düzeyleri ile yaptıkları hatalar arasında bir ilişki olup olmadığı sorusu akıllara gelmektedir. Gerçekten anlama ve dönüştürme aşamasında zorlanan öğrenciler matematik başarı düzeyi zayıf olduğu için mi zorlandılar yoksa matematik başarı düzeyinden bağımsız olarak da öğrenciler bu hataya düşerler mi sorusuna yanıt olarak matematik başarı düzeyi ile yapılan hatalar arasındaki ilişki veri analizine tabi tutulmuştur. Öğrencilerin matematiksel olarak başarı düzeyleri matematik yılsonu başarı puanları ve çoktan seçmeli matematik başarı testi kullanılarak matematiksel başarı düzeyleri düşük, orta ve yüksek başarı düzeyi şeklinde üç gruba ayrılmıştır. Daha sonra her bir grubun bağlamsal problem ön testine verdikleri cevaplar incelenmiş ve hata türleri ile matematik başarı düzeyleri arasındaki ilişki yüzdelik olarak sunulmuştur.

Bağlamsal problem çözümünde öğrencilerin matematiksel başarı düzeyleri ile bağlamsal probleme doğru yanıt verme arasındaki ilişki de düşük başarı gösteren öğrencilerin %10'u probleme doğru yanıt verirken, orta düzey matematiksel başarı düzeyine sahip öğrencilerin %14'ü, yüksek düzey başarı gösteren öğrencilerin ise %29'u problemi doğru yanıtlamıştır. Bu ise matematiksel başarı düzeyi ile doğru yanıt verme arasında doğrusal bir ilişki olduğunu göstermektedir. Yapılan hatalar ayrıntılı incelenerek matematiksel başarı düzeyi ile hata tipleri arasındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Tablo 43

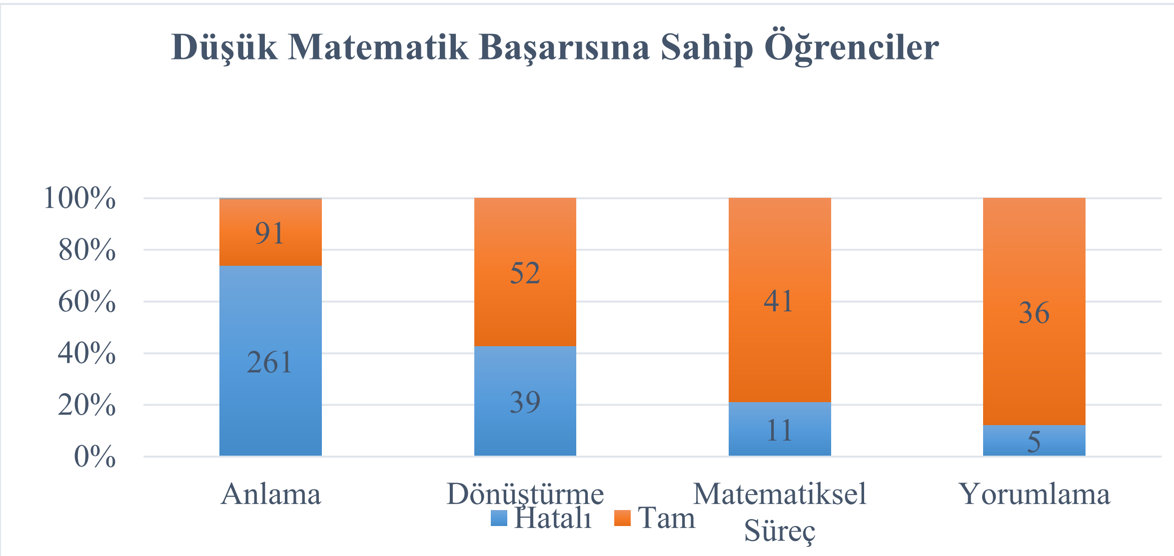
Matematiksel başarı düzeyleri ile hata tipleri arasındaki yüzdelik oran

	Matematiksel Başarı Düzeyi					
Hata Tipleri	**Düşük**		**Orta**		**Yüksek**	
Anlama	139	**%72**	121	**%64**	83	**%42**
Dönüştürme	39	**%20**	52	**%27**	69	**%35**
Matematiksel Süreç	11	**%6**	10	**%5**	35	**%18**
Yorumlama	5	**%3**	7	**%4**	11	**%6**
Toplam	**194**	**%100**	**190**	**%100**	**198**	**%100**

Buna göre öğrencilerin hata türleri ile başarı düzeyleri arasındaki ilişki incelendiğinde anlama düzeyinde özellikle düşük matematik başarı düzeyli öğrencilerin (%72) hataya düştüğü gözlenmiştir.

Başarı düzeyleri ile hata türleri açısından ilgi çekici bir diğer nokta ise matematiksel başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin (%18) matematiksel işlem becerilerinde diğer öğrencilere göre daha fazla hataya düşmesidir. Bu ise düşük matematik başarı düzeyindeki öğrencilerin sorunun anlama aşamasında takılmaları ve soruyu boş bırakmalarından henüz bu aşamaya gelememiş olmalarıdır. Yorumlama aşamasındaki hatada bu nedenle oldukça az gibi görünmesine rağmen bunun asıl sebebi bu aşamaya ulaşan öğrencilerin fazla olmayışıdır.

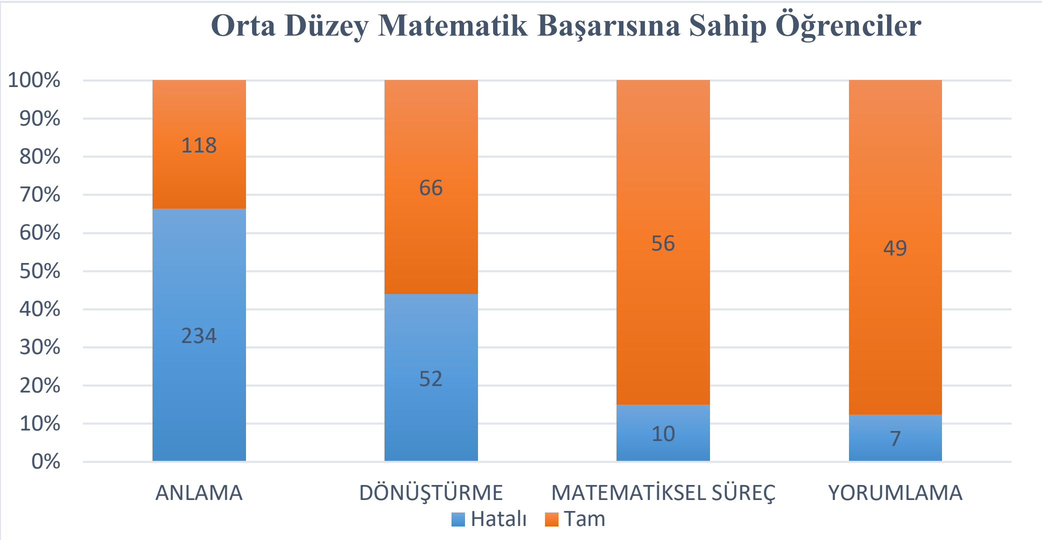
Yukarıdaki tabloda matematiksel başarı düzeyi ile hata türleri açısından incelemeler sunulmuştur. Her bir başarı seviyesindeki öğrencilerin daha ayrıntılı incelenmesi yapılmış, aynı başarı düzeyindeki öğrencilerin süreçler boyunca gösterdikleri durum %100 yığılmış sütun grafiği ile gösterilmiştir. Verilere tam doğru yapan öğrenciler de dâhil edilerek hangi başarı düzeyinin kendi içinde hangi aşamada daha fazla zorlandıkları ortaya konulmaya çalışılmıştır.



Şekil 4

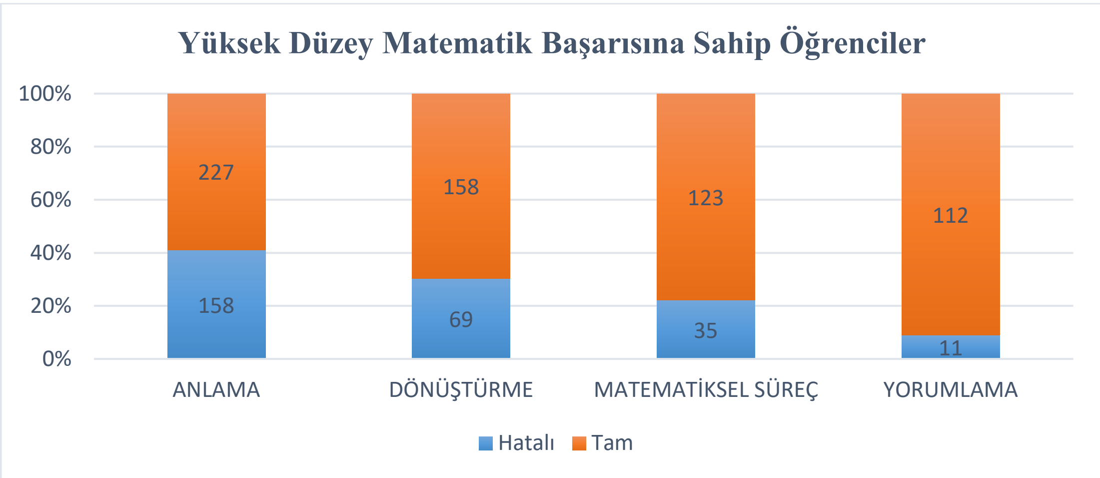
Düşük matematik başarılı öğrenciler

Şekil 4'e göre düşük matematik başarı düzeyine sahip öğrenciler en fazla hatayı anlama aşamasında (%72) yapmış, daha sonra ise dönüştürme aşamasında hataya düşerek, çoğu hatayı ilk iki aşamada yaptıkları gözlenmiştir. Ayrıca matematiksel işlem becerisine gelebilen öğrenciler işlem becerilerinde diğer ilk iki aşamaya göre daha az hataya düşmüştür.



Şekil 5
Orta düzey matematik başarısına sahip öğrenciler

Orta düzey matematik başarısına sahip öğrencilerde en fazla hatayı anlama aşamasında yapmıştır, fakat bu oran düşük başarı düzeyindeki öğrencilere göre az olmakla birlikte diğer hata oranları iki grup arasında yaklaşık olarak aynıdır.



Şekil 6
Yüksek matematik başarısına sahip öğrenciler

Yüksek düzey matematik başarısına sahip öğrenciler ise diğer başarı düzeyindeki öğrencilere göre anlama aşamasında daha az hata yapmalarına karşın yüksek başarı düzeyindeki öğrencilerin de en fazla hataya düştükleri nokta problemi anlama aşamasıdır. Ayrıca matematiksel işlem becerilerinde diğer gruplara göre daha fazla hataya düşmüşlerdir. Bunun sebebi ise diğer başarı düzeyindeki öğrencilerin matematiksel işlem becerilerine gelemeden hataya düşmeleridir.

Öğrenciler modelleme içeren, akıl yürütme gerektiren, bağlamın açıkça verilmediği ilgili ve önemli bağlam içeren problemlerde neden daha fazla zorlanmaktadır sorusunu akıllara getirmektedir. Bu ise ülkemizde 8. sınıf öğrencilerine yönelik yapılan sınavlarda sorulan matematik sorularının niteliğini akıllara getirmiştir. Özellikle sınava hazırlık sürecinde MEB'in önceki yıllarda liselere geçiş sınavında sorulan sorular gerek ders içi öğretim faaliyetlerini şekillendirmede gerekse de öğrencilerin bireysel çalışmalarında yönlendirici olmaktadır. Bu nedenle 8. sınıflara yapılan sınavlardaki sorular bağlam niteliği açısından incelenmiş ve bağlamsal problem çözümünde özellikle ilgili ve önemli bağlam içeren problemlerde zorlanmalarının altında yatan sebeplerden birinin bu olabileceği düşünülmüştür.

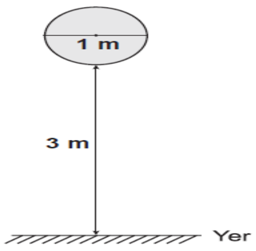
4.2. Merkezi Sınav Sorularının Bağlam Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgular

Ülkemizde merkezi sınavlar eğitim- öğretim faaliyetlerini şekillendirmede oldukça önemlidir. Bu açıdan bağlamsal problemler ön testinde elde edilen bulgularda öğrencilerin özellikle ilgili ve önemli bağlam içeren sorularda zorlandıkları gözlenmiş, anlama aşamasında *bilgi seçiminde hatayı* oldukça fazla yaptıkları bulgusu elde edilmiştir. Tüm bu sebeplerden ülkemizde 2013-2017 yılları arasında uygulanan TEOG sorularının bağlam niteliği ve bilgi türü açısından incelenmesi yapılmış olup, öğrencilerin 2016-2017 eğitim öğretim yılında TEOG sınavına hazırlandıkları düşünüldüğünde ilgili ve önemli bağlam içeren sorularda anlama noktasında zorlanmalarının sebepleri merkezi sınavlar açısından incelenmiştir.

Merkezi sınav soruları *bağlam yok, kamuflaj bağlam ve ilgili ve önemli bağlam* açısından incelenmiş her bir türe ait örnekler aşağıda verilmiştir.

Tablo 44

TEOG sorularından bağlam niteliklerine göre örnek sorular

Bağlam yok	**$\frac{4}{6}\cdot\frac{4}{6}\cdot\frac{4}{6}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisine eşittir?** A) $\frac{4^3}{6}$ B) $\frac{4}{6^3}$ C) $\left(\frac{2}{3}\right)^3$ D) $\frac{2}{3^3}$ **$\sqrt{0,25}+\sqrt{1,96}$ işleminin sonucu kaçtır?** A) 2,21 B) 1,90 C) 1,45 D) 0,64
Kamuflaj Bağlam	**3^{12} adet cevizi 9 kardeş aralarında eşit olarak paylaşırsa her bir kardeşe kaç adet ceviz düşer?** A) 3^{14} B) 3^{10} C) 3^{9} D) 3^{6} **$\sqrt{288}$ kilometrelik bir yolun yarısını dakikada $\sqrt{8}$ kilometre, diğer yarısını dakikada $\sqrt{18}$ kilometre hızla giden bir araç, bu yolun tamamını kaç dakikada gider?** A) 4 B) 5 C) 6 D) 7
İlgili ve Önemli Bağlam	 Bir okçu, yukarıda gösterildiği gibi çapı 1 metre olan daire şeklindeki bir hedef tahtasına atış yapmaktadır. Hedef tahtasının yerden yüksekliği 3 metredir. **Atılan ok hedef tahtasına isabet ettiğine göre, saplandığı noktanın yerden yüksekliği, metre cinsinden aşağıdakilerden hangisi <u>olabilir</u>?** A) $\sqrt{6}$ B) $\sqrt{8}$ C) $\sqrt{15}$ D) $\sqrt{18}$

8. sınıflara yönelik merkezi sınavlarda çıkmış soruların bağlam niteliği ve bilgi türü açısından incelendiği araştırmanın bulguları şu şekildedir:

Tablo 45

Geçmiş yıllara ait sınavların bağlam niteliğine göre analizleri

Yıllar	**Bağlam Yok**	**Kamuflaj Bağlam**	**İlgili ve Önemli Bağlam**
2013-2014 1. Teog	14	6	1
2013-2014 2. Teog	13	5	1
2014-2015 1.Teog	14	5	1
2014-2015 2.Teog	13	4	3
2015-2016 1.Teog	15	4	1
2015-2016 2.Teog	15	2	3
2016-2017 1.Teog	15	4	1
Toplam	**99**	**30**	**11**

Tablo 46

Geçmiş yıllara ait sınavların bağlam türlerine göre yüzdeleri

Bağlam niteliği	**Sayı**	**Yüzde**
Bağlam Yok	90	%71
Kamuflaj	30	%21
İlgili ve Önemli	11	%8
Toplam	**140**	**%100**

8.sınıf öğrencilerine liselere geçiş amacıyla yapılan sınavlarda sorulan matematik soruları bağlamın niteliğine göre incelendiğinde yaklaşık %71'inde bağlamın olmadığı görülmektedir. Hâlbuki öğrencilerin en çok zorlandıkları soru tipi ilgili ve önemli bağlam içeren sorular olmasına rağmen geçmiş yıllara ait merkezi sınavlarda sorulma yüzdesi %8'dir.

İlgili ve önemli bağlam ile öğrenciler bağlamı anlamak ve çözmek için akıl yürütmeye ihtiyaç duymaktadır.

Tablo 47

Geçmiş yıllara ait sınavların bilgi türlerine göre karşılaştırılması

Bilgi Türleri	**Sayı**	**Yüzde**
Karşılaştırmalı	139	%99
Eksik	1	%1
Fazla	0	%0
Toplam	**140**	**%100**

8. sınıflar için uygulanan merkezi sınavlardaki soruları bilgi türleri açısından incelediğimizde ise %99'unun *karşılaştırmalı bilgi* içerdiği diğer bir deyişle problem çözümü için gereken tüm bilginin metin içinde yer alan sorulardan oluştuğu görülmektedir.

4.3. Ders İçi Bağlamsal Problem Çözme Öğretiminde Yapılan Hatalara İlişkin Bulgular

Bağlamsal problemler ön test soruları üzerinden öğrencilerin çözümleri Newman'ın Hata Analiz yöntemine göre incelenmiştir. Hata analiz yönteminden elde edilen bulgular göstermiştir ki, öğrenci başarı seviyesine göre fazla değişmeksizin problemin ilk iki aşaması olan anlama ve dönüştürme aşamasında oldukça zorlanmaktalar. Bunun sebeplerini daha ayrıntılı incelemek, süreç boyunca her bir problem özelinden günlük hayat durumlarını problem çözümüne ne şekilde yansıttıklarını belirlemek ve bundan sonraki öğretim faaliyetlerine uygulamalı olarak gerçekleştirilen öğretim sonucuna göre önerilerde bulunmak adına ders içi problem çözme öğretimi düzenlenmiştir. Her bir problem üzerinden öğrencilerde gözlemlenen hata türleri ve buna göre çözüm süreçlerinde bağlam bilgisini ne şekilde kullandıkları ayrıntılı olarak incelenmiştir.

4.3.1.Yükseklerde sıcaklık problemi. Yükseklerde sıcaklık bağlamsal problemi (MEB, 2012) soru itibariyle *ilgili ve önemli bağlamdır*. Ayrıca görevin çözümü için fazladan bilgiye ihtiyaç olması ve öğrencinin eksik bilginin farkına varabilmesi açısından *eksik bilgi türü* içermektedir. Hata türleri açısından incelediğimizde elde edilen bulgular şu şekildedir:

4.3.1.1.Anlama. Anlama noktasında önemli olan verilen veya verilmeyen bilginin öğrencilerin farkına varmasıdır. Bu açıdan ilk başta öğrencilerin soruyu anlayıp anlamadıklarını belirleyebilmek için eksik bilgi üzerinden bunun farkına varmaları istenmiştir. Öğrenciler ise ilgili ve ilgisiz bilgiyi ayırt etme noktasında hataya düşmüşlerdir. Bu açıdan yapılan hatalar şu şekildedir;

"Hangi havalimanından havalanacak öğretmenim?"

Soruda öğrencilere İstanbul'dan havalandığı bilgisi verilmesine rağmen hangi havalimanını olduğunu sorması ilgisiz bilgiyle ilgilendiğini göstermektedir.

"Öğretmenim İstanbul'un deniz seviyesinden kaç metre yükseklikte olduğunu biliyor muyuz?"

Soruda 7989 metre yükseklikte uçtukları verilmiş fakat bunun deniz seviyesine göre olduğu belirtilmemiştir. Bu ise bağlamsal olarak günlük hayat deneyimine göre uçakta belirtilen yüksekliğin zaten deniz seviyesinden yükseklik bilgisi olduğunu bilmemelerinden kaynaklanmaktadır. Bu noktada öğrencinin bu noktaya takılması aynı zamanda problemi doğru anladığını fakat bağlamsal bilginin eksikliğinden bilgiyi sorguladığını göstermektedir.

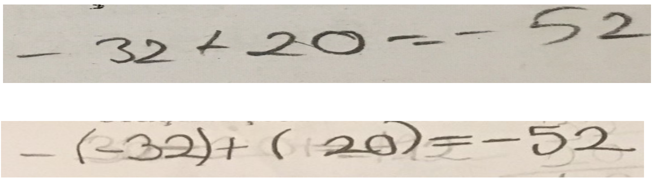
"*Öğretmenim kaç metrede kaç derece azalıyor vermemişsiniz?"*

İkinci soruda 100 metrede kaç derece azalacağını sınıf içinde tartışma sonucunda bulunmasına rağmen bu bilgiyi diğer sorulara aktaramamıştır.

Kartepe Dağındaki sıcaklığı bulabilmek için hangi bilginin gerektiği sorusuna sadece Kartepe Dağının yüksekliğinin gerektiğini belirten öğrenciler hataya düşmüştür. Kocaeli'nde bulundukları yerin sıcaklığı da verilmesi gereken bir başka bilgidir.

4.3.1.2.Dönüştürme.

Prosedür eğilimi. Tamsayılarda toplama-çıkarma işlemi ile ilgili dönüştürmede hataya düşmüşlerdir. Öğrenciler verilen problemi matematiksel olarak tamsayılarda toplama-çıkarma işlemini kullanma konusunda oldukça sıkıntı yaşamışlardır. Özellikle verilen durumun matematiksel olarak modelini oluşturmada doğru sonuca yanlış matematiksel modelleme ile ulaşmışlardır.



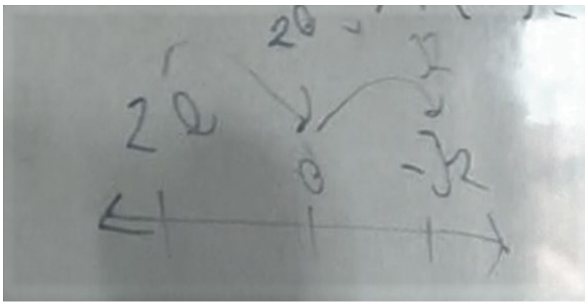
Fotoğraf 6

Tamsayılarda toplama-çıkarma işlemi ile ilgili dönüştürme hatası

Öğrencilerin yanlış modelleme süreci sonucundan sonra doğru sonuca ulaşmaları özellikle bağlamsal problemi dönüştürmede sıkıntı yaşadıklarını göstermektedir. Bunun nedeni ise matematiksel işlem kısmına odaklanmaktan ileri gelmektedir. Nitekim bir öğrenci yaptığı işlemi şu şekilde açıklamaktadır:

"Öğretmenim ben ilk önce 20 yazdım sonra çıkarmayı yaptım -,- artı yapar."

Bir başka öğrenci ise tamsayılarda toplama-çıkarma işlemini sayı doğrusu üzerinde modellemeye çalışmış fakat sayı doğrusunun çizimini yanlış yapmıştır.



Fotoğraf 7

Tamsayılarda sayı doğrusu ile ilgili dönüştürme hatası

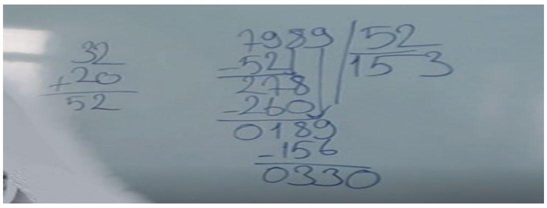
“Öğretmenim bir doğru çizerim dedim ki 20 derece sonra sıcaklık kaç dereceye düşüyor -32 böyle çizerdim. Burada 20 derece buraya giderken de 32 derece oluyor bunların ikisini toplayınca 52 oluyor.”

Bir başka öğrenci ise tamsayılarda toplama-çıkarma konusunda oldukça kafası karışmıştır.

“20’den -52 çıkarırsak öğretmenim -32 olur. Ama bir yanlışlık oldu ama 10’dan 2 çıkarsa 8 kalır ama burada -52 olmadı.”

Tamsayılarda toplama-çıkarma işlemlerinde öğrencilerin yaptıkları hatalar daha çok görüldüğü gibi dönüştürme aşamasındadır. Bunun en önemli nedeni matematiği salt işlemler bütünü gibi görüp sadece matematiksel işlem kısmına odaklanmalarıdır.

Uygun matematiksel yapıyı kuramama. Öğrencilerin soruda istenen yapıya uygun dönüştürme yapma noktasında yaptıkları hatalar ise şu şekildedir:



Fotoğraf 8

Yükseklerde sıcaklık bağlamsal problemi ile ilgili uygun matematiksel yapıyı kuramama hatası

Öğrencilerden istenen her 100 metrede sıcaklığın yaklaşık ne kadar azalacağı olmasına rağmen doğru bir orantı kuramamışlardır. Ayrıca soruda yaklaşık bir değer istenirken öğrenciler yaklaşık değer hesaplamak yerine tam bir değer bulmayı tercih etmişlerdir. Bazı öğrenciler ise ondalık kesirleri düşünmeyerek küçük sayının büyük sayıya bölünemeyeceği gibi yanlış matematiksel kavrama sahip oldukları görülmüştür.

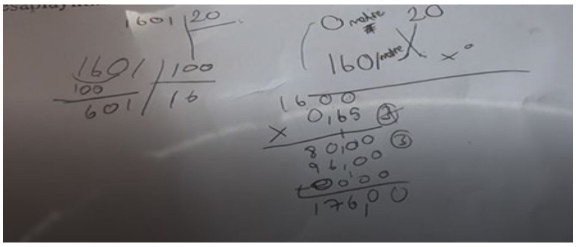
“5200, 8000’e bölünmez ki!”

Ondalık kesirlerle ilgili yanlış matematiksel kavram geliştirmeleri dönüştürme de sıkıntı yaşamalarına sebep olmuştur.

Fotoğraf 9

Yükseklerde sıcaklık bağlamsal problemi ile ilgili ondalık kesirler ile ilgili dönüştürme hatası

Çoğu öğrencide görülen bir diğer yanılgı ise oran-orantı konusundadır. Soruda verilen bilgileri orantı oluşturacak şekilde dönüştürme noktasında da sıkıntı yaşamışlardır.

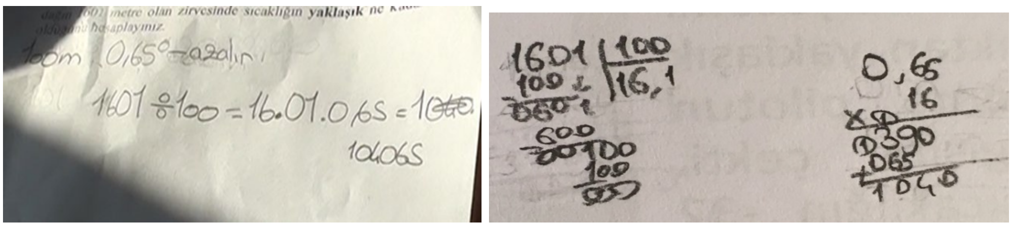


Fotoğraf 10

Yükseklerde sıcaklık bağlamsal problemi ile ilgili oran-orantı ile ilgili dönüştürme hatası

Yukarıda verilen öğrenci cevabından anlaşılacağı gibi öğrenciler orantı oluşturan durumu tespit edip buna uygun dönüşümü yapma noktasında sıkıntı yaşamaktadır. Her 100 metrede sıcaklığın sabit bir şekilde azaldığı bilgisini göz ardı ederek yanlış bir orantı kurmuşlardır.

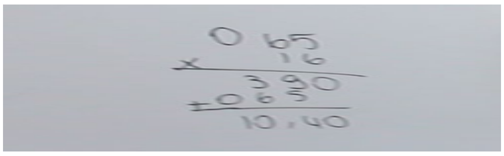
4.3.1.3.Matematiksel işlem. Matematiksel işlem aşamasına gelip bu noktada hata yapan öğrenciler aritmetik hata yapmışlardır. Özellikle ondalık kesirlerin çarpımında eksikleri vardır.



Fotoğraf 11

Yükseklerde sıcaklık bağlamsal problemi ile ilgili aritmetik hata

4.3.1.4.Yorumlama. Problemin çözümünden sonra öğrencilere buldukları sonucun ne ifade ettiği sorulmuş, bu aşamada öğrenciler buldukları sonucu problem bağlamı içinde yanlış yorumlamışlardır.



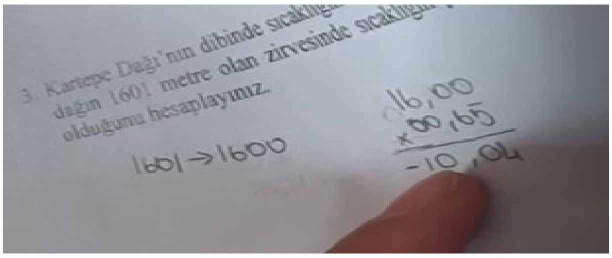
Fotoğraf 12

Yükseklerde sıcaklık bağlamsal problemi ile ilgili yorumlama hatası

A: Bu bulduğun sonuç nedir?

Ö1: Her 100 metrede 10,40 azalıyor

A: Fakat biz daha önce 100 m 0,65 artıyor diye bulmuştuk. Senin yaptığın 1600 metrede yaklaşık 10,40 derece azalıyor.



Fotoğraf 13

Yükseklerde sıcaklık bağlamsal problemi ile ilgili yorumlama hatası

A: Bu bulduğun sonuç nedir?

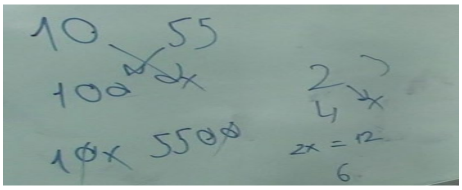
Ö2: Zirvedeki sıcaklık

Yükseklerde sıcaklık bağlamsal probleminin çözümünde bir takım hatalar yapmışlardır. Bu hataları özetlersek; anlama noktasında ilgili ve ilgisiz bilgiyi ayırt etme noktasında sıkıntı yaşamışlardır. Özellikle hangi bilginin eksik, hangi bilginin gereksiz olduğunu ayırt etmeleri gerekmektedir. Dönüştürme aşamasında ise en çok yapılan hatalar tam sayılarda toplama ve çıkarma ile ilgilidir. Tamsayılarda toplama ve çıkarma işleminin işlemsel sonucunu yanlış modelleme üzerinden bulmuşlardır. Ayrıca yanlış sayı doğrusu çizme, doğru bir şekilde orantıyı kuramama, ondalık kesirlerde bölme ile ilgili yanlış matematiksel kavram geliştirmeleri dönüştürme aşamasında yaşanan diğer hatalardır. Matematiksel süreç aşamasına gelip bu noktada hataya düşen öğrenciler ise ondalık kesirlerin çarpması konusunda sıkıntı yaşamıştır. Yorumlama aşamasında ise öğrencilerden buldukları sonucun ne ifade ettiğinin sorulması üzerine yanlış cevap vermişler, buldukları sonucu bağlamsal problem içinde anlamlı bir şekilde yorumlamada sıkıntı yaşamışlardır.

4.3.2. Bardak dizme problemi. Bardak dizme sorusu (MEB, 2012) 1. ve 2. soru itibariyle açık bir örüntü sorusudur ve matematiksel işlemlerin problem çözümü için oldukça açık olması, günlük hayat deneyimi gerektirmemesi açısından *kamuflaj bağlam* içerir. 100 basamaklı bir kule yapıldığında kaç tane bardak gerektirdiğinin bulunmasında ise matematiksel modellemeye ihtiyaç duyulmaktadır fakat 7. sınıf konuları itibariyle bu soruda amaçlanan denklem kurmalarından ziyade çok büyük sayıların toplanmasında daha farklı yollar kullanıp kullanmayacaklarını tespit etmektir. Ayrıca problemin çözümü için gerekli bilgi tam olarak verildiği için *karşılaştırmalı bilgi türü* içerir.

4.3.2.1.Anlama. Gerek kamuflaj bağlam içermesi gerekse de problemin sınıf içinde oyun etkinliği ile birlikte sunulması itibariyle oldukça anlaşılması kolaydır bu sebeple birçok öğrenci sorunun anlama aşamasında sıkıntı yaşamamıştır.

4.3.2.2.Dönüştürme. Soruda en çok yapılan hata türü dönüştürme aşamasındadır. Yapılan hataların ayrıntılı incelemesi şu şekildedir.



Fotoğraf 14

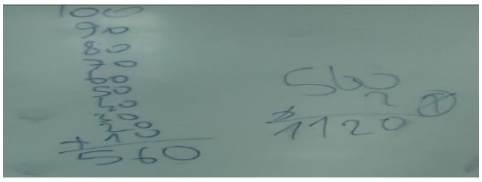
Bardak dizme bağlamsal problemi ile ilgili oran-orantı hatası

Yanlış matematiksel kavram. Oran- Orantı üzerinden hesap yapmaya çalışmışlardır. Öğrenciler sorunun bir doğru orantı olabileceğini düşünerek yanlış bir matematiksel kavram geliştirmiştir.

"*10 katlı da 55 tane var 100 katlı da kaç olur dedim. Bunları böyle çarptım ama yanlış çıktığını anladım.*"

Tamamını toplamaya çalışma. Öğrenciler daha küçük sayılarda kullandıkları aritmetik toplayarak bulma işlemini 100 basamaklı bir kule yapılınca 1'den 100'e kadar olan sayıları toplamayı denemiş fakat çok uzun ve zahmetli olması sebebiyle cevabı bitirememişlerdir.

Yaklaşık bir hesap yapmaya çalışma. Çok uzun toplama işlemleri ile uğraşmak istemeyen öğrenciler kendileri metot geliştirmeye çalışmıştır.



Fotoğraf 15

Bardak dizme bağlamsal problemi ile ilgili yanlış matematiksel kavram hatası

"Öğretmenim ben yuvarlama gibi bir şey yaptım. Hepsini yuvarladım."

Öğrencilerin bir diğer sıkıntısı ise doğrusal ilişki olup olmadığına karar verme aşamasında sahip oldukları yanlış matematiksel kavramdır. Nitekim doğrusal ilişki olup olmadığına karar verirken şu hataları yapmışlardır:

"Doğrusal ilişki var öğretmenim. Burada 1 kat diyor iki kat kaç kat eklemek istiyoruz mesela 5 katlı kule 15 tane biz bunu 6 katlı kuleye çıkarmak istediğimde 6 tane daha ekleriz 21 tane buluruz kat arttıkça sayıda artıyor."

"Vardır bence bunu yaparken doğrusal denklem kullanırız çünkü."

"Evet, doğrusal ilişki vardır çünkü en alttaki bardaklar kaç tane ise o kadar katlıdır."

"Vardır basamak sayısı arttıkça bardak sayısı da artıyor."

"Evet, vardır sayıların katları oluyor."

Öğrencilerin cevaplarından anlaşılacağı gibi onlara göre doğrusal ilişki denklem, artan, sabit olmasa da katı olarak yazılabilen şeylerdir.

Araştırmacı günlüğü

Bardaklarla kule yapmada öğrenciler grup olarak çalıştı. Fakat genel bir kural oluşturmayı düşünmektense bardakların dengesini sağlama, aritmetik işlemlere ağırlık verme gözlendi. Özellikle verilen soruları aritmetik toplama işlemi ile yapma yolunu tercih etmişlerdir. Kullanılan bardak sayısı ile basamak sayısı arasında doğrusal ilişki olup olmadığını incelememişlerdir. Ayrıca öğrenciler bir örüntüyü nasıl genelleştirebileceklerini bilememektedir. Öğrencilerin matematiksel yeterlilik düzeylerinin çok zayıf olması çalışmayı istenen düzeye getirmemiştir. Bu nedenle bu soruda grup çalışması etkili olmamıştır. Ayrıca grup çalışması mantığına alışık olmamaları sınıf içi gürültünün çok fazla olmasına ve ders dışı aktivitelere kaymalarına sebep olmuştur. Bu soru diğer sınıfta planlanırken bardak dizme yarışmasının çok fazla zaman kaybettirmesinden, süre olarak daha az bir vakit alması için grup çalışması yerine bireysel çalışma olarak ders planlanmıştır. Ayrıca soruda doğrusal ilişki olup olmadığına karar verebilmeleri veya genel kural oluşturmanın farkına varabilmeleri için soruya tablo eklenmiştir.

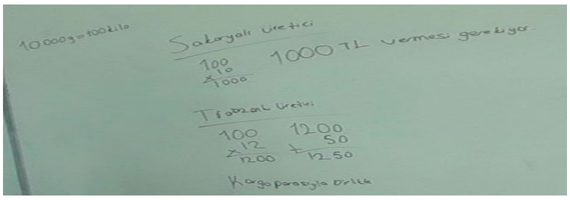
Araştırmacı günlüğünden de anlaşılacağı gibi ders içi etkinlik tasarlanırken sınıf içi gürültü çok fazla olduğundan dolayı grup çalışması sıkıntılara yol açmıştır. Diğer sınıfa uygulanırken bu hususlar dikkate alınmış grup çalışması yerine bireysel olarak uygulanmıştır.

4.3.3.Fındık bağlamsal problemi. Fındık sorusu özellikle Sakarya ilinin iklim şartları düşünüldüğünde öğrencilerin aşina oldukları bir bağlam türüdür. Nitekim Sakarya'da fındık üreticiliği oldukça yaygındır. Ayrıca Trabzon'dan göç etmiş vatandaşlarında ağırlık da olduğu düşünülürse fındık sorusu öğrencilerin aşina olduğu bir bağlam içermektedir. Bağlam niteliği açısından ise bağlamla birlikte anlamak ve çözmek için akıl yürütmeye ihtiyaç duyulması, matematiksel işlemlerin açıkça verilmemesi itibariyle *ilgili ve önemli bağlam* içermektedir.

Ayrıca soru hazırlanırken etkinlik kâğıdının ön kısmında sadece kabuklu fındık fiyatları verilerek öğrenciye *eksik bilgi* içerecek şekilde verilmiş böylelikle sorunun *anlama* noktasında eksik bilginin farkına varıp varmadıkları tespit edilmeye çalışılmıştır. Hata türleri açısından incelediğimizde elde edilen bulgular şu şekildedir:

4.3.3.1.Anlama. Anlama noktasında öğrencilerden beklenen eksik bilginin farkına varmalarıdır. Özellikle hangi üreticiyi tercih edeceklerini belirlemede fındığın kalitesi, randımanı ve Trabzon'dan aldığı takdirde yol masraflarının bilinmesi gerektiğini düşünen öğrenciler soruyu bağlamla birlikte değerlendirerek eksik bilginin farkına varmış, anlama noktasında sıkıntı yaşamamışlardır. Sadece kabuklu fındığın kilogram fiyatının yeterli olduğunu düşünen öğrenciler verimliliği, yol giderlerini göz ardı etmiştir.

"Sakaryalı üretici ile anlaşmalıdır kilosunu daha ucuza satıyor."



Fotoğraf 16

Fındık bağlamsal probleminde anlama hatası

"Verilen bilgiler problem çözümü için yeterlidir fiyat vermiş, kaç kilogram fındık almak istediğini vermiş."

Yukarıda da belirtildiği gibi öğrenciler günlük hayat bağlamını göz ardı ederek *eksik bilgiyi* fark etmemişler *bilgi seçiminde* hata yapmışlardır. Sakarya ve Trabzon'daki üreticilerin kaçar gramından ne kadar çürüğe ayrıldığı ve yol parası ile ilgili eksik bilgiler verildikten sonra hangi üreticiden almanın daha kazançlı olabileceği sorusuna öğrencilerin çoğu işlem yapmaksızın *ne istenildiğini yanlış yorumlamıştır.*

"Bence Zeki Bey Trabzonlu üreticiden almalıdır. Çünkü Sakarya'daki üreticinin fındıklarından daha çok çürük çıkmıştır.50 TL kargo verip fındığın daha iyisini almış olur."

"Trabzon çünkü daha fazla fiyata daha çok fındık alıyor. Eğer fındıkları hemen satabilirse kâra giriyor."

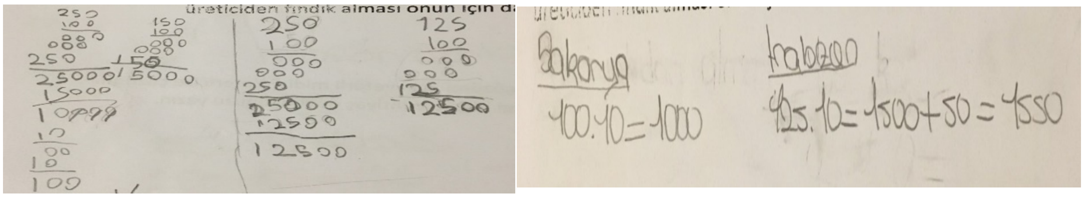
"Trabzonlu üreticiden alırsa biraz zararlı çıkar ama fındığın kalitesi daha iyi olur. Bu sayede hem güveni çoğalır hem de daha az çürük çıkar, aldığına da değer."

"Sakaryalıdan alır çünkü kargo parası yok ama daha çok çürük ve kabuklu var. Bir kilo onun 600 gramı çürük 400 gramı sağlam ama ikisi de aynı kârlı."

"Bizim milletimiz en ucuz olanı alır pahalıya bakmaz. Ve bunu kimin aldığına bağlı eğer zengin bir aileyse en kalitesini alır ama durumu olmayan bir aileyse en ucuzunu alır yani insanın maddi durumuna bağlı."

Yukarıda öğrencilerin verdiği cevaplar göz önüne alındığında soruda sorulan hangi durumda daha kazançlı olacağı sorusunda verilenleri ihmal ederek matematiksel olarak bir işlem yapmadan sadece bağlamı düşünerek cevap verme yoluna gitmişlerdir. Bu ise ilerde bahsedileceği gibi bu soruya yönelik bağlamın kısıtlayıcı bir etkisidir.

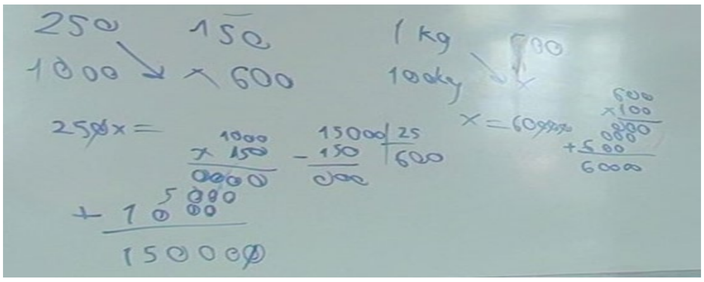
4.3.3.2.Dönüştürme. Öğrenciler verilen bağlamsal probleme uygun dönüşüm yapamamışlardır. Özellikle anlama ve dönüştürme aşamasında bu kadar sıkıntı yaşamalarının sebebi bağlama uygun matematiksel forma dönüştürme konusunda sıkıntı yaşamalarıdır.



Fotoğraf 17

Fındık bağlamsal probleminde dönüştürme hatası

4.3.3.3. Matematiksel işlem. Matematiksel işlem aşamasında öğrenciler kabuk ve çürüğe ayrılan kısmını hesaba katarak soruyu doğru *anlamışlar*, uygun matematiksel forma *dönüştürmeye* başlamışlar fakat cevabı bitirmemişlerdir.



Fotoğraf 18

Fındık bağlamsal probleminde matematiksel süreç hatası

Fotoğraf 18'de çözümü verilen öğrenci iki üreticiye gidecek toplam parayı hesaplamış, kabuk ve çürüğe ayrılan kısmı dönüştürmüş fakat soruyu tam olarak bitirememiştir.

Bazı öğrenciler ise ölçü birim noktasında sıkıntı yaşamışlardır.

"*Öğretmenim gramı kilograma çevirmek için kaçla çarpmak gerekir?"*

4.3.3.4. Yorumlama. Sorunun devamında günlük hayat bilgilerini nasıl yorumlayacaklarını öğrenmek için kuruyemişçinin kârlı bir şekilde satabilmesi için kabuksuz iç fındığın kilosunu kaç TL'den satarsınız sorusuna maliyet fiyatından daha aşağıda fiyat önerenler olmuştur.

"Ben 20 lira diyorum."

Dolayısıyla bulduğu sonucu gerçek dünya bağlamında yorumlayamamıştır.

4.3.4. Biber salçası problemi. Biber salçası bağlamsal problemi matematik işlemlerinin açıkça verilmemiş olması, bağlamla birlikte anlamak ve çözmek için akıl yürütmeye ihtiyaç duyulması açısından *ilgili ve önemli bağlam* içermektedir. Ayrıca ilk soruda biber salçası yaparken fire oranı verilmemiş bağlam üzerinden *eksik bilgiyi* fark etmeleri istenmiştir.

4.3.4.1.Anlama. Biber salçası probleminde öğrencilerden anlama noktasında istenen öncelikle sorunun ilk kısmında eksik bilgi üzerinden işlem yapmaları, sap ve çöp kısmına giden kısımların ne kadar olduğunu bilemedikleri için verilen bilgilerle net çözüme ulaşamayacaklarını fark etmeleridir. Ayrıca sorunun kökünde hangi salçanın daha ucuz olduğu sorulduğu için buna uygun dönüşüm yapmaları beklenmiş fakat öğrenciler sorunun onlardan ne istendiğini tam anlayamamış ilgili bilgiyi kullanma, ilgisiz bilgiyi fark etme açısından sıkıntı yaşamışlardır. Öğrenci kâğıtlarından bazı örnek cevaplar şu şekildedir;

"*Bence Zarife Hanım daha kârlı olur çünkü dışarıda yalancı salçayla ev yapımı salça karıştırılıp satılabiliyorsa daha sağlıklı olur.*"

"Bence yarısını pazarda satsın yarısını salça yapıp satsın."

"İkisi de aynıdır. Çünkü ikisi içinde masraf yapılır uğraşılır. Yani pazardakinin fiyatı Zarif hanımdan fazla olsa bile Zarif Hanım'ın yaptığı masrafı dengeler."

"Hazır olan daha ucuz olur."

"... 10 dk da kaç kilo biber salçası çektiriyor?"

"...kavanozu 10 TL diyor ya öğretmenim kaç kg kavanoz?"

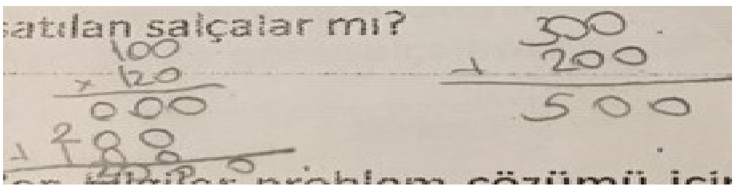
"...pazardan kaç kg hazır salça alacak?"

"...Cam kavanoz alıyorlar ya o yüzden daha pahalıya gelecek."

"...çuvalına ne kadar para veriyor?"

"Bence pazardan alınan salça hem daha ucuz hem de zamandan kazanır."

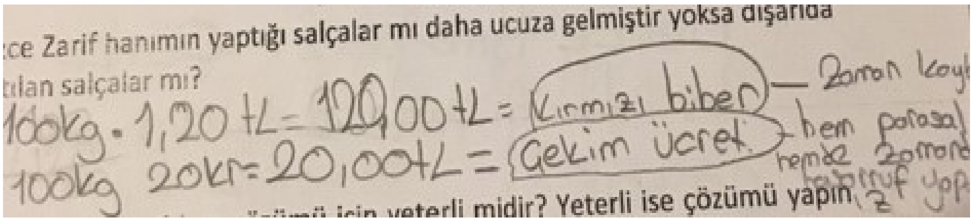
4.3.4.2.Dönüştürme. Öğrenciler problemi matematiksel işleme dönüştürme aşamasında çok fazla sıkıntı yaşamamışlardır. Daha çok ilk basamak olan anlama noktasında takılmışlar ya da son basamak olan yorumlama aşamasında hataya düşmüşlerdir. Dönüştürme aşamasında hata yapan öğrenciler ise *yanlış matematiksel işlem* uygulamışlardır.



Fotoğraf 19

Biber salçası bağlamsal probleminde dönüştürme hatası

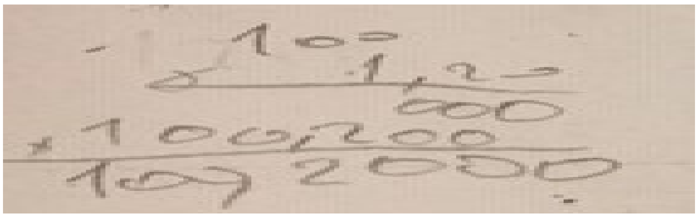
4.3.4.3. Matematiksel işlem. Bu aşamada hata yapan öğrenciler gerekli dönüşümü yapmışlar fakat çekim ücreti ve biberin parasını ayrı ayrı hesaplamışlar fakat toplamayı düşünmemişlerdir. Bağlamı çok fazla düşünmeden matematiksel işleme yönelmişler, masrafların ikisini birlikte toplayarak karara varmamışlardır.



Fotoğraf 20

Biber salçası bağlamsal probleminde matematiksel süreç hatası

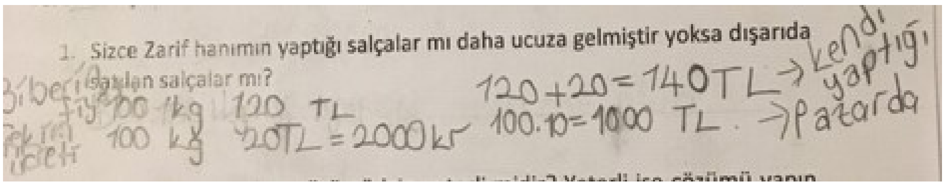
Aritmetik hata da ise ondalık kesirlerin çarpımı konusundadır.



Fotoğraf 21

Biber salçası bağlamsal probleminde matematiksel süreç hatası

4.3.4.4.Yorumlama. Yorumlama aşamasında matematiksel işlem sonunda elde edilen değeri gerçek hayat bağlamında yorumlayarak hangisinin daha ucuz olduğuna karar vermeleri gerekirken, öğrenciler biber salçası yapılırken güneşte kurutma dolayısıyla oluşacak ağırlık kaybını göz ardı ederek alınan biber miktarı kadar salça yapılır düşüncesiyle bilgilerini gerçek hayat bağlamında yorumlayamamışlardır.



Fotoğraf 22

Biber salçası bağlamsal probleminde yorumlama hatası

Araştırmacı Günlüğü

"Sorunun çözümünde takıldıkları bir husus olmamıştır. Sadece 10 dk süre toplam 100 kilo için olan zaman mı şeklinde bir soru gelmiştir. Sorunun çözümü yaklaşık 1 ders saatini almıştır. Bu nedenle süre konusuyla ilgili gerekli ayarlama yapılması planlanmıştır. Ayrıca öğrenciler çok fazla bağlama dikkat edip matematiksel süreci göz ardı etmişlerdir. Bu ise planlarken dikkat edilmesi gereken bir diğer husustur. Sadece bir öğrenci problemi gerçek hayat bağlamı içerisinde ele almıştır. O öğrenci ise matematiksel işlem becerilerinde geri plandadır.

Ön soru kısmında öğrencilere annesi biber veya domates salçası yapan var mı şeklinde bir soru yöneltilmiş neredeyse sınıfın tamamı parmak kaldırmıştır. Bu nedenle bağlamsal problem öğrencinin kendi yaşantısında birebir yer aldığı bir olaydır. Buna rağmen bağlamı bir matematiksel problem içinde düşünme noktasında ciddi sıkıntılar vardır. Bağlamın kendisi ve matematik problemini birleştirme noktasında hala çok ciddi sıkıntılar yaşamaktalar. Bunun nedeni ise bağlamsal problemlerin matematiksel problem olmadığı yönündeki kökleşmiş inançları yatmaktadır."

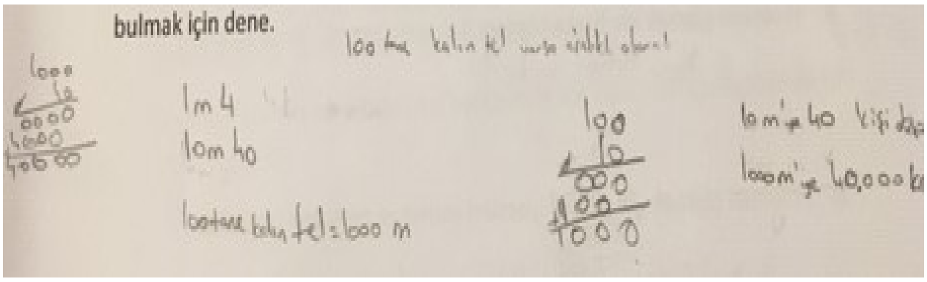
4.3.5. Kişileri sayalım problemi. Kişileri sayalım bağlamsal problemi (MASCİL, 2014) matematiksel işlemlerin açıkça verilmediği, çözmek için matematiksel modellemeye ihtiyaç duyulan bir problem olduğu için *ilgili ve önemli bağlam* içerir. Ayrıca soruda metrekareye düşen kişi sayısı öğrenci tarafından tahmin edilmesi istenmiş olup *eksik bilgi* içermektedir. Problemde köprünün boyutlarını direk vermek yerine ölçek kullanarak kendilerinin yaklaşık bir tahminde bulunmaları istenmiştir. Hata türleri açısından analizi ise şu şekildedir:

4.3.5.1.Anlama. Sorunun bağlamı oldukça açık bir bağlam içermektedir. Köprüde kaç kişinin olduğu sorulmaktadır. Bunun için ölçek verilmiş, fotoğrafa bakarak kişilerin yoğunlukları ile ilgili bir yargı sonucunda tahminde bulunmaları istenmiştir. Öğrencilerin bir kısmı bu soruyu boş bırakmıştır. Özellikle metrekareye düşen kişi sayısı üzerinden yargıya varmaları gerekirken, problemde sadece alan bulup işlemi sonlandırmışlardır. Her ne kadar matematiksel işlem kısmında yapılmış bir hata olsa da hatanın asıl kaynağının ne istenildiğini yanlış yorumlama olması sebebiyle anlama noktasında hata yapmışlardır.

4.3.5.2.Dönüştürme. Soruda dönüştürme aşamasında yapılması gereken köprünün alanını verilen ölçek yardımıyla bulma ve bulunan alana göre metrekareye kaç kişinin düşebileceğine ilişkin yorum yaparak işlemi sonlandırmalarıdır. Bu aşamada hata yapan öğrenciler gerekli dönüşümü yapamamış veya sorunun çözüm aşamalarında yanlış matematiksel kavram geliştirmişlerdir. Yanlış matematiksel kavramlardan birisi kişileri bir uzunluk üzerinden değerlendirmedir.

“*…köprünün uzunluğunu bulur 1 metreye düşen insan sayısını hesaplarım.*”

Yukarıda verilen öğrenci yanıtında görüleceği gibi kişileri alan üzerinden yerleştirmek yerine uzunluk üzerinden yerleştirmeye çalışmıştır. Öğrencinin soruya yönelik hatalı yanıtı şu şekildedir:



Fotoğraf 23

Kişileri sayalım bağlamsal probleminde dönüştürme hatası

Ders içi tartışmalarda öğrencilerin matematiksel olarak birçok yanlış kavram geliştirdikleri görülmektedir. Okul bahçesinde teneffüs anında kaç kişinin olduğunu tahmin etme ile ilgili soruda öğrencilere okulun çeşitli açılardan fotoğrafları verilmiştir. Öğrencilerden istenen verilen fotoğraftaki öğrenci yoğunluğundan da yararlanarak bir strateji geliştirmeleridir. Kişi sayısını bulmada ilk akıllarına gelen saymak olmuştur.

"*Öğretmenim tek tek sayabiliriz.*"

"Sayılır öğretmenim."

Bu noktada bağlam öğrenciler için zorlayıcı değildir çünkü sayarak elde edebilecekleri kolay bir yöntem varken zor olan bir stratejiyi geliştirmeyi tercih etmemişlerdir. Bunun için alan bulunması gerektiğini belirtip formül olarak da;

"Okulun uzun kenar ve kısa kenarını ölçerim."

"$A = \pi r^2$"

"Karedir öğretmenim."

Cevaplardan da anlaşılacağı gibi öğrencilerde alanın hesaplanması için dikdörtgen, kare veya daire gibi geometrik şekillere uygun olmalıdır. Ayrıca bahçenin kenarlarını kilometre veya karışla ölçme gibi bahçe ölçümüne uygun olmayan ölçme araçları kullanmışlardır.

"Kilometre ile uzunlukları ölçerim."

"Karışla ölçerim."

Bir diğer yanlış matematiksel kavram ise uzunluk ölçülerinin yaklaşık ne kadar uzunluğa denk gelebileceği ile ilgili hatadır.

"... florasan lamba yaklaşık 3 metre olabilir."

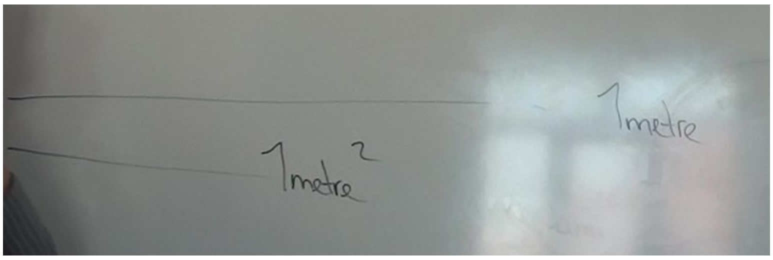
"... pota yaklaşık 1.5 metre."

Bir diğer yanlış kavram ise metrekare ile metreyi karıştırmadır.

"Öğretmenim 1 metrekare ne kadar?"

"1 metre kaç metrekare yapar?"

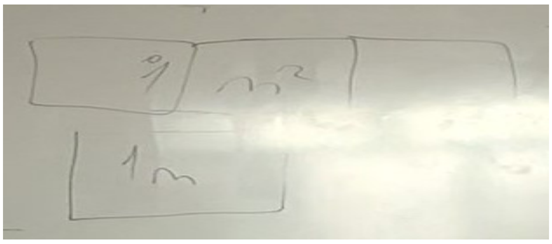
Sınıf tahtasına yaklaşık olarak 1 metre ve 1 metrekare çizmeleri istendiğinde ise;



Fotoğraf 24

Kişileri sayalım bağlamsal probleminde dönüştürme hatası

Bir başka öğrenci ise;

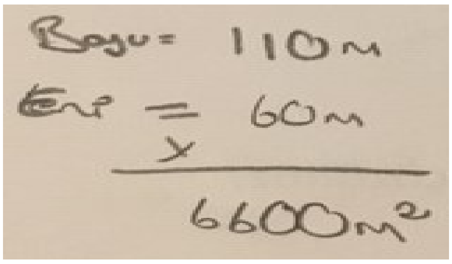


Fotoğraf 25

Kişileri sayalım bağlamsal probleminde dönüştürme hatası

"*Metrekare metrenin yarısı değil mi?*"

Problemde dönüştürme ile ilgili bir diğer önemli hata ise ölçekten yararlanarak köprünün alanını bulmaları fakat sonrasında herhangi bir işlem yapmamalarıdır. Öğrenciler sadece alan bulmanın cevap için yeterli olabileceğini düşünmüşlerdir.

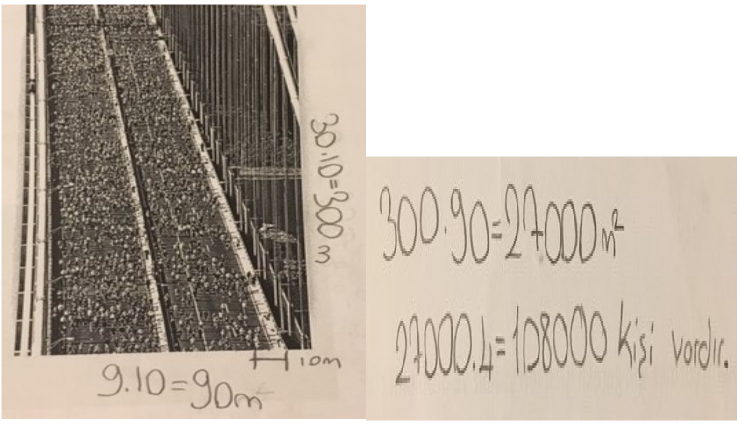


Fotoğraf 26

Kişileri sayalım bağlamsal probleminde dönüştürme hatası

Fotoğraf 26'daki öğrenci cevabı gösteriyor ki anlama tüm aşamalarda olmazsa olmaz bir unsurdur. Problemde insanların sayısını bulmaları istenmiş, öğrenci ise cevap olarak alanı bulmuş işlemini devam ettirmemiştir.

4.3.5.3.Matematiksel İşlem. Matematiksel işlem aşamasında yapılan hata, ölçüm hatasıdır. Köprünün alanı bulunurken verilen ölçekten yararlanarak tahmini bir alan bulmaları istenmiş fakat öğrencilerden bazıları gerçek ölçüsüne uygun bir şekilde alanı bulmamıştır.



Fotoğraf 27

Kişileri sayalım bağlamsal probleminde matematiksel süreç hatası

Yukarıda görüldüğü gibi öğrenci alanı olması gerekenden daha fazla bulduğu için sonuç oldukça büyük çıkmıştır.

4.3.5.4.Yorumlama. Bu aşamada öğrencilerden beklenen buldukları alan üzerinden metrekareye yerleşebilecek kişi sayısını fotoğraftan da yararlanarak gerçek hayat bağlamıyla yorumlamalarını sağlamaktır. Bu nedenle bu aşamada hataya düşen öğrenciler metrekareye düşen kişi sayısını gerçekçi olarak yorumlayamamışlar, metrekareye düşen kişi sayısının 10 olabileceğini düşünen öğrenciler olmuştur.

Kişileri sayalım problemi bir bakıma PISA'nın yayınlamış olduğu Rock Konseri (OECD, 2003) problemine benzemektedir. Burada öğrencilere alanın ölçüleri Rock Konseri (OECD, 2003) probleminde olduğu gibi verilmemiş, ölçek yardımıyla bulması sağlanmıştır. Öğrencilerin en çok zorlandıkları ise dönüştürme aşaması olmuştur. Ölçekten yararlanıp bir alan bulma onları zorlamıştır. Ayrıca okul bahçesi sorusunda 1 metrekarelik alanı tahmin edememe, uzunluk ve alan kavramlarını birbirini yerine kullanma problemde zorlanmalarına sebep olmuştur. 1 metrekarelik alanın yaklaşık ne kadar olduğunu zihinlerinde bir ölçü aleti olmadan canlandıramadıkları için de metrekareye düşen kişi sayısını doğru tahmin edememişlerdir.

Araştırmacı Günlüğü

Öğrenciler toplu bir organizasyondaki kişi sayısını tahmin etme de isteksizdiler. Bunun en önemli sebebi niye saymak isteyelim sorusuydu. Kişileri saymaya itecek önemli bir bağlam içinde problemin kurgulanması olası cevap sayısını artıracaktır. Ayrıca alan ile kişi sayısı arasında ilişki kurmakta zorlandılar. Fotoğraf üzerinden kendi belirledikleri bir nesne üzerinden ölçeklendirme yapma konusunda da oldukça sıkıntılıdırlar. Bunun iki sebebi vardır:

1. *Fotoğraf üzerinden uzunluk birimi belirleyememe*
2. *Uzunluğu yaklaşık olarak tahmin edememe*

Örneğin 1 metre neye karşılık gelebilir sorusuna matematiksel başarısı yüksek bir öğrenci "sınıfta boyu 1 metre olan var mı?" diye 7. Sınıf öğrencisine göre ilginç bir soru sormuştur. Ayrıca sınıftaki floresan lambanın uzunluğunu tahmin etmeleri istendiğinde bir öğrenci karış ile uzaktan ölçüp 5 karışın 5 cm denk geleceğini düşünmüştür.

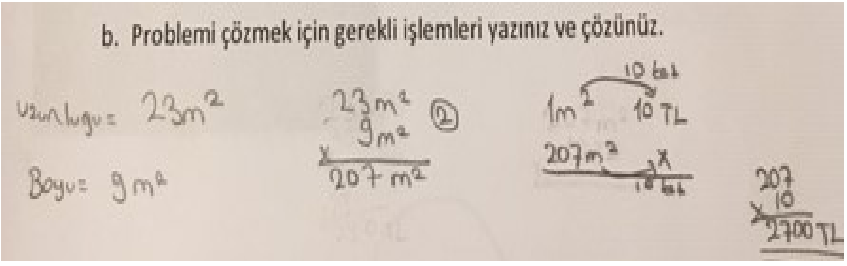
Kişileri sayalım bağlamsal problemi özellikle öğrencilerde geometrinin temel kavramları ile ilgili ciddi sıkıntılar yaşadıklarını göstermiştir. Alan uzunluk ilişkisini kavrayamama, ölçü aleti olmadan tahmin edememe, metrekareye düşebilecek kişi sayısını yorumlayamama bunların başta gelenleridir.

4.3.6. Halı yıkama problemi. Halı yıkama bağlamsal probleminde öğrencilerden istenen fotoğrafta verilmiş olan halının alanını verilen diğer nesnelerin ölçüsünden yararlanarak tahminen bir alan bulmaları, daha sonra da buna uygun olarak yıkatmak için yaklaşık olarak ne kadar para verilmesi gerektiğini hesaplamalarıydı. Problemde halının alanının verilmemesi açısından *ilgili ve önemli bağlam* içermektedir. Ayrıca *eksik bilgi* içermektedir. Problemde öğrenciler halının boyutlarını bilmedikleri için halının çevresindeki nesnelerden yararlanarak halının alanını bulmaya çalışmışlar fakat fotoğrafın çekildiği yer itibariyle perspektif olduğu için halının boyunu bulurken bunu göz ardı ederek neredeyse uzun ve kısa kenarları birbirine eşitmiş gibi düşünen öğrenciler olmuştur. Bir öğrenci ise uç kutusunun kapağı ile ölçüm yapmış uç kutusunun kapağı 1,5 cm ise gerçekte de burası 1,5 m şeklinde yanıt vermiştir. Bazı öğrenciler ise halının alanını 20 m² ya da 1,5 m² gibi gerçekçi olmayan tahminler yürütmüşlerdir. Yine bazı öğrenciler halı yıkatması için ödenecek parayı 171 TL, 270 TL gibi oldukça yüksek fiyatlar bulmuş bunu gerçek hayat bağlamında yorumlama gereği görmeden sonucu yazmıştır. Problemde perspektiften kaynaklanan tam bir tahmine imkân vermemesi açısından problem kareli bir zemin içeren halı kaplama problemi üzerinden analiz edilmiştir.

4.3.7. Halı kaplama problemi. Halı Kaplama bağlamsal problemi (Tekin Dede, 2015) *ilgili ve önemli bağlam* içermektedir. Ayrıca halının kaplanacağı alanı ile ilgili kendileri çıkarımda bulunacakları için *eksik bilgi* içermektedir.

4.3.7.1. Anlama. Problemde özellikle halının kaplanacağı alanı kendilerinin bulması gerekmektedir. Bunun içinde fotoğrafta verilen günlük hayatlarında kullandıkları nesnelerin yaklaşık olarak ölçülerini tahmin edip ona göre alanın yaklaşık kaç m² olacağı ile ilgili bir çıkarımda bulunulması gerekmektedir. Bu açıdan öğrenciler eksik bilginin farkına varmıştır. Sadece bir öğrenci alan yerine kuşbakışı fotoğrafına ihtiyacı olduğunu belirtmiş fakat mutfak zemininin kareli karolarla döşeli olması bu bilginin gerekli olmadığını göstermektedir.

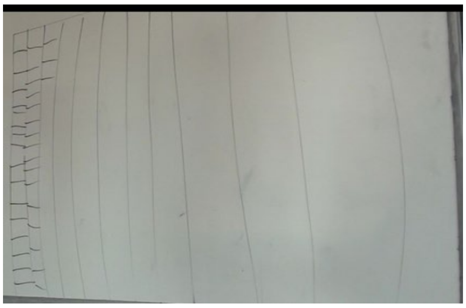
4.3.7.2.Dönüştürme. Bu soruda öğrencilerden dönüştürme aşamasında beklenen zeminin alanını bulmaları daha sonra buna uygun olarak fiyat hesaplaması yapmalarıdır. Soru oldukça açık ve net olmasına rağmen en çok yapılan hata dönüştürme aşamasında olmuştur. Öğrencilerin dönüştürme aşamasında yaptıkları hatalar şu şekildedir:



Fotoğraf 28

Halı kaplama bağlamsal probleminde dönüştürme hatası

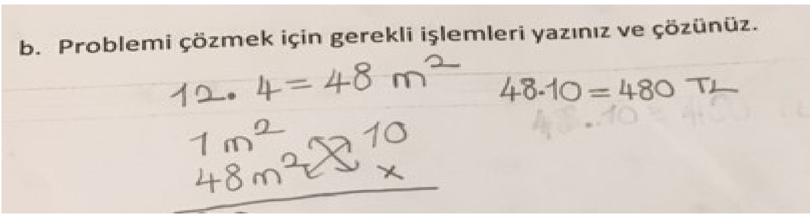
Yukarıda verilen öğrenci cevabından anlaşıldığı gibi mutfağa alınacak halının metrekaresini *207 m²* bularak yanlış ölçme işlemi yaparak tahminde hataya gitmiştir. Ayrıca uzunluk ölçüm birimini m² alması da *yanlış bir matematiksel kavram* geliştirdiğini göstermektedir. Ayrıca fayansların bir tanesinin kenar uzunluğunu 1 m kabul etmesi de ayrıca günlük hayat bağlamına göre yanlış tahmin yürütme yaptığını göstermektedir.



Fotoğraf 29

Halı kaplama bağlamsal probleminde dönüştürme hatası

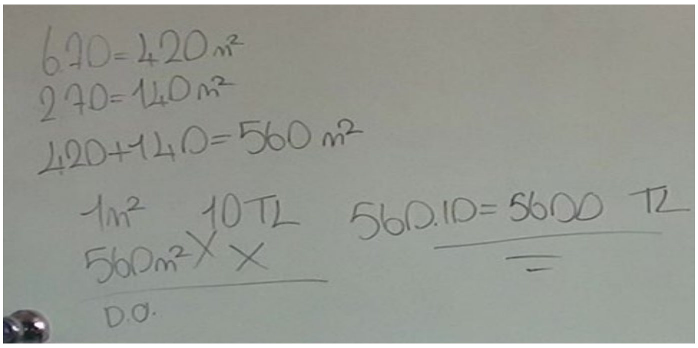
Bir başka öğrenci de aynı şekilde gerçekçi olmayan bir yanıt vererek alanı olması gerekenden oldukça büyük bulmuştur.



Fotoğraf 30

Halı kaplama bağlamsal probleminde dönüştürme hatası

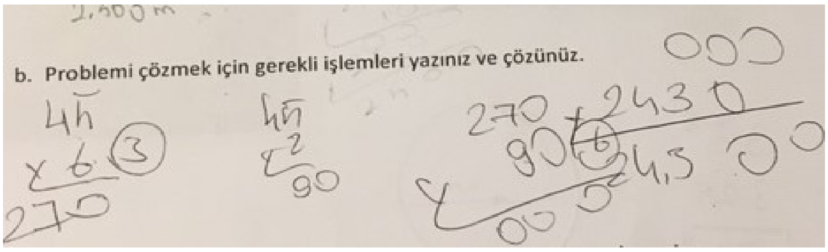
Dönüştürme aşamasında rastlanan bir diğer hata türü de yanlış matematiksel kavramdır. Öğrenciler alan bulurken iki kenar uzunluğunu toplamayı tercih etmişlerdir.



Fotoğraf 31

Halı kaplama bağlamsal probleminde dönüştürme hatası

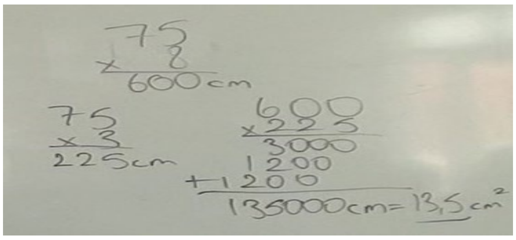
4.3.7.3.Matematiksel işlem. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu dönüştürme aşamasında sıkıntı yaşadığı için matematiksel işlem aşamasına gelen oldukça az öğrenci vardır. Bu aşamada hata yapan öğrenciler ise gerekli dönüşümü yapmış fakat cevaplarını bitirmemişlerdir.



Fotoğraf 32

Halı kaplama bağlamsal probleminde matematiksel işlem hatası

Yukarıda verilen öğrenci cevabında öğrenci çarpma işlemi sonucundan cm^2'yi soruda istenen m^2 şeklinde yazmamış, işlemini bitirmemiştir. Matematiksel işlem aşamasında zorlanan öğrencilerde görülen bir diğer hata ise ölçü birim hatasıdır. Buldukları sonucu yanlış bir şekilde diğer ölçüm birimine dönüştürmüşlerdir.

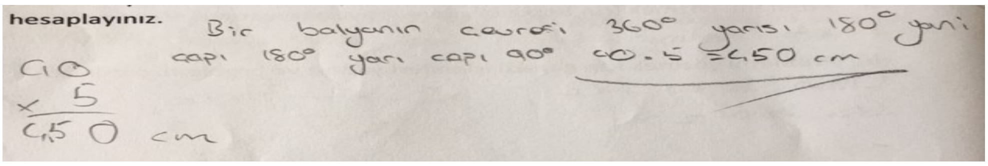


Fotoğraf 33

Halı kaplama bağlamsal probleminde matematiksel işlem hatası

4.3.8. Saman balyası problemi. Saman Balyalarının Yüksekliğini Bulma (Borromeo-Ferri 2007) matematiksel işlemlerin açıkça verilmediği, çözmek için matematiksel modellemeye ihtiyaç duyulan bir problem olduğu için *ilgili ve önemli bağlam* içerir. Ayrıca soruda bir saman balyasının yüksekliğini fotoğrafta verilen kişinin boyu üzerinden tahmin etmeleri gerektiğinden *eksik bilgi* içermektedir. Hata türleri açısından analizi ise şu şekildedir:

4.3.8.1. Anlama. Soruda istenen üst üste dizilmiş saman balyasının toplam yüksekliğini bulmalarıdır. Bunun için ise bir saman balyasının çapını bulmaları gerekmektedir. Balya üzerinde oturan kişinin boyu üzerinden bir çıkarımda bulunmak mümkündür fakat öğrencilerin verdikleri yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin büyük bir çoğunluğu soruda *ne istenildiğini yanlış anladığı* görülmektedir. Verilen cevaplar şu şekildedir:

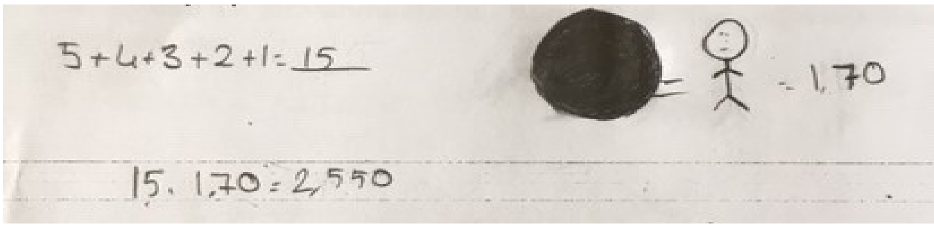


Fotoğraf 34

Saman balyası bağlamsal probleminde anlama aşmasında hata

Öğrenci cevabından anlaşıldığı gibi balyanın toplam yüksekliğini hesaplamak yerine dairenin derecesi üzerinden çıkarım yapmaya çalışmış, ne istenildiğini yanlış anlamıştır.

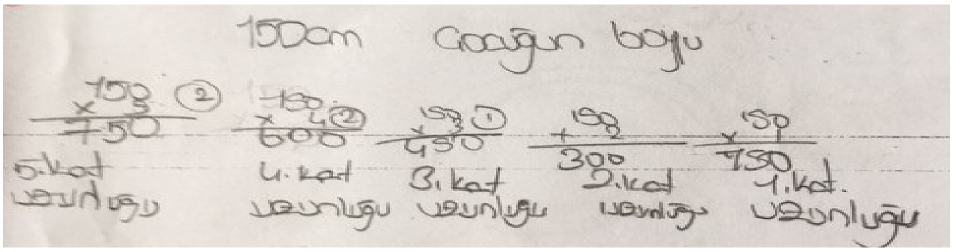
Bir diğer öğrenci ise soruda istenen *tüm yığının yüksekliğini hesaplayın* soru kökünü yanlış anlamış ve tüm saman balyaların sayısını bularak bunun üzerinden işlem yapmıştır.



Fotoğraf 35

Saman balyası bağlamsal probleminde anlama hatası

Bir başka öğrenci ise benzer bir yanıt vererek her bir sıradaki balyaların yatay uzunluğunu bulmuştur.



Fotoğraf 36

Saman balyası bağlamsal probleminde anlama hatası

Yukarıda verilen öğrenci cevaplarından anlaşılacağı gibi öğrenciler soruyu anlama noktasında ciddi sıkıntılar yaşamaktadır. Özellikle soruda ne istenildiğini belirleyememişlerdir. Dairenin çevresini, alanını bulma gibi soruyla ilgili olmayan yanıtlar vermişlerdir. Bu ise öğrencilerde olan eksikliğin hem soruyu anlama hem de kavramsal düzeyde olduğunu göstermektedir.

4.3.8.2. Dönüştürme. Saman balyası bağlamsal probleminde dönüştürme aşamasında öğrencilerden beklenen fotoğraf üzerindeki kişiyi başından itibaren kaydırdığımızda yaklaşık gövdesinin bir saman balyasının yarıçapı olmasıdır. Bunun üzerinden dönüştürme yaparak fotoğraftaki kişinin gövdesinin uzunluğu ile ilgili bir tahmin yürütmeleri istenmiştir. Bu noktada da sıkıntılar yaşanmıştır.

"Kızın boyunu bilmeden yapamam ki

1 metreden hesapla."

"Kızın gövdesini 1,5 metre kabul ederiz."

"Kızın boyu 2 metredir."

Saman balyasının uzunluğu ile ilgili tahmin yürütürken kızın boyuna 1 metre, 2 metre gibi gerçekçi olmayan yanıtlar vermişlerdir.

Dönüştürme aşamasında bir diğer hata ise saman balyalarının nasıl göründüğünü çizmeleri sırasında yaşanmıştır.

Fotoğraf 37

Saman balyası bağlamsal probleminde dönüştürme hatası

Yukarıda öğrencilerin yanlış çizimi aynı zamanda sorunun dönüştürme aşamasında sıkıntı yaşamalarına sebep olmuştur. Balyaların aralarında bu şekilde boşluk olmasının mümkün olmayışını düşünememişler, bağlam bilgisini göz ardı etmişlerdir.

Dönüştürme aşamasındaki hatalardan bir diğeri ise bağlamı çok fazla hesaba katmalarından kaynaklanmıştır. Bir öğrenci kendi köylerinde saman balyaları olduğunu söylemiş çözümü problemde verilenler üzerinden değil de kendi gözlemlediği durumlar üzerinden çözmeye çalışmıştır.

"*Öğretmenim biz köye gidince genellikle 1 metre alıyorlar satışlarda bile 1 metredir."*

Dönüştürme aşamasında sıkıntı yaşayan bir diğer öğrenci dairedeki kirişlerin uzunluğu ile ilgili yanlış bir kavram geliştirmiştir.

Fotoğraf 38

Saman balyası bağlamsal probleminde dönüştürme hatası

*"Çocuğun üst bedeni saman balyasının kenar kısmına denk geliyor. Benim düşüncemle kenar kısım 1 metre. Orta kısım kenar kısmın 2 katı. 5*2=10 metre olarak düşündüm."*

Öğrencilere problemi nasıl yapacakları sorulduğunda ise yanlış matematiksel kavram bilgisine sahip oldukları görülmektedir. Özellikle dairenin çevresi, alanı, yarıçapı kavramları ile ilgili sıkıntı yaşamışlardır.

"Öğretmenim çemberin çevresi 360 derece".

"πr^2 veya 2 πr formülünden yaparız öğretmenim."

4.3.8.3.Matematiksel işlem. Saman balyası problemi fotoğraftaki kişinin boyu üzerinden işlem yapmayı gerektirmektedir. Bu açıdan öğrencilerin çoğu ilk aşama olan anlama ve sonrasında da dönüştürme aşamasında hataya düşmüştür. Matematiksel işlem aşamasında gözlemlenen tek hata ölçü birim hatasıdır. Öğrenciler santimetre ile metre uzunluk ölçü birimlerini karıştırmış birbiri yerine kullanmıştır.

4.3.8.4.Yorumlama. Saman balyası problemi balyaların üst üste konulduğunda bir miktar çökme meydana getireceği, günlük hayat bağlamını kullanmayı gerektiren bir sorudur. Bu açıdan sorunun çözüm aşaması bittiğinde dahi bu içe çökme hesaba katılmalıdır.

"A: Çocuklar bir şey soracağım diyelim ki bulduğunuz sonuç 8 metre peki üst üste konulunca bu sonuçta bir değişim olur mu?

Ö3: Daha azdır

Ö4: Daha fazladır çünkü arada boşluklar var."

Yukarıda öğrenci cevaplarından da anlaşılacağı gibi saman balyalarının üst üste konulduğunda çökeceği bağlam bilgisini göz ardı ettikleri görülmüştür.

Araştırmacı Günlüğü

Bu ders sonrasında özellikle derse saman balyaları ile ilgili çeşitli görseller ile başlamanın önemi anlaşıldı. Ayrıca model oluşturmada onlara yardımcı olabilecek su şişesi, pet bardak, kâğıt rulo örnekleri vs. model oluşturmalarına katkı sağlayacak araçlar sınıfa götürülmelidir. Öğrencilerdeki temel geometrik kavramlar daha iyi sorgulanmalı.

4.3.9.Arabaya tüp taktırma problemi. Arabaya tüp taktırma günlük hayat bağlamı içeren, bağlamla birlikte matematiksel işlemlerin açıkça verilmediği *ilgili ve önemli bağlam* içermektedir. Bununla birlikte ihtiyaç duydukları tüm bilgi tam olarak verildiği için *karşılaştırmalı bilgi* içermektedir. Hata türleri açısından analizi ise şu şekildedir:

4.3.9.1.Anlama. Arabaya tüp taktırma bağlamı onlara yabancı gelmekle birlikte problem net bilgiler içermesine rağmen öğrenciler sorunun anlama aşamasında zorlanmışlardır. Özellikle ders içi sorunun tartışılması aşamasında ilgisiz bilgiye odaklanarak soruda asıl istenileni bulma ve verilen ilgili bilgiyi ihmal gözlenmiştir. Örneğin;

"Gaz nasıl taktırılıyor öğretmenim?"

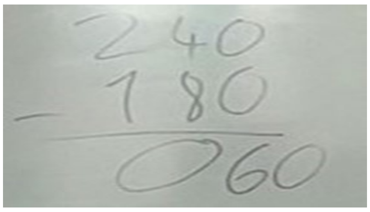
"Benzin fiyatları artmıyor mu öğretmenim?"

"Bu adam her ay mı 600 km yol gidiyor?"

"Bu arabanın markası ne?"

"Öğretmenim tamam 32 lt' sine 172 lira veriyor tamam ama belki bu benzin daha kalitelidir daha çok gider."

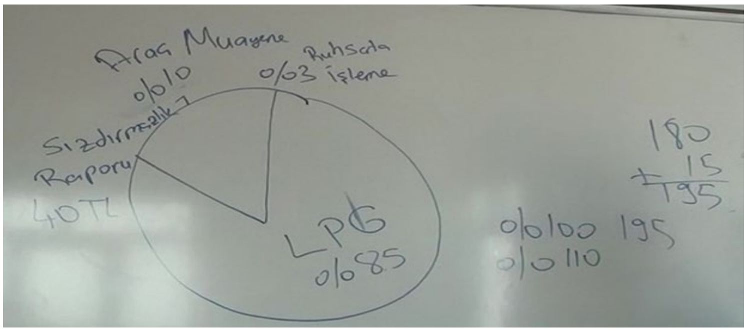
Öğrenciler problemde asıl istenileni anlamaya çalışmak yerine bağlama aşırı odaklanmışlardır. Bu ise önemli bilgiyi ihmal etme, önemsiz bilgiyi kullanmaya yol açmıştır. Ayrıca problemde verilenleri yanlış yorumlamada sıkça görülmüştür.



Fotoğraf 39

Arabaya tüp taktırma bağlamsal probleminde anlama hatası

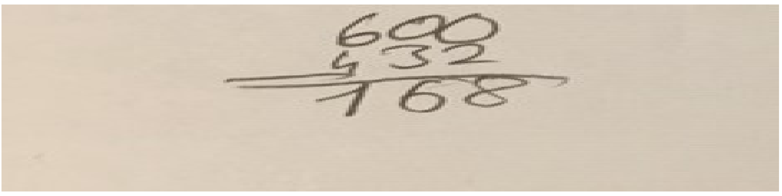
Öğrenci gaz taktırılan aracın ayrıca 15 TL benzin masrafı olduğu bilgisini ihmal etmiştir.



Fotoğraf 40

Arabaya tüp taktırma bağlamsal probleminde anlama hatası

Yukarıda verilen öğrenci cevabında ise öğrenci aylık benzin ve gaz giderleri ile arabaya tüp taktırma giderlerinin aynı olduğunu düşünerek verilenleri yanlış anlamıştır.

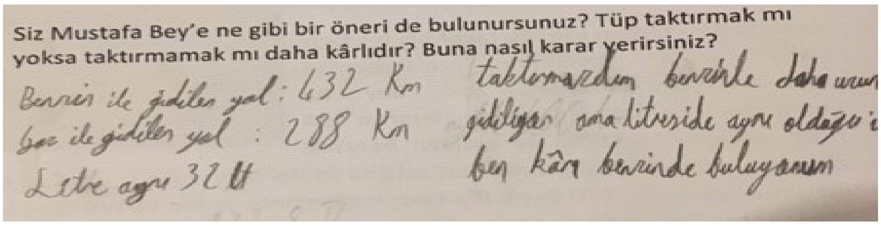


Fotoğraf 41

Arabaya tüp taktırma bağlamsal probleminde anlama hatası

Yukarıda cevabı verilen öğrenci ise verilenleri ilgisiz bir şekilde işleme koymuş ilgili bilgiyi doğru şekilde kullanamamıştır.

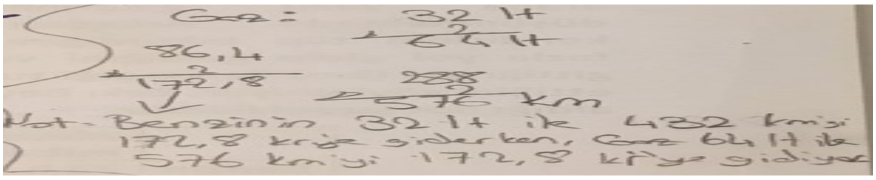
4.3.9.2. Dönüştürme. Arabaya tüp taktırma bağlamı içerisinde işlemlerin açıkça verilmediği dönüşüm için uygun modellemenin yapılması gereken bir sorudur. Nitekim öğrenciler de dönüştürme aşamasında oldukça zorlanmışlardır. Yapılan hatalar şu şekildedir:



Fotoğraf 42

Arabaya tüp taktırma bağlamsal probleminde dönüştürme hatası

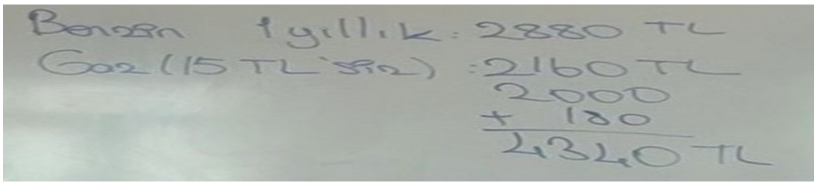
Öğrenci gidilen yol üzerinden karşılaştırılması gerektiğini fark etmiş fakat buna uygun dönüşüm yapamamıştır.



Fotoğraf 43

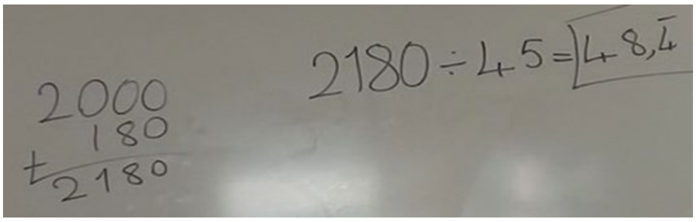
Arabaya tüp taktırma bağlamsal probleminde dönüştürme hatası

Yukarıda çözüm kâğıdı verilen öğrenci ise LPG'li ve benzinli çalışan araçlara alınan yakıt parasını eşitlemiş daha sonra hangisinin daha fazla yol aldığını bularak çıkarımda bulunmaya çalışmış fakat tam olarak bağlamsal probleme uygun dönüşüm yapamamıştır.



Fotoğraf 44
Arabaya tüp taktırma bağlamsal probleminde dönüştürme hatası

Yukarıda çözümü verilen öğrenci ise benzinli ve LPG'li aracın bir yılda yapacağı tüm masrafı bulmuş fakat sorunun kökünde istenen kaç ay sonra kâra geçebileceği sorusuna göre uygun dönüşüm yapamamıştır.



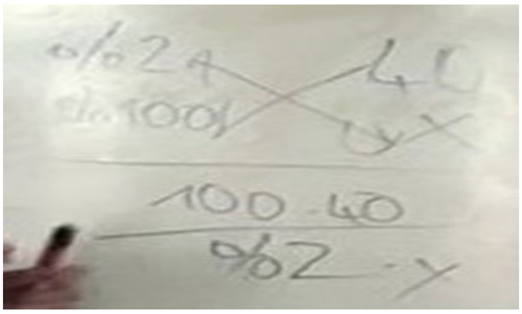
Fotoğraf 45

Arabaya tüp taktırma bağlamsal probleminde dönüştürme hatası

Yukarıda çözüm kâğıdı gösterilen öğrenci ise gaz masrafına ek olarak aylık gaz giderini de hesaba katmıştır. Benzin için de aynı masrafın geçerli olabileceğini, 180 TL'nin bir aylık gaz masrafı olduğunu göz ardı etmişlerdir.

4.3.9.3. Matematiksel işlem. Arabaya tüp taktırma bağlamsal probleminde öğrenciler problemi anlama ve dönüştürme aşamasında oldukça zorlanmışlardır. Bu sebeple öğrencilerin çoğu ilk iki aşamada hata yaptıkları için matematiksel işlem aşamasına gelememişlerdir. Bu aşamada yapılan hatalar ise şu şekildedir:

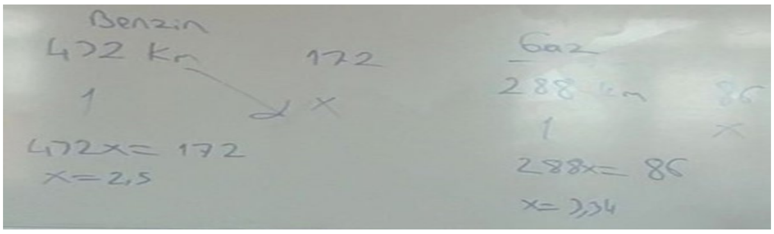
Öğrenci %2'si 40 olan sayının tamamını bulmak isterken birimlerden dolayı kafası karışmış yüzde 2'nin ne olduğunu anlayamadığını sormuştur.



Fotoğraf 46

Arabaya tüp taktırma bağlamsal probleminde matematiksel işlem hatası

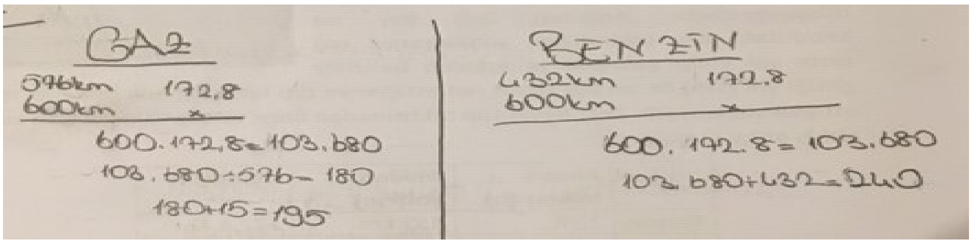
Bir başka öğrenci ise oran-orantıyı yaparken içler dışlar çarpımını karıştırmış aritmetik hata yapmıştır.



Fotoğraf 47

Arabaya tüp taktırma bağlamsal probleminde matematiksel işlem hatası

Bir başka öğrenci ise matematiksel süreç aşamasına doğru bir şekilde devam ederken cevabı bitirememiştir.

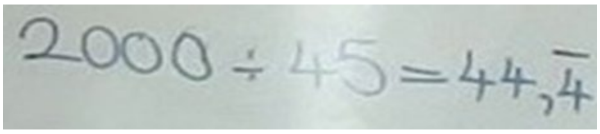


Fotoğraf 48

Arabaya tüp taktırma bağlamsal probleminde matematiksel işlem hatası

Yukarıda verilen öğrenci cevaplarından da anlaşıldığı gibi matematiksel işlem aşamasında oldukça az hata yapılmıştır. Bunun sebebi öğrencilerin ilk aşamada hataya düşmesi olmuştur.

4.3.9.4. Yorumlama. Bu soruya ait yorumlama aşamasında öğrencilerden istenen gerçek dünya bilgileri ile soruyu yorumlamalarıdır. Arabanın kaçıncı ayda kâr etmeye başlayacağı şeklindeki bir soruya 44,444… şeklinde devirli bir sayı ile cevap vermişler, bulunan sonucu gerçek hayat bağlamında yorumlamadan sunmuşlardır. Bir başka hata ise 44,44… şeklindeki cevabı 44. aya yuvarlamadır ki, öğrenci yanıtlarında en sık görülen yorumlama hatası budur.



Fotoğraf 49

Arabaya tüp taktırma bağlamsal probleminde yorumlama hatası

A: Sence kaçıncı ayda bu adam masrafını kapatmış demektir, yuvarlarsan?

Ö7: 44 eder.

A: 44'e yuvarlarım diyenler?

Ö9: 44'e yuvarlarım çünkü ona daha yakın.

Ö5: 44,4444… yuvarlarsak 44 etmez mi? 0'a daha yakın.

Yukarıda verilen öğrenci yanıtlarından da anlaşıldığı gibi ayı yuvarlarken sadece matematiksel olarak düşünmüşler, matematiği bağlam içinde ele almamışlardır. Bu ise matematik eğitiminde daha çok konuların öğretiminde matematiksel işlem odaklı ders işlenmesinin öğrencide verilen bağlamı günlük hayat bağlamında yorumlamada eksikliklere yol açtığı görülmektedir.

Öğrencilerin hatalı yorumlarından sonra öğrencilere bölme işleminde kalanı yorumlatma ile ilgili şöyle bir soru yöneltilmiştir:

"203 kişi bir geziye katılacak otobüs en fazla 50 kişi alıyor. Herkesin bu geziye katılabilmesi için en az kaç otobüs gerekir?"

Öğrencilerin hemen hepsi buna 4 yanıtını vermiştir. Açıklama olarak da;

"Ayakta durur.",

"Ama güvenli değil."

"3 kişi de sıkışır."

"Öne binsin önde yer yok mu?"

"Ama öğretmenim 4,06 çıkıyor."

"Üç kişi için otobüs mü getirilecek?"

Yukarıda verilen cevaplar aslında bağlamın çözümünde öğrencinin günlük hayattaki bir duruma karşı bakış açısını da yansıtmaktadır. Fazladan bir otobüs çağrılması olayı onlar için gereksiz iken bazı öğrenciler ise güvenlik açısından soruya yaklaşmıştır. Bu bakımdan bağlamsal problemler hem öğrencinin olaylara bakış açısını tahlil edebilmek hem de çeşitli alanlarda onları doğru şekilde yönlendirebilmek için oldukça önemlidir.

Yorumlama aşamasında bir diğer hata ise sonuca göre benzin taktırıp taktırmama konusundaki en son vardıkları yargıdır.

"*Öğretmenim ben taktırmazdım sonuçta yine benzin parası veriyoruz ama yine 180 TL yılda benzin parası veriyoruz.*"

Yukarıda benzin taktırıp taktırmama ile ilgili açıklaması verilen öğrenci taktırmayan aracın da bir benzin masrafı yapacağı gerçeğini göz ardı ederek bağlamın içinde kâr-zarar hesabı yapmamıştır.

Bir başka öğrenci ise en son aşamada arabaya tüp taktırıp taktırma ile ilgili yargıya varırken oldukça gerçekçi düşünerek günlük hayat bilgisini kullanarak yorum getirmiştir.

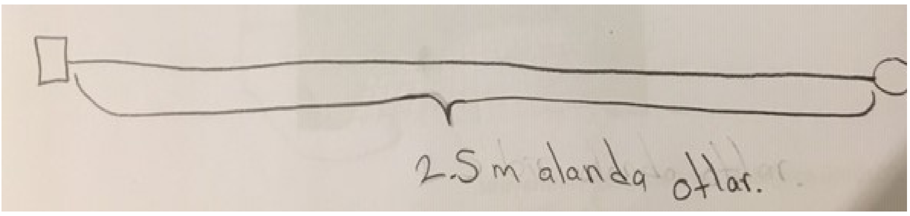
"*Taktırırım öğretmenim arabayı satınca onun masrafı olmayacak gibi bir şey.*"

Araştırmacı Günlüğü

"Dersin başında öğrencilerin bu bağlama aşina olup olmadıkları sorgulanmış pek fazla aşina olmadıkları görülmüştür. Zorlandıkları bir diğer nokta fazla bilginin ne şekilde kullanılacağı yönündeydi. Verilen bilgiyi litre üzerinden çıkarımda bulunmak istediler. Daire grafiğinin yorumlanması aşamasında sıkıntı yaşamadılar fakat oran orantının doğru kullanmanın önemi bu soruda ortaya çıkmıştır. Sayıların çarpma ve bölme işlemlerinin uzamasını önlemek için hesap makinesi kullanımı serbest bırakıldı."

4.3.10. Koyunun otlaması problemi. Koyunun otlaması bağlamsal problemi aslında öğrencilerin sıkça karşılarına çıkabilecek ders kitaplarında da olan, alışılmış bağlam içeren bir problemdir fakat koyun sorusunu alışılmış bağlamın dışına çıkarabilecek şey öğrencilerin günlük hayat bağlamında soruyu dönüştürmelerinin gerekmesidir. Özellikle ipin uzunluğunun bir kısmının boynuna dolandıktan sonra geriye kalan ip ile otlayabileceğini düşünmeleri gerekmektedir. Bu açıdan koyunun boynuna dolanan ipin uzunluğu ile ilgili gerçekçi bir tahminde bulunmaları daha sonra buna uygun matematiksel dönüşüm yapmaları gerekmektedir. Dolayısıyla matematiksel modellemeye ihtiyaç duyulması açısından *ilgili ve önemli bağlam* içermektedir. Ayrıca koyunun boynuna dolanacak ip ile ilgili tahmin yürütmeleri gerekmektedir ki bu bilgi problem içinde verilmemiştir bu nedenle *eksik bilgi* içermektedir. Hata türleri açısından analizi ise şu şekildedir:

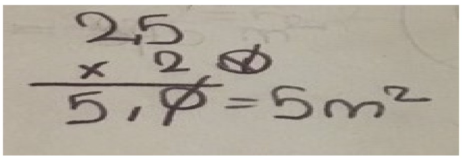
4.3.10.1. Anlama. Koyunun otlaması bağlamsal probleminde anlama noktasında öğrenciler çok fazla zorlanmışlardır. Tanıdık bir bağlam içerdiğinden ve daha önce bu tarz sorular çıktığı için anlama noktasında hataya düşen öğrenci sayısı azdır. Bu noktada hata yapan öğrenci ise *koyunun otladığı alan* sorulmasına rağmen koyunun gidebileceği uzunluğu bularak çizmiş, soruda asıl istenileni yanlış anlamıştır.



Fotoğraf 50

Koyun sorusu bağlamsal problemi anlama hatası

Bir başka öğrenci ise problemin ne istediğini yanlış anlamış verilenleri sorunun gerektirmediği şekilde işleme koymuştur.

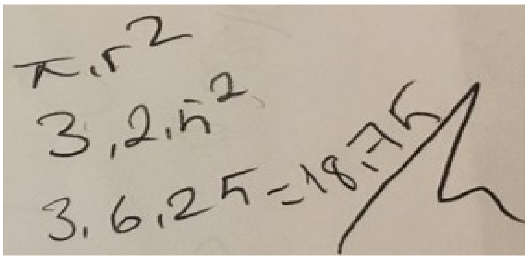


Fotoğraf 51

Koyun sorusu bağlamsal problemi anlama hatası

4.3.10.2. Dönüştürme. Koyunun otlaması bağlamsal probleminde en fazla hataya düşülen aşama dönüştürme aşamasıdır. Yapılan hatalar bağlam bilgisini göz ardı etme ve yanlış matematiksel kavram geliştirmedir.

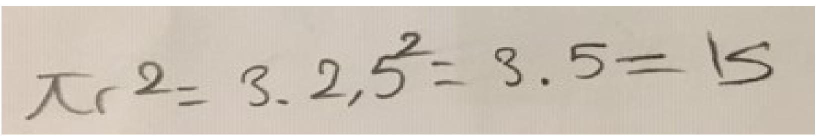
*Bağlam bilgisini göz ardı etme***.** Bağlam bilgisini hesaba katmayan öğrencilerin yaptığı hata gerek fotoğrafta gerekse sorunun içinde belirtilen toplam 2,5 m uzunluğundaki ipin bir kısmının koyunun boynuna dolanmasından dolayı yarıçapın 2,5 m'den daha az olması gerektiğini göz ardı etmeleridir. Bu açıdan öğrenciler bu bağlamı ihmal etmiş ve yarıçapı 2,5 metre alarak işlem yapmışlardır. Bunun sebebi ise problemin onlar için rutin olmasından dolayı bağlamı hesaba katma gereği duymadan prosedürel işlem yapma eğiliminden kaynaklanmıştır.



Fotoğraf 52

Koyunun otlaması bağlamsal problemi dönüştürme hatası

Yukarıda verildiği gibi öğrenci uygun dönüşümü yaparken yarıçapla ilgili bağlam bilgisini göz ardı etmiştir.



Fotoğraf 53

Koyunun otlaması bağlamsal problemi dönüştürme hatası

Yukarıda cevap kâğıdı verilen öğrenci dönüştürme aşamasında hata yaparken aynı zamanda üslü sayılarla ilgili kavram yanılgısı da ortaya çıkmıştır.

Dönüştürme aşamasında en sık gözlemlenen hata ise yanlış matematiksel kavram kullanmalarıdır. Öğrencilerde gözlemlenen yanlış matematiksel kavramlar şunlardır:

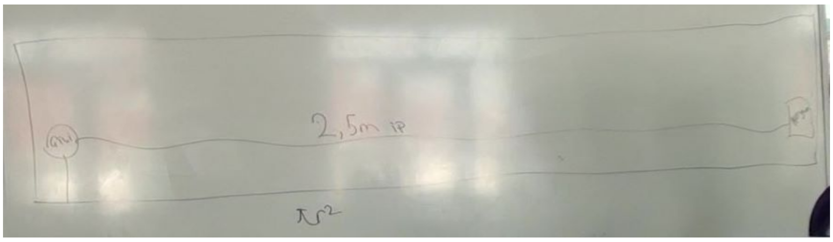
Alan ile ilgili yanlış matematiksel kavram

A: Koyunun otladığı alan nasıl bir şekildir?

Ö5: Kare gibi bir şeydir.

A: Kare gibi bir alanda otlayacaksa sen neden $A = \pi r^2$ *gibi bir formül kullandın?*

Ö5: Alan diyor ama.



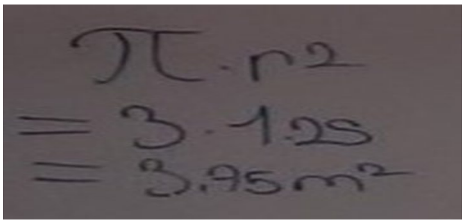
Fotoğraf 54

Koyunun otlaması bağlamsal problemi dönüştürme hatası

Bir başka öğrenci ise alan ile çevre formülünü karıştırarak şu yanıtı vermiştir:

Ö6: Çapla π'yi çarpacağız.

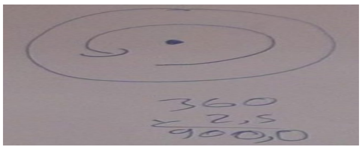
Bir başka öğrenci ise koyunun boynuna sarılı ipin uzunluğunu çap kabul etmiş yanlış modelleme yaptığı için yanlış sonuç bulmuştur.



Fotoğraf 55

Koyunun otlaması bağlamsal problemi dönüştürme hatası

Alan ile ilgili bir başka yanlış matematiksel kavram ise alan ile dereceyi birbiriyle karıştırmalarıdır.



Fotoğraf 56

Koyunun otlaması bağlamsal problemi dönüştürme hatası

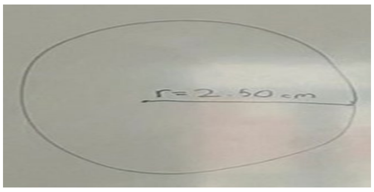
"Öğretmenim 2,5 her zaman dönüyor ya 360 derece her dönüşünde 2,5 metre dönmüş oluyor."

Yukarıda verilen öğrenci yanıtlarından da anlaşılacağı gibi öğrenciler problemin gerektirdiği bağlam bilgisini hesaba katmama ve yanlış matematiksel kavrama sahip olmalarından dolayı hataya düşmüşlerdir.

4.3.10.3. Matematiksel işlem. Öğrenciler dönüştürme aşamasında hataya düştükleri için matematiksel işlem aşamasına ulaşan oldukça az öğrenci vardır. Bu aşamada yapılan hatalar ise şu şekildedir:

Matematiksel işlem becerilerinde ölçü birim hatası görülmektedir, santimetre ile metre arasında dönüşüm veya birbiri yerine kullanma görülmektedir.

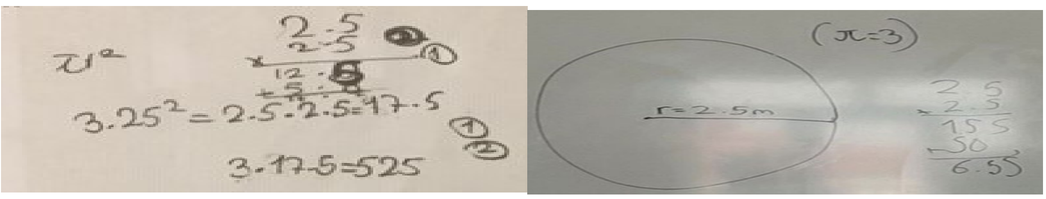
"*Öğretmenim 5 m mi 500 cm mi alacağız?*



Fotoğraf 57

Koyun sorusu bağlamsal problemi matematiksel işlem hatası

Bir başka hata ise aritmetik hatadır.



Fotoğraf 58

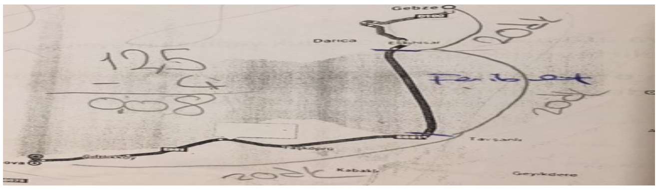
Koyun sorusu bağlamsal problemi matematiksel işlem hatası

4.3.11. Gebze- Yalova yol tercihi problemi. Gebze- Yalova yol tercihi bağlamla birlikte anlamak ve çözmek için akıl yürütmeye ihtiyaç duyulan, matematiksel işlemlerin açıkça verilmediği *ilgili ve önemli bağlam* içermektedir. Ayrıca problemde hem yolun kaç kilometre olduğu bilgisi açıkça verilmemiş ölçekten yararlanılarak bulunması istenmiş, hem de yolun ne kadar bir sürede alınabileceği bilgisi verilmeyerek öğrencilerin kendi günlük hayat deneyimlerinden çıkarımda bulunmaları istenmiştir. Bu bakımdan *eksik bilgi* içermektedir. Hata türleri açısından analizi ise şu şekildedir:

4.3.11.1.Anlama. Problemin anlama aşamasında öğrencilerden beklenen soruda ilgili ve ilgisiz bilgiyi ayırt etmeleri, ne istenildiğini doğru anlamalarıdır.

"Öğretmenim kilometreyi vermemişsiniz?"

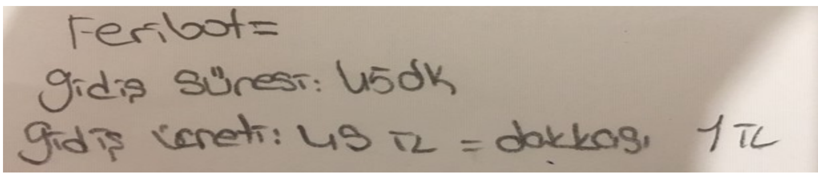
Öğrenciler bütün bilgilerin hazır olarak verilmesine alışık oldukları için problemde harita üzerinde gösterilen ölçeği kullanmayı ilk başta düşünmemişlerdir.



Fotoğraf 59

Gebze- Yalova yol tercihi bağlamsal problemi anlama hatası

Yukarıda verilen öğrenci cevabından da anlaşılacağı gibi öğrenciden istenen Gebze-Yalova arası yolu hem maliyet hem zaman açısından değerlendirmeleri istenmiş fakat öğrenci ne istenildiğini tam anlamamış sadece zaman olarak sonuç bulmuştur. Ayrıca verilen bilgiden yani ölçekten yararlanmayarak Gebze-Yalova arası mesafeyi bulamamıştır.

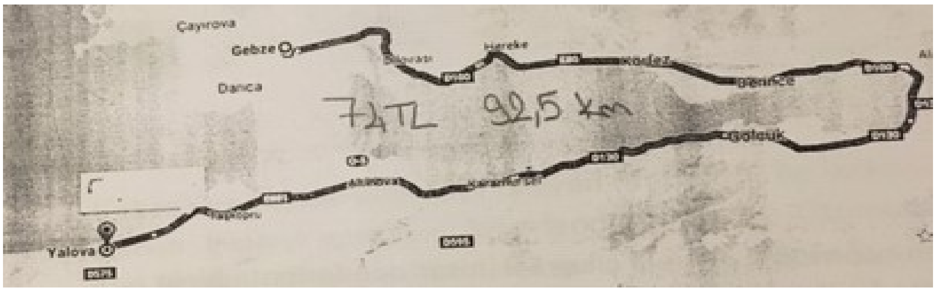


Fotoğraf 60

Gebze- Yalova yol tercihi bağlamsal problemi anlama hatası

Bir başka öğrenci ise bağlamsal problemi doğru anlamamış sadece feribot üzerinden fiyat belirlemiş diğer mesafeleri masrafa dâhil etmemiştir.

4.3.11.2. Dönüştürme. Bu aşamada öğrencilerden beklenen bağlamsal bilgiyi kullanarak probleme uygun matematiksel dönüşüm yapabilmeleridir. Bağlamsal problemde 100 km'de aracın ortalama 8 litre benzin tükettiği ve benzinin litre fiyatının da 5,4 olduğu bilgisi verilmiştir. Yapılan hatalar ise şu şekildedir:



Fotoğraf 61

Gebze-Yalova yol tercihi bağlamsal problemi dönüştürme hatası

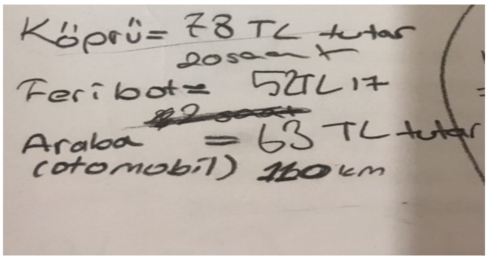
Öğrenci cevabı incelendiğinde öğrenci mesafeyi 92,5 km bulmuş olmasına rağmen bunu fiyat üzerinden dönüştürdüğünde cevabı 74 TL bulmuştur bu da dönüştürme aşamasında sıkıntı yaşadığını göstermektedir.

Bir başka dönüştürme hatası bağlam bilgisini yanlış kullanma ile ilgilidir. Dönüştürme yaparken bağlam bilgisini göz ardı ettikleri görülmüştür.

"Biz feribot yolunu da hesaplayarak 24 km bulduk."

Öğrencilerden toplam maliyet hesaplamaları istenirken feribot ile geçtikleri alanı kilometre olarak hesaplamaları ve bunun üzerinden benzinin yakıt ücretini bulmaya çalıştıkları gözlenmiştir. Bu ise feribot üzerinde araçların çalışmadığı günlük hayat bilgisini göz ardı ettiklerini göstermiştir.

Günlük hayat bağlamının yanlış kullanılmasından kaynaklı bir diğer dönüştürme hatası ise özellikle kız öğrencilerde gözlemlenen geçen zamanı bulmaları ile ilgilidir. Toplam geçen süre bulunurken eksik bilgi olarak bir otomobilin ortalama saatteki hızı verilmemiş kendi deneyimlerinden bir çıkarımda bulunarak, bağlamı yorumlamaları istenmiş fakat bu konuda kız öğrenciler gerçek dünya bağlamından uzak yanıtlar vermiştir.

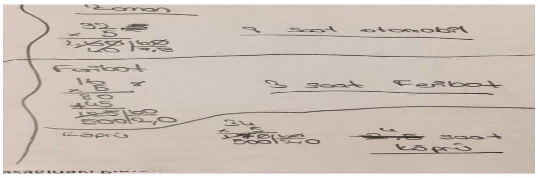


Fotoğraf 62

Gebze- Yalova yol tercihi bağlamsal problemi dönüştürme hatası

Yukarıda verilen öğrenci yanıtında yaklaşık 35 km bir yolu otomobil ile geçiş süresini 20 saat olarak hesaplayarak gerçek dışı yanıt vermiştir.

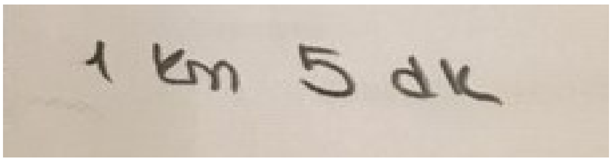
Bir başka kız öğrenci ise 35 km yolun otomobil ile geçiş süresini 4 saat olarak hesaplamıştır.



Fotoğraf 63

Gebze- Yalova yol tercihi bağlamsal problemi dönüştürme hatası

Bir başka kız öğrenci ise 1 km yolun 5 dakikada gidilebileceği tahmininden yola çıkarak problem çözümüne başlamıştır.



Fotoğraf 64

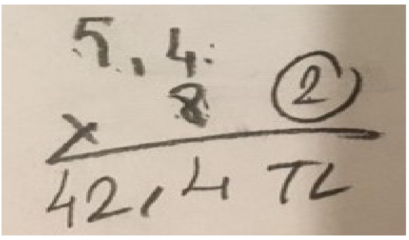
Gebze- Yalova yol tercihi bağlamsal problemi dönüştürme hatası

Yukarıda verilen öğrenci yanıtları günlük hayat bağlamını doğru kullanamamalarından kaynaklanan hatalardır. Bir başka dönüştürme hatasında ise öğrenciler bağlamı çok fazla hesaba katarak sadece bağlama başvurmuşlar ve buna uygun dönüşüm yapamamışlardır.

“Biz köprü yolunu hesaplamadık. Otomobil yolu köprü yolundan ucuz diye onu tercih ettik.”

“Süre açıcından en pahalı yol köprü o yüzden en kısa da o olacaktır.”

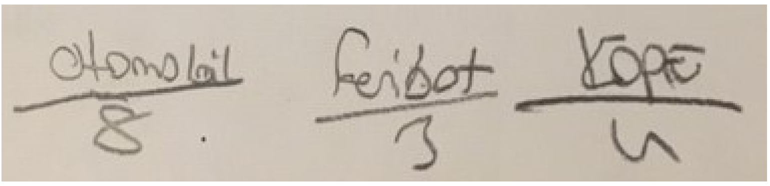
4.3.11.3. Matematiksel işlem. Matematiksel işlem aşamasında en sık yapılan hata aritmetik işlem hatasıdır. Özellikle diğer bağlamsal problemlerde de olduğu gibi ondalık kesirlerin çarpımı konusunda sıkça hata yapılmıştır.



Fotoğraf 65

Gebze- Yalova yol tercihi bağlamsal problemi matematiksel işlem hatası

4.3.11.4. Yorumlama. Öğrencilerin gerçek hayat problemini doğru biçimde yorumlanmasının istendiği bu aşamada yapılan hatalar şu şekildedir.



Fotoğraf 66

Gebze- Yalova yol tercihi bağlamsal problemi yorumlama hatası

Yukarıda verilen öğrenci yanıtında yaklaşık 35 km’lik bir yolun 4 saatte alınabileceği sonucu gerçekçi olmayan bir yanıttır fakat bu yanıtın hata olarak yapıldığı ilk aşama olan dönüştürme aşamasında 1 km yolun 5 dakikada alınabileceği varsayımından kaynaklanmıştır.

4.4. Ders İçi Öğretimde Kullanılan Bağlam Bilgisinin Problem Çözümüne Etkisine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bağlamsal problem çözüm sürecinde, öğrencilerin günlük hayat bağlam bilgisinin problemi anlama ve dönüştürmeye etkisi incelendiğinde elde edilen veriler iki kategori altında toplanmıştır.

1) Günlük hayat bağlamının problemi anlama ve dönüştürmedeki zorlaştırıcı etkileri,
2) Bağlamsal problem çözümlerinin öğrencilere katkıları.

4.4.1 Günlük hayat bağlamının problemi anlama ve dönüştürmeye etkisi. Video kaydının transkriptinden elde edilen veriler neticesinde oluşan kodlar Tablo 48'de verilmiş olup, kodlara ait açıklamalar ve öğrenci cevapları tablolaştırılmıştır.

Tablo 48

Günlük Hayat Bağlamının Problemi Anlama ve Dönüştürmedeki Etkileri

Günlük hayat bağlamının çözüme etkileri	**Açıklamalar**	**Örnek Cümleler**
İlgisiz bilgiye yönelme	Çözümle ilgili olmayan bilgiye yönelme	*...Lamborgini gibi bir araba tüp taktırmaz ki!"*
Bağlam bilgisini çözümün gerektirmediği şekilde ele alma	Bağlamı çözüm için gerekli olmayacak veya çözümün gerektirmediği şekilde ele alma	*...Trabzon'un fındığı meşhur ben olsam Trabzon'dan alırım.*
Bağlamla ilgili olumsuz görüş geliştirme	Bağlamsal probleme yönelik inanışlarının çözüm üzerindeki olumsuz etkisi	*...bu problem ne işimize yarayacak ki?*
Günlük hayat/bağlam bilgisini göz ardı etme	Problem çözümünde bağlamın günlük hayat içerisindeki kullanımını ele almama	*...güneşte kuruttuğumuzda yine aynı kalıyor ki hocam.*

Günlük hayat bağlam bilgisini problem çözümünde problemi anlama ve dönüştürme noktasındaki etkileri ile ilgili bulgular aşağıda ayrıntılı incelenmiştir.

4.4.1.1.İlgisiz bilgiye yönelmeye ilişkin bulgular. Öğrenciler bağlamsal problemi çözerken bağlamın kendisi bazı durumlarda kısıtlayıcı bir etki yaratmıştır. Örneğin bazı öğrenciler bağlamla ilgili problemin çözümü için gerekli olmayan sorular yöneltmiştir:

“ Hangi havalimanı hocam?”

“ Hocam İstanbul’un deniz seviyesinden kaç metre yüksek olduğunu biliyor muyuz?”

Bir başka bağlamsal problem ise arabaya tüp taktırma ile ilgilidir. Arabaya tüp taktırma bağlamı öğrencilerin çok fazla aşina olmadıkları bir bağlamdır. Nitekim öğrenciler pek fazla böyle bir olayla karşılaşmadıklarını belirtmişler hatta LPG taktırma masrafının her ay ödenen bir masraf olabileceğini düşünmüşlerdir. Bağlamın kısıtlayıcı tarafı problemin çözümü ile ilgisi olmayan bilgileri merak etmeleri olmuştur. Özellikle erkek öğrenciler araba söz konusu olunca soruyu farklı alanlara taşımışlardır.

“Bu arabanın markası ne şimdi?”

“Lamborgini gibi bir araba tüp taktırmaz ki!”

“Öğretmenim o arabalar öyle bir benzin yakıyor ki!”

“Her bir arabanın benzin yakması bir mi?”

Yukarıda verilen öğrenci cevaplarından da anlaşıldığı gibi bağlamın farklı yönlerine yönelik ilgileri problemin anlama aşamasında ilgili bilgiyi seçmede zorluk yaşamalarına sebep olmuştur.

4.4.1.2.Bağlam bilgisini çözümün gerektirmediği şekilde ele almaya ilişkin bulgular. Bağlamsal bilgi bazı durumlarda çözümü engelleyici bir unsur haline gelmiştir. Bu noktada öğrenci bağlam bilgisini problemin gerektirmediği şekilde ele almıştır. Yükseklerde Sıcaklık (MEB, 2012) ile ilgili bağlamsal bir problemde Temmuz ayında yüksek bir dağ bile olsa kar olmayacağına yönelik inancı sorunun anlama aşamasında öğrencinin zorluk yaşamasına sebep olmuştur.

“Hayır hocam Temmuz ayında kar olmaz!”

Bir başka bağlamsal problem ise fındık bağlamı ile ilgilidir. Bağlamın öğrenciler için aşinalık durumu açısından bakıldığında Sakarya ilinde fındık üreticiliğinin yapılıyor olması, Trabzon fındığı ile ilgili bilgi sahibi olmaları, fındık yetiştirmedeki kavramlara aşina olmaları açısından bağlam onlara tanıdıktır. Nitekim öğrenci kâğıtlarından da bunu anlayabiliriz.

"Trabzon'un fındığı meşhur ben olsam Trabzon'dan alırım."

"Karadeniz fındığı daha iyi oluyor. Oranın iklim şartları, hava koşulları daha iyi olduğu için çürük çıkma olasılığı daha azdır."

"Sopalarıyla hem alttakinden hem üsttekilerden fındık alıyorlar. Adam 250 gram seçiyor bir makine var ona götürüyor makine fındığı kırıyor, kırılmışını tartıyor ona göre fiyatını belirliyor."

"Randıman sistemini bilmemiz gerekir."

"Trabzon da üretilen fındığı tercih etmeli çünkü Sakarya'daki fındıkların çoğu boş çıkacaktır."

"Fındığın verim hızına ihtiyacımız var."

Bu aşamada özellikle bağlama aşina olan öğrenciler bağlamı çözümün gerektirmediği şekilde ele alarak problemi anlama noktasında sıkıntı yaşamışlardır. Fındıkta verim, randıman gibi bilgilere sahip olunması gerektiğini belirten öğrencilere her iki fındık türünde de kabuk ve çürüğe ayrılan miktarlar verilmesine rağmen öğrenciler sorunun ne sormak istediğini yanlış anlamışlardır.

"Trabzon'un ki çünkü 50 lirası(kargo parası) eksilirse gramajından kazandığı parayla 50 lira sanki hiç vermemiş gibi olur ve kazançlı çıkar."

"Bence Zeki Bey Trabzonlu üreticiden alır. Çünkü Trabzon fındığında daha az çürük vardır."

Bir başka bağlamsal bir problem olan Saman Balyalarının Yüksekliğini Bulma (Borromeo-Ferri 2007) ile ilgili bir problemde ise bazı öğrencilerin saman balyasını önceden görmelerinden dolayı soruyu çözmekten ziyade kendi bilgilerine dayalı tahminleri yapmıştır. Bu ise bağlama aşina olmaları sebebiyle kısıtlayıcı bir etkidir.

"Ben zaten ölçtüm için 2,5 metre dedim bizim köyde var."

"Öğretmenim biz köye gidince genellikle 1 metre alıyorlar satışlarda bile 1 metredir."

Bir başka bağlamsal problem de ise Gebze- Yalova yol tercihidir ki, öğrencilerin üçüncü köprü şeklinde haberlerde farkındalık oluşturması açısından tanıdık bir bağlamdır. Nitekim bir öğrenci problemi görür görmez verdiği tepki şu şekildedir:

"Öğretmenim köprü baya kısa sürüyor ücreti 65 TL olmuş."

"Biz köprü yolunu hesaplamadık. Otomobil yolu köprü yolundan ucuz diye onu tercih ettik."

"Süre açıcından en pahalı yol köprü o yüzden en kısa da o olacaktır."

Tüm bu veriler öğrencilerin bağlamı problemin gerektirmediği şekilde ele alıp, problemi matematiksel dile dönüştürme kısmını göz ardı etmelerine sebep olmuştur.

4.4.1.3. Bağlamla ilgili olumsuz görüş geliştirmeye ilişkin bulgular. Öğrencilerin bağlamsal problem çözerken aynı zamanda sahip oldukları olumsuz görüş nedeniyle de zorluk yaşamışlardır. Bu ise problemi daha çözmeye başlamadan ön yargı geliştirdiklerini göstermektedir.

"*Hocam keşke test olsaydı şimdi elli kez bitirmiştim."*

"Hocam ben sallar bitirirdim hepsini"

"*Daha çok düşündüm ama mantık problemlerinde zorlandım. Hocam normal test olsa 70 dk 50 soru çözerdik ama burada 10 soru dahi çözemedik.*"

"Hocam bundan sonra test olma imkanı yok mu?"

"Onun sayısı yok ya hocam zaten sayısız bir şeyin sayısını çıkarmak zor."

"Hocam matematikte çok mantık yürütmemize gerek kalmadan sayıları direk toplayıp çıkarıyoruz. Ama burada daha çok mantık yürütüp onun neler olabileceğini mesela en ufak bir şeyden bütün sınıf itiraz edebiliyor."

"Hocam normal matematik sorularında tek bir cevap var burada ise birkaç tane cevap çıkıyor bu yüzden tartışıp daha iyi anlayabiliriz. Ama diğerinde bir cevap bulduğumuzda hoca üzerinde az durup geçiyor."

Yukarıda ifadeleri verilen öğrencilere göre matematik tek doğru cevabı olan, zamanla yarışılan, çok soru çözmekten ibaret bir ders olduğu yönünde önyargı geliştirmişlerdir.

Bir başka olumsuz görüş ise matematik problemlerinde tüm bilginin hazır verilmesi gerektiğine yöneliktir:

"Hayır çok saçma kaç metrede kaç derece azalıyor vermemişsiniz."

"Hayır hocam soru mantıksız hiçbir sayı vermemiş mesela 100 metrede 1 derece azalıyorsa öyle bir şey olabilirdi."

"Hocam hep sorular saçma geldi ne derecesini vermişler sorunun ne anlattığı anlaşılmıyor."

Yukarıda verilen öğrenci ifadelerinden de anlaşıldığı gibi matematik problemleri problem çözümü için tüm bilginin hazır verildiği, eksik bilginin veya fazla bilginin yer almadığı problemlerdir fakat önemli olan öğrencinin günlük hayatta karşılaştığı bir problem durumunu çözebilmesi için kendisinin *gerekli bilginin* farkına varmasıdır.

Rock Konseri (OECD, 2003) bağlamına eşdeğer olabilecek kişileri sayalım bağlamsal probleminde kalabalık bir grup (konser, miting vs.) gibi bir alandaki kişilerin sayısına ilişkin tahmindir. Bağlam öğrenciler için ilk başta anlamsız gelmiştir, bağlamla ilgili düşünceleri şu şekildedir:

"Neden böyle bir şeyi hesaplamak isteyeyim."

"Haberci olursak."

“Sorunun net cevabı yok.”

“Bu problem ne işimize yarayacak ki ?”

“Mitinge katılan kişiyi satılan bilet sayısından bulurlar.”

Öğrenci cevaplarından da anlaşıldığı gibi toplu bir organizasyona katılan kişi sayısını bulmak onlar için işe yarar değildir. Bu ise daha önce böyle bir durumla karşılaşmamış olmalarından kaynaklanmaktadır. Bu ise bağlama tanıdık olmadıkları için problem çözümünde zorlandıklarını göstermiştir.

“Hocam saçma çünkü biz böyle soru çözmedik.”

“Hocam yapamadım sinirim bozuldu yapmaya çalışırken işlem birbirine girdi. Baya sayı çıktı ortaya.”

Bazı öğrenciler problemin çözümüne yönelik olumsuz görüş geliştirmiştir. Problemin hoşlarına gitmediğini belirten öğrenciler sebep olarak şunları belirtmişlerdir:

“Ders de böyle sorular çözmüyoruz değişik geliyor aslında.”

“Çok karışık geldi.”

“Çok detaylara giriyoruz kısa yolu yok.”

“Tek başımıza karışık geliyor ama hep beraber yapınca daha iyi oluyor.”

Yukarıda problemle ilgili olumsuz görüş belirten öğrencilerin en büyük sıkıntı yaşadıkları durum kendilerini probleme yabancı hissetmeleri, normal ders içi matematik sürecinde bağlamsal problemler üzerinden bu tip problemlere aşina olmamalarıdır. Örneğin öğrencilere daha önce bu yol güzergâhını kullanan olup olmadığı sorulduğunda kimsenin kullanmadığı görülmektedir. Bu nedenle bazı öğrenciler araç feribottayken benzin tüketebileceğini düşünerek hataya düşmüş bu da bağlamın tanıdık olması ve kendi yaşantılarının içinden olmasının problem çözümünü etkilediğini göstermektedir. Çözüm sürecini etkileyen bağlamla ilgili bir başka unsur da özellikle bir aracın 1 saatte ortalama ne kadar yol gidebileceğini tahmin edememeleridir. Bir kız öğrenci bir otomobilin 34 km’yi 20 saatte gidebileceğine ilişkin tahmini oldukça şaşırtıcı olup, bu konuda sıkıntı yaşayanlar genel de kız öğrenciler olmuştur. Bu ise bazı bağlamsal problemlerin çözümünde kız öğrencilerle erkek öğrencilerin ilgileri ve tecrübelerinin farklı olmasının problem çözüm sürecine de yansıdığını göstermektedir.

Öğrencilerin matematik dersinde uzunluk ölçümlerini görmelerine karşın uygulama noktasında bu bilgilerinin pratiğe dökülmediği bu çalışmada görülmüştür. Örneğin okul uzunluğunu ölçmek için kullanacakları ölçü biriminin karış ya da kilometre olabileceğini düşünmeleri günlük hayat bağlamına ilişkin gerçekçi olmayan cevaplara örnektir. Ayrıca metrekare ile metrenin farkını bilemeyişleri, 1 metreye denk gelebilecek bir yer olarak potanın uzunluğunu örnek vermeleri matematik derslerinde öğrendikleri bilgileri ile günlük hayat bilgileri arasında bağ kuramadıklarını göstermiştir.

4.4.1.4. Günlük hayat/bağlam bilgisini göz ardı etmeye ilişkin bulgular. Bağlamsal problem problemin çözümünde bağlam bilgisini problemin gerektirmediği şekilde ele alan öğrenciler olduğu gibi, tam tersi günlük hayat bağlamını çözüme yansıtmayan öğrenci cevapları da mevcuttur.

Örneğin öğrenciler matematik problemlerinde tüm bilginin hazır verilmesi gerektiğine yönelik inançları nedeniyle bağlam bilgisini çözüme yansıtmamışlardır.

"Hayır çok saçma kaç metrede kaç derece azalıyor vermemişsiniz."

"Hayır hocam soru mantıksız hiçbir sayı vermemiş mesela 100 metrede 1 derece azalıyorsa öyle bir şey olabilirdi."

"Hocam hep sorular saçma geldi ne derecesini vermişler sorunun ne anlattığı anlaşılmıyor."

Biber salçası problemi ise annelerinin evde yaptığı ve aşina oldukları bir problemdir. Buna aşina olmayan öğrenciler için de gerek çalışma kâğıdında salçanın nasıl yapıldığı bilgisi, gerekse salçanın yapımına yönelik ders içi tartışma sonucunda gerekli bilgiyi edinmişler, yine de bağlamla ilgili sıkıntı yaşayan öğrenciler olmuştur. Bazı öğrenciler salçanın yapımı ile ilgili eksik bilgilere sahiptir.

"*Güneşte kuruttuğumuzda yine aynı kalıyor ki hocam."*

"Hocam pazarda yapılan salçanın ne kadarı gidiyor?"

Bağlamı matematiksel bir yapıya dönüştürürken özelikle uzunlukları tahmin etme noktasında da sıkıntı yaşamışlardır. Evin tavanından yararlanmak isteyen öğrenciler bir evin tavanını 10 metre, 15 metre gibi gerçeğe yakın olmayacak şekillerde tahmin yürütmüşlerdir. Evde kullandıkları fırının genişliği ile ilgili tahmin yürütmeleri gereken bir soruda, fırının genişliğinin yaklaşık 2 metre olabileceği gibi gerçek dışı bir yanıt geliştirmişlerdir.

"Karşımızdaki pide fırını öyle öğretmenim."

4.4.2.Bağlamsal Problem Çözümlerinin Öğrencilere Katkıları. Her bir bağlamsal problem sonrasında bağlama yönelik sınıf içi yapılan tartışmalarda öğrencilerde gözlemlenen veya kendilerinin ifade ettiği bağlamsal problem çözümünün öğrencilere olumlu katkıları ise aşağıda detaylı olarak incelenmiştir.

4.4.2.1. Matematiksel düşünmeye yönelik katkısına ilişkin bulgular. Bağlamsal problemler içeren ders içi öğretim sırasında öğrencilerin bağlamsal problemlere yönelik olumlu görüşleri de olmuştur. Bu ise daha çok bu tarz problemlerin kendilerinde matematiksel düşünmeye katkı sağladığına yöneliktir.

"Normal matematikte çözdüğümüz soruların birkaçı günlük hayatta varken bunların tümü günlük hayatta var ve zihin geliştiriyor."

"Hocam zorluk olarak onları isterdim ama bunlar daha düşündürücü. Bir sorunun üzerinden direk geçmek değil de onu böyle daha fazla düşünerek doğru cevabı bulmak."

"Hocam bunlarda şık yok sallasan tutturabilirsin ama başkasının yanlışından doğruyu çıkarmak da var."

“Hocam bunun amacı matematik sadece işlemle alakalı değil de mantıkla alakalı olduğunu göstermesi.”

“Hocam matematik sadece sayılara dayalı değilmiş.”

Öğrenci belirttiği gibi matematik derslerinde işledikleri problem tarzları ile bağlamsal problemler arasındaki en temel fark öğrencileri düşünmeye sevk etmesi olmuştur.

4.4.2.2. Günlük hayata katkısına ilişkin bulgular. Bağlamsal problemlerin günlük hayata katkı sağladığına yönelik görüşleri dikkat çekicidir. Nitekim öğrenci cevapları şu şekildedir:

“Hocam bir yandan bir şey katacak bir yandan katmayacak hocam. Katacak olan normal hayatta böyle işlemlere gerek oluyor, katmayacak olan kitaplarda böyle işlemlere gerek yok.”

“Problemi yüzeysel çözmediniz detayına kadar girdiniz.”

“Problem bana bir satıcı olsam detayına kadar girerim bana bunu öğretti.”

“Kaç kg ne kadar zarar ne kadar kâr ettiğini öğretti.”

“Bu problem daha hayattan gibi daha gerçekçi.”

“Önümüze böyle bir soru çıksa yapabiliriz artık.”

“Yapabildiğimiz için sevdik çünkü konuya daha çok hâkimdik.”

Bağlamsal problemin öğrencilere günlük hayat bilgisine yönelik katkı sağladığı durumlarda olmuştur. Özellikle salçanın hangi yörede, nasıl yapıldığı konusunda iklim şartlarına göre bile salçanın yapılma yönteminin değiştiğini fark etmişler bir bakıma farklı disiplinlere ilişkin bilgilerde edinmişlerdir.

“...çok sıcak bölgelerde Hatay bölgesinde direk güneş ışığında kurutma var.”

“... tarla alsın oraya biberlerden eksin o biberlerden salça yapsın. Sakarya’nın iklim şartları da buna müsait.”

Katkı sağlanan bir diğer husus da sorunun ardından bilinçli bir tüketici olma bilincidir.

“Evde yapılan daha ucuz pazardaki daha pahalıymış.”

“Az salça alıp az salça kullanmalıyız demek ki.”

“Evdekinin daha sağlıklı olduğu öğrendim.”

Bağlamın öğrencilere sağladığı bir diğer önemli katkı ise başka durumlara problemi aktarma ve kendi karşılaştıkları durumlarda öğrendiklerini kullanmadır. Bu problemin ardından öğrencilerden birisi domates salçası üzerinden problem oluşturulabileceğini düşünmüş, başka bir öğrenci ise biber salçasının maliyetini azaltmak için çözüm stratejisi geliştirmiştir. Ayrıca Sakarya şartlarında en çok bebek mevlitlerinde yapılan tavuk-pilav menüsünü evde yapma ile dışarıdan hazır alma arasında ne gibi fiyat farkı olabileceği fikrini ortaya atmışlardır. Tüm bu biber saçası bağlamından fabrikasyon ürünlerinin neden daha ucuz olabileceğini düşünmüşlerdir. Bütün bu tartışmalar ile matematiğin hayatlarının içinde olan problemlere çözüm getirebileceğini fark etmişlerdir.

4.4.2.3. Matematiksel işlemlere katkısına ilişkin bulgular. Bağlamsal problemlerin çözüm aşamasında matematiksel işlemlere katkı sağlanan durumlar da olmuştur. Öğrenciler buna ilişkin görüşlerini şu şekilde belirtmişlerdir:

“*Hocam şu kolay yoldan toplamayı öğrendim.”*

“Uzun işlem yapacaktık daha kısa yaptık.”

“Böyle problemlerin nasıl çözüleceğini öğrendim. Uzun uzun toplamaktansa kısaca toplamayı öğrendim.”

4.5. Bağlamsal Problemlere Yönelik Öğrenci Görüşlerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın bu alt probleminde bağlamsal problemlerin çözümünden sonra öğrencilerin bu problemler ile normal matematik sınıflarında çözdükleri problemlere yönelik görüşleri incelenmiştir. Görüşmelerde elde edilen sonuçlar uygun kategorilere ayrılmış ve bir görüşü destekler nitelikte olan öğrenci görüşleri direk alıntı yolu ile sunulmuştur.

Öğrenciler bağlamsal problemlerin daha *çok anlama ve mantık çalıştırmaya* yönelik olduğunu belirtmişlerdir.

"Burada soruyu anlıyorsun ders içinde soruyu çözüp geçiyorsun işlemden ibaret ama burada soruyu anlıyorsun sadece işlemden ibaret değil."

Öğrencilerin gerek bağlamsal problem ön testinde gerekse ders içi problem çözümünde en çok yaptıkları hataların anlama ve dönüştürme aşamasında yaptıkları göz önüne alınırsa matematik derslerinde sorulan sorularda bu konuda eksikliklerin olduğu görülmektedir. Daha çok alıştırma ve matematiksel işlem becerilerine odaklanıldığında problemi anlama ve dönüştürme aşamaları öğrencilerde eksik kalacaktır.

Öğrencilerin bağlamsal problemlere yönelik bir başka görüşü de *uzun uğraş gerektirmesi ve ayrıntı içermesidir.*

"Biz ilk başta düşünmüyorduk kolay sorular olacağını sanıyorduk ders içinde çözdüğümüz problemlerde hep sonuç çıksın uğraşmayalım diye öyle yapıyorduk. Ama sonra bu problemlerde en başını düşünmeye odaklanıyoruz, en başını bulduktan sonra gerisi geliyor. "

"Normal bir matematik sorusu çözerken direk işlemlere yöneliyorduk ama şimdi detaylı düşünüp yapıyorum.

Öğrencilerin problem çözümüne yönelik görüşleri incelendiğinde ders içinde çözülen matematik problemlerinin sadece sonuç odaklı, kolay ve hızlı çözülebileceğine yönelik bir inanış varken, bağlamsal problemlerin düşünme odaklı, ayrıntı içerdiğine yönelik bir düşünceye sahipler.

Bağlamsal problemlere yönelik bir diğer düşünce ise *cevabı tam belli olmayan ve eksik bilgi içerdiğine* yöneliktir

Tablo 49

Bağlamsal problemlere ilişkin öğrenci görüşleri

Bağlamsal Problem Özellikleri	**Örnek cümleler**
Mantık ve anlama gerektiren	*...matematiğin sadece problem çözmeye değil de anlamaya yönelik olduğunu da anladım.* *...mantık gerektiriyordu mantık da bize böyle sorulması çok iyi oldu en azından 8. sınıfa mantığı bilerek başlayacağız.* *...ders de çarpma ve bölme ya da denklem gibi işlemler çözüyoruz ama böyle mantık kurmak çok iyi oldu.*
Zor	*...sonucu çok zordu çok işlem gerektiriyordu.* *...biz böyle şeyler görmediğimiz için zordu.* *...daha çok zor buldum çünkü daha önce böyle sorular hiç çözmemiştik.*
Birden fazla konuyu içermesi	*...bu sorularda hepsi bir arada toplanmış. Mesela bir problemde hem orantıyı kullandık hem bir sürü konuyu kullandık aynı andan.*
Uzun uğraş gerektirmesi	*... bir yandan mantıklı ama çok uğraş istiyor.*
Ayrıntı içermesi	*...ders de işlem yapıyoruz ama burada sorunun dibine kadar öğreniyoruz aslında ayrıntılarına da bakıyoruz.*
Zevkli	*...çözmesi eğlenceli zaman da çok hızlı geçiyor.* *...bu tarz sorulardan daha çok zevk aldım grupça çözüyordum ve eğleniyordum.*
Hayatta kolaylık sağlayan	*... bu sorular gerçek hayattan bir şeyler kazandırıyor*
Cevabı tam belli olmayan	*...cevapları tam belli değil bize hiçbir şey vermiyor biz bildiklerimizle hayalimizle tahmin etmeye çalışıyoruz.* *...bu sorular daha çok tahmin yoluna gidiyor.*
Eksik bilgi içeren	*....ölçü birimlerini kendi kafamıza göre kurduk.* *...burada yaptıklarımızda eksik bilgi içeriyor.*

Tablo 50
Matematik derslerinde yöneltilen problemlere yönelik görüşleri

Matematik Sınıflarındaki Problem Özellikleri	Örnek Cümleler
Mantığa gerek olmayan	*...ders içindekilerde mantığı kullanıp da çok fazla kafamızı karıştırmıyoruz.*
Konulara göre ayrılan	*...işlemleri uygun konulara göre çözüyoruz.* *...ders içindekilerin direk denklem olduğu belli oluyordu.*
Alıştırma niteliğinde	*...öğretmenimiz konuyu anlatıyor konuya uygun önce kolay sonra orta sonra zora doğru gidiyoruz.*
Kolay	*...dersteki sorular daha kolay geliyor*
Ezber	*...ders içindekileri ezberleyebilirse öğrenciler ders içi problemleri daha kolay*
İşleme dayalı	*...derste ki soruları normal çözüyorduk direkt işleme yöneliyoruz*
Kısa	*...ders de çözülenler daha kısa çözülüyor*
Bütün bilginin verildiği	*...ders de çözülenlerde bütün bilgiler veriliyordu.* *...ders içindekilerde tam bilgi veriliyordu*
Hızlı çözülen	*...ders içindekiler çabucak çözülüyordu bir soruya en fazla 5 dk ayırıyorduk.*

“Ders içinde yaptığımız problemleri tercih ederim çünkü orada tam bilgi veriliyor hem çabucak yapabiliyoruz tam bilgi olduğu için ama buradaki bağlamsal problemlerde kendimiz yanlış tahmin yürüttüğümüzde yanlış olabiliyor.”

“Ders içinde yaptığımız problemlerde bütün bilgiler veriliyordu burada bulmak daha zor nasıl bulunacağını değişik yöntemlerle öğreniyorsun orada sadece verilenleri kullanıp sorunun cevabını buluyorsun.”

Tablo 50’de verildiği gibi normal matematik derslerinde çözülen problemler onlar için bütün bilginin hazır verildiği, sadece verilenlerin işleme konulup sonuca ulaşıldığı bir yol içermektedir. Bağlamsal problemler ise gerek eksik bilgi içermesi gerekse de tahmin yürütmenin daha fazla kullanılmasından dolayı öğrencileri hem alışıldığın dışına çıkaran hem de onlara bu sayede düşünmeyi öğreten bir özellik taşımaktadır.

Bağlamsal problemlerin çözümüne yönelik öğrencilerde bir takım zorluk yaşadıkları da yapılan görüşmelerde ortaya çıkmıştır. Buna yönelik düşünceleri analiz edilerek şu şekilde kategorilere ayrılmıştır.

Tablo 51

Bağlamsal problemlerin çözümünde zorlanma sebepleri

Bağlamsal Problemlerin Çözümünde Zorlanma Sebepleri	**Örnek cümleler**
Anlama konusunda zorlanma	*…ilk başta anlamada zorlandım, anlamadıklarımı çözmede.*
Ölçme konusunda zorlanma	*…yerleri ölçtünüz onlarda zorlandım.*
Tahmin etmede zorlanma	*…cevaplar tam belli değil olmamasında zorlandık. Bize hiçbir şey vermiyor biz bildiklerimizle tahmin etmeye çalışıyoruz.*

Eksik bilgiyi bulmada zorlanma	*…eksik bilgi zorladı ölçü birimlerini kendi kafamıza göre kurduk bir ölçü birimi olmadığı için zorladı.*
Hesap yapmada zorlanma	*…sonucu çok zordu çok işlem gerektiriyordu.*
Alışık olmadıkları için zorlanma	*…bu problemleri zor buldum çünkü daha önce hiç böyle sorular çözmedik ve direk düz mantık yaptım detaylı düşünmek gerekiyormuş.*

Öğrenciler bağlamsal problemi çözerken en fazla zorlandıkları nokta problemi anlama aşamasında olmuştur.

"Matematiğin sadece problem çözmeye değil de anlamaya yönelik olduğunu da anladım. İlk başta problemleri anlamada zorlandım."

Bir öğrenciye 8. sınıf da gireceği sınavda hangi tip sorular sorulmasını tercih edersin şeklindeki bir soruya şu şekilde bir yanıt vermiştir:

"*Normal ders içinde işlediğimiz sorulmalı. Milli Eğitim bize onu veriyor onu sormaları mantıklı. Bize bunları (bağlamsal problemleri kastederek) vermiyor ki! Bu problemlerin (bağlamsal problemleri kastederek) %90'nını bulamayız herkesin başarısı düşer."*

Yukarıda verilen öğrenci görüşü bağlamsal problemlerinin normal matematik sınıflarında ne kadar yer aldığı, ders kitaplarının bu problemleri ne ölçüde içerdiği, öğretim programında gerek öğretmenleri yönlendirici gerekse de onlara kaynak teşkil edecek ne ölçüde yönlendirmelerin bulunduğu sorusunu akıllara getirmektedir. Ayrıca öğrencinin getirmiş olduğu eleştiri de bir bakıma 8. sınıf liselere giriş sınavında sorulan sorularında niteliğini belirtmektedir. Nitekim bu öğrenci matematiksel işlemlerin ağırlıklı olarak sorulduğu TEOG'a hazırlanan bir öğrencidir.

Öğrencilerin belki de bu tarz problem çözerken zorlandıkları bir diğer önemli husus da tahmin etme becerisidir. Nitekim her şeyin tam bilgi şeklinde sunulmasına alışık oldukları için sonucun da tam olması gerektiğini düşünmüşlerdir,

"Tahminle tam doğru olmaz ki!"

Matematiğin tam doğru, kesin cevap içerdiği düşüncesinden hareketle tahmin ederken doğru veya tam bir cevap olmayacağı endişesi taşımışlardır, fakat PISA soruları incelendiğinde bazı soruların eksik bilgi içerdiği, soruların kesin bir cevap yerine belirli bir aralığı tahmin etmeleri üzerine tasarlandığı görülmektedir.

5. Bölüm

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Çalışmanın bu kısmında elde edilen bulgular neticesinde elde edilen sonuçlar ilgili literatürle ilişkisine bağlı olarak tartışılarak çözüm önerileri sunulacaktır.

5.1. Bağlamsal Problemlerin Çözümünde Öğrencilerin Yaptıkları Hata Türlerine İlişkin Tartışma

5.1.1.Anlama hatasına ilişkin sonuçlar. Anlama hatasında alt hata tipi olarak *ne istenildiğini yanlış yorumlama ve bilgi seçiminde hata* olarak gözlemlenmiştir. *Ne istenildiğini yanlış yorumlama* hata türünde işlem yapmadan bağlama çok fazla takıldıkları için istenileni yanlış yorumlamışlardır. Fındığın Trabzon'dakinin kalitesinin daha iyi olduğunu düşünüp hangisinin daha ucuza geldiği sorusunda bağlama takılarak yanıt vermemeleri buna örnektir. Ne istenildiğini yanlış yorumlamaları, problemle ilgili olmayan yanıtlar vermelerine, özellikle de sahip oldukları yanlış kavramsal bilgilerinin açığa çıkmasına sebep olmuştur. Örneğin saman balyası probleminde balyaların yüksekliğini bulmak için derece hesaplama, dairenin çevresini bulma gibi soruyla ilgili olmayan cevaplar vermişlerdir. Bazı problemlerde ise ne istenildiğini yanlış anladıkları için tam olarak istenileni bulamamışlardır. Örneğin zaman maliyet açısından değerlendirmeleri istenilen Gebze-Yalova yol tercihi probleminde sadece maliyet hesabı yapmışlardır.

Bilgi seçiminde hata; bu hata türünde ise ilgili ve ilgisiz bilgiyi seçmede sıkıntı yaşamışlardır. Bu ise iki sebepten kaynaklanmıştır. Birincisi bağlama aşina olmadıkları veya bağlam bilgilerinin eksikliklerinden kaynaklanmıştır. Örneğin uçak bağlamına aşina olmayışları, rakım deniz seviyesi gibi kavramları tam bilemeyişleri ilgili ve ilgisiz bilgiyi seçerken öğrencileri hataya düşürmüştür. Bazı problemlerde ise ilgili bilgiyi ihmal ederek göz ardı etmişlerdir. Örneğin ölçek içeren Gebze-Yalova yol tercihi probleminde ölçek kullanmayı ihmal etmişlerdir.

Anlama aşamasında öğrencilerin zorlanma sebepleri çalışmalarda dilsel faktörler açısından ele alınmıştır (Clarkson & Campus, 1991; Ellerton & Clements, 1996; Prakitipong & Nakamura, 2006; Singh ve diğerleri, 2010; Ulu ve diğerleri, 2016). Anlama hatasının sebeplerine ilişkin yapılan başka çalışma sonuçlarında ise öğrencilerin ilgili bilgiyi seçmede zorlandıkları tespit edilmiştir (Wijaya ve diğerleri, 2014). Bu çalışma da ise dilsel faktörlerden ziyade öğrencilerin ilgili bilgi seçimi noktasında hataya düştükleri özellikle günlük hayat bilgisini doğru kullanamadıkları gözlemlenmiştir. Öğrencilerdeki informal bilgiler ile problem arasında bağ kurmak anlamayı sağlamak için oldukça önemlidir (Van de Heuvel Panhuizen, 2005) . Özellikle verilen bilgi seçiminde yaptıkları en sık hatalar hangi bilginin onlar için gerekli, hangi bilginin gereksiz olduğu ayrımına varamayışlarıdır. Bu nedenle verilen tüm bilgiyi ne istenildiğini anlamadan işleme koyma, ilgisiz işlemler yapma eğilimine girmişlerdir. Maaß (2007)'a göre bağlam temelli görevin çözümü için gerekenden az ya da fazla bilgi verilmesi öğrencinin bağlamın dışından sayıları alıp matematiksel olarak otomatik yolla işlemesine sebep olmaz. Dolayısıyla *fazla bilgi* veya *eksik bilgi* içeren soruların öğrencinin soruyu doğru anlaması için gerekli olduğu, öğrencide var olan informal bilginin harekete geçirilmesi için gerektiği sonucuna varılmıştır.

5.1.2.Dönüştürme hatasına ilişkin sonuçlar. Bu araştırma sonucuna göre dönüştürme hatasına ilişkin yapılan hatalar *matematiksel yapıyı kuramama, yanlış matematiksel işlem/kavram, bağlamı çok fazla hesaba katma ve bağlamı göz ardı etme* şeklindedir.

Prosedür eğiliminde öğrenciler o işlemin onu gerektirip gerektirmediğini hesaplamadan sayıları işleme sokmuşlardır.

Matematiksel yapıyı kuramama da ise en çok yapılan hata işlemin oran- orantı olabileceğini düşünememe ve ondalık kesirlerde çarpma konusunu hatırlayamamış olmalarından kaynaklı matematiksel forma dönüştüremeyişlerinden kaynaklanmıştır.

Yanlış matematiksel kavram/işlem kısmında ise kavramsal bilgi eksikliği görülmüş uzunluk ve alanı birbirleri yerine kullanma gözlenmiştir.

Bağlamı göz ardı etme de ise en çok yapılan tahmin becerisindeki eksiklikten kaynaklanmıştır. Mutfağın alanını 207 m² bulma, feribot üzerinde gidilen yolda da arabanın çalışacağını düşünme gibi gerçekçi olmayan bağlamsal bilgi eksikliğinden kaynaklı dönüşüm hataları yapılmıştır. Borasi (1986)'ya göre fomülleştirmede (Newman hata analizinde dönüştürme) önemli olan gerçeğe yakın tahminler ve çözümlerin tek cevaba dayanmamasıdır.

Bu noktada özellikle bazı bağlamların cinsiyet üzerinde farklı cevaplara yol açtığı da gözlemlenmiştir. Örneğin arabanın ortalama saatte kaç km yol gidebileceği ile ilgili bir tahmin geliştirmeleri istendiğinde erkek öğrencilerin daha gerçekçi yanıtlar verdiği, kız öğrencilerin ise gerçek dünya bilgisinden uzak yanıtlar verdikleri gözlemlenmiştir.

Anlama aşamasından sonra öğrencilerin en çok zorlandıkları bir diğer aşama gerçek hayat probleminin matematiksel forma çevrildiği dönüştürme aşamasıdır (Ellerton & Clements, 1996; Singh ve diğerleri, 2010; Wijaya ve diğerleri, 2014). Wijaya ve diğerleri (2015) ders kitaplarında yer alan bağlamsal problemlerin daha çok uygulamaya yönelik olduğu, bu nedenle bunun öğrencilerin dönüştürme becerilerinde eksikliğe yol açtığını belirtmiştir. Problemlerin daha çok uygulamaya dönük olması GME ilkesine aykırıdır. Nitekim GME en önemli özelliği öğrencinin informal bilgileri ile matematiğe ulaşmalarını sağlamaktır. Hâlbuki problemler sadece uygulamaya dönük olarak kullanılırsa matematiği keşfetmelerini engellemiş oluruz (Van de Heuvel Panhauizen, 1996).

5.1.3.Matematiksel işlem becerisindeki hatalara ilişkin sonuçlar. Araştırma sonucuna göre matematiksel işlem becerilerinde gözlemlenen hatalar bitmemiş cevap, aritmetik hata, ölçme hatası, ölçü birim hatası şeklindedir. Ders içinde uygulama esnasında çözülen bağlamsal problemlerde aritmetik hatalar daha çok ondalık kesirlerin çarpılması konusundadır. Ölçü birim hatalarında sıklıkla öğrencilerin farklı ölçüm birimlerini birbiri yerine kullanma eğiliminde oldukları gözlenmiştir, örneğin cm^2 yerine m^2 kullanma gibi. Ölçme hatası ise alanı bulma noktasında sıkıntı yaşamalarından kaynaklanmıştır.

5.1.4.Yorumlama hatasına ilişkin sonuçlar. Yorumlama hataları daha çok buldukları sonucu gerçek hayat bağlamı içinde gerçekçi olmayacak şekilde yorumlamalarından kaynaklanmaktadır. Örneğin kaç ay sorusuna verilen yanıt olarak 44,444… şeklinde buldukları sonuç gerçekçi olmayan cevaba örnektir.

Öğrenciler bağlamsal problemlerle çok fazla çalışmadıkları için bağlam verildiğinde ya bağlamı çok fazla hesaba katarak matematiksel olarak düşünmeyi göz ardı etmişler ya da bağlamı göz ardı ederek bağlamdan ayrı salt matematiksel işlemler yapmışlardır.

Bu çalışmanın analizinde Newman'ın Hata Analiz yöntemi ve Wijaya ve diğerleri (2014)'ün bağlamsal problem çözümünde kullandığı hata alt tipleri kullanılmıştır. Öncelikle öğrencilerin bağlamsal bir problem çözerken ki tüm aşamaları ayrıntılı olarak göstermesi ve analiz etmeye fırsat vermesi açısından oldukça kullanışlı bir yöntemdir. Özellikle ölçme değerlendirme aşamasında öğrencinin cevabını salt nota indirgediğimiz bir sistem, bize öğrencinin hangi noktada zorlandığı hakkında çok fazla bilgi sunmamaktadır. Newman'ın Hata Analiz yöntemi bu açıdan oldukça net bir görüş sağlamaktadır. Ayrıca Wijaya ve diğerleri (2014)'ün bağlamsal problemler üzerinden bu hata analiz yöntemini kullanması bu araştırma için oldukça katkı sağlamıştır. Wijaya ve diğerleri (2014)'ün çalışmasına ek olarak bağlamsal problem çözerken öğrencilerde farklı hata tipleri de gözlenmiş ve bunlar aşağıda verilen tabloda sunulmuştur. Diğer çalışma bulgularından farklı olarak öğrencilerde *bağlamı çok fazla hesaba katma, matematiksel yapıyı kuramama* alt hata tipi gözlenmiştir. Wijaya ve diğerleri (2014)'ün çalışmasında rastlanmayan bu durumun sebebi bu araştırmada ders içi uygulamada ortaya çıkmasıdır.

Tablo 52
Araştırmanın tüm verilerinden elde edilen sonuca göre hata türleri

Hata tipi	**Alt tip**	**Açıklama**
Anlama	Bir anahtar kelimeyi/kavramı yanlış anlama	Öğrenci bir matematiksel terimi yanlış anladı
	Bilgi seçiminde hata	İlgisiz işlem Tüm verilen bilgileri kullandı
	Ne istenildiğini yanlış yorumlama	Talimatı yanlış anladı
Dönüştürme	Prosedür eğilimi	Doğrudan matematiksel işlemi kullanma eğilimine girdi
	Matematiksel yapıyı kuramama	Verilen duruma uygun dönüşüm yapamadı
	Yanlış matematiksel işlem/kavram	Görevle ilgili olmayan matematiksel işlem/kavram kullanma eğilimine girdi
	Bağlamı çok fazla hesaba katma	Matematiksel bakış açısına bakmadan sadece bağlam başvurdu
	Bağlamı göz ardı etme	Matematiksel bakış açısının yanında bağlamın gerektirdiği günlük hayat bilgisini hesaba katmadı
Matematiksel süreç	Bitmemiş cevap	Bir formülü doğru kullandı fakat cevabı tam bitiremedi
	Aritmetik hata	Matematiksel işlem hataları yaptı
	Ölçme hatası	Uzunluk veya alanı verilen bir yeri ölçme konusunda sıkıntı yaşadı
	Ölçü birim hatası	Uzunluk ölçü birimlerini birbirine dönüştürmede hataya düştü
Yorumlama	Öğrenci gerçek dünya problemi açısından matematiksel çözümü doğru biçimde yorumlayamadı	

5.2. Bağlamsal Problemlerin Çözümünde Öğrencilerin Yaptıkları Hatalar ile Bağlamın Niteliğine İlişkin Tartışma

Bağlamsal problemlerin çözümünde öğrencilerin yaptıkları hatalar ile bağlam türleri arasındaki ilişki incelendiğinde ise gerek ilgili ve önemli bağlam içeren sorularda gerekse de kamuflaj bağlam içeren sorularda hataların yarıdan fazlasının anlama aşamasında yapıldığı görülmüştür. Nitekim Wijaya ve diğerleri (2015) öğrencilerin ders kitaplarını bağlamsal temelli görevler açısından incelediği çalışmasında ders kitaplarının sadece %2 ile %4 arası gibi bir oranda ilgili ve önemli bağlam içeren sorulara yer verildiği sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde Wijaya ve diğerleri (2015) öğretmenlerin bağlamsal problemlere yönelik ı görüşlerini incelediği çalışma sonucunda öğretmenlerin bağlamsal problemleri düz sözel problemler olarak algıladığı, bağlamla ilişki kurmadan çözüme odaklandıkları, sadece matematiksel işlem becerisinde rehber öğretmen anlayışını sergiledikleri, dönüştürme aşamasında öğrencilerin matematiksel kavramları düşünmesini engelledikleri gözlenmiştir. Bu çalışmada ise TEOG sınavındaki soruların %71'inin bağlam içermediği, %21'inin kamuflaj bağlam içerdiği ancak %8'inde ilgili ve önemli bağlam sorularına yer verildiği görülmüştür.

PISA 2018 sonuçlarına ilişkin MEB'in yayınlamış olduğu Türkiye ön raporuna göre OECD ülkeleri içinde matematik alanında puanını en çok artıran ülkedir. Yayınlanan rapora göre bunun nedenleri değişen müfredat ve eğitim süreçlerine dayandırılırken başarıyı artıran bir diğer faktörde ölçme değerlendirme alanındaki yenilenme olarak belirtilmiştir. Özellikle Liselere Geçiş Sistemi (LGS) kapsamında yapılan merkezi sınavın yeni yaklaşıma göre yapılandırılması bu etkenlerden biri olarak belirtilmiştir. Yine yayınlanmış olan bu raporda özellikle beşinci yeterlilik düzeyindeki öğrenci sayısının %1,1'den %3,9'a çıkması bir başka önemli unsur olarak belirlenmiştir (MEB, 2019). Ülkemiz adına ümit verici bu gelişmenin raporda da değinildiği gibi sebeplerinden birisi belki de en önemlisi öğrencilerimizin LGS ile birlikte bu tarz sorulara aşina olmalarının sağlanmasıdır. Nitekim önceki yıllarda matematikten sorulan soruların günlük hayat becerilerinden uzak, ağırlıklı olarak bilgi düzeyinde oluşu (Karaman & Bindak, 2017) bunu destekler niteliktedir. Değişen sınav sisteminin her yönüyle incelenmesi bundan sonraki süreçlerin iyileştirilmesi için oldukça önemlidir. Nitekim LGS ile ilgili yapılan çalışmalar büyük önem arz etmektedir. Güler (2019), LGS soruların çoğunlukla gerçek hayat bağlamından oluştuğu ve taksonomik düzey olarak uygulama ve analiz basamaklarında yoğunlaştığı, sorularda geliştirilmesi gereken nitelik olarak ise "Problemi çözmek için gerektiğinden fazla bilgi verilebilir" sonucuna ulaşmıştır. Öztürk ve Masal (2020) ise LGS sorularının PISA yeterlilik düzeylerine göre ağırlıklı olarak 2. düzeyde yoğunlaştığı, 2018 yılında 5. ve 6. düzeyde soruların yer almadığı, 2019 yılında ise 5. düzeyde 1, 6. düzeyde ise hiçbir soruya yer verilmediği sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla ilk üç düzeydeki sorular nitelik olarak gerekli tüm bilginin verildiği ve açıkça tanımlanan durumları içeren sorular olduğu düşünülürse hala LGS sorularının istenen düzeyde olmadığı görülmektedir.

Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlardan bir diğeri ise düşük başarı düzeyine sahip öğrenciler anlama aşamasında hataya (%72) düşerken, yüksek düzey başarı düzeyinde de anlama ve dönüştürme aşamalarında sıkıntı yaşanmıştır. Bu ise Wijaya ve diğerleri (2014) sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Kramarski, Mevarech ve Arami (2002)'ye göre ise düşük başarılı öğrencilerin ilgili ve ilgisiz bilgiyi ayırt etmede yüksek başarılı öğrencilerin ise açık bir algoritmanın olmadığı durumlarda hızlı bir çözüme götürme konusunda başarısız olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışma sonucunda ise diğer çalışmalardan farklı olarak matematiksel başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin diğer başarı düzeyindeki öğrencilere nazaran daha fazla dönüştürme hatası (%35) yaptıkları görülmektedir. Dolayısıyla PISA'da üst yeterlilik seviyesine gelebilen oldukça az öğrenci olmasının sebeplerinden birisinin merkezi sınavlarda sorulan soruların ağırlıklı olarak 3. düzeyde yoğunlaşması (Öztürk & Masal, 2020) olabilir.

5.3. Öğrencilerin Günlük Hayat Tecrübelerinin Bağlamsal Problemi Anlama ve Matematiksel Dile Dönüştürme Sürecine Etkisi ile ilgili Tartışma

Bağlamsal problemlerin çözüm aşamasında öğrenciler için bağlam problemin anlama ve dönüştürme aşamasında bazı durumlarda zorlaştırıcı bazı durumlarda kolaylaştırıcı bir etkiye sahip olmuştur. Bu unsurlar içinde bağlamın çözümü zorlaştırıcı etkisi şu şekildedir.

5.3.1. İlgili-ilgisiz bilgiyi ayırmada zorlanma. Bağlamsal problemlerde öğrenciler sorunun çözümünde gerekmeyecek bilgilere odaklanarak asıl istenilen bilgiyi seçmede hataya düşmüşlerdir. Bu ise Wijaya ve diğerleri (2014)'deki Endonezyalı öğrencilerin en fazla hatayı anlama aşamasında yaşadıkları özellikle ilgili bilgiyi seçmede zorlandıkları çalışma bulgusu ile aynıdır. Maaß (2007)'a göre gerekenden fazla bilgi verilmesi öğrencinin görev içinde kullanacağı bağlamı dikkate alması için cesaretlendirir. Böylelikle öğrenci problem çözümünde gerekli bilginin ayrımını yapmış olur.

5.3.2. Bağlamı çok fazla hesaba katma. Bağlamsal problem çözümünde öğrenciler bağlama çok fazla aşina olduklarında matematiksel bir çözüm yoluna başvurmadan problemi çözme eğilimine girmişlerdir. Örneğin saman balyası probleminde köylerinde saman balyasını gören bir çocuk işlem yapmadan tahmine başvurmuş çözüm için gerekli dönüşümü yapmamıştır. Fındık sorusunda hangi üreticiden almanın daha karlı olabileceği sorusuna ise yine işlem yapmadan Trabzon fındığının daha kaliteli olabileceği bilgisiyle soruyu dönüştürmeden direk bağlama başvurmuşlardır. Wood (1988)'un yapmış olduğu çalışmada şeker paylaşım ile ilgili bir soruda paylaşımın adil olmadığı gerekçesiyle çözümü reddeden öğrenciler olmuştur. Mack (1993)'deki çalışmasında öğrencilere pizza sorusu yöneltilmiş öğrenci pizza sevmediği için problemin çözümünde de isteksiz görünmüştür. Aynı soru dondurma bağlamı ile birlikte kullanıldığında ise öğrenci problemi kolayca çözmüştür.

Gravemeijer (1994) ise kolanın paylaşılması ile ilgili problemde kolayı sevmeyen öğrenciler olması ve herkesin aynı miktar içemeyecek olmasından dolayı öğrencilerden bazılarının yorumlamayı reddediği görülmüştür. Van de Heuvel-Panhuizen (2005)'de bağlamsal problemin öğrenci için çözülmeye değer olmasına vurgu yaparken, De Lange (1995) bağlamın öğrencinin dünyasına ne kadar yaklaştığını merak etmiştir. De Lange (1195)'e göre öğrenci uçak deneyimi yaşamamışsa uçak pilotu olma bağlamının bu öğrenci için ne kadar uygun olduğunu sorgulamıştır. Ayrıca Cooper ve Harries (2002) gerçekçi problemler verildiğinde öğrencilerin daha gerçekçi ve istekli yanıtlar verdiğini vurgulamıştır. Tüm bunlardan elde edilen sonuca göre bağlam öğrenci dünyasında kabul edilebilir ve anlamlı olması gerekmektedir.

5.3.3. Günlük hayat bağlamını göz ardı etme. Öğrencilerde gözlemlenen bağlam ile ilgili özellik ise bağlamsal problem çözümünde günlük hayat bilgilerini göz ardı etmeleridir. Öğrenciler kelime problemlerini çözerken gerçek dünyadaki bilgileri ve gerçekçi düşünceleri dışlama eğiliminde olduğu çeşitli araştırmalarda belirtilmiştir Greer, 1993; Vershaffel, De Corte & Lasure, 1994) . Bunun sebeplerinden birisi öğretmenlerin öğrencilerine pratik yaptırırken gerçek ve günlük dünyadan haberdar olmaları için uyarırken, öğretmenlerin kendi yaptıkları sorularda sadece tek doğru cevabı kabul etmeleri böylelikle öğrencilerin gerçeklik bilgisini kullanamayışlarıdır (Cooper & Harries, 1992) . Jurdak (2006) ise okul içi bağlamında yer alan problem çözme faaliyetinin gerçek dünyada karar vermekten farklı olduğunu savunmuştur. Öğrencilerin günlük hayat bilgisini veya gerçekliğini problemde kullanmama eğiliminde olmasının en önemli sebeplerinden birisi ise öğrencide tahmin etme becerisindeki eksiklik olarak bu çalışmada gözlenmiştir. Örneğin fotoğrafı verilen mutfağın alanının kaç m^2 olabileceği ile ilgili tahmin yürütmeleri istenilen bir soruda öğrenci 207 m^2 gibi gerçekçi olmayan bir yanıt vermiştir. Bu ise günlük hayat bilgisini sorunun çözümüne aktaramadığını göstermektedir. Tahmin becerisindeki eksikliğin bir diğer sebebi matematiğin kesin cevap gerektirmesi, tek cevabı olmasına yönelik geliştirilen yanlış inanışlardan da kaynaklanmaktadır. Schoenfeld (1988) çalışmasında benzer bir bulguya rastlayarak öğrencilerin matematik problemlerinin sadece bir doğru cevabı olduğuna yönelik yanlış inanış geliştirdiğini belirtmiştir.

5.3.4. Bağlamsal probleme olan aşinalık. Bağlamsal problemlerin uygulanması aşamasında elde edilen bulgulardan bir tanesi bazı problemlerde kız öğrenciler ile erkek öğrenciler arasında oluşan farklılıktır. Gebze-Yalova yol tercihi bağlamsal probleminde kız öğrencilerin bir arabanın saatte aldığı yolu tahmin etmede epey zorlandıkları gözlenmiştir. Erkek öğrenciler ise arabaya tüp taktırma bağlamsal probleminde ilgili bilgiyi seçmede zorlanarak, arabanın modeli gibi ilgisiz sorular yöneltmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada kız ile erkek öğrenciler arasında bazı bağlamsal problemlerin çözümünde farklılık oluştuğu görülmüştür. Nitekim Boaler (1994)'de yaptığı çalışmada öğrencilere kuaförlükle ilgili, kız öğrencilerin daha fazla ilgi duyabileceği bir soru yöneltmiş fakat elde edilen sonuçlara göre kız öğrencilerin aynı problemde daha fazla hataya düştüğü görülmüştür. Boaler (1994) bu duruma ilişkin olarak kız öğrencilerin bağlamsal bilgiyi daha fazla hesaba katmaya meyilli olduğu sonucuna varmıştır.

Bağlama aşina olma ile ilgili bir başka zorlaştırıcı etmen Yalova-Gebze yol tercihi ile ilgili problemde gözlenmiştir. Öğrencilere feribota binip binmedikleri sorulmuş binen öğrenci sayısının oldukça az olduğu gözlenmiştir. Bunun neticesinde yöneltilen soruda, öğrenciler feribotla giden bir aracın benzin harcayacağı yönünde yanlış bir günlük hayat bilgisine sahip oldukları görülmüştür. Bu ise günlük hayata ilişkin bilgi eksikliğinin bazı durumlarda öğrencilerin doğru cevaba ulaşmalarında engelleyici bir unsur olduğunu göstermiştir.

Bir başka engelleyici unsurda koyun bağlamsal probleminde yaşanmıştır. Ders içinde matematik derslerinde bu tarz soru çözdüklerini söyleyen öğrenciler koyunun boynuna dolan ipin uzunluğunu ihmal ederek aşina oldukları durumdan yola çıkarak yanlış sonuca ulaşmışlardır. Bu sonuç Boaler (1993b)'deki çalışma bulgusuyla benzerdir. Boaler (1993b) çalışmasında aynı matematik problemini farklı bağlamlarda sunmuş, öğrenciler bağlama aşina olduklarında bu durumun çözümlerini zorlaştırdığını, bağlam olarak daha az tanıdık gelen problemlerde ise bağlamın problemi anlamalarını artırdığı fakat bunun matematiksel işlemsel beceriye dönüştürmede yardımcı olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Bu tezin belki de diğer çalışmalardan ayrılan en önemli tarafı günlük hayat bağlamını öğrencinin problemin çözümüne ne şekilde yansıttığına ilişkindir. Newman'ın Hata Analiz yöntemine göre problem çözüm aşamaları okuma, anlama, dönüştürme, matematiksel süreç ve yorumlama aşamalarından oluşmakta ve bir aşamadaki hata diğerini etkilemektedir (Clements, 1980). Bu çalışmada bu aşamalarla ilgili benzer sonuca ulaşmakla birlikte ders içi bağlamsal problem çözümünde elde edilen sonuca göre öğrenciler günlük hayat bağlam bilgisini özellikle dönüştürme ve yorumlama aşamalarında etkin bir şekilde kullanmaktadır. Örneğin Gebze-Yalova yol tercihi probleminde yaklaşık 35 km bir yolun 4 saatte alınabileceği sonucu gerçekçi olmayan bir yanıttır fakat bu yanıtın hata olarak yapıldığı ilk aşama olan dönüştürme aşamasında 1 km yolun 5 dakikada alınabileceği varsayımından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla bağlam problemin çözümünde iki durumda hayati bir öneme sahiptir. Birinci aşama dönüştürme aşamasında bağlam doğru bir biçimde günlük hayat bilgisi ile matematiksel işlemlere aktarılmalı, ikincisinde ise problemde çıkan sonuç da aynı şekilde gerçek dünya bağlamı içinde yorumlanmalıdır.

5.4. Bağlamsal Problem Çözümüne Yönelik Öğrenci Görüşlerine İlişkin Tartışma

Öğrencilerin bağlamsal problemlere ilişkin görüşleri özellikle ders içi öğretim faaliyetlerine öğrenci gözünden bakmak açısından oldukça önemlidir.

Bağlamsal problemlerin eğitimdeki etkisi Beswick (2011)'e göre bu prolemlerin duygusal faktöre yönelik katkıları, derin anlayış geliştirmesi ve matematiği bir disiplin olarak beğenmedir. Bağlamsal problemlere ilişkin yapılan öğrenci görüşlerinden elde edilen sonuçlara göre bağlamsal problemler onlar için mantık ve anlama gerektiren, birden fazla konuyu içeren, uzun uğraş gerektirip ayrıntı içeren, hayatta kolaylık sağlayan, cevabı tam belli olmayan, eksik bilgi içeren problemlerdir. Bu ise Önal (2015)'de 6. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışma sonuçlarıyla benzerdir. Önal (2015) çalışmasında öğrencilerin bağlamsal problemleri zor, uzun, ayrıntılı bilgi içeren, zaman alıcı ve şaşırtmalı sorular olarak düşündükleri, bağlamsal problemleri çözerken, problemdeki içeriğe odaklanmak yerine sayılara odaklanıp, sayılarla rastgele işlem yaptıkları belirlenmiştir. Bunun belki de en önemli sebebi normal matematik sınıf sürecinde bu tarz problemlere aşina olmayışlarıdır. Nitekim öğrenciler normal matematik sınıflarında çözülen problemlere yönelik görüşlerinde mantığa gerek olmayan, konularına göre ayrılmış, alıştırma niteliğinde, kolay, ezber, işleme dayalı, bütün bilgilerin hazır verildiği olarak belirtmişlerdir. Bu ise ders düzeyinde işlenen matematik ile günlük hayat arasında ilişki kurma noktasında zorluk yaşamalarına sebep olmaktadır. Boaler (1993b)'e göre öğrenciler okul matematiği ile günlük hayat uygulamalarını bağdaştıramazsa matematiği zor olarak algılamaya başlamaktadır. Nitekim yapılan birçok araştırma bulguları da okul matematiğinin öğrenciler tarafından monoton, anlamsız algılandığına yöneliktir (Boaler,1994; Sullivian ve diğerleri,2006). Günlük hayat ile okul matematiği arasında oluşan bu kopukluk ancak bağlamsal problemler gibi okul matematiğinin aslında günlük hayat durumlarının bir uygulaması haline getirilebileceği fikri ile aşılması daha muhtemeldir (Jurdak, 2006). Öğrenci görüşlerinde bağlamsal problemlerin hayatta kolaylık sağladığı düşüncesi bunu destekler niteliktedir.

Öğrenci görüşlerinden elde edilen bir başka önemli sonuç da bağlamsal problemlerde zorlanma sebeplerine yönelik olmuştur. Öğrenciler gerek bağlamsal problem ön testte gerek bağlamsal problemlerin ders içi öğretimi aşamasındaki problemlerde gerekse de yapılan görüşmelerde en çok bu tarz problemleri anlama noktasında zorlandıklarını belirtmişlerdir. Bu ise diğer çalışmaların sonuçlarıyla ortaktır (Newman 1977a; Wijaya ve diğerleri 2014).

Anlama ile ilgili sıkıntı yaşamalarının en önemli nedenleri bağlamsal problem tarzında sorulara alışık olmamaları, matematik eğitiminin salt işlemsel beceriye indirgenmesi, tahmin yürütme tarzında becerilerdense sonuç odaklı işlemlere ağırlık verilmesi olmuştur. Ayrıca tahmin etme becerisi her ne kadar ders programında yer verilse de yapılan ulusal sınavlarda bu beceriye odaklanılmamış olması bu noktada öğrencilerin eksik kalmasına yol açmıştır.

5.5. Öneriler

Çalışma ortaokul 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bağlamsal problemlere yönelik çözüm süreçlerinin incelenmesini içermektedir. Bu açıdan çalışmanın sonuçlarına dayalı olarak yapılacak olan öneriler "Öğretim Faaliyetlerine Yönelik Öneriler" ve "Araştırmacılara Yönelik Öneriler" ve "Kendime Yönelik Öneriler" başlıkları altında toplanmıştır.

5.5.1. Öğretim faaliyetlerine yönelik çözüm önerileri. Aşağıda araştırmadan elde edilen sonuca göre öğretim faaliyetlerine yönelik önerilere yer verilmiştir.

1**.** Öğrencilerin bağlamsal problemlerde anlama aşamasında zorlanma sebepleri dil ile ilgili faktörler, bilgi seçiminden kaynaklı sebepler, matematik teriminin ne anlama geldiğini bilmeme gibi çeşitli faktörler olabilir. Dil ile ilgili faktörler disiplinler arası ortak çalışma ile tespit edilebilir. Bu çalışma kapsamında ise gözlemlenen ilgili-ilgisiz bilgi seçiminde hataya düşmeleridir. Bu nedenle öğrenciler gerek ders kitapları gerek merkez sınavlar gerekse de ders içi öğretim faaliyetlerinde *eksik* veya *fazla bilgi* içeren sorularla karşı karşıya getirilmelidir. Böylelikle öğrenciler problem çözümü için gerekli olan bilgiyi seçmeyi öğreneceklerdir. Bununla birlikte öğrencilere eksik olan bilgiyi günlük hayatlarından alma ve bunu problem üzerinde çözüme dâhil etme fırsatı verilmelidir. Ancak bu şekilde öğrenciler günlük hayat bilgilerini çözüm sürecine etkin bir şekilde dâhil edebileceklerdir. Ayrıca öğrencilerin günlük hayat bilgisini etkili kullanamaması özellikle tahmin becerilerinde gerçekçi olmayan yanıtlar vermesinin sebeplerinden birisi matematiksel bilgi ile günlük hayat bilgisi arasında bağ kurmaya alışık olmamalarından kaynaklanmaktadır. Problemi anlama aşamasında özellikle verilen bağlama yabancı oldukları zamanda problemden kopmalar gözlemlenmiş dolayısıyla öğrencilerin günlük yaşantılarının ve buna bağlı gözlemlerinin artırılması sağlanabilir.

2. Bağlamsal problemlerin her biri istenen amaca öğrenciyi ulaştırmayabilir. Özellikle akıl yürütmelerine fırsat veren ilgili ve önemli bağlam sorularına öğretim faaliyetlerinde, merkezi sınavlarda ve ders kitaplarında daha fazla yer verilebilir.

3. Bağlamın niteliği kadar bağlamın kendisi de oldukça önemlidir. Nitekim sorular tasarlanırken iklim, kültür ve öğrenci ilgileri dikkate alınmalıdır. Dolayısıyla ders kitapları ve ders içi öğretim faaliyetlerinde bu farklılıklar merkezden değil bölgesel olarak planlanabilir.

4. Bağlamsal problemler de zorlandıkları bir diğer aşama problemi matematiksel forma dönüştürme aşamasıdır. Bu aşamada özellikle matematiksel faaliyetlerin etkililiğinin sorgulanması açısından oldukça önemlidir. Dolayısıyla ölçme değerlendirme alanında gerek öğretmenlerin yazılı sınavları gerekse de ulusal sınavlar salt puanlandırma sistemi yerine Newman'ın Hata Analiz yöntemindeki gibi öğrencilerin problemi çözme aşamalarını net gösteren bir ölçeğe göre puanlanabilir. Böylelikle öğrenciler bağlamsal bir problem çözümünde hangi aşamada zorlanıyor, bunun için nasıl bir çözüm geliştirilmeli daha net görülebilir.

5. Öğretmenlerin ders içinde kullanabileceği kavram oluşturmaya yönelik bağlamsal problemler her sınıf seviyesinde öğretmen kılavuz kitabı haline getirilerek öğretim faaliyetlerine dâhil edilebilir.

5.5.2. Araştırmacılara yönelik öneriler. Aşağıda bu alanda araştırma yapacak olan araştırmacılara yönelik öneriler sunulmuştur.

1. Bu araştırmada 10 haftalık uygulama süresinde bağlama göre öğrencilerin günlük hayat ile matematik arasında nasıl bağ kurdukları, bağlamın problemi zorlaştırıcı veya kolaylaştırıcı etkisi açıklanmaya çalışılmıştır. Bu açıdan çalışma çeşitli boyutlardan

geliştirilebilir. Hangi bağlamsal problemlerde ne şekilde öğrenme sağlanabiliyor, öğrencilerde bağlamı ihmal etme veya bağlamı çok fazla hesaba katma gibi durumlar daha fazla bağlamsal problem üzerinden analiz edilebilir.

2. Bu çalışmada bağlamsal problemlerin 7. ve 8. sınıf öğrencileri açısından incelenmesi yapılmış olup, ders kitapları ve öğretmen boyutu açısından incelenmesi yapılmamıştır. Bundan sonraki araştırmacılar bağlamsal problemlere yönelik ders kitaplarını ve öğretmen uygulamalarını inceleyebilir.

3. Bu araştırmanın diğer araştırmalarla ortak bulgusu (Newman, 1977; Wijaya ve diğerleri 2014) öğrencilerin anlama noktasında yaşadıkları sıkıntıdır. Bu noktada öğrencilerin anlama ile ilgili sıkıntının matematik-dil ilişkisi bağlamında incelemesi yapılabilir.

4. Araştırmaya göre yüksek düzey matematiksel başarıya sahip öğrenciler ile düşük düzey matematik başarısına sahip öğrenciler arasında hata türleri açısından anlama ve dönüştürme aşamalarında yaşanmıştır. Dolayısıyla PISA yeterlilik düzeylerinde üst seviyeye çıkamamamızın sebepleri bu açıdan incelenebilir.

5. Araştırmada merkezi sınavlarda sorulan sorular bağlam ve bilgi türleri açısından incelenmiştir. Merkezi sınavlardaki her bir soruya ilişkin soruların yapılma yüzdeleri ile bağlam türleri arasındaki ilişki incelenebilir.

5.5.3. Kendime öneriler. Bu öneri kısmında “Bu tezi tekrar yapsam neleri değiştirirdim?” sorusuna verilen yanıtı içermektedir:

1. Tezin tamamı bağlamsal problemler üzerinden durum analizine dayanmaktadır. Bu nedenle ders kitaplarının incelenmesini de bu sürece dahil ederdim.

2. Bu tezi yapacak olsam her bir dersin sonunda benzer bir bağlam üzerinden öğrencilerin ne kadar çözüm yolunu aktarabileceği veya orijinal bir çözüme başvuracağını kontrol etmek isterdim,

3. Bu tez kapsamında anlama hatası oldukça fazla çıkmıştır bunun dil ile ilişkisi başka bir çalışma olmakla birlikte en azından her bir dersin başında Türkçe okuma metin üzerinden okuduğunu anlama becerilerini gözlemlemek isterdim. Böylelikle anlama ile ilgili eksikliğin nerden kaynaklandığı en azından okuduğunu anlama becerisine sahip olup olmama durumuna göre ayrı analize tabi tutardım.

Kaynakça

Altun, M. (2015). *Efemat 7-8.* Bursa: Aktüel Alfa Akademi.

Altun, M., (2011). *Eğitim fakülteleri ve lise matematik öğretmenleri için liselerde matematik öğretimi,* Alfa Aktüel, Bursa.

Aydın, H. (2014). *Matematik öğretmen adaylarının gerçek hayat durumlarından matematiksel problem yazma ve çözme becerilerinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Aykaç, N. ve Atar, E. (2014). Geçmişten günümüze ilköğretimden ortaöğretime geçiş sisteminin değerlendirilmesi. Akdoğanbulut-İnsan, A. ve Yavuz-Akengin, A (Eds.), *Cumhuriyet'in kuruluşundan günümüze eğitimde kademeler arası geçiş ve yeni modeller uluslararası kongresi* (s. 83–104). Ankara: Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Yayınları.

Baltacı, S. (2014). *Dinamik matematik yazılımının geometrik yer kavramının öğretiminde kullanılmasının bağlamsal öğrenme boyutundan incelenmesi.* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Baykul, Y. & Aşkar, P. (1987). *Problem ve problem çözme, matematik öğretimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları, No: 94.

Bernardo, A. B. I. (1999). Overcoming obstacles to understanding and solving word problems in mathematics. *Educational Psychology, 19*(2), 149-163.

Beswick, K. (2011). Putting context in context: An examination of the evidence for the benefits of 'contextualised tasks'. *International Journal of Science and Mathematics Education, 9*, 367-390.

Bloom, W. & Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications and links to other subjects. State, trends and issues in mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics, 22*, 37-68.

Boaler, J. (1993a). Encouraging transfer of 'school' mathematics to the 'real world' through the integration of process and content, context and culture. *Educational Studies in Mathematics, 25*(4), 341-373.

Boaler, J. (1993b). The role of contexts in the mathematics classroom: Do they make mathematics more real? *For the Learning of Mathematics, 13*(2), 12–17.

Bogdan, R., & Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research for education: An introduction to theories and method*. Boston, USA: Allyn & Bacon.

Borasi, R..(1986). On the nature of problems. *Educational Studies in Mathematics*, *17*, 125-41.

Borromeo Ferri, R. (2007). Personal experiences and extra-mathematical knowledge as an influence factor on modelling routes of pupils. *Paper presented at CERME 5: Fifth Conference of the European Society for Research in Mathematics Education*, 2007 in Larnaca, Cyprus.

Burns, M. (2007). *About teaching mathematics*, New York.

Büyüköztürk, Ş. (2016). Sınavlar üzerinde düşünceler. *Kalem Uluslararası Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi, 6* (2), 345-357.

Chapman, O. (2006). Classroom practices for context of mathematics word problems. *Educational Studies in Mathematics*, *62*(2), 211–230.

Clarkson, P. C., & Campus, M. (1991). Language comprehension errors: A further investigation. *Mathematics Education Research Journal, 3*(2), 24-33.

Clements, M. A. & Ellerton, N. (1996). The newman procedure for analysing errors on written mathematical tasks. http://compasstech.com.au/ARNOLD/PAGES/newman.htm 'den alınmıştır.

Clements, M. A. (1980). Analysing children's errors on written mathematical tasks. *Educational Studies in Mathematics, 11* (1), 1-21.

Clements, M. A. (1980). Analyzing children's errors on written mathematical task. *Educational Studies in Mathematics, 11*(1), 1-21.

Cooper, B. & Harries, T. (2002). Children's responses to contrasting 'realistic' mathematics problems: Just how realistic are children ready to be? *Educational Studies in Mathematics*, *49*, 1–23.

Cooper, B. & Harries, T. (2003). Children's use of realistic considerations in problem solving: Some English evidence. *Journal of Mathematical Behavior*, *22*, 451–465.

Creswell, J.W., & Miller, D.L. (2000). Determining validity in qualitative inquiry. *Theory into Practice*, 39, 124-130.

Çatlıoğlu, H. (2010). *Matematik öğretmeni adaylarıyla bağlamsal öğrenme ve öğretme deneyiminin değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi. Trabzon.

Çavuş Erdem, Z., & Gürbüz, R. (2017). Öğrencilerin hata ve kavram yanılgıları üzerine bir inceleme: Denklem örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14* (1) , 640-670.

Çelik, H., Başer Baykal, N., & Kılıç Memur, H. N. (2020). Nitel veri analizi ve temel ilkeleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi – Journal of Qualitative Research in Education, 8*(1), 379-406.

Çelikel, F., & Karakuş, M. (2017). TEOG sınavının matematik dersindeki akademik başarıyla ilişkisinin ve matematik dersi öğretim süreci üzerindeki etkilerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 11*(2), 1-18.

Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Celepler Matbaacılık, 5. Baskı, Trabzon.

De Lange, J. (1987). *Mathematics, insight and meaning*. Utrecht: OW & OC, Rijks universiteit Utrecht.

De Lange, J. (1995). Assessment: No change without problems. In T. A. Romberg (Ed.), *Reform in school mathematics* (pp. 87–172). Albany: SUNY Press.

Educational Studies in Mathematics, 11(3), 319-329.

Ellerton, N. F., & Clements, M. A. (1996). Newman error analysis. A comparative study involving Year 7 students in Malaysia and Australia. In P. C. Clarkson (Ed.), *Technology and mathematics education* (pp. 186- 193). Melbourne: Mathematics education Research Group of Australasia.

Erlandson, D. A., Harris, E. L., Skipper, B., & Allen, S. D. (1993). *Doing naturalistic inquiry: A guide to methods*. Newbury Park, CA: Sage Publications.

Eşlik, A. (2003). *The effects of using contextual problems and student centered teaching episodes on 10th grade student achivement and views and perceptions in the subjects of trigonometry*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.

Freudenthal, H. (1968). Why to teach mathematics so as to be useful. *Educational Studies in Mathematics*, *1*(1/2), 3–8.

Gelbal, S. (1991). Problem çözme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6*(6), 167-173.

Geuther, K.J. (1986). The role of error analysis, diagnostıc gradıng procedures, and student reflectıon ın fırst semester calculus learnıng (epıstemology, metacognıtıon, ınquıry).

Güler, E. (2019). *Liselere giriş sınavının (LGS) gerçekçi matematik (GME) destekli eğitimin ilkelerine göre değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul

Gravemeijer, K. (1994). *Developing realistic mathematics education*, Utrecht, The Netherlands,C D-B Press/FreudenthaI ln stitute.

Gravemeijer, K.P.E. & Doorman, L.M. (1999). Context problems in realistic mathematics education: A calculus course as an example. *Educational Studies in Mathematics, 39*(1-3), pp. 111-129.

Greer, B. (1993). The mathematical modeling perspectieve on wor(l)d problems. *Journal of Mathematical Behavior, 12*, 239-250.

Groth, R. E., & Bergner, J. A. (2006). Preservice elementary teachers' conceptual and procedural knowledge of mean, median and mode. *Mathematical Thinking and Learning*, *8*(1), 37–63.

Hansen, A. (2014). *Children's errors in mathematics*. London: Sage Publications.

Inoue, N. (2005). The realistic reasons behind unrealistic solutions: The role of interpretive activity in word problem solving. *Learning and Instruction, 15*, 69-83.

Jurdak, M. E. (2006). Contrasting perspectives and performance of high school students on problem solving in real world situated, and school contexts. *Educational Studies in Mathematics*, *63*, 283–301.

Karaman, M., & Bindak, R. (2017). İlköğretim matematik öğretmenlerinin sınav soruları ile TEOG matematik sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'ne göre analizi. *Curr Res Educ, 3*(2), 51-65.

Kertil, M. (2008). *Matematik öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin modelleme sürecinde incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Kılıç, M. A. (2015). *Bağlamsal öğrenme ve öğretme yaklaşımının ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına, matematiğe yönelik tutumlarına ve matematiği günlük hayat problemlerine transfer etmelerine etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Erzincan Üniversitesi. Erzincan.

Korkmaz, E., Tutak, T., & İlhan, A. (2020). Ortaokul matematik ders kitaplarının matematik öğretmenleri tarafından değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (18), 118-128.

Korkmaz, E., Tutak, T., & İlhan, A.,(2020). Ortaokul Matematik Ders Kitaplarının Matematik Öğretmenleri Tarafından Değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (18), 118-128.

Kramarski B, Mevarech Z. R.,& Aramı, M. (2002). The effects of metacognitive ınstruction on solving mathematical authentic tasks. *Educational Studies in Mathematics 49*(2)*:* 225–250.

LeCompte, M. D., & Goetz, J. P. (1982). Problems of reliability and validity in ethnographic research. *Review of Educational Research*, 52, 31-60.

Lester, F. K. (1994). Musings about mathematical problem-solving research: 1970–1994. *Journal for Research in Mathematics Education,* 25, 660–675.

Liljedahl, G, P. (2004). *The aha! Experience: mathematical contexts, pedagogical implicatıons* (Unpublished doctoral dissertation). Simon Fraser University.

Liljedahl, G, P., Santos-Trigo, M., Malaspina, U. & Bruder, R. (2016). *Problem solving in mathematics education*. Hamburg.

Maaß, K. (2007). Modelling tasks for low achieving students—first results of an empirical study. In D. Pitta- Pantazi & G. Philippou (Eds.), *Proceedings of the Fifth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education CERME 5* (pp. 2120–2129). Cyprus: Larnaca.

Maaß, K. (2010). Classification scheme for modelling tasks. *Journal für Mathematik Didaktik, 31*(2), 285-311.

Mack, N. (1993) Learning national numbers with understanding the case mathematics more real? *For the Learning of Mathematics, 13*(2), 12–17.

Meyer, M. R., Dekker, T., & Querelle, N. (2001). Context in mathematics curricula. *Mathematics Teaching in the Middle School*, *6*(9), 522-527.

Miles, M, B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook.* (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2009). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu.* Ankara: MEB Basımevi.

Milli Eğitim Bakanlığı (2015). *PISA 2015 ulusal raporu.* *http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2014/11/PISA2015_UlusalRapor.pdf ‘* den alınmıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). *Ortaokul matematik dersi 5-8. sınıflar öğretim programı.* Ankara: MEB Talim Terbiye Başkanlığı Yayınları.

Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Pisa 2018 Türkiye ön raporu.*http://pisa.meb.gov.tr/wp content/uploads/2020/01/PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf’den alınmıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2012). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik Uygulamaları* II. Dönem Öğretmenler İçin Öğretim Materyali. Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar).* Ankara

Morgan, D. L. (2007). Paradigms lost and pragmatism regained: Methodological implications of combining qualitative and quantitative methods. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(1), 48-76.

Newman, M. A. (1977). An analysis of sixth-grade pupils’ errors on written mathematical tasks. *Victorian Institute for Educational Research Bulletin, 39,* 31-43.

Newman, M. A. (1983). *Strategies for diagnosis and remediation.* Sydney: Harcourt Brace Jovanovich.

Obay, M., & Çelik, H.C. (2019). İlköğretim matematik öğretmen adayları bağlam temelli öğrenme hakkında ne düşünüyor? Nitel bir araştırma. *Journal of Computer and Education Research, 7* (14), 284-313.

OECD. (2003a). *Literacy skills for the world of tomorrow. Further results from PISA 2000.* Paris: OECD.

OECD. (2003b). *The PISA 2003: Assessment framework – Mathematics, reading, science, and problem solving knowledge and skills.* Paris: OECD.

OECD. (2016). *PISA 2015 Assessment and analytical framework. Science, reading, mathematics and financial literacy.* Paris: OECD Publishing.

OECD. (2018). *The Future of Education and Skills: Educatin 2030.* OECD.

OECD, (2019). *PISA 2018 Assessment and analytical framework.* Paris: PISA, OECD Publishing.

Ojose, B. (2015). Students' misconceptions in mathematics: Analysis of remedies and what research says. *Ohio Journal of School Mathematics,* 72, 30-34.

Önal, H., & Aydın, O. (2018). İlkokul matematik dersinde kavram yanılgıları ve hata örnekleri. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, *4* (2) , 1-9.

Önal. F. (2015). *Bağlamsal problemlerin çözümünde strateji öğretiminin öğrencilerin başarı ve tutumuna etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi. Aydın.

Özgeldi, M., & Osmanoğlu, A. (2017). Connecting mathematics to real life: An investigation on how prospective secondary mathematics teachers build real life connections . *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT) , 8* (3), 438-458 .

Öztürk, N., & Masal, E. (2020). Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav matematik sorularının PISA matematik okuryazarlığı yeterlilik düzeyleri açısından sınıflandırılması. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education ,4* (1) , 17-33.

Özyıldırım Gümüş F., & Umay, A. (2018). Problem çözümüne kavramsal / işlemsel yaklaşım ölçeğinin geliştirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18* (1), 375-391.

Patton, Q. M. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Newsbury Park, London, New Dehli: Sage Publications.

Polya, G. (1945). *How to solve it. Princeton*, NJ: Princeton University Press.

Polya, G. (2017). *Nasıl çözmeli: Matematiksel yönteme yeni bir bakış*. Tübitak Yayınları, Ankara.

Prakitipong, N., & Nakamura, S. (2006). Analysis of mathematics performance of grade five students in Thailand using Newman procedure. *Journal of International Cooperation in Education*, *9*(1), 111–122.

Radatz, H. (1979), Error analysis in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, *10* (3), 163-173.

Radatz, H. (1980). Students' errors in the mathematical learning process: a survey. *For the Learning of Mathematics*, *1*(1), 16–20.

Roth, W.-M. (1996). Where is the context in contextual word problems? Mathematical practices and products in grade 8 students' answers to story problems. *Cognition and Instruction, 14*(4)*, 487-527.*

Sáenz, C. (2009). The role of contextual, conceptual and procedural knowledge in activating mathematical competencies (PISA). *Educ Stud Math,* 71, 123–143.

Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, FL: Academic Press.

Schoenfeld, A. H. (1988). When good teaching leads to bad results: the disasters of "well-taught" mathematics courses. *Educational Psychologist*, *23*, 145-166.

Schwarzkopf, R. (2007). Elementary modelling in mathematics lessons: The interplay between“real-world” knowledge and “mathematical structures. In W. Blum, P. L. Galbraith, H.-W. Henn, & M. Niss (Eds.), *Modelling and applications in mathematics education* (pp. 209- 216). New York: Springer.

Sepeng, P. (2013). Use of unrealistic contexts and meaning in word problem solving: a case of second language learners in Township schools. *International Journal of Research in Mathematics*, *1*(1), 8–14.

Singh. P, Rahman, A.A. & Hoon, T.C. (2010). The Newman procedure for analyzing primary four pupils errors on written mathematical tasks: A Malaysian perspective. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, *8*, 264-271

Sullivan, P., Tobias, S. & McDonough, A. (2006). Perhaps the decision of some students not to engage in learning mathematics in school is deliberate. *Educational Studies in Mathematics*, *62*, 81–99.

Tekin Dede, A. (2015). *Matematik derslerinde öğrencilerin modelleme yeterliklerinin geliştirilmesi: bir eylem araştırması.* (Yayınlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Ulu, M., Tertemiz, N., & Peker, M . (2016). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde yaptıkları hata türlerinin belirlenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi, 9*(4) , 571-605.

Ulusoy, F., & Kepceoğlu, İ. (2018). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının yarı-yapılandırılmış problem kurma bağlamında oluşturdukları problemlerin bağlamsal ve bilişsel yapısı. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, *19*(3), 1910-1936.

Uysal, R., & İncikabı, L. (2018). Son dönem matematik dersi öğretim programlarının genel amaçları üzerine bir araştırma. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 37* (1) , 223-247

Van den Heuvel-Panhuizen, M. (1996). *Assessment and realistic mathematics education*. Utrecht: CD-β Press, Center for Science and Mathematics Education.

Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2005). The role of context in assessment problems in mathematics. *For the Learning of Mathematics, 25*(2), 2-9.

Verschaffel, L., De Corte, E., and Lasure, S. (1994). Realistic considerations in mathematical modelling of school arithmetic word problems. *Learning and Instruction*, *4*, 273-294. https://doi.org/10.1016/0959-4752(94)90002-7

Watson, I. (1980). Investigating errors of beginning mathematicians.

Wijaya, A., Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Doorman, M. (2015). Opportunity-to-learn context-based tasks provided by mathematics textbooks. *Educational Studies in Mathematics*, *89*(1), 41–65.

Wijaya, A., Van den Heuvel-Panhuizen, M., Doorman, M., & Robitzsch, A. (2014). Difficulties in solving context-based PISA mathematics tasks: An analysis of students' errors. *The Mathematics Enthusiast*, *11*(3), 555–584.

Wood, D. (1988) *How children think and learn*, Oxford, UK, Blackwell.

Xin, Y. P. (2007). Word problem solving tasks in textbooks and their relation to student performance. *Journal of Educational Research*, *100*(6), 347–359.

Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Zembat, İ. Ö. (2013). Kavram yanılgısı nedir? M. F. Özmantar, E. Bingölbali, & H. Akkoç (Ed.), *Matematiksel kavram yanılgıları ve çözüm önerileri*, (s. 1-8) (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Ekler

EK-1 Bağlamsal Problem Ön Test Soruları

1. Bir rock konseri için 100 metreye 50 metre ölçülerinde bir dikdörtgen alan dinleyicilere ayrılmıştır. Konserin tüm biletleri satılmıştır ve konser alanı, konseri ayakta izleyen rock müziği hayranları ile dolmuştur. Konsere gelenlerin toplam sayısını tahmin ediniz.

2. Dizel yakıtın litresinin 0,42 zed olmasından dolayı *Büyük Dalga* gemisinin sahipleri gemilerine paraşüt taktırmayı düşünmektedir.

Böyle bir paraşütün dizel yakıt tüketimini toplamda yaklaşık %20 azaltacağı tahmin edilmektedir.

Ad: *Büyük Dalga* Tür: Yük gemisi

Uzunluk: 117 metre

Genişlik: 18 metre

Yük kapasitesi: 12 000 ton

Maksimum hız: 19 knot (denizcilikte kullanılan hız birimi)

Paraşütsüz bir yıllık dizel tüketimi: yaklaşık 3 500 000 litre

Büyük Dalga gemisine paraşüt takılmasının maliyeti 2 500 000 zed'dir.

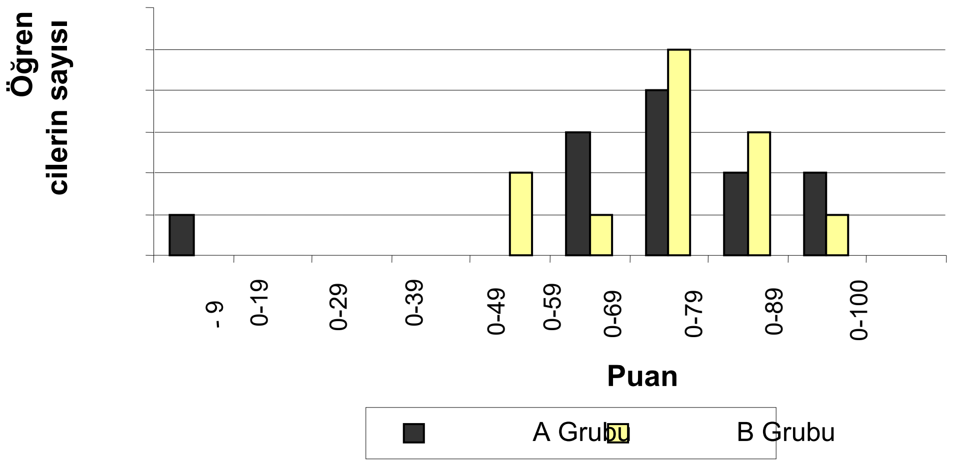
Yapılan dizel yakıtı tasarrufu yaklaşık kaç yıl sonra paraşüt masrafını karşılar? Yanıtınızı destekleyen hesaplamalarınızı gösteriniz.

3. Aşağıdaki grafik, A Grubu ve B Grubu olarak adlandırılan iki grubun bir fen bilimleri testinde aldıkları puanları göstermektedir.

A Grubu için ortalama 62,0 ve B Grubu için ortalama 64,5'tir. Puanları, 50 ya da daha fazla olan öğrenciler, bu testten geçerler.

Bir öğretmen, grafiğe bakarak bu testte B Grubunun A Grubundan daha başarılı olduğunu ileri sürmektedir.

Bir Fen Bilimleri Testinde Puanlar



A grubundaki öğrenciler, öğretmenleriyle aynı düşüncede değiller. Onlar, B Grubundaki öğrencilerin, daha başarılı sayılmamaları gerektiği konusunda öğretmenlerini inandırmaya çalışıyorlar.

Grafiği kullanarak A grubundaki öğrencilerin kullanabileceği matematiksel bir dayanak veriniz.

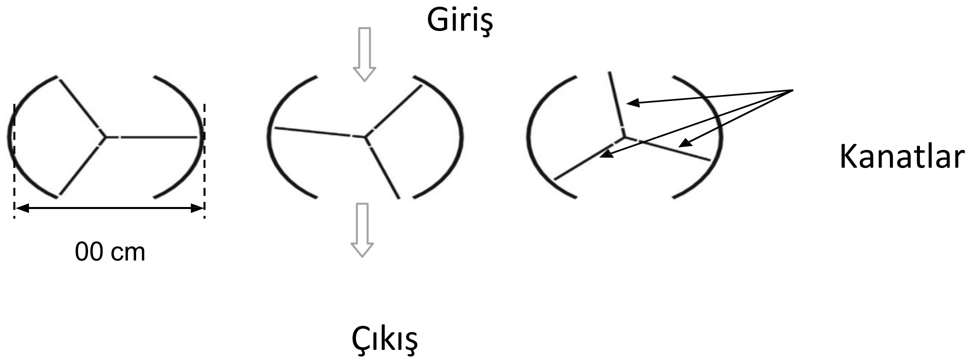
4. Satışa sunulan bir sürüdeki koçların ağırlığı 55-60 kg gelmektedir. Canlı koçların yaklaşık %55 oranında et verdiği bilinmektedir. Bir koça müşteri olduğunuzu varsayın. İki seçeneğiniz var:

Canlı hayvanı kilosu 15 liradan alabilirsiniz. Canlı aldığınız takdir de 50 lirada kesim parası ödemeniz gerekiyor.

Kesilmiş hayvanın etini ise kilosu 27 liradan alabilirsiniz.

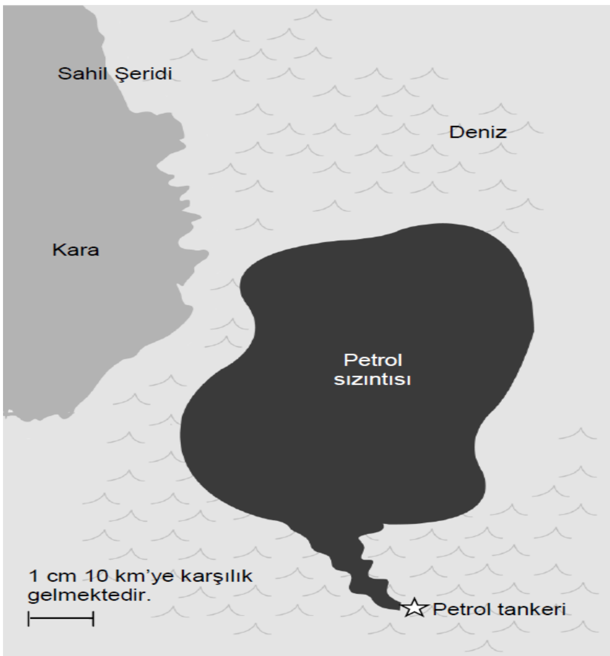
Hangi seçeneği tercih edersiniz?

5. Bir döner kapının, daire şeklinde bir alan içerisinde dönen üç kanadı vardır. Bu alanın iç çapı 2 metre (200 santimetre)'dir. Üç kapı kanadı, bu alanı üç eşit bölüme ayırmaktadır. Aşağıdaki plan, yukarıdan bakıldığında bu üç kapı kanadının üç farklı konumunu göstermektedir.

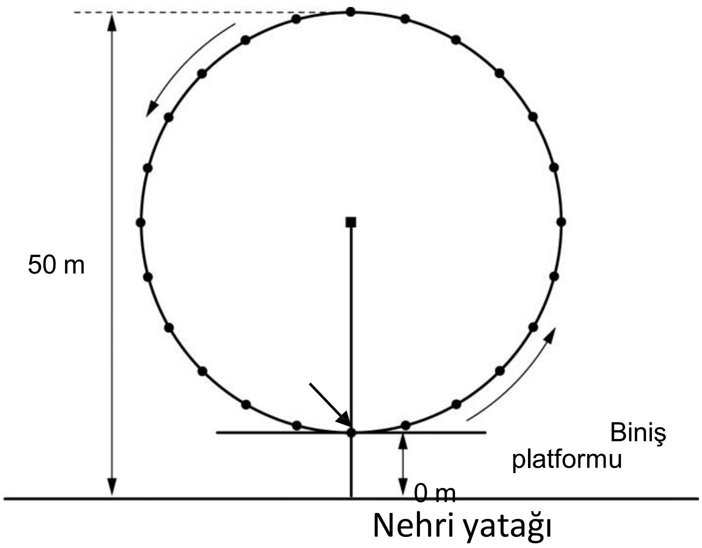


İki kapı kanadı arasındaki açı kaç derecedir?.
Açı:...

6. Denizde bir petrol tankeri kayalara çarptı ve depolama tanklarında bir delik oluştu. Tanker yaklaşık olarak karadan 65 km uzaklıktaydı. Petrol birkaç gün sonra aşağıda gösterildiği gibi yayıldı. Harita ölçeğini kullanarak sızan petrolün kapladığı alanı km^2 olarak tahmin ediniz.



7. Bir nehrin kenarında büyük bir dönme dolap bulunmaktadır. Aşağıdaki resme ve şekle bakınız.



Dönme dolabın dış yarıçapı 140 metre olup en yüksek noktası Thames nehri yatağının 150 metre üzerindedir. Oklarla gösterilen yönde dönmektedir.

Soru 1:

Şekildeki *M* harfi dönme dolabın merkezini göstermektedir.

M noktası Thames nehri yatağının kaç metre (m) üzerindedir?

Soru 2:

Dönme dolap sabit bir hızla dönmektedir. Dolap bir tam dönmeyi 40 dakikada tamamlamaktadır.

Can'ın dönme dolap üzerindeki turu *P* biniş noktasından başlıyor. Can yarım saat sonra nerede olacaktır?

A) *R* noktasında
B) *R* ve *S* noktaları arasında
C) *S* noktasında
D) *S* ve *P* noktaları arasında

7. Zed ülkesindeki iki gazete işe gazete satıcısı almak istemektedir. Aşağıdaki ilanlar, bu gazetelerin, satıcılara nasıl ödeme yapacağını göstermektedir.

ZED YILDIZ GAZETESİ

EKSTRA GELİRE Mİ İHTİYACINIZ VAR? GAZETEMİZİ SATIN

Kazanacağınız ücret:

Bir hafta içinde

ZED GÜNLÜK GAZETESİ

AZ ZAMANINIZI ALACAK DOLGUN ÜCRETLİ İŞ!

Soru 1: GAZETE SATMA

Ferdi her hafta *Zed Yıldız* gazetesinden ortalama olarak 350 adet satmaktadır.

Ferdi, ortalama olarak her hafta kaç zed kazanmaktadır?

zed cinsindentutarı: ....

Soru 2: GAZETE SATMA

Ceyda *Zed Günlük Gazetesi* satmaktadır. Bir haftada 74 zed kazanmıştır.

O hafta Ceyda kaç gazete satmıştır?

Satılan gazete sayısı: ....

EK-2 UYGULAMA ETKİNLİK PROBLEMLERİ

YÜKSEKLERDE SICAKLIK

Merve uçakla İstanbul'dan Antalya'ya gidiyordu. İlk uçak seyahati olduğundan heyecanlı idi. Uçak havalandıktan yaklaşık on beş dakika sonra pilotun yaptığı anons ilgisini çekti. Anonsta dışarıda sıcaklığın -32 derece olduğunu ve 7989 metre yükseklikte uçtuklarını söyledi. Havalandıklarında İstanbul'da hava sıcaklığının 20 derece (Celcius) olduğunu bilen Merve buna şaşırdı.

1. Sizce ilk kalkış anına göre kaç derecelik bir sıcaklık farkı oluşmuştur? Neden?

2. Uçak yukarı yükseldikçe sıcaklığın da aynı oranda düştüğünü varsayarsak, pilotun verdiği bilgilere göre sıcaklık her 100 metrede ne kadar azalmaktadır hesaplayınız?

Babası ise «Madem bu yükseklikte sıcaklığı biliyoruz o hâlde Kocaeli'ndeki Kartepe Dağı'nın zirvesindeki yaklaşık sıcaklığını da bulabiliriz.» dedi.

2. Siz Kartepe Dağındaki sıcaklığı bulmalarına yardım edebilir misiniz? Bunun için hangi bilgilere ihtiyacınız var?

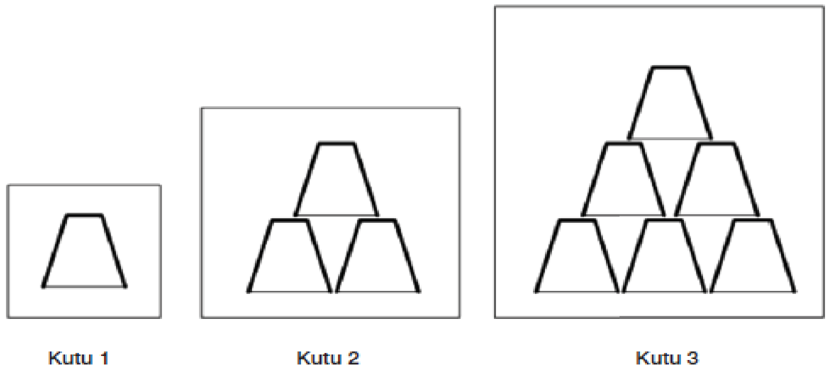
3. Kartepe Dağı'nın dibinde sıcaklığın 20 derece olduğu bir günde dağın 1601 metre olan zirvesinde sıcaklığın **yaklaşık** ne kadar olduğunu hesaplayınız.

4. Mersin'den Temmuz ayında ailesi ile Bursa'ya tatile gelen Berke Uludağ'da kar görme hayali kurmaktadır. Uludağ'ın 1800 metrelik bölümüne kadar tırmanan Berke dağın dibinde sıcaklığın 25 derece olduğu bir günde tırmandığı bu yükseklikte sizce kar görmüş müdür?

BARDAK DİZME

Sınıfta bardak dizme yarışması yapılacaktır. İstenilen basamak sayısı olacak şekilde bardakların en kısa sürede dizilimini yapan yarışmayı kazanacaktır.

Dizilimlere göre basamaklarına göre bardak sayısı şekildeki gibidir.



1. 5 ve 6 basamaklı bir kule yapmak isteseniz kaç bardak kullanırsınız?

Basamak	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Bardak sayısı	1	3	6			

2. 9 basamaklı bir kule yapmak için 44 bardak yeterli olur mu? Neden? Doğru cevabı çizim yapmadan bulunuz.

3. 100 basamaklı bir kule yapmak isteseniz kaç bardak kullanırsınız?

4. 55 tane bardak kullanarak kaç basamaklı bir kule yapabilirsiniz?

5. Basamak sayısı ile kullanılan bardak arasında bir ilişki var mı? Bu doğrusal ilişki midir? Neden?

6. Basamak sayısı ile kullanılan bardak sayısı arasındaki ilişkiyi kullanarak genel matematiksel bir denklem olarak oluşturabilir misiniz?

FINDIK SATMA

1. Zeki bey çiftçiden **100 kg *kabuklu*** fındık alarak kuruyemiş dükkânında ***kabuksuz*** olarak satacaktır. İki farklı fındık üreticisinin Zeki Bey'e kabuklu fındık üzerinden verdiği fiyatlar şu şekildedir.

Sakarya'da Üretilen Fındık	**Trabzon'da Üretilen Fındık**
Kabuklu fındık 1 kilosu 10 tl	Kabuklu fındık 1 kilosu 12 tl

a. Sizce Zeki Bey hangi fındık üreticisi ile anlaşmalıdır? Neden?

b. Verilen bilgiler problem çözümü için yeterli midir? Yeterli ise çözümü yapın yeterli değilse hangi bilgilere ihtiyaç duyduğunuzu yazın.

2. Sakaryalı üreticinin yaklaşık 250 gram kabuklu fındığın 150 gramı kabuk ve çürüğe çıkarken, ikinci üreticide 250 gram kabuklu fındığın 125 gramı kabuk ve çürüğe çıkmıştır. Ayrıca Zeki Bey Sakarya'da yaşadığı için kargo masrafı ödemek zorunda değildir. Fakat Trabzonlu üretici ile anlaşırsa ayrıca 50 TL'de kargo parası ödemek zorundadır.

Sakaryalı Üretici	
1 kilo kabuklu fiyatı	10 TL
Randıman	250 gramda 150 gram kabuk ve çürüğe ayrılan
Kargo parası	Yok

Trabzonlu Üretici	
1 kilo kabuklu fiyatı	12 TL
Randıman	250 gramda 125 gram kabuk ve çürüğe ayrılan
Kargo parası	50 TL

a. Zeki Bey bu şartlarda 100 kilo fındık alacağı düşünülürse hangi üreticiden fındık alması onun için daha kazançlı olacaktır? Neden?

b. Zeki Bey bu fındık alışverişinin sonunda kârlı bir şekilde satabilmesi için kabuksuz iç fındığın kilosunu kaç TL'den satmasını önerirsiniz? Neden?

BİBER SALÇASI YAPALIM

Zarif Hanım yazın biberlerin bol olduğu zamanda pazardan 100 kg kırmızıbiberi kilosu 1,20 TL'den alarak evde biber salçası yapmayı planlamaktadır.

YAPILIŞI: Çuvallar içinde alınan salçalık biberler zahmetli bir uğraş sonrasında çekirdekleri ve saplarından temizlenip, kıyma makinesinde çektiriliyor. Çekilmiş biberi yeteri kadar kaya tuzuyla karıştıran kadınlar, evlerinin damında 2- 3 haftalık sürede güneşte kurutuyor.

100 kilo biberi 5 saatte temizlemek istemeyen kadınlar, tam otomatik salça çekme makinesinde kilosuna 20 kuruş ücret verip, 10 dakikalık sürede, sapı, çekirdeği ve zarı ayrılmış halde salçalarını alarak evlerinin yolunu tutuyor.

Zarif hanım 100 kg aldığı biberlerini tam otomatik salça çekme makinesinde çektirdikten sonra yukarıdaki tarife göre salçalarını hazırlamıştır.

Masraf	**Birim Fiyatı (kg)**
100 kg kırmızıbiber	1 kilosu 1.20 TL
Çekim ücreti	1 kilosu 20 kuruş

Fakat Zarif Hanım pazarda kilosu 10 liraya kavanozlarda el yapımı salça satıldığını görünce kendi yaptığı mı yoksa pazardaki salçaların mı daha ucuza geldiğine karar verememiştir.

1. Sizce Zarif hanımın yaptığı salçalar mı daha ucuza gelmiştir yoksa dışarıda satılan salçalar mı?

a. Verilen bilgiler problem çözümü için yeterli midir? Yeterli ise çözümü yapın yeterli değilse hangi bilgilere ihtiyaç duyduğunuzu yazın.
b. 5 kilo biberden ortalama 1 kilo salça elde ediliyorsa buna göre pazarda satılan salçalar mı yoksa kendi yaptığımı daha ucuza gelmiştir? Çözümü matematiksel çözümle gösterin.

KİŞİLERİ SAYALIM

TÜBİTAK'ın ortaöğretim öğrencileri arasında düzenlediği 44. Araştırma Projeleri Yarışması'nda finale kalan projeler Ankara'da sergilendi. Yarışmada dereceye giren öğrenciler Anıtkabir ziyaretini gerçekleştirdikten sonra öğle yemeğine geçmiştir.

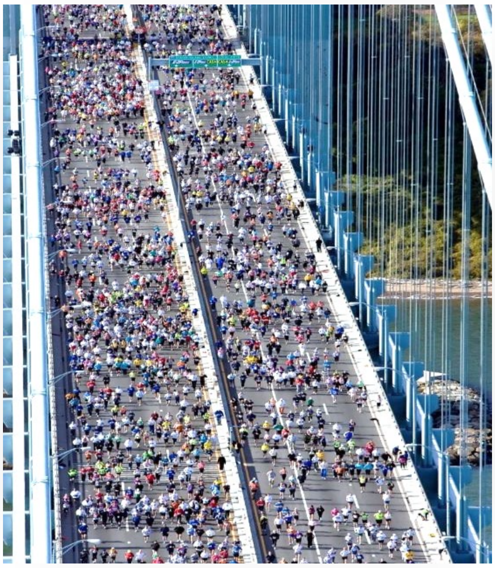
Soru 1: Fotoğrafta yer alanlarının öğle yemeğine katıldığı varsayılırsa en az kaç kişilik öğle yemeği hazırlanmalıdır?

a. Problemi çözmek için başka bilgilere ihtiyacınız var mı? Varsa nelerdir?

b. Problemi çözmek için gerekli işlemleri yazınız ve problemi çözünüz.

c. Sizce çözümünüz mantıklı mı? Problemin çözümünden sonra elde ettiğiniz bilginin doğruluğuna nasıl emin olabilirsiniz?

***Soru 2:** Bir gazetecisin ve büyük halk kitlelerinin katıldığı bir olayı (pop konseri, maraton gibi) hakkında haber yapman gerekmektedir. Toplantıyı organize eden kişilerin tahmini katılımcı sayısı ile polisin sayıları arasında büyük bir fark olduğu görülmektedir. Bir gazeteci olarak katılımcı sayısını nasıl tahmin edersin?



Soru 3: Belirlemiş olduğun stratejiyi yukarıda köprüdeki insanların sayısını bulmak için dene.

Soru 4: Okul bahçesinde teneffüste kaç kişinin olduğunu tahmin etmek için nasıl bir yol izlersin? Hangi bilgilere ihtiyacın var?

*Bu soru Mascil projesi kapsamında hazırlanan bir problemdir. http://www.mascil.hacettepe.edu.tr/ocak14/Ogretmenlericinyonerge.pdf'den alınmıştır.

SAMAN BALYASI PROBLEMİ

Şekilde en alt sırada 5 saman balyası bulunmaktadır. Bir üst sıraya geçildiğinde ise her defasında bir saman balyası eksilmektedir. Yani alttan üste doğru 5, 4, 3, 2 ve 1 tane saman balyası sıralanmaktadır. Buna göre tüm yığının yüksekliğini yaklaşık olarak hesaplayınız.

HALI KAPLAMA PROBLEMİ

Anneniz yeni evinizin mutfağını halı ile kaplatmak istiyor. Beğendiği halı modelinin 1 m^2'sinin 10 TL olduğunu biliyor fakat toplam kaç para ödemesi gerektiğini merak ediyor. Bunun üzerine sizden yardım istiyor. Aşağıda mutfağınızın resmi verilmiştir. Sizce bu mutfak için kaç m^2 halı gerekmektedir?

b. Problemi çözmek için gerekli işlemleri yazınız ve çözünüz.

c. Bulduğunuz sonuç mantıklı mı? Evet ise nedenini açıklayın, hayır ise mantıklı hale getirin.

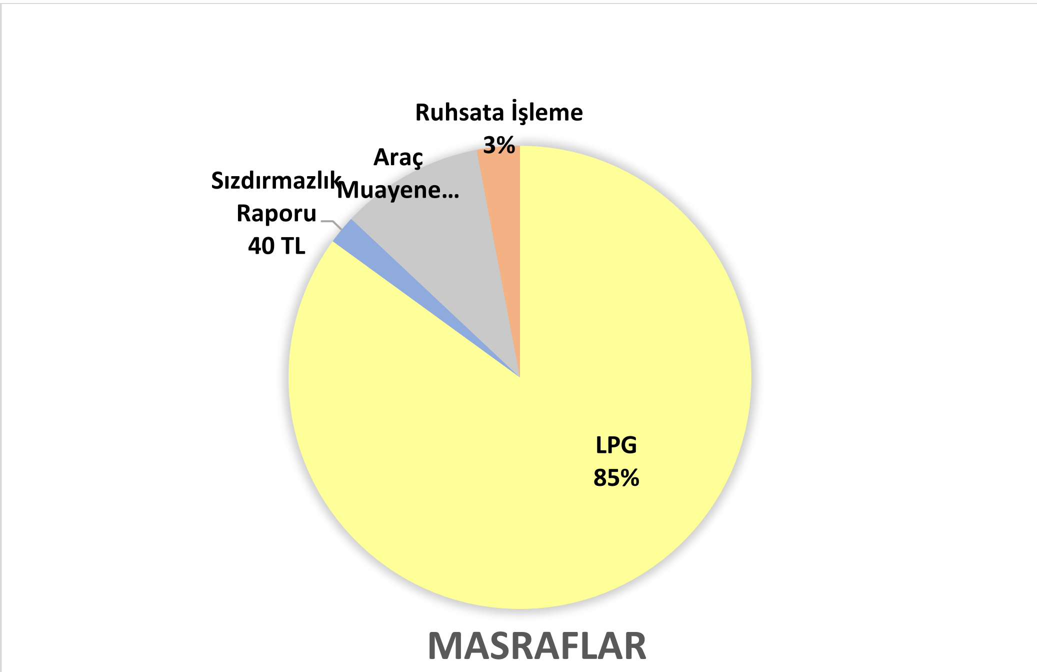
ARABAYA TÜP TAKTIRMA

Mustafa Bey arabası için tüp taktırdığı takdirde araba yakıt giderinin azalabileceğini düşünmektedir. Arkadaşı Zeki Bey ise kendisinin tüp taktırdığını, şehirlerarası çok fazla yol gidip geldiğini ve eskiden benzinle gittiği yol (km) ile verdiği tutarı not ettiğini ve tüp taktırdığında daha az masraf ettiğini söylemiştir. Zeki Beyin tüp taktırmadan önce ve tüp taktırdıktan sonraki aldığı not şu şekildedir.

	Alınan miktar (lt)	**Gidilen yol(km)**	**Ücret (TL)**
Benzin	32 lt	432 km	172,8 TL
Gaz	32 lt	288 km	86,4 TL

Zeki Bey ayrıca LPG'li aracın ilk başta çalışması için benzin gerektirdiğini ve aylık yaklaşık 15 TL'lik bir benzinin yettiğini belirtmiştir.

Zeki Bey'in tüp taktırmak için yaptığı masraflarda şu şekildedir.



Mustafa Bey arabasıyla aylık ortalama 600 km yol yaptığını düşünerek tüp taktırıp taktırmama konusunda kararsız kalmıştır.

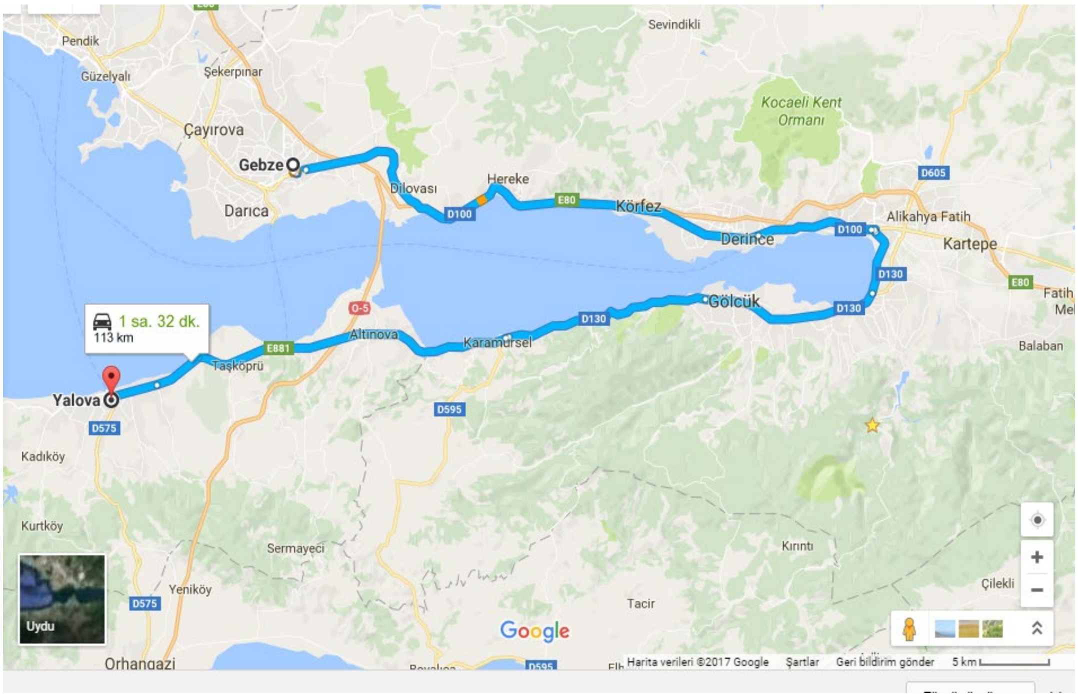
1. Siz Mustafa Bey'e ne gibi bir öneri de bulunursunuz? Tüp taktırmak mı yoksa taktırmamak mı daha kârlıdır? Buna nasıl karar verirsiniz?

2. Tüp taktırmak için yaptığı masrafları göz önüne aldığında Mustafa Bey kaç ay sonra tüp taktırdığı için kârlı hale gelecektir?

GEBZE-YALOVA YOL TERCİHİ

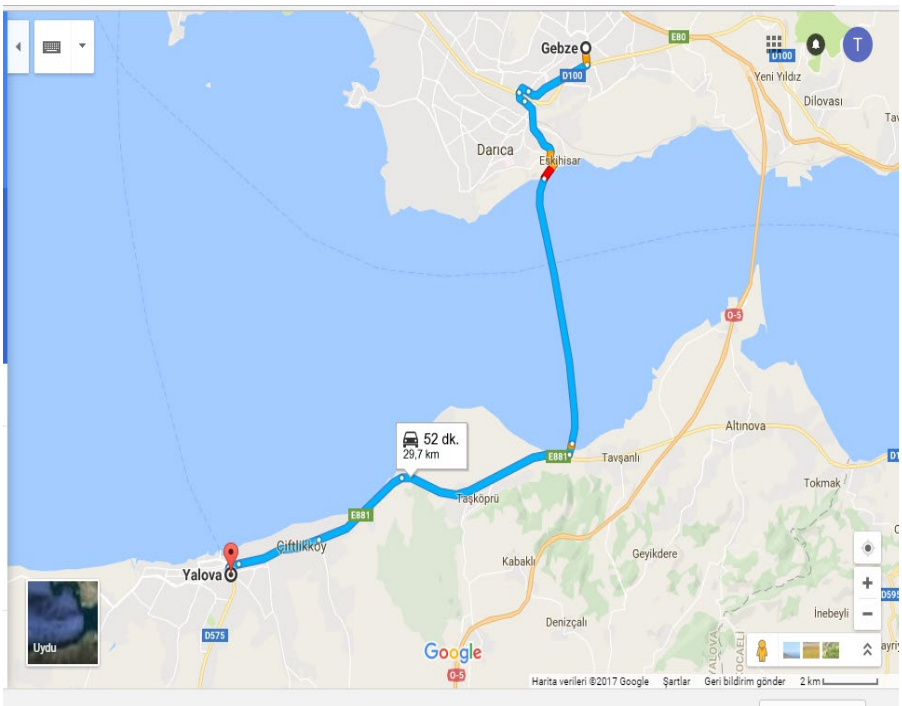
Gebze-Yalova arası ailesiyle yolculuk yapmak isteyen Metin Bey üç farklı yol güzergâhı belirleyerek ulaşabilir.

1. **Tercih otomobili** ile Körfezi dolaşarak Yalova'ya gitmek olacak ki harita üzerinde verilmiştir.



2. **Tercih: Feribot Kullanma:**

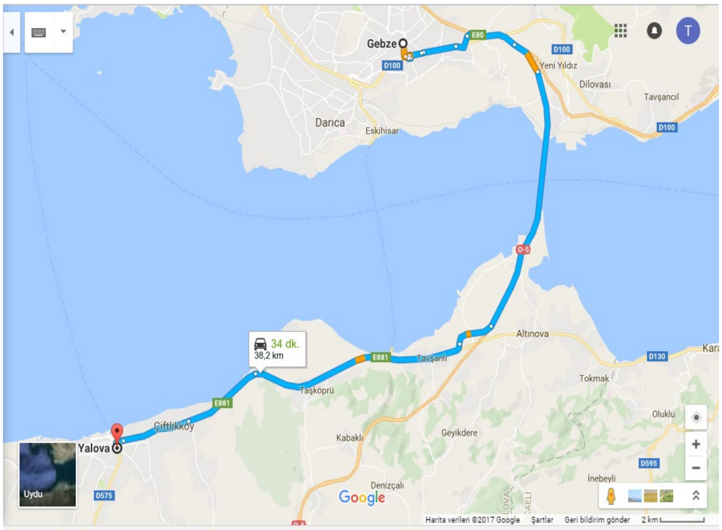
24 saat boyunca kesintisiz olarak en fazla 20 dk aralıklarla sefer yapan feribot seferlerinde otomobilin geçiş ücreti 45 TL olup araç içindeki yolculardan ücret alınmamaktadır. Feribot içindeki yolculuk süresi yaklaşık 45 dk'dır. Feribota binip otomobiliyle karşı tarafa geçmek isteyen Metin Beyin Gebze- Yalova arasında izlemesi gereken yol güzergâhı aşağıdaki gibidir.



Gebze’den otomobili ile yola çıkıp Eskihisar’dan feribota binip Topçular’da feribottan inip otomobili ile Yalova’ya devam etmek isterse yukarıdaki güzergâhı takip etmelidir.

3. Tercih: Osman Gazi Köprüsü

Osman Gazi köprüsü Gebze-Yalova arasında kullanılacak bir diğer alternatif olup otomobillerin geçiş ücreti için alınan ücret yaklaşık 65 TL‘dir. İzlenilmesi gerek yol güzergâhı aşağıdaki gibidir.



Gebze’den Yalova’ya gitmek isteyen Metin Bey üç farklı yol tercihini zaman- maliyet açısından değerlendirmektedir. Otomobili benzinli olup 100 km’de 8 lt benzin tüketmektedir. Benzinin litre fiyatının son durumda 5,4 olduğu düşünüldüğünde üç farklı güzergâhı;

1. Toplam maliyet

2. Geçirilen zaman açısından değerlendirip hangi yolu kullanmanın ona hangi açıdan yarar sağlayabileceği ile ilgili öneri de bulununuz.

EK-4. Araştırma İzni

T.C.
SAKARYA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 10284503-605.01-E.4274308 30.03.2017
Konu: Araştırma İzinleri

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

Uludağ Üniversitesi Rektörlüğü, Eğitim Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Doktora öğrencisi Tuğba DÜNDAR tarafından "Bağlam Temelli Görevlerin Matematiksel Anlamaya ve Değer Vermeye Katkısı" konulu anket çalışması uygulama talebi, adı geçen Üniversitenin 13/03/2017 tarih ve 10676 sayılı yazıları ile bildirilmiştir.

Söz konusu anket çalışmasının, İlimiz Adapazarı ilçesi, Namık Kemal Ortaokulu ile Mithatpaşa Ortaokullarında öğrenim gören 7. sınıf öğrencilerine, eğitim öğretimin aksamasına mahal vermeden gönüllülük esasına dayalı olarak, okul yönetiminin belirleyeceği zaman ve şartlarda uygulanması, yasal gerekliliğin ilgili Okul Müdürlüklerince yerine getirilmesi kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun mütalaa edilmekte ise de;

Makamlarınızca uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Şükrü YILDIZ
Müdür Yardımcısı

OLUR
30.03.2017

Pervin TÖRE
İl Milli Eğitim Müdürü

Eki: İl MEM Değerlendirme Onayı.

Resmi Daireler Kampüsü
B Blok 54290 Adapazarı SAKARYA
http://sakarya.meb.gov.tr temelegitim54@meb.gov.tr

Ayrıntılı Bilgi İçin :Memur : İsa GEM
Tel : 0 264 251 36 14-15-16
Fax :0 264 251 36 04

EK-5: Etik Kurul Onayı

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULLARI
(Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu)
TOPLANTI TUTANAĞI

OTURUM TARİHİ	OTURUM SAYISI
24 Şubat 2017	2017-05

KARAR NO 20 : Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nden alınan İlköğretim Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Tuğba DÜNDAR'ın *"Bağlam Temelli Görevlerin Matematiksel Anlamaya ve Matematiğe Değer Vermeye Katkısı"* konulu tez çalışmasının değerlendirilmesine geçildi.

Yapılan görüşmeler sonunda; Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nden alınan İlköğretim Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Tuğba DÜNDAR'ın *"Bağlam Temelli Görevlerin Matematiksel Anlamaya ve Matematiğe Değer Vermeye Katkısı"* konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak anket çalışmasının, fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğu başvurucuya ait olmak üzere uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi.

Prof.Dr.Mehmet YÜCE
Kurul Başkanı

EK 6: Görüşme Formu

1. Ders içi etkinlikler kapsamında çözülen problemleri nasıl buldunuz?

2. Bu problemleri (çözerken genel olarak nerelerde zorlandın? Neden?

3. Bu problemlerin matematik dersinizde çözdüğünüz problemlerden farkı nedir?

4. Hangi tarz problemlerle uğraşmayı tercih edersin? Neden?

5. Liselere giriş sınavında matematikten hangi tarz problem sorulmasını tercih edersin? Neden?

EK-7

Öz geçmiş

Doğum Yeri-Tarihi **:** Sivas-1986

Öğrenim Durumu:

Derece

	Bölüm/Program	**Üniversite**	**Yıl**
Lisans	İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı	Cumhuriyet Üniversitesi	2009
Y. Lisans	İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı	On Dokuz Mayıs Üniversitesi	2012
Doktora	İlköğretim Anabilim Dalı	Uludağ Üniversitesi	2020

Görev Ünvanı	**Görev Yeri**	**Yıl**
İlköğretim Matematik Öğretmeni	Sakarya Namık Kemal Ortaokulu	2009-devam

Burslar:

TÜBİTAK Yurtiçi Doktora Bursu (2012-2017)

Yayımlanan Çalışmalar

Dündar, T. & Ezentaş, R. (2020). Ortaokul öğrencilerinin günlük hayat tecrübelerinin bağlamsal problem çözümüne yansımaları. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi.*

Dündar, T. (2014). 8. sınıf öğrencilerinin olasılık çeşitlerini kullanma ve ayırt etme becerilerinin incelenmesi. XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (s. 249-257), 11-14 Eylül, Adana.

Dündar, T. (2013). İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin otantik problem hakkındaki düşüncelerinin problem çözümüne etkisinin incelenmesi. 1. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu, 20-22 Haziran, Trabzon.

Dündar(Koylahisar), T. (2012). Özdeşliklerin modellenmesinde origami kullanımının öğrenci görüşlerine etkisinin incelenmesi. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 27-30 Haziran, Niğde.

Koylahisar, T. & Ünan, Z. (2010). Cebir öğretiminde yer verilen özdeşlikler konusunun origami ile modellenmesi. IX. Ulusal Fen Ve Matematik Eğitimi Kongresi, 23-25 Eylül, İzmir.

EK-8 Tez Çoğaltma ve Elektronik Yayımlama İzin Formu

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	Tuğba DÜNDAR
Tez Adı	Bağlamsal Problemlerin Çözümünde Öğrenci Hatalarının İncelenmesi ve Çözüm Önerileri
Enstitü	Eğitim Bilimleri
Anabilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Bilim Dalı	Matematik Eğitimi
Tez Türü	Doktora Tezi
Tez Danışman(lar)ı	Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) İzni	☐ Tezimden fotokopi çekilmesine izin veriyorum ■ Tezimin sadece içindekiler, özet, kaynakça ve içeriğinin % 10 bölümünün fotokopi çekilmesine izin veriyorum ☐ Tezimden fotokopi çekilmesine izin vermiyorum
Yayımlama İzni	☐ Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin veriyorum ☐ Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasının ertelenmesini istiyorum 1 yıl ☐ 2 yıl ■ 3 yıl ☐ ☐ Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin vermiyorum

Hazırlamış olduğum tezimin yukarıda belirttiğim hususlar dikkate alınarak, fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

Tarih:10/07/2020

İmza: