



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**PISA MATEMATİK OKURYAZARLIĞI SORULARININ FARKLI
AÇILARDAN KRİTİK EDİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

Damla SÖNMEZ

0000-0002-9342-7884

BURSA – 2022



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**PISA MATEMATİK OKURYAZARLIĞI SORULARININ FARKLI
AÇILARDAN KRİTİK EDİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

Damla SÖNMEZ

0000-0002-9342-7884

Danışman: Prof. Dr. Gül KALELİ YILMAZ

BURSA – 2022

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

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



Damla SÖNMEZ

Tarih: 29/09/2022



**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DOKTORA BENZERLİK YAZILIM RAPORU**

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA**

Tarih: 29/09/2022

Tez Başlığı / Konusu: PISA Matematik Okuryazarlığı Sorularının Farklı Açılardan Kritik Edilmesi

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 335 sayfalık kısmına ilişkin, 29/09/2022 tarihinde şahsım tarafından *Turnitin* adlı intihal (benzerlik) tespit programından (*Turnitin*)* aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 11'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

Kaynakça hariç

Alıntılar hariç/dahil

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 (benzerlik) 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
29/09/2022

Adı Soyadı:	Damla SÖNMEZ
Öğrenci No:	811852004
Anabilim Dalı:	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Programı:	Matematik Eğitimi
Statüsü:	☐ Y.Lisans ☒ Doktora

Danışman

Prof. Dr. Gül KALELİ YILMAZ

TEZ YAZIM KILAVUZU'NA UYGUNLUK ONAYI

“PISA Matematik Okuryazarlığı Sorularının Farklı Açılardan Kritik Edilmesi” adlı Doktora tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.



Tezi Hazırlayan

Damla SÖNMEZ

Danışman

Prof. Dr. Gül KALELİ YILMAZ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ

T. C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda 811852004 numara ile kayıtlı Damla SÖNMEZ'in hazırladığı "PISA Matematik Okuryazarlığı Sorularının Farklı Açılardan Kritik Edilmesi" konulu Doktora çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 29/09/2022 günü 11:00-13:00 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin **(BAŞARILI/başarısız)** olduğuna **(OY BİRLİĞİ/oy çokluğu)** ile karar verilmiştir.

Sınav Komisyonu Başkanı

Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye (Tez Danışmanı)

Prof. Dr. Gül KALELİ YILMAZ

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye

Prof. Dr. Dilek ÇAĞIRGAN

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Salih BİRİŞÇİ

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Selcen ÇALIK UZUN

Trabzon Üniversitesi

ÖN SÖZ

Okuryazarlık, gün geçtikçe önem kazanmakta olan bir kavram olarak ortaya çıkmaktadır. Bir alanın okuryazarı olan bir birey o alanda gerekli yeterlilikleri günlük hayatta kullanabilmektedir. Matematik ise gelişmekte olan toplumlar için büyük önem ifade etmektedir. Gelişen toplumlarda eğitim programları geliştiricilerden istenen en büyük yeterliklerden biri de teoride öğrenmiş olduğu problemlerle günlük hayat arasında bağ kurup pratik çözümler üretebilen bireylerin yetişebilmesidir. Matematik birçok alanda kullanılan temel bilimlerden biridir. Bu sebepten dolayı birçok alanda kullanılan matematik için pratik çözümler üretebilen bireylerin yetiştirilebilmesi çok önemlidir. Ancak bu bireyler yetiştirilirken aynı değerlendirme ölçütlerine göre bireylerin değerlendirilmesi ve hatalarının tespit edilebilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu sayede matematik okuryazarı birey yetiştirilirken herkes belirlenmiş olan bir standarda göre değerlendirilebilir ve eğitim sırasında oluşan hatalar hızlıca tespit edilip çözüme ulaştırılabilir. Bu çalışmada da PISA matematik okuryazarlığı testinden elde edilen puanların farklı değişkenlere göre incelenmesi, madde güçlük indeksine göre düzey ataması yapılması, soruların hatalı çözülme durumlarının kritik edilmesi ve düzeylere yönelik gösterge tablosu oluşturulması amaçlanmıştır.

Bu önsözün yazılması benim için çok büyük bir hayaldi. Bu hayalin gerçekleşmesi için benden değerli yardımlarını ve bilgisini hiçbir zaman esirgemeyen, kimi zaman bir abla, kimi zaman bir anne, kimi zaman da bir hoca olan değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Gül KALELİ YILMAZ hocama şükranlarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Ne zaman yardıma ihtiyacım olsa değerli görüşleriyle bir babanın kendi evladına yardım etmesi gibi bana her zaman destek olarak, tezime yön vermemde büyük katkıları olan Sayın Prof. Dr. Murat ALTUN hocama şükranlarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez izleme komisyonumda bulunarak tezimin daha iyi bir noktaya gelebilmesi için her zaman değerli görüşlerini benimle paylaşan Sayın Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ hocama ve Dr. Öğr. Üyesi Salih BİRİŞÇİ hocama şükranlarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Hem doktora yeterlik jürimde hem de tez jürimde bulunarak benden hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Dilek ÇAĞIRGAN hocama şükranlarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Doktora yeterlik jürimde bulunarak benden hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Gülşah BATDAL KARADUMAN hocama şükranlarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez jürimde bulunarak değerli görüşlerini benden esirgemeyen Sayın Dr. Öğr. Üyesi Selcen ÇALIK UZUN hocama şükranlarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma sürem boyunca bana sonsuz destek veren ve doktora sürecimle ilgili bana büyük anlayış gösteren Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Ata AKIN hocama, Temel Bilimler Bölümü Başkanımız Doç. Dr. Bükem TANÖREN hocama şükranlarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

En özel ve en önemli teşekkürüm aileme. Canım anneme ve canım babama. Hiçbir zaman benden hiçbir şeyi esirgemeyen ve benim için her türlü fedakârlıkta bulunan canım annem Pervin SÖNMEZ ve canım babam Mustafa SÖNMEZ, bu tez aslında benden çok sizin eserinizi ve başarınızı. Sizin için ne söylesem, size ne kadar teşekkür etsem az. Size sonsuz teşekkür ederim.

Hayat bazen insanlara aynı anneden ve babadan olmasa da ağabey, abla ve kardeş verir. Ben şanslıyım ki onları hayatımda bulabildim. Bana bir ağabey ve abla gibi her zaman her konuda destek olan ağabeyim Sayın Doç. Dr. Nurettin Cenk TURGAY hocama ve eşi aynı zamanda bana bir abla olan ablam Rezzan TURGAY'a şükranlarımı ve teşekkürlerimi sunarım. Liseden beri hep yanımda olan akıl aldığım, sırdaşım, dostum, kardeşim Doruk DÜNDAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam sürecinde bana her türlü desteği veren değerli arkadaşlarım Hazal YÜRÜK'e, Umut ÇORAPLI'ya ve Furkan KAYA'ya teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamda benden değerli yardımlarını esirgemeyen Mustafa KÜKRER hocama teşekkürlerimi sunarım.

Bugünleri en az benim kadar görmesini istediğim sonsuz sevgisiyle her zaman yanımda olan benimle birlikte üzüldüğüm, benimle birlikte sevinen ama maalesef elim bir olay sonucu kaybettiğim artık aramızda olmayan minik kızım, kedim Betül'üme çok teşekkür ederim. Umarım bir yerlerden bu tezin bittiğini ve mutlu olduğumu görüyordur.

Çalışmama katılarak destek veren tüm okullardaki yöneticilere, matematik öğretmenlerine ve öğrencilere çok teşekkür ederim. Sizler olmasaydınız bu tez olmazdı.

Bu zorlu süreçte bana moral ve motivasyon desteği vererek her zaman yanımda olan adımı sayamadığım tüm akrabalarım, arkadaşlarıma ve hocalarıma çok teşekkür ederim.

Damla Sönmez



ÖZET

Yazar Adı ve Soyadı	Damla Sönmez
Üniversite	Bursa Uludağ Üniversitesi
Enstitü	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ana Bilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Bilim Dalı	Matematik Eğitimi
Tezin Niteliği	Doktora
Sayfa Sayısı	xxvi + 433
Mezuniyet Tarihi	29 / 09 / 2022
Tez Danışman(lar)ı	Prof. Dr. Gül Kaleli Yılmaz

PISA MATEMATİK OKURYAZARLIĞI SORULARININ FARKLI AÇILARDAN KRİTİK EDİLMESİ

Bu araştırmanın amacı, PISA matematik okuryazarlığı testinden elde edilen puanların farklı değişkenlere göre incelenmesi, madde güçlük indeksine göre düzey ataması yapılması, soruların hatalı çözülme durumlarının kritik edilmesi ve düzeylere yönelik gösterge tablosu oluşturulmasıdır. Araştırmanın amacı doğrultusunda tarama yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Türkiye genelinde çeşitli liselerde öğrenim görmekte olan 1440 lise öğrencisi ve yine Türkiye genelinde çeşitli ortaokullarda ve liselerde görev yapmakta olan 201 matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmada öğrencilerden elde edilen bulgular sonucunda öğrencilerin 4. ve 5. düzeylerde toplandığı, erkek öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerinin kız öğrencilerden daha iyi, fen liseleri en başarılı okullar, Akdeniz bölgesi en başarılı bölge, hazırlık sınıfında öğrenim görmekte olan öğrencilerin en başarılı grup, 81-90 ve 91-100 matematik karne puanları olan öğrencilerin en başarılı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin sıklıkla okuduklarını anlamada sorun yaşadıkları ve işlem hataları yaptıkları belirlenmiştir. Sorular madde güçlük indeksine göre incelendiğinde ise sorulara PISA tarafından verilmiş olan düzeylerle, bulunan düzeyler arasında farklılıklar olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin yeterlik düzeyi tablosunu anlaşılır buldukları ancak sorulara düzey verme konusunda sıkıntı yaşamış oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerden ve öğretmenlerden elde edilen veriler doğrultusunda oluşturulmuş olan gösterge tablosunun dili sadeleştirilmiş ve düzeylerde yapılabilen yeterliklerle ilgili örnekler verilmiştir. Araştırma bu alanda araştırma yapacak olan araştırmacılara öneriler sunularak sonlandırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Gösterge Tablosu, Hata Analizi, Matematik Okuryazarlığı,
Yeterlik Düzeyi Tablosu



ABSTRACT

Name and Surname	Damla Sönmez
University	Bursa Uludag University
Institution	Institute of Educational Sciences
Field	Mathematics and Science Education
Branch	Mathematics Education
Degree Awarded	PhD
Page Number	xxvi + 433
Degree Date	29 / 09 / 2022
Supervisor (s)	Prof. Dr. Gül Kaleli Yılmaz

CRITICIZING FROM DIFFERENT PERSPECTIVES OF PISA MATHEMATICAL LITERACY QUESTIONS

The aim of this study is to examine the scores obtained from the PISA mathematical literacy test according to different variables, to assign levels according to the item difficulty index, to criticize the cases of incorrect resolution of the questions and to create an indicator table for the levels. In line with the purpose of the research, the scanning method was used. The sample of the research consists of 1440 high school students studying in various high schools throughout Turkey and 201 mathematics teachers working in various secondary schools and high schools throughout Turkey. As a result of the findings obtained from the students in the study, it was concluded that the students gathered at the 4th and 5th levels, that the mathematical literacy levels of male students are better than the female students, that science high schools are the most successful schools, that the Mediterranean region is the most successful region, that the students studying in the preparatory class are the most successful group, and that 81-90 and 91-100 mathematics report card scores were the most successful. In addition, it was determined that students often had problems in understanding what they read and made operational errors. When the questions were analyzed according to the item difficulty index, it was seen that there were differences between the levels given to the questions by PISA and the levels found. It was determined that the teachers found the proficiency level table to be understandable, but they had difficulties in assigning a level to the questions. The language of the dashboard, which was created in line with the data obtained from the students and teachers, has been simplified and examples of the

competencies that can be done at the levels are given. The research was concluded by presenting suggestions to the researchers who will conduct research in this field.

Keywords: Dashboard, Error Analysis, Mathematical Literacy, Proficiency Level Chart



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ ONAY SAYFASI	iv
ÖN SÖZ.....	v
ÖZET	viii
ABSTRACT	x
İÇİNDEKİLER.....	xii
TABLolar LİSTESİ	xvii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xix
GRAFİKLER LİSTESİ	xxii
SEMBOLLER LİSTESİ.....	xxiii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xxiv

BİRİNCİ BÖLÜM GİRİŞ

1. GİRİŞ	1
1.1. Matematiğin Günlük Yaşamla İlişkisi	4
1.2. Türkiye'nin Katıldığı Uluslararası Sınavlar	6
1.2.1. PISA Nedir.....	7
1.2.2. TIMMS Nedir	9
1.2.3. PIRLS Nedir	9
1.2.4. ROSE Nedir	9
1.3. Türkiye'nin PISA Tarihçesi	9
1.4. Matematik Okuryazarlığı Tarihi	17
1.5. Araştırmanın Amacı	20
1.6. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi	21
1.7. Araştırmanın Problemleri.....	22
1.8. Araştırmanın Varsayımları.....	23
1.9. Araştırmanın Sınırlılıkları	23
1.10. Tanımlar.....	23

İKİNCİ BÖLÜM KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	25
2.1. Literatür.....	25
2.1.1. Matematik Okuryazarlığı Hakkındaki Çalışmalar.....	25
2.1.2. Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Düzeyleri Hakkındaki Çalışmalar	36
2.2. Teorik Çerçeve	41
2.2.1. Matematik Nedir	41
2.2.2. Okuryazarlık Nedir	43
2.2.3. Matematik Okuryazarlığı Nedir.....	44
2.2.3.1. Matematiksel Süreçler	45
2.2.3.1.1. Durumları Matematiksel Olarak Formülleştirme.....	45
2.2.3.1.2. Matematiksel Kavram, Olgu, Süreç ve Yürütmeleri İşe Koşma	46
2.2.3.1.3. Matematiksel Çıktıları Yorumlama, Uygulama ve Değerlendirme.....	47
2.2.3.2. Matematiksel Yeterlikler (Temel Matematik Yetenekleri).....	48

2.2.3.2.1.	İletişim	51
2.2.3.2.1.1.	Matematik Okuryazarlığı Döngüsünde Matematiksel İletişim Yeterliğinin Yeri.....	54
2.2.3.2.2.	Matematikleştirme.....	55
2.2.3.2.2.1.	Matematik Okuryazarlık Döngüsünde Matematikleştirme Yeterliğinin Yeri	55
2.2.3.2.3.	Temsil İle Gösterim.....	55
2.2.3.2.3.1.	Matematik Okuryazarlığı Döngüsünde Temsil İle Gösterim Yeterliğinin Yeri	55
2.2.3.2.4.	Akıl Yürütme ve Kanıt Gösterme	56
2.2.3.2.4.1.	Matematik Okuryazarlığı Döngüsünde Akıl Yürütme ve Kanıt Gösterme Yeterliğinin Yeri	56
2.2.3.2.5.	Problem Çözme Stratejisi Tasarlama.....	57
2.2.3.2.5.1.	Matematik Okuryazarlığı Döngüsünde Problem Çözme Stratejisi Tasarlama Yeterliğinin Yeri	57
2.2.3.2.6.	Sembolik, Formel ve Teknik Dil ve İşlemleri Kullanma.....	59
2.2.3.2.6.1.	Matematik Okuryazarlığı Döngüsünde Sembolik, Formel ve Teknik Dil ve İşlemleri Kullanma Yeterliğinin Yeri	59
2.2.3.2.7.	Matematiksel Araçları Kullanma	62
2.2.3.3.	Matematik Okuryazarlığı Konu Alanları ve İçerikleri.....	65
2.2.3.3.1.	Değişim ve İlişkiler	65
2.2.3.3.2.	Uzay ve Şekil	66
2.2.3.3.3.	Çokluk veya Nicelik.....	66
2.2.3.3.4.	Belirsizlik ve Veri	67
2.2.3.4.	Matematik Okuryazarlığı Konu Bağlamları	69
2.2.3.4.1.	Kişisel Sorular	69
2.2.3.4.2.	Mesleki Sorular	69
2.2.3.4.3.	Toplumsal Sorular	69
2.2.3.4.4.	Bilimsel Sorular	69
2.2.3.5.	Matematik Okuryazarlığının Değerlendirilmesi	70
2.2.3.5.1.	Test Planı.....	70
2.2.3.5.1.1.	Matematiksel Süreçlere Göre Puanların İstenen Dağılımları	71
2.2.3.5.1.2.	Matematiksel İçerik Kategorisine Göre Puanların İstenen Dağılımı	71
2.2.3.5.1.3.	Konu Bağlamları Kategorisine Göre Puanların İstenen Dağılımı	72
2.2.3.5.2.	Matematik Okuryazarlığı Sorularının Tasarımı	73
2.2.3.5.3.	Soruların Puanlaması	73
2.2.3.5.3.1.	Bütüncül Rubrik	74
2.2.3.5.3.2.	Analitik Rubrik.....	74
2.2.3.5.3.3.	Rubriklerin Hazırlanması	75
2.2.3.5.3.3.1.	Yapılacak Olan Değerlendirmenin Amacının Belirlenmesi	75
2.2.3.5.3.3.2.	Rubriğin Türüne Karar Verilmesi	76
2.2.3.5.3.3.3.	Seviyelerin Belirlenmesi	76
2.2.3.6.	Matematik Okuryazarlığı Değerlendirilmesindeki Değişimler	76
2.2.3.6.1.	Yetkinlik Kümeleri.....	77
2.2.3.6.1.1.	Üretici Beceri Kümesi	78
2.2.3.6.1.2.	İlişkilendirici Beceri Kümesi	78

2.2.3.6.1.3.	Yansıtıcı Beceri Kümesi.....	78
2.2.3.7.	Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Düzeyleri	79
2.2.3.7.1.	6. düzey Örnek Soru.....	87
2.2.3.7.2.	5. düzey Örnek Soru.....	88
2.2.3.7.3.	4. düzey Örnek Soru.....	89
2.2.3.7.4.	3. düzey Örnek Soru.....	90
2.2.3.7.5.	2. düzey Örnek Soru.....	92
2.2.3.7.6.	1. düzey (1a düzeyi) Örnek Soru.....	92
2.2.3.7.7.	1. düzey Altı (0. düzey veya 1b düzeyi) Örnek Soru.....	93
2.2.3.8.	Matematik Okuryazarlığı Sorularının Yeterlik Düzeyleri Belirlenirken Dikkat Edilen Hususlar.....	95
2.2.3.9.	Makul Değerlerin (Öğrenci Puanlarının) PISA Ölçeklerine Göre Dönüştürülmesi.....	95

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM YÖNTEM

3.	YÖNTEM.....	97
3.1.	Araştırmanın Modeli	97
3.2.	Çalışma Grubu	98
3.2.1.	Öğrencilerden Elde Edilmiş Olan Demografik Bilgiler	99
3.2.2.	Öğretmenlerden Elde Edilmiş Olan Verilerin Demografik Bilgileri.....	109
3.3.	Veri Toplama Araçları	116
3.3.1.	Öğrenciler İçin Olan Veri Toplama Araçları.....	116
3.3.1.1.	Demografik Bilgiler Anketi	116
3.3.1.2.	PISA Matematik Okuryazarlığı Soruları Testi	116
3.3.2.	Öğretmenler İçin Olan Veri Toplama Araçları.....	117
3.3.2.1.	Demografik Bilgiler Anketi	117
3.3.2.2.	Yeterlik Düzeyleri Görüş Formu	118
3.3.2.3.	Yeterlik Düzeyleri Belirleme Soruları	118
3.4.	Araştırma Süreci.....	118
3.4.1.	Pilot Uygulama	122
3.4.2.	Esas Uygulama	124
3.5.	Verilerin Analizi.....	125
3.6.	Geçerlik ve Güvenirlik.....	139

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM BULGULAR

4.	BULGULAR.....	141
4.1.	Öğrencilerin PISA Matematik Okuryazarlığı Testi'nden Aldıkları Toplam Puanlar ve Atandıkları Düzeylere İlişkin Veriler.....	141
4.2.	Lise Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Testinden Aldıkları Toplam Puanların Karşılaştırılması	142
4.2.1.	Lise Öğrencilerinin Okuryazarlık Testinden Aldıkları Toplam Puanların Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması.....	142
4.2.2.	Lise Öğrencilerinin Okuryazarlık Testinden Aldıkları Toplam Puanların Okul Türü Açısından Karşılaştırılması	143
4.2.3.	Lise Öğrencilerinin Okuryazarlık Testinden Aldıkları Toplam Puanların Coğrafi Bölgeler Açısından Karşılaştırılması	147

4.2.4. Lise Öğrencilerinin Okuryazarlık Testinden Aldıkları Toplam Puanların Sınıf Seviyesi Açısından Karşılaştırılması	150
4.2.5. Lise Öğrencilerinin Okuryazarlık Testinden Aldıkları Toplam Puanların Karne Puanları Açısından Karşılaştırılması.....	154
4.3. Madde Güçlük İndeksine Göre Soruların Değerlendirilmesi	160
4.4. Öğrencilerin Testte Yer Alan Matematik Okuryazarlığı Sorularını Çözme Durumları ve Yapılan Hataların Kategorileştirilmesi.....	164
4.5. Matematik Öğretmenlerinin PISA Tarafından Tanımlanan Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Tablosuna Yönelik Görüşleri	302
4.6. Madde Güçlük İndeksinden Elde Edilen Gösterge Tablosu	313

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	321
5.1. Matematik Okuryazarlığı Testi'nden Aldıkları Toplam Puanlar ve Toplam Puanlara Göre Atanılan Düzeylere Yönelik Sonuç ve Tartışma.....	321
5.2. Lise Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Testinden Aldıkları Toplam Puanların Farklı Değişkenlere Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Sonuç ve Tartışma.....	321
5.2.1. Lise Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Testinden Aldıkları Toplam Puanların Cinsiyete Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Sonuç ve Tartışma.....	321
5.2.2. Lise Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Testinden Aldıkları Toplam Puanların Okul Türlerine Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Sonuç ve Tartışma	322
5.2.3. Lise Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Testinden Aldıkları Toplam Puanların Coğrafi Bölgelere Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Sonuç ve Tartışma	323
5.2.4. Lise Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Testinden Aldıkları Toplam Puanların Sınıf Seviyelerine Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Sonuç ve Tartışma	323
5.2.5. Lise Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Testinden Aldıkları Toplam Puanların Karne Puanlarına Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Sonuç ve Tartışma	324
5.3. Madde Güçlük İndeksine Göre Soruların Değerlendirilmesine Yönelik Sonuç ve Tartışma.....	324
5.4. Testte Yer Alan Soruların Çözülme Durumları ve Hataların Kategorileştirilmesine Yönelik Sonuç ve Tartışma.....	325
5.4.1. “Listeler-1” ve “Listeler-2” Sorularının Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma	325
5.4.2. “Merdiven” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma	325
5.4.3. “Numaralı Küpler” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma	326
5.4.4. “Renkli Şekerler” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma	326
5.4.5. “Başkana Destek” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma	326
5.4.6. “Döner Kapı” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma	327

5.4.7. “Hangi Araba” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma	327
5.4.8. “Döviz Kuru” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma	328
5.4.9. “Dışsatım” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma.....	328
5.4.10. “Kitaplık” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma.....	328
5.4.11. “Fen Bilgisi Testleri” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma.....	328
5.4.12. “Test Puanları” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma	329
5.4.13. “Bisiklet Sürücüsü Hale” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma.....	329
5.4.14. “Araba Gezintisi” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma	329
5.4.15. “Garaj” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma	330
5.4.16. “En İyi Araba” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma	330
5.4.17. “Basamak Modeli” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma	330
5.4.18. “Deprem” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma.....	330
5.4.19. “İnternette Sohbet” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma	331
5.4.20. “Marangoz” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma	331
5.5. Öğretmenlerin Yeterlik Tablosuna Yönelik Görüşlerinden Elde Edilen Olan Sonuçlar ve Tartışma.....	331
5.6. Madde Güçlük İndeksinden Elde Edilen Gösterge Tablosuna Yönelik Sonuçlar ve Tartışma.....	332
5.7. Öneriler	332
5.7.1. Araştırmacılara Yönelik Öneriler	333
5.7.2. Öğretmenlere Yönelik Öneriler	333
KAYNAKÇA	335
EKLER	363
ÖZGEÇMİŞ	430
TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU	433

Tablolar Listesi

Tablo	Sayfa
1. Türkiye'nin PISA sınavlarındaki katılımcı öğrenci sayısı	10
2. Türkiye'nin katıldığı sınav dönemlerindeki matematik okuryazarlığı alanındaki sırası	11
3. PISA matematik okuryazarlığı sınavında Türkiye'nin puan ortalamalarının karşılaştırılması	12
4. PISA 2006 yılındaki uygulamaya Türkiye'den katılan okul türleri ve öğrenci sayısı	13
5. PISA 2009 yılındaki uygulamaya Türkiye'den katılan okul türleri ve öğrenci sayısı	14
6. PISA 2012 yılındaki uygulamaya Türkiye'den katılan okul türleri ve öğrenci sayısı	15
7. PISA 2015 yılındaki uygulamaya Türkiye'den katılan okul türleri ve öğrenci sayısı	16
8. PISA 2018 yılındaki uygulamaya Türkiye'den katılan okul türleri ve öğrenci sayısı	17
9. Matematiksel yeterliklerin kronolojik sıralaması.....	50
10. PISA matematik okuryazarlığı matematiksel süreçleri ve temel matematik yeterlikleri (yetenekleri)	63
11. Matematik performans puanlarının süreç becerilerine göre yaklaşık olarak dağılımı	71
12. Matematikteki performans puanlarının matematiksel içerik kategorisine göre yaklaşık olarak dağılımı	72
13. Matematikteki performans puanlarının konu bağlamları kategorisine göre yaklaşık olarak dağılımı	72
14. Bütüncül rubriklerin puanlama anahtarı	74
15. Analitik rubriklerin puanlama anahtarı	75
16. Matematik okuryazarlığının değerlendirilmesi	77
17. Matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyleri	81
18. Yıllara göre Türkiye'deki öğrencilerin PISA yeterlik düzeylerine göre yüzdelik dağılımları	84
19. Matematik okuryazarlığı örnek sorular	86
20. Uygulamaya katılan öğrencilerin cinsiyet dağılımları	99
21. Katılımcı öğrencilerin sınıf seviyeleri.....	99
22. Uygulamaya katılan öğrencilerin öğrenim görmekte oldukları okul türleri.....	100
23. Uygulamaya katılan öğrencilerin öğrenim görmekte oldukları kurum türleri	101
24. Öğrencilerin matematik karne puanları.....	101
25. Verilerin toplama yöntemi	102
26. Araştırmaya katılan illerdeki öğrenci sayısı ve okul türleri	103
27. Araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin cinsiyet dağılımları	109
28. Araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin çalıştıkları kurum türü	109
29. Matematik öğretmenlerinin meslekteki çalışma yılları	110
30. Araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin çalışmakta oldukları iller ve öğretmen sayıları.....	113
31. Soruların konu alanları ve soru tipleri	120
32. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevapların puanlama şekilleri	126
33. Normallik analizi sonuçları.....	133
34. Öğrencilerin soru çözümünde yapmış oldukları hatalar	137
35. Öğrencilerin testten aldıkları puanlar ve atandıkları düzeyler	141
36. Cinsiyet değişkenine göre puanların dağılımı.....	142
37. Puanların okul türüne göre dağılımı	144
38. Aralarında anlamlı farklılık bulunan okul türlerine göre PISA okuryazarlık testi puanlarının post-hoc testi sonuçları	146
39. Puanların coğrafi bölgelere göre dağılımı.....	148
40. Aralarında anlamlı farklılık bulunan coğrafi bölgelere göre PISA okuryazarlık testi puanlarının post-hoc testi sonuçları	149
41. Puanların sınıf seviyelerine göre dağılımı	152
42. Aralarında anlamlı farklılık bulunan sınıf seviyelerine göre PISA okuryazarlık testi puanlarının post-hoc testi sonuçları	153
43. Testten alınan puanların matematik karne puanlarına göre dağılımı	155
44. Aralarında anlamlı farklılık bulunan matematik karne puanlarına göre PISA okuryazarlık testi puanlarının post-hoc testi sonuçları	157
45. Madde güçlük indeksine göre yeniden düzenlenmiş olan soru düzeyleri	161
46. Listeler-1 sorusu öğrenci çözüm durumları	166
47. Listeler-1 sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması	167
48. Listeler-2 sorusu öğrenci çözüm durumları	170
49. Listeler-2 sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması	172
50. Merdiven sorusu öğrenci çözüm durumları	175
51. Merdiven sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması	177
52. Numaralı küpler sorusu öğrenci çözüm durumları.....	183
53. Numaralı küpler sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması	185
54. Renkli şekerler sorusu öğrenci çözüm durumları.....	190

55. Renkli şekerler sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması	192
56. Başkana destek sorusu öğrenci çözüm durumları	197
57. Başkana destek sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması	199
58. Döner kapı sorusu öğrenci çözüm durumları	206
59. Döner kapı sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması	208
60. Hangi araba sorusu öğrenci çözüm durumları	216
61. Hangi araba sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması	218
62. Döviz kuru sorusu öğrenci çözüm durumları	220
63. Döviz kuru sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması	222
64. Dışsatım sorusu öğrenci çözüm durumları	225
65. Dışsatım sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması	227
66. Kitaplık sorusu öğrenci çözüm durumları	230
67. Kitaplık sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması	232
68. Fen bilgisi testleri sorusu öğrenci çözüm durumları	235
69. Fen bilgisi testleri sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması	237
70. Test puanları sorusu öğrenci çözüm durumları	243
71. Test puanları sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması	245
72. Bisiklet sürücüsü Hale sorusu öğrenci çözüm durumları	250
73. Bisiklet sürücüsü Hale sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması	252
74. Araba gezintisi sorusu öğrenci çözüm durumları	259
75. Araba gezintisi sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması	261
76. Garaj sorusu öğrenci çözüm durumları	265
77. Garaj sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması	267
78. En iyi araba sorusu öğrenci çözüm durumları	270
79. En iyi araba sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması	272
80. Basamak modeli sorusu öğrenci çözüm durumları	274
81. Basamak modeli sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması	276
82. Deprem sorusu öğrenci çözüm durumları	280
83. Deprem sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması	282
84. İnternette sohbet sorusu öğrenci çözüm durumları	288
85. İnternette sohbet sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması	290
86. Marangoz sorusu öğrenci çözüm durumları	295
87. Marangoz sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması	297
88. Matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı yeterlik tablosunun dili hakkındaki görüşleri	302
89. Matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı yeterlik tablosundaki düzeyler hakkındaki görüşleri	303
90. Matematik öğretmenlerinin hangi araba (0. düzey) sorusuna yönelik yaptıkları düzey tahminleri	306
91. Matematik öğretmenlerinin listeler (1. düzey) sorusuna yönelik yaptıkları düzey tahminleri	307
92. Matematik öğretmenlerinin merdiven (2. düzey) sorusuna yönelik yaptıkları düzey tahminleri	308
93. Matematik öğretmenlerinin internette sohbet (3. düzey) sorusuna yönelik yaptıkları düzey tahminleri	309
94. Matematik öğretmenlerinin renkli şekerler (4. düzey) sorusuna yönelik yaptıkları düzey tahminleri ...	310
95. Matematik öğretmenlerinin test puanları (5. düzey) sorusuna yönelik yaptıkları düzey tahminleri	311
96. Matematik öğretmenlerinin marangoz (6. düzey) sorusuna yönelik yaptıkları düzey tahminleri	312
97. Yeni düzey tanımlarının yapıldığı gösterge tablosu	314

Şekiller Listesi

Şekil	Sayfa
1. Yıllara göre PISA uygulama döngüsü	8
2. Matematik okuryazarlığı modeli	19
3. Matematik okuryazarlığı döngüsü ve matematiksel iletişim	53
4. Problem çözme strateji tasarlama yeterliğinin matematik okuryazarlığı döngüsündeki yeri	58
5. Matematik okuryazarlığı döngüsü ve matematiksel dil ve işlem kullanımı	61
6. PISA okuryazarlık ölçeğinin karakterizasyonu	79
7. Pilot uygulama sonucunda yapılan düzeltme	123
8. Listeler-1 sorusu ve sorunun rubriği	165
9. Listeler-1 sorusu örnek doğru çözüm 1	166
10. Listeler-1 sorusu örnek doğru çözüm 2	166
11. Ö204 kodlu öğrencinin “başka ayın sütununa bakma” kategorisindeki çözümü	168
12. Ö647 kodlu öğrencinin “başka ayın sütununa bakma” kategorisindeki çözümü	168
13. Listeler-2 sorusu ve sorunun rubriği	169
14. Listeler-2 sorusu örnek doğru çözüm 1	170
15. Listeler-2 sorusu örnek doğru çözüm 2	171
16. Ö64 kodlu öğrencinin “grupların sütunlarını karıştırma” kategorisindeki çözümü	173
17. Ö82 kodlu öğrencinin “birden fazla cevap vermek” kategorisindeki çözümü	173
18. Merdiven sorusu ve sorunun rubriği	174
19. Merdiven sorusu örnek doğru çözüm 1	175
20. Merdiven sorusu örnek doğru çözüm 2	176
21. Ö191 kodlu öğrencinin “okuduğunu yanlış anlama” kategorisindeki çözümü	179
22. Ö1126 kodlu öğrencinin “işlem hatası” kategorisindeki çözümü	180
23. Ö309 kodlu öğrencinin “soruyu yarım bırakma” kategorisindeki çözümü	180
24. Ö253 kodlu öğrencinin “birden fazla cevap vermek” kategorisindeki çözümü	181
25. Ö103 kodlu öğrencinin merdiven sorusu için yaptığı yorum	181
26. Ö714 kodlu öğrencinin merdiven sorusu için yaptığı yorum	182
27. Numaralı küpler sorusu ve sorunun rubriği	182
28. Numaralı küpler sorusu örnek doğru çözüm 1	184
29. Numaralı küpler sorusu örnek doğru çözüm 2	184
30. Ö5 kodlu öğrencinin “okuduğunu yanlış anlama” kategorisindeki çözümü	187
31. Ö11 kodlu öğrencinin “verilen durumu doğru değerlendiremem” kategorisindeki çözümü	188
32. Ö59 kodlu öğrencinin “soruyu yarım bırakmak” kategorisindeki çözümü	188
33. Renkli şekerler sorusu ve sorunun rubriği	189
34. Renkli şekerler sorusu örnek doğru çözüm 1	190
35. Renkli şekerler sorusu örnek doğru çözüm 2	191
36. Ö98 kodlu öğrencinin “işlem hatası” kategorisindeki çözümü	194
37. Ö1106 kodlu öğrencinin “verilen durumu doğru değerlendiremem” kategorisindeki çözümü	194
38. Ö538 kodlu öğrencinin soruyu çözememe nedeni	195
39. Başkana destek sorusu ve sorunun rubriği	195
40. Başkana destek sorusu örnek doğru çözüm 1	197
41. Başkana destek sorusu örnek doğru çözüm 2	198
42. Ö21 kodlu öğrencinin “yanlış dayanak göstermek” kategorisindeki çözümü	202
43. Ö155 kodlu öğrencinin “dayanak göstermemek” kategorisindeki çözümü	202
44. Ö210 kodlu öğrencinin “birden fazla cevap vermek” kategorisindeki çözümü	203
45. Ö266 kodlu öğrencinin “soruda istenen haricinde yeni bir seçenek oluşturmak” kategorisindeki çözümü	203
46. Ö348 kodlu öğrencinin yorumu	204
47. Ö952 kodlu öğrencinin yorumu	204
48. Döner kapı sorusu ve sorunun rubriği	205
49. Döner kapı sorusu örnek doğru çözüm 1	206
50. Döner kapı sorusu örnek doğru çözüm 2	207
51. Ö654 kodlu öğrencinin “işleme karar verememek” kategorisindeki çözümü	212
52. Ö1098 kodlu öğrencinin “ π sayısını 3 almak” kategorisindeki çözümü	213
53. Ö507 kodlu öğrencinin sorunun uzunluğuyla ilgili yorumu	214
54. Ö1083 kodlu öğrencinin sorunun uzunluğuyla ilgili yorumu	214
55. Hangi araba sorusu ve sorunun rubriği	215
56. Hangi araba sorusu örnek doğru çözüm 1	216
57. Hangi araba sorusu örnek doğru çözüm 2	217

58. Ö638 kodlu öğrencinin “yönergeyi yanlış uygulamak” kategorisindeki çözümü	219
59. Ö1186 kodlu öğrencinin “birden fazla cevap vermek” kategorisindeki çözümü	219
60. Döviz kuru sorusu ve sorunun rubriği	220
61. Döviz kuru sorusu örnek doğru çözüm 1	221
62. Döviz kuru sorusu örnek doğru çözüm 2	221
63. Ö259 kodlu öğrencinin “işlem hatası” kategorisindeki çözümü	224
64. Dışsatım sorusu ve sorunun rubriği	224
65. Dışsatım sorusu örnek doğru çözüm 1	226
66. Dışsatım sorusu örnek doğru çözüm 2	226
67. Ö686 kodlu öğrencinin “soru kökünü yanlış anlamak” kategorisindeki çözümü	228
68. Ö659 kodlu öğrencinin “işlem hatası” kategorisindeki çözümü	228
69. Kitaplık sorusu ve sorunun rubriği	229
70. Kitaplık sorusu örnek doğru çözüm 1	231
71. Kitaplık sorusu örnek doğru çözüm 2	231
72. Ö577 kodlu öğrencinin “işlem hatası” kategorisindeki çözümü	234
73. Fen bilgisi testleri sorusu ve sorunun rubriği	234
74. Fen bilgisi testler sorusu örnek doğru çözüm 1	235
75. Fen bilgisi testler sorusu örnek doğru çözüm 2	236
76. Ö603 kodlu öğrencinin “verilen durumu doğru değerlendiremem” kategorisindeki çözümü	240
77. Ö1107 kodlu öğrencinin “verilen durumu doğru değerlendiremem” kategorisindeki çözümü	240
78. Ö90 kodlu öğrencinin “işlem hatası” kategorisindeki çözümü	241
79. Test puanları sorusu ve sorunun rubriği	241
80. Test puanları sorusu örnek doğru çözüm 1	243
81. Test puanları sorusu örnek doğru çözüm 2	244
82. Ö70 kodlu öğrencinin “yanlış dayanak göstermek” kategorisindeki çözümü	247
83. Ö112 kodlu öğrencinin “yanlış dayanak göstermek” kategorisindeki çözümü	247
84. Ö214 kodlu öğrencinin “yanlış dayanak göstermek” kategorisindeki çözümü	248
85. Ö670 kodlu öğrencinin sorunun uzunluğuyla ilgili yorumu	248
86. Ö1187 kodlu öğrencinin sorunun uzunluğuyla ilgili yorumu	249
87. Bisiklet sürücüsü Hale sorusu ve sorunun rubriği	249
88. Bisiklet sürücüsü Hale sorusu örnek doğru çözüm 1	251
89. Bisiklet sürücüsü Hale sorusu örnek doğru çözüm 2	251
90. Ö954 kodlu öğrencinin “çeviri hatası kaynaklı hata” kategorisindeki çözümü	257
91. Ö159 kodlu öğrencinin “soruyu yarım bırakma” kategorisindeki çözümü	257
92. Ö76 kodlu öğrencinin “kavram yanlışlığı” kategorisindeki çözümü	258
93. Araba gezintisi sorusu ve sorunun rubriği	258
94. Araba gezintisi sorusu örnek doğru çözüm 1	260
95. Araba gezintisi sorusu örnek doğru çözüm 2	260
96. Ö890 kodlu öğrencinin “okuduğunu yanlış anlama” kategorisindeki çözümü	262
97. Ö592 kodlu öğrencinin “okuduğunu yanlış anlama” kategorisindeki çözümü	263
98. Ö740 kodlu öğrencinin “birden fazla cevap vermek” kategorisindeki çözümü	263
99. Garaj sorusu ve sorunun rubriği	264
100. Garaj sorusu örnek doğru çözüm 1	265
101. Garaj sorusu örnek doğru çözüm 2	266
102. Ö1296 kodlu öğrencinin “okuduğunu yanlış anlama” kategorisindeki çözümü	268
103. Ö1248 kodlu öğrencinin “birden fazla cevap vermek” kategorisindeki çözümü	268
104. En iyi araba sorusu ve rubriği	269
105. En iyi araba sorusu örnek doğru çözüm 1	270
106. En iyi araba sorusu örnek doğru çözüm 2	271
107. Ö1368 kodlu öğrencinin “işlem hatası” kategorisindeki çözümü	273
108. Ö583 kodlu öğrencinin “birden fazla cevap vermek” kategorisindeki çözümü	273
109. Basamak modeli sorusu ve sorunun rubriği	274
110. Basamak modeli sorusu örnek doğru çözüm 1	275
111. Basamak modeli sorusu örnek doğru çözüm 2	275
112. Ö908 kodlu öğrencinin “işlem hatası” kategorisindeki çözümü	278
113. Ö1091 kodlu öğrencinin “soru kökünü yanlış anlamak” kategorisindeki çözümü	278
114. Ö1435 kodlu öğrencinin “birden fazla cevap vermek” kategorisindeki çözümü	279
115. Deprem sorusu ve sorunun rubriği	279
116. Deprem sorusu örnek doğru çözüm 1	280
117. Deprem sorusu örnek doğru çözüm 2	281

118.Ö1251 kodlu öğrencinin “soru kökünü yanlış yorumlamak” kategorisindeki çözümü	285
119.Ö215 kodlu öğrencinin “soru kökünü yanlış yorumlamak” kategorisindeki çözümü	285
120.Ö65 kodlu öğrencinin “daha önceki bilgilere dayanarak cevap vermek” kategorisindeki çözümü	286
121.Ö643 kodlu öğrencinin “birden fazla cevap vermek” kategorisindeki çözümü	286
122.İnternette sohbet sorusu ve sorunun rubriği	287
123.İnternette sohbet örnek doğru çözüm 1	289
124.İnternette sohbet örnek doğru çözüm 2	289
125.Ö798 kodlu öğrencinin “işlem hatası” kategorisindeki çözümü	293
126.Marangoz sorusu ve sorunun rubriği	294
127.Marangoz sorusu örnek doğru çözüm 1	296
128.Marangoz sorusu örnek doğru çözüm 2	296
129.Ö526 kodlu öğrencinin “istenilen ölçüyü bulamama” kategorisindeki çözümü	300
130.Ö777 kodlu öğrencinin “birden fazla cevap vermek” kategorisindeki çözümü	301
131.Ö43 kodlu öğrencinin “soruyu yarım bırakmak” kategorisindeki çözümü	301



Grafikler Listesi

Grafik

Sayfa

1. Matematik öğretmenlerinin çalışmakta oldukları okul türleri.....111
2. Matematik öğretmenlerinin ders vermekte oldukları sınıf seviyeleri 112
3. Verilerle alakalı histogram grafiği 134
4. Matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı sorularına yönelik yaptıkları düzey tahminleri ..305



Semboller Listesi

$\bar{X}$: Aritmetik Ortalama

χ^2 : Ki-Kare Testi

π : Pi Sayısı



Kısaltmalar Listesi

AB: Akdeniz Bölgesi

AL: Anadolu Lisesi

ALES: Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı

ÂİHL: Anadolu İmam Hatip Lisesi

et al.: Et alia (ve diğerleri)

ÇPAL: Çok Programlı Anadolu Lisesi

DAB: Doğu Anadolu Bölgesi

EB: Ege Bölgesi

f: Frekans

FL: Fen Lisesi

GAB: Güneydoğu Anadolu Bölgesi

GME: Gerçekçi Matematik Eğitimi

GSL: Güzel Sanatlar Lisesi

IEA: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (Uluslararası Eğitim Başarılarını Belirleme Kuruluşu)

IES: Institute of Education Sciences (Eğitim Bilimleri Enstitüsü)

İAB: İç Anadolu Bölgesi

KB: Karadeniz Bölgesi

KPSS: Kamu Personeli Seçme Sınavı

LGS: Liselere Geçiş Sistemi – Liselere Giriş Sınavı

LYS: Lisans Yerleştirme Sınavı

MB: Marmara Bölgesi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MTAL: Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi

N: Örneklem Sayısı

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)

OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)

ÖSYM: Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi

p: Anlamlılık Düzeyi

PIRLS: The Project of International Reading Language Skills (Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi)

PISA: Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

r: Etki Büyüklüğü

ROSE: The Relevance of Science Education (Fen Eğitiminin Uygunluğu)

SBL: Sosyal Bilimler Lisesi

SBS: Seviye Belirleme Sınavı

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Paketi)

S.S.: Standart Sapma

TEOG: Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı

TDK: Türk Dil Kurumu

TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)

U: Mann Whitney-U Testi

vd.: Ve Diğerleri

vs.: Vesaire

YGS: Yüksek Öğretime Geçiş Sınavı

YKS: Yükseköğretim Kurumları Sınavı

z: Test İstatistiği



1. BÖLÜM

GİRİŞ

İnsanları dünya üzerinde bulunmakta olan diğer canlılardan farklı kılan en önemli özellik gelişmiş düzeyde düşünebilme yeteneklerinin var olmasıdır (Alkan ve Bukova-Güzel, 2005). Düşünebilmeyi geliştirmeye yarayan en önemli araçlardan biri ise matematiktir (Umay, 2003). Matematik, toplumun hatırı sayılır derecedeki çoğunluğu tarafından önemli, yararlı, etkili ve tüm bilimlerin vazgeçilmezi olarak kabul edilen bir araçtır (Uğurel ve Moralı, 2006). Son yıllarda yaşanan gelişmeler ve değişimler matematik eğitiminde de değişimi zorunlu kılmış ve bazı kavramlar daha çok önem kazanarak (Balta ve Kanbolat, 2020; Ersoy ve Öksüz, 2016), sıklıkla gündeme gelmeye başlamıştır. Bu kavramlardan birisi de okuryazarlıktır.

Okuryazarlık denildiği zaman akla ilk olarak okuma ve yazma gibi temel beceriler gelmektedir (Özgen ve Kutluca, 2013). Türk Dil Kurumuna [TDK] (1998) göre ise okuryazarlık okuryazar olma durumu olarak açıklanmaktadır. Okuryazarlık birçok alanda önemli bir kavram hâline gelmiştir. Çünkü hangi alan olursa olsun o alanın okuryazarı olmak demek kişinin bulunduğu çevreye uyum sağlayabilmesi, karşısına çıkan problemleri görebilmesi ve bu problemleri çözebilmesi, doğru kararları verebilmesi için bilgiye erişebilmesi ve erişmiş olduğunu değerlendirebilmesi için gerekli olan okuma yazma becerilerine sahip olabilmesi, bilginin merkezi ve kayıtlı olduğu yerleri bulabilmesi, bilginin akışını sağlayan teknolojiyi kullanabilmesidir (Çapar ve Gürdal, 2001). Bugün yaşanmakta olan toplumda kişisel farklılıkları öne çıkaran bir yaklaşımla, daha yaratıcı ve hızlı bir şekilde düşünebilen ve katlanmış bir şekilde artarak ilerleyerek bilgiye nasıl ulaşılacağını öğrenmiş olan kişilerin yetiştirilmesine çabalanmaktadır (Umay, 2004). Bu şekilde bireylerin yetiştirilebilmesi için de bireylerin okuryazar olması gerekmektedir.

Her ne kadar okuryazarlık kavramının Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) tarafından uygulanmakta olan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) ile ortaya çıkmış olduğu düşüncesi varsa da (I. Bozkurt, 2019) işin aslı bu şekilde değildir. Okuryazarlık kavramının ilk ve esas olarak 19. yüzyılın sonlarına doğru öğretim hedeflerinden biri haline geldiği ve endüstriyel toplumun bilgi toplumuna doğru evrilmesiyle değişmekte olan dünyanın düzeninden dolayı ortaya çıktığı düşünülmektedir (Yenilmez ve Ata, 2013). Okuryazarlığın birçok ülkenin eğitimde yaptıkları yeniliklerde öncelikli bir

mesele haline gelmesi, OECD tarafından yürütölmekte olan ve geniş bir coğrafyada uygulanan PISA'dan kaynaklanmaktadır (Kabael ve Barak, 2016).

Birçok kavramda olduğu gibi okuryazarlık kavramı da süreç içinde özelleşmiş ve bu özelleşmelerden biri olarak da matematik okuryazarlığı literatürde yerini almıştır. Matematik okuryazarlığı kavramı, okulda öğretilen matematik ile gerçek yaşam arasında ortaya çıkmış olan kopukluğun artmasıyla gündeme gelmiştir (M. Altun, 2020). Esasen matematiğın ve matematik öğretiminin asıl hedeflerinden şaşılmamış olunsaydı, büyük olasılıkla matematik okuryazarlığı kavramı diye bir kavram ortaya çıkmış olmayacaktı (M. Altun, 2020). İşte bundan dolayı, soyut kavramların ve soyut kavramları kullanma becerilerinin beraber kullanılması olarak algılanan eski matematik anlayışının yerini (M. Altun, 2020), gerçek hayattan modelleri temelinde bulunduran, kişinin karşılaşılan problemlere anlam verilebilmesi ve çözebilmesi sonucunda ortaya çıkmış olan bilgileri ve bu süreç içinde gelişimi sürekli olarak devam etmekte olan beceriler yeni matematik anlayışında yerini almıştır (De Corte, 2004). Bu bilgilerden yola çıkılarak literatür incelendiğı zaman matematik okuryazarlığına dair farklı tanımların yapılmış olduğu görölmüştür. Bu tanımlamalardan bazıları ise şu şekildedir:

- Matematik okuryazarlığı, kişinin matematiğı birden çok kapsamda ve içerikte formüle etmesi, kullanması ve yorumlama kapasitesidir. Matematik okuryazarlığı, var olan olayların tanımının yapılabilmesi, olaylara açıklama getirilebilmesi ve olaylarla ilgili tahmin yapılabilmesi, matematiksel olacak şekilde akıl yürütebilmesi ve matematiksel olan kavramların, işlem adımlarının, doğrulaması yapılmış olan bilgilerin ve bu araçların kullanılabilmesinin kapsanarak içine alınmasıdır. Matematik okuryazarlığı sayesinde insanlar matematiğın dünya üzerindeki üstlenmiş olduğu görevi fark eder. Ayrıca matematik okuryazarlığı; yapıcı, duyarlı ve yansıtıcı olarak kabul edilen vatandaşların ihtiyaçlarından en önemli sağlam dayanaklar olan yargıların ve kararların doğru bir şekilde verilebilmesine imkân tanır (OECD, 2013).

- Matematik okuryazarlığı, sadece yüksek seviye olarak kabul edilen formal matematikle alakadar olmakla ilgili değildir, matematiğı tüm insanlar için anlaşılır, herkesin alakadar olabileceğı ve güçlendirici olarak kullanabileceğı bir şekilde getirmekle ilgilidir. Matematiksel ve matematiğın dışında kalan durumların günlük hayattaki kullanımlarını içermektedir (McCrone ve Dossey, 2007).

- Matematik okuryazarlığı, matematikle alakalı olan bilgilerin ve becerilerin yetkin bir şekilde kullanılmasıdır. Burada bahsi geçen yetkin olma durumu ile matematiğin başrolde olduğu bir problemi anlamlandırabilme, son kararı verirken matematiğe olan ihtiyacı hissedebilme ve bahsi geçen şeylerle ilgili olan matematiği doğru bir şekilde kullanabilme yetisi anlatılmaktadır (M. Altun, 2020).

Matematik bugünün dünyasında çok önemli bir rol oynamaktadır. Matematik; bireyin gerçek dünyada karşılaşılan sorunlara çözüm sağlamak için bir araç olarak kullanılmaktadır. (Lengnink, 2005). Matematik ve günlük hayat birbirinden ayrılmaz ikilidirler. Matematik günlük yaşamda karşılaşılmaması muhtemel olan problemlerle ilgili çözüm yöntemlerini ve düşünce sistemlerini geliştirmesine olanak sağladığı için matematik okuryazarı olmak yaşam için önem taşımaktadır (Şefik ve Dost, 2016).

Uluslararası olarak yapılan sınavlarda öğrencinin bildiklerinden, eğitim sürecindeki başarılarından çok yapabildiklerine (N. Aksu, 2019; M. Altun, 2020) odaklanılmaktadır. Özellikle PISA’da öğrencilerin okulda öğrenmiş oldukları bilgileri gerçek yaşama ne kadar adapte edebildiklerine bakılmaktadır (N. Aksu, 2019). PISA sonuçlarının uluslararası düzeyde karşılaştırma imkânı sayesinde ülkeler eğitim politikalarını ezbercilikten uzak, eleştiri yapabilen, yaratıcı düşünebilen (Z. Akkuş, 2019) bireyler yetiştirecek şekilde düzenleyebilmektedir.

Bir ülkede verilen eğitimin kalitesinin ölçülebilmesi ve değerlendirebilmesinin yapılabilmesinde ülkelerin eğitim politikaları için uluslararası sınavlar önem taşımaktadır. Bu açıdan bakıldığında yapılan sınavlar sayesinde sınava katılan ülkenin kendi durumunu anlayabilmesi ve sınava katılan diğer ülkelerle karşılaştırılmasının yapılabilmesi, gelecek için gerekli olan politikaların geliştirilebilmesi adına bu sınavların önemi anlaşılmaktadır. Karşılaştırma yapılan bu sınavlar vizyon geliştirilmesi ve eğitimin planlanması sırasında eğitimcilere ve politikacılara katkı sağlamakta ve onlara bu sınavların büyük yardımı olmaktadır (Aydın, Sarier ve Ş. Uysal, 2012). Yapılan sınavlar, özellikle de PISA, birçok ülkede eğitimin başlıca konusu haline gelmektedir. Bu sayede sınavların uluslararası etkisi artmaktadır. Ayrıca bu sınavlar eğitim sistemlerinde köklü değişikliklerin de yapılmasına olanak sağlamaktadır (N. Aksu, 2019).

1.1. Matematiğin Günlük Yaşamla İlişkisi

Geçmişte bulunan ilk insan topluluklarının günlük yaşamlarında uğraşmış oldukları matematik, bir süre sonra matematiğin bir bilim dalı olarak ortaya çıkmasına vesile olmuştur (Ş. Akkaya, 2019). Matematik, nesnelerle ilgili şekillerin sayılması, ölçülmesi ve açıklanması gibi uygulamaları temeline alarak gelişen yapı, düzen ve ilişki bilimi olarak tanımlanmaktadır (Faulkner ve Gregersen, 2018). Matematiğin tarih sahnesine ilk olarak çıkışının en önemli kaynağı insanın kâinatı, çevresinde olan olayları, nicel özellikleri algılayabilme yeteneğinin varlığı, günlük hayatta doğmuş olan ihtiyaçların karşılanması için geliştirilmiş olan basit sayma ve ölçme işlemleri şeklindedir (A. Baki, 2020; Bayam, 2014). Roma Dönemi'nde matematik denildiği zaman astrolojiyle neredeyse aynı kavram olarak algılanmaktaydı. Matematik 16. yüzyıla kadar da toplumda daha mütevazı olan tavrına devam etmiştir (De Lange, 1996). Mısırlılar takvimlerini Sirius Yıldızı'nın durumuna göre ayarlamışlardır. Çünkü bu yıldızın doğuşu Nil nehrinin taşıdığı Temmuz ayına denk gelmektedir. Bu da demek oluyor ki Sirius yıldızı taşkınının habercisidir. Bir yılı 12 aya, her ayı 30 güne bölmüş ve her yıla ek olarak 5 gün ilave edip Mısır takviminde bir yılı 365 güne tamamlamışlardır (E. Erdoğan, 2016). Babil, Mısır ve Çin'de kullanılan matematik onların pratikte ortaya çıkan ihtiyaçlarından doğmuştur. Aynı zamanda kareden faydalanılarak dairenin hesaplanabilmesi de hem Mısır hem de Yunan matematiğinin ilgi odağı haline gelmiştir. Aynı zamanda matematiğe evrensel olarak katkıda bulunmuş olan Harizmi, Hayyam gibi millî kültürde bulunan değerlerin bilinmesi de matematik adına önemli bir yere sahip olacaktır (A. Baki, 2020). Hitit büyülerinin uygulamalarında da sembolik değerleri olan sayılar göze çarpmaktadır. Bu sayılar hem ritüellerin uygulamaları yapılırken tekrarlar da hem de kullanılması gereken malzemelerin miktar değerleri olarak kullanılmıştır (Kılıç ve Başol, 2014). Matematiğin insanların günlük hayatta karşılaştıkları sorunlara çözüm bulabilmek için doğduğu ve günlük hayatın vazgeçilmesi mümkün olmayan bir parçası olduğu görülmektedir (Cihan, 2017; İlgar ve Çağırğan-Gülten, 2013). Kaybolmuş arazi sınırlarının belirlenebilmesinin ihtiyacı geometrinin, nehirlerin ne zaman taşacağını tespit edilebilmesi için takvimin oluşturulmasının, sayma ve hesaplama sorunlarına karşı sayı basamaklarının oluşturulması, Güneşin ve Ayın hareketlerinin anlaşılmasının oluşturduğu ihtiyaç birçok matematik konusunun temelini atılmasını sağlamıştır (Cihan, 2017). Bugün bile televizyon izlerken, yolculuk yaparken, alışverişte, saati okurken, evlerde bulunmakta olan bir halının alanını hesaplarken kısacası hayatın her anında sürekli olarak sayma ve dört işlem kullanılmaktadır (Bildircin, 2012; M. Can, 2012). En basit olarak adlandırılan günlük yaşam

durumlarından, en karmaşık olarak addedilen problemlerin çözümü matematik sayesinde olmaktadır (Altaylı, 2012). Gerçek yaşamda birçok farklı problemle karşı karşıya kalınmaktadır. Bu problemlerin çözümü için de matematiğe başvurulmaktadır (Bıldırcın, 2012). Günlük hayatta, matematiğin kullanılabilmesi ve anlaşılabilmesi ihtiyacı önem kazanmakta ve sürekli bir şekilde artmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009). Matematik, günlük yaşamda büyük bir yer kaplamasına rağmen dünyanın tamamında “zor” olarak görülmekte ve matematiğin öğretiminde zorluklar yaşanmaktadır (Yüksel-Şahin, 2004). Ancak değişen dünya şartlarında matematiği daha iyi bir şekilde anlayabilen ve matematiği yapabilenler geleceğin şekillendirilmesinde daha fazla seçeneğe sahiptir (MEB, 2009). Toplumlar tarafından matematiğe ayrı bir önem verilmekte ve hayatın her alanında matematik insanlarla birlikte var oluşunu devam ettirmektedir (E. Erdem, 2015). Aslında matematiğin öğrenciler tarafından anlaşılmasındaki zorlanmalarının sebebi, anlatılmakta olan konuların günlük hayatla olan bağlantısının kurulmadan öğrencilere anlatılmasıdır (Aksarı, 2019). Öğrencilerin okulda matematik dersinde en fazla sordukları sorulardan biri de matematiğin dört işlem haricinde ne işe yaradığı, nerelerde kullanılmakta olduğudur (Uğurel ve Moralı, 2008). Matematik dersinin günlük yaşamın her alanında olduğu gösterilirse ders soyut olmaktan çıkıp daha somut bir hale gelebilmektedir (Aksarı, 2019). Bundan dolayı da geliştirilen öğretim yöntemlerine bakıldığında zaman temel ilke olarak matematiğin günlük yaşamla bağının kurulduğu öğretim yöntemleri konuşulur hale gelmiştir (Cezlan-Kavuran, 2019). Matematiğin bir boyutu da, gerçek yaşam problemlerine çözüm üretilmesini sağlayan sistem üzerine oturmuş belli bir düşünme stiline olmasıdır (Çelik, 2016). Geometri bilimi de, matematiğin önemli alt dallarından biri olma özelliği taşımaktadır (Yenilmez ve Uygan, 2010). Sadece matematik öğretiminin değil, geometri öğretiminin de soyut kavramlar ve ilişkilerle alakalı olmasından dolayı öğretiminin yapılabilmesi büyük bir önem kazanmıştır. Daha çok somut düşünme eğiliminde olan çocukların gerçek nesneleri, kavramları ve ilişkileri daha rahat bir şekilde anlayabileceği düşünülerek geometride öğretilen konuların çocuğun yaşamakta olduğu ve görmesinin mümkün olduğu yakın çevreden, algılamasının mümkün olacağı şekilde somut olacak bir şekilde ele alınması gerekli olmaktadır. Yani tüm bunlardan yola çıkarak geometri öğretimi de gerçek yaşamın tamamen kendisi olması gerekmektedir (Büyükkız-Kütküt, 2017). Mesela halktaki inançta önemli bir yere sahip olan muskalar genellikle üçgen şeklindedir ve kötülükleri bertaraf ettiğine inanılmaktadır (K. Bozkurt ve H. Bozkurt, 2012).

Ancak öğrenciler matematiği okul ve sınıf ortamından bağımsız bir şekilde görememekte ve günlük hayatla bir ilişkisi olmayan bir ders olarak algılamaktadırlar (Z. Doğan ve D. Sönmez, 2019). Hâlbuki günlük yaşamda alışverişlerde, iş yerinde ve evlerde pratik hesaplamalarda matematiğin orantısal akıl yürütme olarak kullanıldığı örnek olarak verilebilir (Duatepe, Akkuş-Çıkla ve Kayhan, 2005). Öğrenciler matematiği gerçek hayatın bir parçası olarak görmemekte, sadece temel işlem becerilerinin kullanıldığı bir süreç olarak görmektedirler (Çilingir, 2015). Okulda ise günlük yaşam denildiği zaman akla genel olarak bir gün içinde planlı veya plansız olarak gelişen ama ilgiye muhtaç durumlar akla gelmektedir (Balıkcı ve Aypay, 2018).

Öğrencilerin günlük yaşamlarında okul ortamları büyük bir yere sahiptir. Okulların ortamları büyük bir şekilde farklılıklar göstermektedir. Bazı okullardaki ortamlar arkadaş canlısı, öğrencileri için davetkâr ve destekleyici olurken, bazıları da öğrenciler için dışlayıcı ve güvensiz hissettikleri ortamlardır (Loukas, 2007). Okullardaki iklim terimi, okullarda ve sınıflarda bulunan hayat kalitesini tanımlanması adına rutin bir şekilde kullanılmaktadır. Asıl olan, eğitimciler genel olarak bir okulun ikliminden, bulunduğu çevreden, içindeki atmosferinden, niteliğinden ve ahlakından bahsetmektedirler. Bu bahsedilen olgular hem kendi başına ayrı bir önem taşımakta hem de öğrencileri adına öğrenimde etkili olduğu görülmektedir (Dunn ve Harris, 1998). Öğrencilerin kendini okula ait ve bağlı hissedebilmeleri, öğrencilerin okula karşı olan güvenini ve akranlarıyla olan etkileşimini arttırmaktadır (S. Özdemir, Sezgin, B. Şirin, Karip ve Erkan, 2010). Aynı zamanda öğretmenlerin birbirlerini ve öğrencilerini sevmesi öğrencileri ve öğretmenleri yüksek bir şekilde motive etmesini sağlamaktadır (Alenezi, 2019). Ancak Türkiye’de bulunan okullarda, okul ikliminde bazı sorunlar bulunmaktadır. Okullarda bulunan disiplin ve güvenlik sorunları okul iklimini olumsuz yönde etkilemektedir (Buluç, 2014).

1.2. Türkiye’nin Katıldığı Uluslararası Sınavlar

Ülkeler kendi öğrencilerinin başarı durumlarını ve eğitim öğretimde oluşan sorunları tespit edebilmek için ulusal sınavlar yapmaktadır. Bu yapılan sınavlar sayesinde verilmekte olan derslerin belirlenmiş olan hedeflere ulaşp ulaşmadığı, öğrencilerin düşünme seviyelerinin ne seviyede olduğu ölçülmektedir (Çelebi, H. Güner, Taşçı-Kaya ve Korumaz, 2014).

Ulusal eğitim ve öğretim sistemlerinin değerlendirilmesi için uluslararası karşılaştırmaların yapılması gerekmektedir (Grek, 2009). Uluslararası sınavlar sevilsin veya

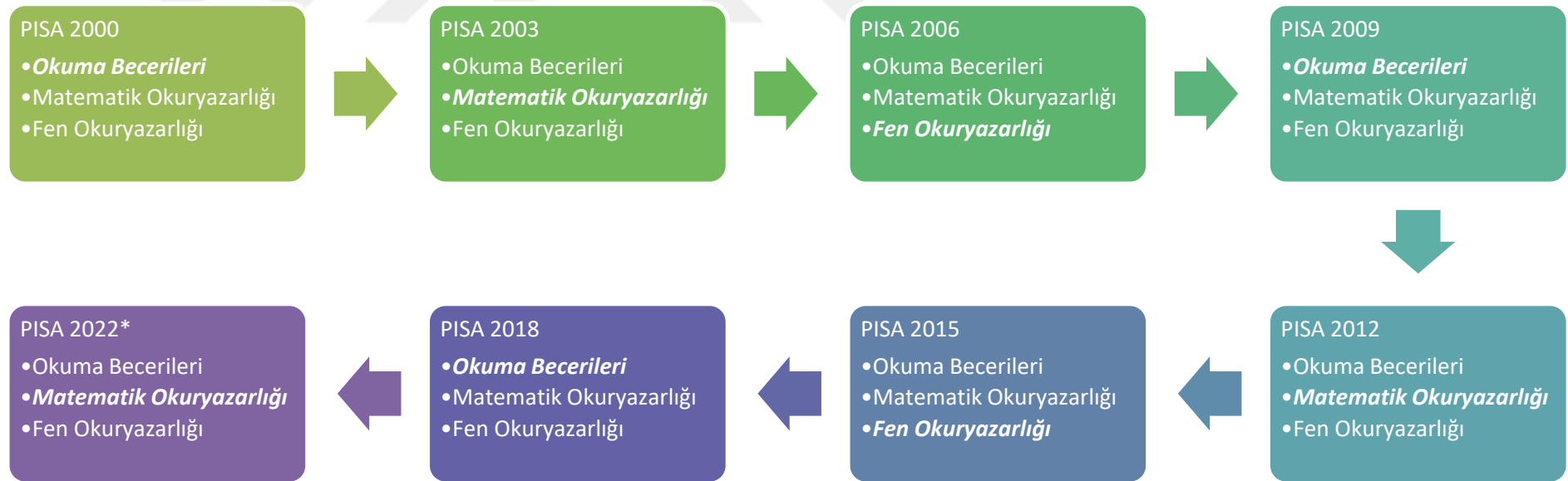
sevilmesin önemli olan projelerdir. Bu sınavlar yalnızca akademik araştırma olma kaygısı taşımaktan öte geleceğin şekillenmesini de sağlayan politikaları da oluşturmaktadır (Çelebi vd. diğerleri, 2014).

Bu başlık altında Türkiye'nin katılmakta olduğu uluslararası sınavlar olan PISA, TIMSS, PIRLS ve ROSE uygulamalarından ayrıntılı bir şekilde bahsedilecektir.

1.2.1. PISA Nedir: 1961 senesinde kurulmuş olan ve aralarında Türkiye'nin de bulunmakta olduğu 34 ülkenin bir araya gelmesiyle oluşmuş olan OECD, ekonomik politikalara yöneldiği kadar eğitim politikalarıyla da ilgilenmektedir. Bunun nedeni ise eğitimin ve ekonominin birbiriyle direkt olarak alakalı olmasıdır (Akgündüz, 2018). Öğrencilerin başarı düzeylerinin belirlenmesi amacıyla OECD tarafından kurulmuş olan PISA 1997 senesinde ilk çalışmalarına başlamış 2000 yılında da asıl uygulama yapılarak okuryazarlık düzeylerinin uluslararası bir standarda uygun bir şekilde değerlendirilmesi yapılmıştır (N. Aksu, 2019; Anderson, Chiu ve Yore, 2010; Chung, 2013). OECD, eğitimle alakalı veri elde edebilmek için PISA değerlendirme sınavını uygulamaktadır (Akgündüz, 2018). PISA dünya genelinde 15 yıl 3 ay ile 16 yıl 2 ay arasındaki yaş grubunda bulunan en az altı yıllık örgün eğitimini tamamlamış öğrencilerin sosyal ve ekonomik hayata tam olarak katılımlarının sağlanabilmesi için gerekli olan temel bilgi ve becerileri ne derece yapabildiklerinin, hayata ne kadar hazırlıklı olduklarının değerlendirilmesi için yapılan bir ankettir (Aşkar ve Olkun, 2005; Karabay, A. Yıldırım ve G. Güler, 2015; OECD, 2019). Bu sınavda her dönem bir okuryazarlık çeşidine bunlar okuma becerileri, matematik ve fen okuryazarlığına olacak şekilde ağırlık verilerek değerlendirme yapılmaktadır. Her üçer yıllık dönem içinde bu düzeyler kendini tekrar etmektedir. 2000 yılında başlayan döngü 2006'da bitmiş ve 2009 yılında yeni bir döngü başlamıştır (Birbiri, 2014; MEB, 2010b; OECD, 2014a). 2000 yılında yapılmaya başlanan bu sınavlara Türkiye ilk defa 2003 yılında katılmıştır (Eraslan, 2009; MEB, 2005). Şekil 1'de yıllar içindeki PISA'nın uygulama döngüsü gösterilmiş ve ağırlıklı alanlar koyu ve italik olarak belirtilmiştir.

Şekil 1:

Yıllara göre PISA uygulama döngüsü



(MEB, 2019, s. 15)'den alınmıştır. (*Covid-19 pandemisinden dolayı sınav 2022 yılına ertelenmiştir (OECD, 2018)).

1.2.2. TIMSS Nedir: İlk olarak 1995 senesinde uygulanmış olan TIMSS, bugüne dek fen ve matematik alanında ilköğretim 4. ve 8. sınıf seviyelerinde 9.5-13.5 yaş grubunda bulunan öğrencilerle yapılmakta olan karşılaştırmalı şekilde en geniş kapsamlı uluslararası düzeyde yapılan bir eğitim çalışmasıdır. 4 yılda bir düzenli şekilde yapılan bu sınav uzun vadeli olan bir çalışmadır. Yapılan bu sınavların temel amacı öğrencilerin başarılarını açıklanmasını sağlayan çeşitli değişkenlerin ortaya koyulabilmesidir (D. Öztürk ve Uçar, 2010; International Association for the Evaluation of Educational Achievement [IEA], 2011; 2019; Koğar ve Yılmaz-Koğar, 2017). Türkiye bu sınava 1999, 2007, 2011, 2015 yıllarında katılmış 1995 ve 2003 yıllarında yapılan sınava katılmamıştır (IEA, 2008; 2012; MEB, 2016a). 1999 ve 2007 yıllarındaki sınavlara sadece 8. sınıf düzeyinde katılım sağlanmış, 2011 ve 2015 yıllarındaki sınavlara 4. ve 8. sınıf düzeylerinde katılım sağlanmıştır (MEB, 2016a). TIMSS ekibi tarafından yapılan sınavlarda matematik alanında bulunan sorular ileri, yüksek, orta ve düşük olmak üzere 4 seviyeye ayrılmıştır (Bütüner ve M. Güler, 2017).

1.2.3. PIRLS Nedir: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) tarafından matematik ve fen bilimleri alanlarında uygulanan TIMSS sınavı yanı sıra okuma becerileri alanında yapılan sınav olarak PIRLS bulunmaktadır. Bu sınav 5 yılda bir düzenli olarak uygulanmakta ve sadece 4. sınıf 9-10 yaş grubunda bulunan öğrencilerini kapsayacak şekilde yürütülmektedir. Türkiye'nin de bulunduğu 35 ülke bu sınava katılmaktadır (G. Demirel ve Yağmur, 2017; M. Akkuş, 2014; Yazıcı, 2006). Türkiye bu sınava sadece 2001 yılında dâhil olmuş ve sınavdan çok düşük sonuç alınmasından sonra bu sınava bir daha katılmamıştır (G. Demirel ve Yağmur, 2017).

1.2.4. ROSE Nedir: Uluslararası fen eğitiminin uygunluğunu ölçmek için hazırlanmış olan bir anket projesidir. Bu projede, fen ve teknoloji ile alakalı konuların öğrenilmesinde önemli olan faktörlerin ortaya koyulması hedeflenmiştir (Hesapçıoğlu ve Özcan, 2005).

1.3. Türkiye'nin PISA Tarihçesi

PISA sınavı ilk olarak 2000 yılında OECD üyesi olan ve olmayan ülkelerle uygulanmaya dünya genelinde başlamış üçer yıl arayla yapılan bir sınavdır. Türkiye bu sınava ilk olarak 2003 yılında katılmıştır (İnan ve Bekler, 2014). Türkiye bu sınavlara 7. sınıftan 12. sınıfa kadar (MEB, 2016b) olan geniş bir örneklemde katılmaktadır. Tablo 1'de Türkiye'nin PISA sınavlarındaki katılımcı öğrenci ve okul sayısı sunulmuştur.

Tablo 1:*Türkiye'nin PISA sınavlarındaki katılımcı öğrenci sayısı*

PISA Sınavı Uygulama Yılları	Katılımcı Öğrenci Sayısı	Katılımcı Okul Sayısı
2000	Katılmadı	Katılmadı
2003	4855	159
2006	4942	160
2009	4996	170
2012	4848	170
2015	5895	187
2018	6890	186

(MEB, 2005; 2010a; 2010b; 2015a; 2016b; 2019)'dan alınmıştır.

Tablo 1'den görüldüğü üzere Türkiye 2000 yılı haricinde her sınav döneminde PISA sınavına katılmıştır. 2003 yılında 4855 öğrenciyle 159 okul, 2006 yılında 4942 öğrenciyle 160 okul, 2009 yılında 4996 öğrenciyle 170 okul, 2012 yılında 4848 öğrenciyle 170 okul, 2015 yılında 5895 öğrenciyle 187 okul, 2018 yılında 6890 öğrenciyle 186 okul katılmıştır. 2012 yılında öğrenci sayısında bir azalma yaşanmış olsa da Türkiye genel olarak her sınav döneminde artan örneklem ve okul sayısı ile katılım sağlamıştır.

Tablo 2:

Türkiye'nin katıldığı sınav dönemlerindeki matematik okuryazarlığı alanındaki sırası

PISA Yılları	Sınavı	Uygulama	Katılan Sayısı	Tüm Ülkelerin	Türkiye'nin Tüm Ülkeler Arasındaki Yeri	Katılan Sayı	OECD Ülkesi	Türkiye'nin Ülkeleri Arasındaki Yeri	OECD
2000			-		-	-		-	
2003			41		36	30		28	
2006			57		43	30		29	
2009			65		44	33		32	
2012			65		44	34		31	
2015			72		50	35		34	
2018			79		42	37		33	

(MEB, 2005; 2010a; 2010b; 2015a; 2016b; 2019)'dan alınmıştır.

Tablo 2’den görüldüğü üzere Türkiye 2000 yılındaki sınava katılmamıştır. 2003 yılında sınava 41 ülke katılmış ve katılan ülkelerden 30’u OECD ülkesidir, Türkiye’nin tüm ülkeler arasındaki yeri 36., OECD ülkeleri arasındaki yeri 28. sıradadır. 2006 yılında sınava 57 ülke katılmış ve katılan ülkelerden 30’u OECD ülkesidir, Türkiye’nin tüm ülkeler arasındaki yeri 43., OECD ülkeleri arasındaki yeri 29. sıradadır. 2009 yılında sınava 65 ülke katılmış ve katılan ülkelerden 33’ü OECD ülkesidir, Türkiye’nin tüm ülkeler arasındaki yeri 44., OECD ülkeleri arasındaki yeri 32. sıradadır. 2012 yılında sınava 65 ülke katılmış ve katılan ülkelerden 34’ü OECD ülkesidir, Türkiye’nin tüm ülkeler arasındaki yeri 44., OECD ülkeleri arasındaki yeri 31. sıradadır. 2015 yılında sınava 72 ülke katılmış ve katılan ülkelerden 35’i OECD ülkesidir, Türkiye’nin tüm ülkeler arasındaki yeri 50., OECD ülkeleri arasındaki yeri 34. sıradadır. 2018 yılında sınava 79 ülke katılmış ve katılan ülkelerden 37’si OECD ülkesidir, Türkiye’nin tüm ülkeler arasındaki yeri 42., OECD ülkeleri arasındaki yeri 33. sıradadır. Genel olarak Tablo 2 incelendiğinde OECD ülkeleri arasında alt sıralara yakın, tüm katılımcı ülkelerde ise orta sıralara yakın bir performans göstermiştir. PISA raporlarına göre bakıldığında zaman da Türkiye’nin matematik okuryazarlığı alanında çok başarılı bir ülke olmadığı görülmektedir (I. Bozkurt, 2019).

Tablo 3:

PISA matematik okuryazarlığı sınavında Türkiye’nin puan ortalamalarının karşılaştırılması

Yıllar	Tüm Ülkeler	OECD Üyesi Ülkeler	Türkiye
2003	489	---	423
2006	484	---	424
2009	465	496	445
2012	470	494	448
2015	487	490	420
2018	459	489	454

(I. Bozkurt, 2019; MEB, 2005; 2010a; 2010b; 2015a; 2016b; 2019)’dan uyarlanmıştır.

Tablo 3 incelendiği zaman 2003 ve 2006 yıllarında yapılan uygulamaların raporlarında OECD üyesi ülkelerin puan ortalamaları verilmemiştir. Bu sebepten tabloda bu bilgiler sunulamamıştır. Ancak verileri elde olan yılların ortalamaları incelendiğinde Türkiye hem tüm ülkelerin hem de OECD ülkelerinin puan ortalamalarının altında kaldığı net bir şekilde görülmektedir. Ayrıca 2018 yılındaki matematik okuryazarlığı ortalaması dünya

ortalamasına yaklaşmıştır. Türkiye'nin genel olarak matematik okuryazarlığı düzeyleri artış göstermiştir. Her ne kadar 2015 yılında sert bir düşüş yaşansa da bir sonraki sınav senesi olan 2018 yılında yükseliş yaşanmış ve sınav tarihinde elde edilen en yüksek başarıya ulaşılmıştır. Ayrıca aşağıdaki tablolarda da Türkiye'nin PISA uygulamasına katıldığı senelerdeki okul ve okullardaki öğrenci sayıları detaylı olarak verilmiştir. Türkiye'nin PISA uygulamasına katıldığı ilk sene olan 2003 yılındaki bilgilere detaylı olarak ulaşılammıştır.

Tablo 4:

PISA 2006 yılındaki uygulamaya Türkiye'den katılan okul türleri ve öğrenci sayısı

Okul Türleri	Öğrenci Sayısı	Yüzde
İlköğretim Okulu	116	%2,3
Genel Lise	2266	%45,9
Anadolu Lisesi	549	%11,1
Yabancı Dil Ağırlıklı Lise	9	%0,2
Fen Lisesi	35	%0,7
Meslek Lisesi	1510	%30,6
Anadolu Meslek Lisesi	179	%3,6
Çok Programlı Lise	278	%5,6
Toplam	4942	%100

(MEB, 2010a)'dan alınmıştır.

Tablo 4 incelendiğinde PISA 2006 uygulamasına ilköğretim okulundan 116 öğrenci %2,3'lük dilimde, genel liseden 2266 öğrenci %45,9'luk dilimde, anadolu lisesinden 549 öğrenci %11,1 dilimde, yabancı dil ağırlıklı liseden 9 öğrenci %0,2'lik dilimde, fen lisesinden 35 öğrenci %0,7'lik dilimde, meslek lisesinden 1510 öğrenci %30,6'lık dilimde, anadolu meslek lisesinden 179 öğrenci %3,6'lık dilimde, çok programlı liseden 278 öğrenci %5,6'lık dilimde katılmıştır.

Tablo 5:

PISA 2009 yılındaki uygulamaya Türkiye’den katılan okul türleri ve öğrenci sayısı

Okul Türleri	Öğrenci Sayısı	Yüzde
İlköğretim Okulu	137	%2,7
Genel Lise	1877	%37,6
Anadolu Lisesi	715	%14,3
Fen Lisesi	100	%2
Anadolu Öğretmen Lisesi	67	%1,3
Anadolu Güzel Sanatlar Lisesi	32	%0,6
Meslek Lisesi	1254	%25,1
Anadolu Meslek Lisesi	356	%7,1
Teknik Lise	53	%1,1
Anadolu Teknik Lisesi	137	%2,7
Çok Programlı Lise	268	%5,4
Toplam	4996	%100

(MEB, 2010b)’den alınmıştır.

Tablo 5 incelendiğinde PISA 2009 uygulamasına ilköğretim okulundan 137 öğrenci %2,7’lik dilimde, genel liseden 1877 öğrenci %37,6’lık dilimde, anadolu lisesinden 715 öğrenci %14,3’lük dilimden, fen lisesinden 100 öğrenci %2’lik dilimde, anadolu öğretmen lisesinden 67 öğrenci %1,3’lük dilimde, anadolu güzel sanatlar lisesinden 32 öğrenci %0,6’lık dilimde, meslek lisesinden 1254 öğrenci %25,1’lik dilimde, anadolu meslek lisesinden 356 öğrenci %7,1’lik dilimde, teknik liseden 53 öğrenci %1,1’lik dilimde, anadolu teknik lisesinden 137 öğrenci %2,7’lik dilimde, çok programlı liseden 268 öğrenci %5,4’lük dilimde katılmıştır.

Tablo 6:

PISA 2012 yılındaki uygulamaya Türkiye’den katılan okul türleri ve öğrenci sayısı

Okul Türleri	Öğrenci Sayısı	Yüzde
İlköğretim Okulu	120	%2,48
Genel Lise	1462	%30,16
Anadolu Lisesi	1050	%21,66
Fen Lisesi	35	%0,72
Sosyal Bilimler Lisesi	35	%0,72
Anadolu Öğretmen Lisesi	207	%4,27
Meslek Lisesi	1216	%25,08
Anadolu Meslek Lisesi	279	%5,75
Teknik Lise	75	%1,55
Anadolu Teknik Lisesi	123	%2,54
Çok Programlı Lise	178	%3,67
Polis Koleji	68	%1,4
Toplam	4848	%100

(MEB, 2015a)’dan alınmıştır.

Tablo 6 incelendiğinde PISA 2012 uygulamasına ilköğretim okulundan 120 öğrenci %2,48’lik dilimde, genel lisede 1462 öğrenci %30,16’lık dilimde, anadolu lisesinden 1050 öğrenci %21,66’lık dilime, fen lisesinden 35 öğrenci %0,72’lik dilimde, sosyal bilimler lisesinden 35 öğrenci %0,72’lik dilimde, anadolu öğretmen lisesinden 207 öğrenci %4,27’lik dilimde, meslek lisesinden 1216 öğrenci %25,08’lik dilimde, anadolu meslek lisesinden 279 öğrenci %5,75’lik dilimde, teknik liseden 75 öğrenci %1,55’lik dilimde, anadolu teknik lisesinden 123 öğrenci %2,5’lük dilimde, çok programlı liseden 178 öğrenci %3,67’lik dilimde, polis kolejinden 68 öğrenci %1,4’lük dilimde katılmıştır.

Tablo 7:

PISA 2015 yılındaki uygulamaya Türkiye’den katılan okul türleri ve öğrenci sayısı

Okul Türü	Öğrenci Sayısı	Yüzde
Ortaokul	118	%2
Anadolu Lisesi	2246	%38,1
Fen Lisesi	124	%2,1
Sosyal Bilimler Lisesi	83	%1,4
Güzel Sanatlar Lisesi	41	%0,7
Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	2146	%36,4
Çok Programlı Anadolu Lisesi	242	%4,1
Anadolu İmam Hatip Lisesi	849	%14,4
Cevap Vermeyen	17	%0,3
Ulaşılamayan	29	%0,5
Toplam	5895	%100

(MEB, 2016b)’den uyarlanmıştır.

Tablo 7 incelendiğinde PISA 2015 uygulamasına ortaokuldan 118 öğrenci %2’lik dilimde, anadolu lisesinden 2246 öğrenci %38,1’lik dilimde, fen lisesinden 124 öğrenci %2,1’lik, sosyal bilimler lisesinden 83 öğrenci %1,4’lük, güzel sanatlar lisesinden 41 öğrenci %0,7’lik dilimde, mesleki ve teknik anadolu lisesinden 2146 öğrenci %36,4’lik, çok programlı anadolu lisesinden 242 öğrenci %4,1’lik dilimde, anadolu imam hatip lisesinden 849 öğrenci %14,4’lük dilimde, cevap vermeyen 17 öğrenci %0,3’lük dilimde, ulaşılabilen 29 öğrenci %0,5’lik dilimde katılmıştır.

Tablo 8:

PISA 2018 yılındaki uygulamaya Türkiye’den katılan okul türleri ve öğrenci sayısı

Okul Türü	Öğrenci Sayısı	Yüzde
Ortaokul	21	%0,3
Anadolu Lisesi	3011	%43,7
Anadolu Güzel Sanatlar Lisesi	41	%0,6
Anadolu İmam Hatip Lisesi	944	%13,7
Çok Programlı Anadolu Lisesi	276	%4
Fen Lisesi	289	%4,2
Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	2143	%31,1
Sosyal Bilimler Lisesi	165	%2,4
Toplam	6890	%100

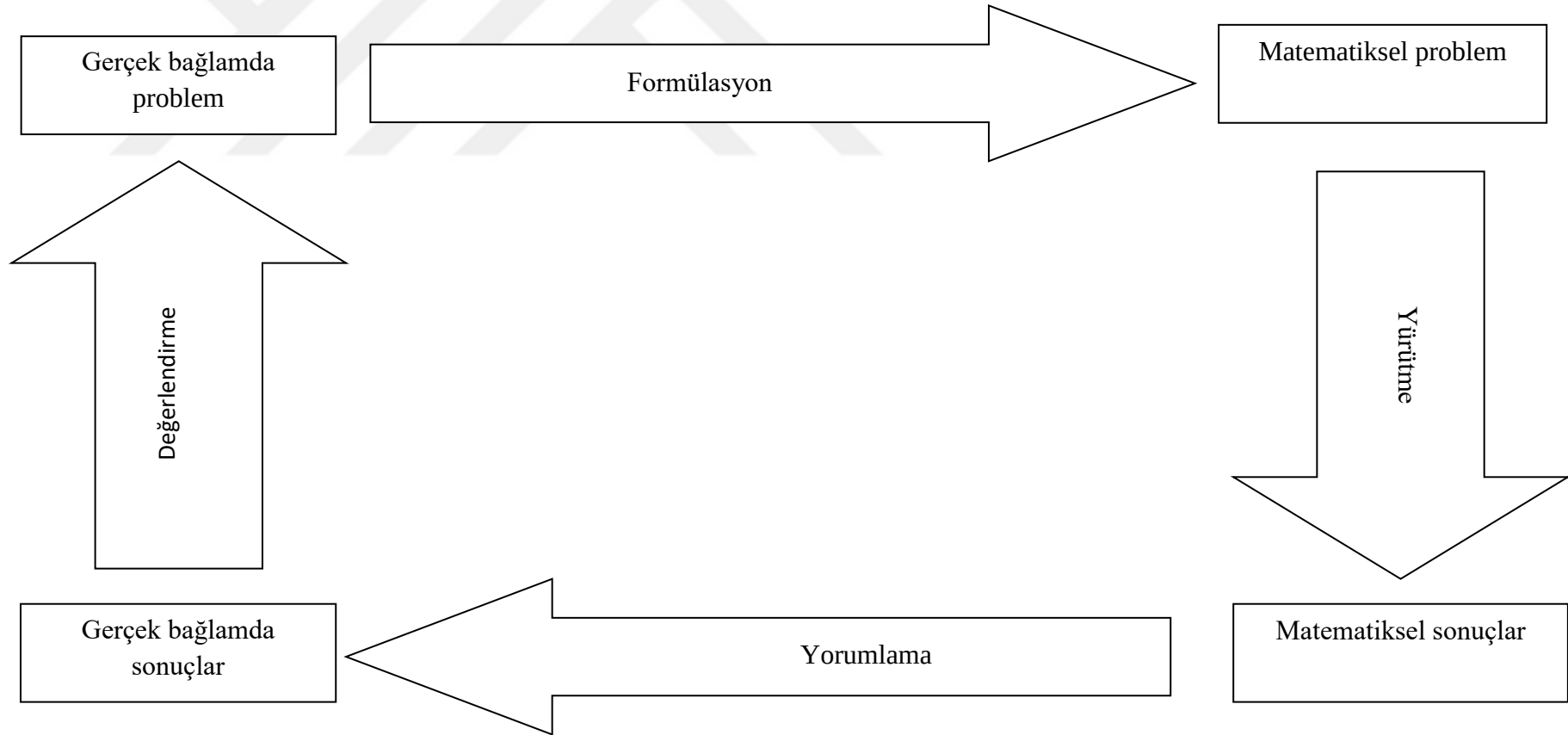
(MEB, 2019)’dan uyarlanmıştır.

Tablo 8 incelendiğinde PISA 2018 uygulamasına ortaokuldan 21 öğrenci %0,3’lük dilimde, anadolu lisesinden 3011 öğrenci %43,7’lik dilimde, anadolu güzel sanatlar lisesinden 41 öğrenci %0,6’lık dilimde, anadolu imam hatip lisesinden 944 öğrenci %13,7’lik dilimde, çok programlı anadolu lisesinden 276 öğrenci %4’lük dilimde, fen lisesinden 289 öğrenci %4,2’lik dilimde, mesleki ve teknik anadolu lisesinden 2143 öğrenci %31,1’lik dilimde, sosyal bilimler lisesinden 165 öğrenci %2,4’lük dilimde katılmıştır.

1.4. Matematik Okuryazarlığının Tarihi

PISA, bilgi ve becerilerin kullanılmasının üzerinde bulunan geniş odağı anlatabilmek için “okuryazarlık” terimini kullanmaktadır (Institute of Education Sciences [IES], 2010). Son 10 yıllık dilim içinde “matematik okuryazarlığı” terimi, matematik eğitiminde yapılan reform literatürlerinde yaygın bir şekilde bulunur hale gelmiştir ancak bu terimle ilgili net tanımlar bulunmamaktadır (Amit ve Fried, 2002). Matematik okuryazarlığı teriminin yaygın olarak OECD’nin PISA uygulamalarıyla ortaya çıktığına dair bir algı bulunmaktadır (I. Bozkurt, 2019). Ancak OECD tarafından matematik okuryazarlığı tanımlanmadan önce National Council of Teacher of Mathematics (NCTM) (1989) tarafından matematik eğitiminin vizyonlarından bir tanesi olarak matematik okuryazarlığı sunulmuştur (Sari ve Wijaya, 2017).

NCTM komisyonu tarafından matematik okuryazarlığı birden fazla değişik durumlarda ve koşullarda işlevsel bir biçimde kullanılması mümkün olan matematik bilgisi olarak açıklamıştır (Soytürk, 2011). PISA tarafından yetişkin yaşamıyla uğraşmakta olan bazı geniş anlama sahip yeterlikleri kapsamakta (Anderson, Lin, Treagust, Ross ve Yore, 2007) kullanılan okuryazarlık kavramı, öğrencilerin temelde bulunan konu alanlarında birçok durumlarda karşılaştıkları problemlerin yorumlanmasında ve çözülmesinde, bilgilerini ve becerilerini kullanabilme, analiz edebilme, mantıksal çıkarımları yapabilme ve etkili bir şekilde iletişim kurabilme yeterlikleriyle alakalıdır (MEB, 2010b). Bu belirlenmiş olan yeterlikler uygulamaya katılan ülkelerin müfredatıyla hiçbir özel bağlantısı bulunmayan yetişkinlerin hayatlarına dair bir anlam taşıyan ve uygulanması mümkün olan durumlara dayanmaktadır. Yapılan değerlendirmelerde öğrencilerin bilgilerini ve becerilerini gerçek yaşam problemlerine ve durumlarına uygulanabilmesi yetenekleri üzerine yoğunlaşılmıştır (Anderson et al., 2007). Günlük hayatta duyulan ihtiyaçlardan ötürü, “okuryazarlık” terimi birçok ülkenin eğitim sisteminin içine girmiş ve bu eğitim sistemlerinin temel hedeflerinden biri haline gelmiştir (Bekdemir ve Duran, 2012). Matematik okuryazarlığı kişinin günlük yaşamının içinde bulunması gereken ve matematiğin yaşamla alakalı olan uygulamalarıyla kişinin yaşamına yön verilmesidir (Bansilal, Mkhwanazi ve Mahlabela, 2012; Korkmaz, 2016). Matematik okuryazarlığında hedeflenen şey öğrencilerin daha fazla matematik yapabilmesi değil, daha fazla uygulama yapabilmesi ve bu uygulamaları yaparken matematiği dünyayı anlamlandırabilmek adına kullanmasıdır (Bansilal et al., 2012). Şekil 2’de bahsedilen okuryazarlık konularının modeli verilmiştir.

Şekil 2:*Matematik okuryazarlığı modeli*

(MEB, 2019)'dan alınmıştır.

Yaşanılan bu dönemde neredeyse her mesleğin matematiğe ve matematiksel düşünmeye ihtiyacı bulunmaktadır. Ortaya çıkan bu ihtiyacın ancak “matematik okuryazarı” kişilerin uygun bir şekilde yetiştirilmesiyle giderilmesi mümkün olmaktadır (Taşkın, Ezentaş ve M. Altun, 2018). PISA uygulamalarından elde edilen sonuçlar doğrultusunda, Türkiye’nin matematik okuryazarlığı ortalaması giderek artmakla birlikte öğrencilerin yeterli olarak kabul edildiği düzeyde matematik okuryazarı olmadıkları görülmektedir (Ersoy ve Öksüz, 2016). Yine bu elde edilen sonuçlarla benzer şekilde ulusal (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) veya Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi Başkanlığı (ÖSYM)) ya da yerel olarak yapılan sınavlarda da (SBS, LGS, YGS, LYS, YKS, KPSS, ALES vb.) öğrencilerden beklenen şekilde matematik başarıları elde edemedikleri görülmekte ve aynı zamanda bu sınavlardan alınan matematik puanlarının da sınavlardan elde edilen toplam puanlarda da çok etkili olduğu dikkat çekmektedir (Ertem-Akbaş, 2018; Şentürk, 2010).

1.5. Araştırmanın Amacı

Bu araştırma birden çok amaca yönelik yapılmıştır. Temel amaç PISA matematik okuryazarlığı testinden elde edilen puanların farklı değişkenlere (cinsiyet, okul türü, coğrafi bölge, sınıf seviyesi, karne puanları) göre incelenmesi, madde güçlük indeksine göre düzey ataması yapılması, soruların hatalı çözülme durumlarının kritik edilmesi ve düzeylere yönelik gösterge tablosu oluşturulmasıdır.

Öğrencilerin başarılarını çeşitli değişkenler etkilemektedir. Bu değişkenlerin matematik okuryazarlığını ne kadar etkilediğinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Hangi değişkenin matematik okuryazarlığı üzerinde ne kadar etkisi olduğu belirlenebilirse elde edilen sonuçlarla matematik okuryazarlığında iyileştirmelerin yapılması mümkün olacaktır. Öğrenciler matematik sorularını çözerken genelde hata yapmaktadırlar. Matematik okuryazarlığı soruları da öğrencilerin alışık olmadığı soru çeşitleridir. Öğrencilerin bu soruların çözümünü sırasında yaptıkları hataların tespiti sayesinde öğrencilerin en çok hata yaptıkları yerlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. PISA matematik okuryazarlığı sorularına PISA tarafından düzey verilirken bu işlem tahmini olarak yapılmaktadır. Nihai karar ancak sınavdan sonra verilebilmektedir. Düzey tahminleri ve uygulama sırasında bazı farklılıklar oluşmaktadır. Oluşan bu farkların sebebi soruların çözülebilmek oranlarıdır. Bu nedenle bu araştırmada soruların madde güçlük analizleri yapılarak gerçek düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunların yanı sıra matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyi tablosunda

iyileştirmelerin yapılması hedeflenmiştir. Yapılan iyileştirilmelerle tablonun hem anlaşılması hem de kullanımının daha kolay hale getirilmesi amaçlanmıştır.

1.6. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

PISA tarafından belirtildiği gibi Türkiye'nin matematik okuryazarlığı 2. düzeydir. Ancak geçen yıllar ve eğitim sisteminde yaşanan değişimler öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerinde herhangi bir değişime neden oldu mu sorusunu akla getirmektedir. Bu sorudan hareketle bu çalışmada öncelikle öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerinin belirlenmesinin gerekli olduğu düşünülmüştür.

Birçok çalışmada vurgulandığı gibi öğrencilerin matematik başarıları cinsiyet, okul türü, coğrafi bölge, sınıf seviyesi, karne puanları gibi değişkenlere göre değişiklik göstermektedir. “Acaba bu değişkenler öğrencilerin matematik okuryazarlığını da etkilemekte midir?” sorusuna cevap bulabilmek için öğrencilerin matematik okuryazarlık testinden aldıkları toplam puanların farklı değişkenlere göre karşılaştırılmasının gerekli olduğu düşünülmüştür.

Öğrencilerin matematik okuryazarlığı sorularını çözerken nerelerde zorlandıklarının, ne tür hatalar yaptıklarının, bu hataların nelerden kaynaklandığının tespit edilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu tespitler sayesinde eğitim öğretim sürecinde yeniden düzenleme yapılabilir ve PISA başarısının artırılması için önemli bir adım atılmış olur. Bu bağlamda bu tez çalışması kapsamında öğrencilerin soruları çözme durumlarının ve hata türlerinin tespit edilmesinin gerekli ve önemli olduğu öngörülmüştür.

PISA sınavında okuryazarlık soruları 7 düzey altında ele alınmaktadır. Düzeylerin zorluğu 0'dan 6'ya doğru artarak ilerlemektedir. Düzeylere uygun sorular, sınav öncesi tanımlanan düzey özellikleri esas alınarak tahmini olarak belirlenmektedir (M. Altun ve Gürbüz, 2019). Hangi soruların hangi düzeye ait olduğuna ise sınav sonrası tam manasıyla karar verilmektedir. Örneğin sınav öncesinde düzeylerin özellikleri dikkate alındığında 8. ve 12. soruların 4. düzeye ait olduğu tahmin edilmektedir. Ancak uygulama sonrasında 8. sorunun 5. düzeye, 12. sorunun ise 3. düzeye ait bir soru olduğu tespit edilebilmektedir. Bunun gibi durumlarla gerek PISA sınavında gerekse matematik okuryazarlığı tespiti sınavlarında sıklıkla karşılaşılabilir. Bir başka örnek ele alındığı zaman; bilindiği gibi 6. düzey en üst düzeydir ve bu düzeyde bulunan soruların az sayıda öğrenci tarafından çözülmesi beklenmektedir. Ancak geçmiş sınavlar incelendiğinde 6. düzeyde olduğu tahmin

edilen soruların bazılarının çok sayıda öğrenci tarafından doğru cevaplandırıldığı ve bu sorular gerçekte daha alt düzeylere ait olduğu bilinmektedir. Bu durumlar düzeylerin tanımlanmasında ve düzeylere uygun soru seçiminde bazı eksiklikler ya da sorunlar olduğunu akla getirmektedir. Neden tahmin edilen düzeylerle gerçek düzeyler arasında bu farklılıklar oluşuyor? Ayrıca öğretmenler bu tabloyu kullanırken ve soruları tabloya göre sınıflarken neden sorun yaşıyorlar? Buradan hareketle bu çalışmada matematik okuryazarlığı yeterli düzeylerinin özelliklerinin yeniden incelenmesi ve düzeylere ait açık, anlaşılır göstergeler tanımlanarak düzey özelliklerinin revize edilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

1.7. Araştırmanın Problemleri

Bu araştırmanın ana problemi “*PISA Matematik okuryazarlığı sorularının farklı açılardan kritik edilmesi sonucunda elde edilen veriler nelerdir?*” şeklindedir. Araştırmada bu ana problem doğrultusunda aşağıdaki alt problemler ele alınacaktır;

1. Lise öğrencilerinin matematik okuryazarlığı testinden aldıkları toplam puanlar ve toplam puanlara göre atandıkları düzeyler nelerdir?
2. Lise öğrencilerinin matematik okuryazarlığı testinden aldıkları puanlar;
 - 2.1. Cinsiyete göre nasıl farklılık göstermektedir?
 - 2.2. Okul türlerine göre nasıl farklılık göstermektedir?
 - 2.3. Coğrafi bölgelere göre nasıl farklılık göstermektedir?
 - 2.4. Sınıf seviyelerine göre nasıl farklılık göstermektedir?
 - 2.5. Matematik karne puanlarına göre nasıl farklılık göstermektedir?
3. Soruların PISA tarafından atandıkları düzeyler ile madde güçlük indekslerine göre atandıkları düzeyler arasında ne tür benzerlik ve farklılık vardır?
4. Lise öğrencilerinin matematik okuryazarlığı sorularını çözme durumları nasıldır? Çözümler sırasında yapmış oldukları hatalar ve bu hataların türleri nelerdir?
5. Matematik öğretmenlerinin PISA tarafından tanımlanan matematik okuryazarlığı yeterlilik tablosuna yönelik görüşleri nasıldır?
6. Matematik okuryazarlık düzeylerine yönelik geliştirilen gösterge tablosunun, PISA'nın yeterlilik tablosundan farklılıkları nelerdir?

1.8. Araştırmanın Varsayımları

Araştırmanın örnekleminde bulunan öğrencilerin hazırlanmış olan veri toplama aracındaki soruları herhangi birinden yardım almadan, kendi bilgileriyle çözdükleri, görüşlerini belirtirken hakiki düşüncelerini belirtmiş oldukları varsayılmıştır. Yine araştırmanın örnekleminde bulunan öğretmenlerin görüşme formunda hakiki düşüncelerini belirtmiş oldukları varsayılmıştır.

1.9. Araştırmanın Sınırlılıkları

- a) Bu araştırma 2020-2021 ve 2021-2022 eğitim-öğretim yıllarında Türkiye genelinde ulaşılabilen illerde öğrenim görmekte olan 1440 adet lise öğrencileriyle yürütülmüştür.
- b) Bu araştırma çeşitli illerde görev yapmakta olan 201 adet ortaokul ve lise matematik öğretmenin matematik öğretmeni görüş formuna verdiği cevapların incelenmesiyle yürütülmüştür.

1.10. Tanımlar

Matematik: Sayıların, şekillerin ve uzayın akıl kullanma yoluyla incelenmesi ve bunların düzenlenmesi için kullanılan özel bir sembol ve kural sistemidir (Cambridge, 2005).

Matematik Okuryazarlığı: Matematik okuryazarlığı bireye, matematiğin bugünün dünyasında oynadığı rolün farkına varabilmesi ve anlaması, günlük hayatla ilgili uygulamaları yapabilmesi, becerilerin daha ileriye götürülmesi, sayısal ve uzamsal düşünme sırasında yorumlamada bulunabilme, güven duygusunun verilebilmesi, günlük yaşamda karşılaşılan durumlarda eleştirel analiz ve problem çözme sağlamaktadır (Özgen ve Bindak, 2008).

Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Düzeyleri: PISA tarafından yapılan sınavlarda öğrencilerin vermiş olduğu cevaplardan elde edilen verilerin özetlenebilmesi için, altı seviyeye bölünmüş bir performans ölçeği oluşturulmuştur (Kamaliyah, Zulkardi ve Darmawijoyo, 2013). Bu bölünmüş olan kategoriler soruların zorluk düzeyi olarak düşünülmeleri mümkündür. Öğrencinin okuryazarlık düzeyi deyişiyle, öğrencilerin sorularını çözebilmesi mümkün olduğu düzey kastedilmektedir. Öğrencinin hangi düzeye ait olduğunun tespit edilmesi öğretimde yararlanılabilecek önemli ipuçları vermektedir (M. Altun, 2020).

Okuryazarlık: Okuma ve yazma yeteneği aynı zamanda da belirli bir konu ya da belirli bir tarzdaki bilgidir (Cambridge, 2005). Aynı zamanda okuryazar olmanın kalitesi veya durumu olarak da tanımlanmaktadır (Merriam-Webster, 2020).

PIRLS Sınavı: Sınava katılan ülkelerin dördüncü sınıfına devam eden öğrencilerin okuma becerilerinde olan düzeylerini ve zamana bağlı olarak ortaya çıkan gelişimi incelenmektedir (Erman-Aslanoğlu ve Kutlu, 2015).

PISA Sınavı: Önde gelmekte, endüstrileşmiş olan ülkelerde bulunan 15 yaş 3 ay ile 16 yaş 2 ay olan 9. sınıfa (lise bire) devam eden çocukların kazanmış oldukları bilgi ve becerilerle alakalı olarak üç yıllık aralıklarla yapılan bir tarama araştırmasıdır (Hesapçıoğlu ve Özcan, 2005; MEB, 2005; Ziya, 2006). Öğrenciler bu sınava kendi okullarında ve dillerinde 2 saat süresince uygulanan yazılı bir sınav olarak katılmaktadırlar (Aşkar ve Olkun, 2005).

ROSE Sınavı: Norveç Araştırma Merkezi ve Oslo Üniversitesi tarafından 15-16 yaş grubunda bulunan 9. sınıf (lise 1) öğrencileri kapsayan dünyada bütün kıtaları kapsayacak şekilde 40'ın üzerinde sayıda ülkede uygulanan fen ve teknoloji eğitiminin uygunluğunun ortaya çıkarılmasını hedefleyen bir ankettir (Hesapçıoğlu ve Özcan, 2005; G. G. Yılmaz, 2009).

TIMSS Sınavı: Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu tarafından uygulanan dördüncü ve sekizinci sınıflarda öğrenim görmekte olan öğrencilerin katıldığı matematik ve fen alanlarındaki bilgilerin ve becerilerin ölçüldüğü dört yılda bir düzenli olarak yapılan sınavdır (Koğar ve Yılmaz-Koğar, 2017).

2. BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Literatür

Bu bölümde matematik okuryazarlığı hakkında daha önce yapılmış olan çalışmalardan ve matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyleri hakkında yapılmış olan çalışmalardan kısa bir şekilde bahsedilecektir.

2.1.1. Matematik Okuryazarlığı Hakkındaki Çalışmalar: Bu başlık altında matematik okuryazarlığın hakkında çeşitli araştırmacılar tarafından yapılmış ve ulaşılmış mümkün olan çalışmalara yer verilmiştir.

N. Akkuş (2008) tarafından yürütülmüş olan çalışmada tüm okuryazarlık alanlarındaki öğrenci başarıları incelenmiştir. Ancak bu tez kapsamında matematik okuryazarlığı bölümü dikkate alınmıştır. Türkiye matematik okuryazarlığı alanında 424 puanla 30 OECD ülkesi arasında 29. sırada bulunduğu belirtilmiştir. Aynı zamanda bu uygulamaya katılan 57 ülke arasında üst sınırdan bakıldığı zaman 41. sırada alt sınırdan bakıldığı zaman 45. sırada yer aldığı görülmüştür. PISA tarafından belirlenmiş olan yeterlik düzeylerine göre Türkiye'deki öğrencilerin büyük çoğunluğunun matematik okuryazarlığı bölümünde 1. seviyede performans gösterdiği sonucu bildirilmiştir. Yüzdelik olarak bakıldığı zaman ise öğrencilerin % 24,0'ü 1. seviyeden düşük, % 28,1'i birinci seviye, % 47,9'u ikinci seviye ve üzerinde, % 23,6'sı üçüncü seviye ve üzerinde, % 4,2'si ise 5. ve 6. seviyede yer almış olduğu araştırmacı tarafında göz önüne serilmiştir. PISA 2006 sonuçlarına göre ise PISA 2003 yılındaki sonucuna göre 1 puanlık bir artış bulunmaktadır. Araştırmacı bu puan artışının anlamlı bir fark olmadığını vurgulamıştır.

E. Demir (2010) tarafından yapılmış olan çalışmada tüm okuryazarlık alanlarına göre bilişsel alan testlerinde bulunan soru tiplerinden öğrencilerin hangilerinde başarılı olduğu incelenmiştir. Ancak bu tez kapsamında araştırmacının matematik ve problem çözme okuryazarlığı alanlarındaki sonuçları dikkate alınmıştır. PISA 2003 ve 2006 uygulamalarında Türkiye'de bulunan öğrencilerin bilişsel alan testlerinde bulunan soruların hangilerinde daha fazla bir başarı yüzdesi hangilerinde daha düşük başarı yüzdesi olduğu belirlenmesi araştırmacı tarafından hedeflenmiştir. Araştırmanın örneklemini araştırmacı tarafından her iki uygulamaya da katılan 15 yaş grubunda bulunan öğrenciler olarak seçilmiştir. Araştırmacı tarafından yapılmış olan analizlerin sonucunda matematik okuryazarlığı ve problem çözme

becerileri alt alanlarında yapılandırılmış (çoktan seçmeli, karmaşık çoktan seçmeli ve yarı yapılandırılmış sorular) soru türlerinde, cevapları öğrencilerin kendileri oluşturması gereken diğer soru türlerine göre (kısa cevaplı, açık uçlu) daha başarılı olduğu sonucu bildirilmiştir.

E. Uysal ve Yenilmez (2011) tarafından yapılmış olan çalışmada sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin PISA 2003 uygulaması çerçevesindeki matematik sınavının soruları ve bunların değerlendirilmesi temel alınarak; öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmacılar verileri, Türkçeye çevrilmiş olan PISA 2003 matematik okuryazarlığı sorularıyla toplamışlardır. Elde edilen verilerin sonucunda ise teste katılmış olan öğrencilerin büyük bir kısmının matematik okuryazarlığı bakımından üçüncü düzeyin altında yer aldığı araştırmacılar tarafından belirtilmiştir.

Azapağası-İlbağı (2012) tarafından yapılmış olan çalışmada matematik okuryazarlığı soruları kapsamında 15 yaş grubunda bulunan öğrencilerin matematik okuryazarlıklarının ve tutumlarının incelenmesi hedeflenmiştir. Araştırmanın örneklemi olarak Türkiye’de 7 bölgede bulunan illerden seçilmiş olan bir ildeki ve bu illerde bulunan 5 farklı lise türünde bulunan okullarda öğrenim görmekte olan öğrencilerdir. Verilerin toplanması için veri toplama aracı olarak, PISA 2003 uygulamasının matematik bölümünde kullanılmış ve daha sonrasında serbest bırakılmış olan 10 adet değerlendirme sorusunun kullanıldığı belirtilmiştir. Toplanan verilerden elde edilen bulgular doğrultusunda PISA 2003 değerlendirme sorularının yarısında PISA 2003 sonuçlarına göre bir iyileşme, diğer sorularda ise bir azalma olduğu vurgulanmıştır. Ancak bu sonuca rağmen öğrencilerin büyük çoğunluğunun hala üst yeterlik düzeyinde bulunan soruları beklediği şekilde cevaplayamadıkları, alt ve orta yeterlik düzeylerinde bulunan soruların ise sadece yarısının cevaplanabildiği araştırmacı tarafından belirtilmiştir.

G. Güneş ve Gökçek (2013) tarafından yapılmış olan çalışmada ilköğretim öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Karadeniz Bölgesinde bulunan bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesinde öğrenim gören ve son sınıfta okumakta olan Sınıf Öğretmenliği, Fen Bilgisi Öğretmenliği ve Matematik Öğretmenliği bölümlerinden 118 öğretmen adayıyla betimsel analiz kullanılarak bu çalışmanın yapıldığı bildirilmiştir. Araştırmacılar verileri “matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeği” ve “yarı yapılandırılmış görüşme”ler yardımıyla elde etmişlerdir.

Araştırmanın sonucunda anabilim dallarına göre öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeyleri arasında anlamlı bir ilişkinin bulunduğu bildirilmiştir.

Gürbüz (2014) tarafından yapılmış olan çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının PISA tarafından belirlenmiş olan matematik okuryazarlık düzeylerinin geliştirilmesi hedefiyle yapılandırmacı öğrenme ortamlarının hazırlanması, bu hazırlanmış olan öğretim ortamının uygulamasının yapılması ve yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen verilerin raporlaştırılarak bu süreç boyunca meydana gelen değişikliklerin incelenmesi hedeflenmiştir. Araştırma kapsamı doğrultusunda araştırmacı tarafından karma yöntem kullanılmıştır. 2013-2014 eğitim öğretim yılında Uludağ Üniversitesi ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde okumakta olan 57 öğretmen adayıyla çalışıldığı araştırmacı tarafından bildirilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda, uygulanmış olan öğretimin sonunda öğretmen adaylarının PISA tarafından belirlenmiş olan matematik okuryazarlık düzeylerinde önemli derece bir artışın olduğu görülmüştür.

Kabael ve Barak (2016) tarafından yapılmış olan çalışmada ortaokul matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlıklarının bu lisans programı boyunca oluşan gelişimin bazı PISA sorularının aracılığıyla incelenmesi hedeflenmiştir. Nitel araştırma olarak yapılan çalışmaya dördüncü ve altıncı yarısında bulunan 22 öğretmen adayı katılmıştır. İki aşamalı olarak yapılmış olan bu çalışmada, ilk aşamada 22 öğretmen adayı beş adet PISA matematik okuryazarlığı sorularıyla oluşturulmuş olan test vasıtasıyla incelenmiştir. İkinci aşamada ise ölçüt örnekleme yöntemiyle seçilmiş olan 5 katılımcı ile mezun olduktan sonra, ilk aşamada kullanılmış olan PISA soruları kullanılarak yaklaşık doksan dakika sürmüş olan klinik görüşmeler yapılmıştır. İlk aşamanın sonuçları incelendiği zaman katılımcıların matematikleştirmede, dikkat çekici olarak problemlerdeki değişkenlerin arasında bulunan ilişkilerin kurulmasında, grafiklerin yorumlanmasında zorluk yaşadıkları ve matematik okuryazarlık düzeylerinin de beklendiği düzeyde olmadığı sonucu bildirilmiştir. Ayrıca dördüncü yarısında bulunan katılımcı öğretmen adaylarının mezuniyete kadar matematik okuryazarlığı düzeylerinde bir değişim olmadığı ve matematikleştirme sürecinde yaşadıkları güçlüklerin devam ettiği görülmüştür. Aynı zamanda katılımcıların PISA tarafından sorulmuş olan soruların amaçlarının, matematik okuryazarlığına değer verme kapsamında değil daha fazlaca sorularda ölçülmekte olan kavram bilgisine ve matematiksel beceriler bağlamına önem verdikleri görülmüştür. Katılımcılar tarafından çözümünde zorlandıkları PISA sorularının haricinde bulunan soruların ortaokul öğrencilerin çözmesine uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Güzel (2017) tarafından yapılmış olan yüksek lisans çalışmasında cebir öğrenme alanının matematik okuryazarlığı yeterliklerinin geliştirilmesine yönelik etkinlik ve matematik okuryazarlığı soruları aracılığıyla daha zengin bir hale getirilmeye çalışılmıştır. Araştırmacı bu araştırma kapsamında karma yöntem kullanmıştır. Bu araştırmanın nitel boyutunda araştırmacı tarafından deney ve kontrol grupları oluşturulmuş, her iki grupta bulunan öğrencilerin yapılan eğitimler sonucu karşılaştırılması yapılmıştır. Nitel boyutunda ise öğretim sürecinin analizi yapılmaya çalışılmıştır. Bunun içinde deney grubunda bulunan seçilmiş olan öğrencilerden görüş alındığı belirtilmiştir. Araştırmanın sonucunda matematik okuryazarlığı yeterlikleri bakımından zenginleştirilmiş olan öğretimin öğrencilerin matematik okuryazarlıklarına olumlu yönde artış sağladığını belirtilmiştir. Yapılan uygulamalar sürecine öğrencilerin aktif bir şekilde katıldığı ve matematik okuryazarlığıyla ilgili olan soruları ilgiyle çözdükleri vurgulanmıştır.

Çoban (2018) tarafından yürütülmüş olan çalışmada, 9. sınıf öğrencilerinin Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı (PISA) 2012 uygulamasında belirtildiği üzere matematik okuryazarlık düzeylerinin tespit edilmesi ve öğrencilerin sahip olduğu matematik okuryazarlığı düzeylerini etkilemekte olan değişkenlerin neler olduğunun ortaya çıkarılması hedeflenmiştir. Araştırmada; nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma yöntem yaklaşımlarından olan açıklayıcı sıralı araştırma deseni kullanıldığı belirtilmiştir. Araştırmanın sonucuna göre ise; yapılan uygulamaya katılmış olan öğrencilerin matematik yeterlilik düzeylerinin 2. düzey olduğu görülmüştür. Ayrıca bu düzeylerin incelenmeye alınmış olan değişkenler açısından anlamlı bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşıldığı belirtilmiştir. Nitel verilerden elde edilmiş olan sonuçlarına göre ise; öğrencilerin matematik dersindeki performanslarının ailelerin eğitim ve ekonomik durumundan etkilenmemiş olduğu ancak devamsızlık, matematiğe olan ilgileri ve öğretmenlerini sevme durumlarının etkilemekte olduğu şekilde görüş bildirildiği vurgulanmıştır.

M. Altun, Aydın-Gümüş, R. Akkaya, I. Bozkurt ve Kozaklı-Ülger (2018) tarafından yapılmış olan çalışmada sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin matematik okuryazarlığı beceri seviyelerinin belirlenmesini sağlayarak, bu öğrencilerin hangi beceri düzeylerinde bulunan sorularda zorluk yaşadıklarının tespit edilmesi hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda tarama çalışmasının yapıldığı belirtilmiştir. Araştırmacılar üç farklı beceri düzeyinde bulunan 726 öğrenci ile çalışmışlardır. Çalışmada veri toplama aracı olarak PISA uygulamalarında yer almakta olan 16 sorudan oluşturulmuş ve yapılmış olan pilot çalışmayla

son hali verilmiş olan PISA Matematik Testi'dir. Araştırmacıların elde ettikleri verilerin sonucunda, sekizinci sınıf öğrencilerinin ilişkilendirici ve yansıtıcı becerileri gerektirmekte olan sorularda zorlandıklarını belirtmişlerdir. Yaşanan bu zorlukların temelinde yatan en önemli sebeplerin; modelleme, matematiksel çıktıları yorumlayabilme ve matematiksel araçları kullanma yeterliklerinden kaynaklanan eksikliklerin etkili olduğu bildirilmiştir. Ancak öğrencilerin okulda kullandıkları matematikte bağlamsal problemlere yer verildiğinde, sınıf içinde olan tartışmalara katılımları sağlandığında ve kendileri tarafından oluşturdukları önerileri geliştirip savunabilme imkânı verildiğinde yaşadıkları bu zorlukları aşabilecekleri sonucuna varılmıştır.

Demirci (2018) tarafından yapılmış olan tez çalışmasında matematiksel modelleme ile ilgili verilen eğitimin PISA uygulamasına göre matematik okuryazarlığına nasıl bir etki yarattığının incelenmesi hedeflenmiştir. Bu çalışmada deneysel araştırma yöntemlerinden biri olan tek gruplu ön-son test modelinde zayıf deneysel desen kullanıldığı bildirilmiştir. Veri toplama aracı olarak ise Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanmış olan 2012 PISA uygulamasında kullanılmış olan sorulardan yararlanılmıştır. Matematik okuryazarlığı testi ön-son test olarak uygulanmıştır. Beş hafta boyunca modelleme eğitimi verilmiş ve son test puanları o şekilde toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda ise ön test ve son test matematik okuryazarlığı düzeylerinin puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu araştırmacı tarafından saptanmıştır. Yapılmış olan ön testte öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeyleri ikinci düzey puan aralığının orta kısımlarında yer almaktayken, son testte ise yine ikinci düzeyde ancak puan aralığının sonlarında yer aldıkları sonucuna ulaşıldığı bildirilmiştir. Yapılmış olan uygulamaların neticesinde öğrencilerinin birçoğunun matematik okuryazarlığı düzeylerinin üst düzeylere doğru çıktığı ancak yine de hiçbir öğrencinin ön test ve son testte beşinci ve altıncı düzeyde yer almadığı ve bu düzeylerde bulunan soruların hiçbirinin çözülemediği görülmüştür. Araştırmanın bildirilmiş olan sonucuna göre modelleme eğitiminin öğrencilerin okuryazarlık düzeylerine olumlu bir katkı yaptığı araştırmacı tarafından sunulmuştur.

F. Demir ve M. Altun (2018) tarafından yapılmış olan çalışmada öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı sorusunun seçilmesi ve yazabilme becerisinin kazandırılması amacı düşünülerek tasarlanan bir öğretim faaliyetinin değerlendirilmesinin yapılmasını hedeflenmiştir. Araştırmacılar öğretim içeriğini oluştururken gerekli olan verileri PISA uygulamalarıyla alakalı olan literatür kullanılarak elde etmiş olduklarını bildirmişlerdir. Araştırmayla ilgili olan veriler uygulama esnasında derslerde kayıt altına alınmış olan videolardan, yapılmış olan öğretimin değerlendirilmesiyle alakalı olan veriler ön ve son

testlerden, yapılmış olan gözlem ve mülakatlardan elde edilmiştir. Toplanan verilerden elde edilmiş olan bulgulardan öğretmen adaylarının konulara ilgi duyduklarını ve bu öğretim sürecine aktif olarak katılım sağladıkları bildirilmiştir. Araştırmacılar tarafından yapılmış olan uygulamaların sonucunda, öğretmen adaylarının verilen eğitimden sonra matematik okuryazarlığı farkındalık düzeylerinin artmış olduğu ve bu alanda soru seçebilme ve yazabilme becerilerinin daha gelişmiş olduğu bildirilmiştir. Diğer yandan araştırmacılar öğretmen adaylarının soruların yazılma sürecinde karşılarına çıkan fırsatlar ve zorluklar hakkında da fikir sahibi olmuşlardır.

Yıldız (2019) tarafından yürütülmüş olan çalışmada kişilerin matematik okuryazarlık düzeylerinin neden düşük olduğunun ve arttırabilmek için gerekli olan ipuçlarının tespiti amacıyla bireyler üzerinde bir araştırma yapıldığı vurgulanmıştır. Bu çalışmada nitel veri toplama yöntemlerinden biri olan yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanıldığı görülmüştür. Öğrenciler genel olarak incelendiğinde üç farklı seviyede bulunmakta olan öğrencilerin matematik okuryazarlığı soruları ile ilk kez karşılarına çıkmış olmasından dolayı, bu tip soruları anlamakta güçlük çektikleri bildirilmiştir. Öğrenciler “düşük”, “orta” ve “yüksek” olmak üzere üç farklı seviyede toplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre düşük düzey olarak belirlenmiş olan düzeyde bulunan öğrenciler matematik okuryazarlığı ile ilgili olan soruları anlamakta zorlandıkları, orta seviyede olan öğrencilerin genel olarak bakıldığı zaman soruları anladıkları ancak matematiksel bir dil kullanarak ifade edemedikleri eğer öğretmenleri basit bir ipucu verirse orta düzeyde bulunan öğrencilerin düşük düzeydeki öğrencilere nazaran biraz daha fazla sayıda matematik okuryazarlığı sorusu çözebildikleri, yüksek düzeyde bulunan öğrencilerin ise diğer düzeyde bulunan öğrencilerin hepsinden daha fazla sayıda matematik okuryazarlığı sorusu çözebildiği bildirilmiştir.

Kaya (2019) tarafından yapılmış olan çalışmada TEOG ve PISA sınavlarında kullanılmakta olan matematik sorularının öğretim ilkeleri yönünden değerlendirilmesi yapılmıştır. Araştırma modeli olarak genel tarama modellerinden tekil tarama modeli kullanıldığı ve hem nitel hem de nicel veriler toplandığı bildirilmiştir. Nitel veriler doküman analizi yöntemi kullanılarak, nicel veriler ise araştırmacı tarafından oluşturulmuş olan “TEOG ve PISA matematik sorularının öğretim ilkelerine uygunluk” anket formu aracılığıyla elde edildiği görülmüştür. Araştırmanın sonucunda ise PISA sorularının TEOG sorularına oranla, matematik öğretim ilkelerine daha uygun olduğu sonucu tespit edilmiş olduğu bildirilmiştir. Her iki sınav karşılaştırıldığında PISA sorularının güncellik ve yaşamsallık ilkelerine göre, TEOG sorularının ise öğrenciler için görecelik ve açıklık ilkelerine göre daha uygun olacak

şekilde soruların hazırlanmış olduğu ve her iki sınavın soruların zorluk derecelerinin arasında da farklılık olduğu belirtilmiştir. PISA matematik okuryazarlığı sorularının TEOG sorularına göre daha üst düzey beceri gerektiren analiz ve sentez aşamasında, öğrenciler için ayırt ediciliği yüksek olan ve güncel yaşamla alakalı soruları temel alırken, TEOG sınavında uygulanan sorular daha fazla cebirsel işlem yapmaya yönelik, daha başlangıç seviyesinde, ayırt edicilik düzeyi düşük ve günlük yaşamla alakası olmayan klasik sorulardan bir araya geldiği vurgulanmıştır.

Efe-Çetin (2019) tarafından yürütölmüş olan çalışmada Türkiye’de PISA örneklemini dışında kalan bir ilçede öğrenim görmekte olan öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi ve bu düzeylerdeki öğrencilerin akademik başarıları, öğrenme stilleri ve cinsiyetleri arasında olan ilişkinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu araştırmada araştırmacı tarafından nicel araştırma yöntemlerinden tarama deseni kullanılmıştır. Yapılan uygulamaya katılan öğrencilerden elde edilen sonuca göre öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerinin 2. düzey olduğu bu çalışmada tespit edilmiştir. Tüm bu elde edilmiş olan sonuçların yanı sıra öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeyleri ile matematik başarı puanlarının arasında anlamlı sayılacak düzeyde bir ilişkinin olduğu sonucu araştırmacı tarafından göz önüne serilmiştir.

Çapar-Hacıoğulları (2019) tarafından yapılmış olan yüksek lisans tezinde 8. sınıflarda ders vermekte olan matematik öğretmenlerinin uluslararası olarak yapılan sınavlar (PISA ve TIMSS) hakkındaki görüşleri ve bu sınavlar bağlamında hazırlamış oldukları soruların düzeylerinin belirlenmesi hedeflendiğı belirtilmiştir. Bu tez kapsamında sadece PISA uygulaması ile ilgili olan sonuçlar değerlendirmeye alınmıştır. Araştırmaya 68 tane matematik öğretmeni katılmış bu öğretmenlerden 20 tane öğretmen tarafından hazırlanmış olan sorular analize tabi tutulmuştur. Elde edilen veriler doğrultusunda, ankete katılmış olan öğretmenlerin % 85’nin PISA uygulamasını duyduğu, % 15’nin ise bu uygulamadan haberdar olmadığı belirtilmiştir. Aynı zamanda uluslararası sınavlarda Türkiye’nin istenilen düzeyde olmamasının nedenleri olarak; ezbere dayalı bir eğitim sisteminin olmasına, öğrencilerin düşünmeye sevk edilememesine, kullanılmakta olan öğretim programlarının ve ders kitaplarının bu sınavlara uygun olmadığına, öğretmenlerin ve öğrencilerin sınavlarla alakalı olarak yeterli bilgiye sahip olmamalarına ve çoktan seçmeli olarak hazırlanmış olan soruların kullanılmasına bağlamışlardır. Öğretmenlerin % 52’sinin yukarıda belirtilen durumların değişmesiyle uluslararası sınavlardaki başarının gelecekte artacağına dair inançları bulunmaktadır. Ancak % 34 lük bir dilimde bulunan öğretmenlerin ise eğitim sistemi ve

öğretim programlarından kaynaklı değişimlerde gelecek bir zamanda başarıya dair inançlarının olmadığını belirtmişlerdir. Aynı zamanda öğretmenlerin % 71'nin PISA uygulamaları için hizmet-içi eğitime ihtiyaçları olduğunu vurgulamışlardır. Öğretmenlerden toplanmış ve onlar tarafından yazılmış olan sorularda ise % 50.7'sinin çoktan seçmeli soru olarak hazırlanmış sadece % 4.2'sinin açık uçlu soru olarak tercih edildiği görülmüştür. Aynı zamanda bu sorular PISA uygulamalarına göre olan bilişsel düzeylerde sınıflanmıştır. Bu soruların % 55'nin yeniden yapma, % 35'nin bağlantı kurma ve % 11'nin derinlemesine düşünme (yansıtma) düzeylerinde olduğu dikkat çekmektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda öğretmenlerin hazırlamış oldukları sınav sorularında bilişsel düzeylerle tam bir şekilde uyuşmadığı ve alt düzeylerde kaldıkları vurgulanmıştır.

I. Bozkurt (2019) tarafından yapılmış olan çalışmada 28 matematik öğretmenine matematik okuryazarlığı problemi oluşturma ve çözümlerini yapabilme eğitimi verilmiştir. Aynı zamanda araştırmacı tarafından belirlenmiş olan dört adet matematik öğretmeniyle sınıflarında matematik okuryazarlığı soruları çözülmüştür. Belirlenmiş olan öğretmenlerin her birinin eğitim vermekte olduğu sınıf düzeyinin farklı olduğu araştırmacı tarafından vurgulanmıştır. Araştırma deseni olarak iç içe deneysel karma desen olarak belirlendiği görülmüştür. Araştırmanın nicel boyutunda olarak eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılırken, nitel boyutunda ise bütüncül çoklu durum çalışması olarak belirlendiği görülmüştür. Araştırmacı tarafından yapılmış olan çalışmanın sonucunda öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarı düzeylerinde ve sınıf içi katılımlarında artış görüldüğü bildirilmiştir.

Yaprakgöl (2019) tarafından yapılmış olan çalışmada Türkiye'de ortaöğretime geçiş için uygulanan TEOG ve LGS sınavları ile uluslararası PISA ve TIMSS sınavlarındaki matematik sorularının sahip olduğu matematiksel ve matematik eğitiminin değerlerinin incelenmesi hedeflenmiştir. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini ise 2013-2017 yılları arasında yapılmış olan TEOG sınavına ilişkin 320, 2018 yılında yapılmış olan LGS sınavına ilişkin 20, MEB tarafından açıklanmış olan PISA tarafından yapılmış 67 ve TIMSS tarafından yapılmış 176 soru olmak üzere 583 matematik sorusu alındığı görülmüştür. Araştırmacı tarafından yapılmış olan verilerin analizi sonucunda incelenmiş olan matematiksel değerlerden TEOG sınavında sorulmuş olan sorularda rasyonellik, kontrol ve açıklık değerlerinin, LGS, PISA ve TIMSS tarafından sorulmuş olan sorularda ise nesnelcilik, kontrol ve açıklık değerlerinin ön plana çıkmış olduğu vurgulanmıştır. Tüm sınavlar sorulmuş olan sorular matematik eğitimi

değerleri incelendiğinde TEOG sınavı açısından bakıldığında formal bakış, işlemsel anlama/öğrenme, teorik bilgi, erişebilirlik ve değerlendirme değerlerinin, LGS açısından bakıldığında aktif bir bakış, işlemsel anlama/öğrenme, uygunluk, özellik, mantıksal düşünme değerlerinin, PISA ve TIMSS açısından incelendiğinde ise aktif bir bakış, işlemsel anlama/öğrenme, uygunluk, erişebilirlik ve değerlendirme değerlerinin vurgulanmış olduğu araştırmacı tarafından belirtilmiştir.

Karakaş (2019) tarafından yürütülmüş olan tez çalışmasında sekizinci sınıf öğrencilerine matematik okuryazarlığı eğitimi verilmesinden sonra öğrencilerin başarı, tutum ve motivasyonlarında olan değişimlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yöntem olarak eylem araştırması araştırmacı tarafından kullanılmıştır. Öğrencilere 12 haftalık eğitim verilmiştir. Bu verilen eğitiminden toplanan verilerin sonucunda öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarılarının anlamlı derecede arttığı araştırmacı tarafından belirtilmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin tutum ve motivasyonlarında da olumlu bir artış olduğu vurgulanmıştır.

Karaaslan (2019) tarafından yapılmış olan çalışmada 8. sınıf matematik ders kitaplarında bulunan geometri konularında kullanılmakta olan örneklerin incelenmesinin yapılıp, bu örneklerin türlerinin analizinin yapılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi yöntemi kullanıldığı belirtilmiştir. Doküman olarak da, 2018 - 2019 eğitim öğretim yılında Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından onaylanmış ve ortaokullarda okutulmakta olan 8. sınıf matematik ders kitaplarında bulunan geometri konularının örneklerinin incelediği görülmüştür. İncelenmeden elde edilen sonuçlara göre, tüm örneklerin % 10.6'sı başlangıç, % 52.5'i standart, % 33.3'ü geliştirici, %2'si tanım ve kural dışı, %1.5'i uç örneklerden oluşmaktadır. Ancak karşıt örneklere hiç yer verilmediği belirtilmiştir.

Akıllı (2020) tarafından yapılmış olan yüksek lisans tez çalışmasının amacı verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin öğrencilerin üzerinde yaratmış olduğu epistemolojik inanç düzeylerinde oluşturduğu değişimin incelenmesidir. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi, Matematik Odaklı Epistemolojik İnanç Ölçeği ve öğrenci günlükleri vasıtasıyla veriler toplanmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler doğrultusunda verilen eğitimle öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerinin anlamlı bir şekilde arttığı ancak epistemolojik inanç düzeylerinde anlamlı bir değişim olmadığı gözlemlenmiştir. Ayrıca verilen bu eğitim sayesinde öğrencilerin problemlerde çok yönlü düşünme yeteneklerinin geliştiği görülmüştür.

Yeğit (2020) tarafından yapılmış olan çalışmada Türkiye ve Almanya’da okutulmakta olan 5. sınıf matematik derslerinin kitaplarında bulunan ortak konuların yatay analiz yoluyla karşılaştırılması ve bu kitaplardaki matematik okuryazarlığı yeterlikler ve matematiksel süreçler doğrultusunda değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Türkiye ve Almanya’da okutulmakta olan kitapların incelenmesinin yapılabilmesi için çeşitli kriterler belirlenmiştir. Öncelikle okutulmakta olan kitaplardaki yapısal özellikler, konular için ayrılmış olan sayfa sayısı, kitapların içeriklerinin düzenleri, konular için kitaplarda kullanılan başlıklar ve sıralanışları ele alınmıştır. İkinci adımda ise matematik okuryazarlığı temel alınarak kitaplar içerik ve değerlendirme kriterlerine göre incelemeye tabi tutulmuştur. Araştırmada doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Kitaplarda yapılan incelemelerden elde edilen bulgular doğrultusunda hem kitapların sayfa sayıları hem de konulara ayrılan sayfa sayılarında farklılık olduğu görülmüş, içerik sorularında Almanya’da okutulan ders kitaplarında daha fazla soru bulunmakta olduğu, her iki ülkenin kitaplarında değerlendirme sorularında alt düzey soruların bulunduğu görülürken Türkiye’de okutulan kitaplarda hiç üst düzey soru bulunmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

B. Doğan (2021) tarafından yapılmış olan çalışmada eğitim sürecine velilerin katılımıyla, bu katılımın öğrencilerin matematik okuryazarlığı eğitimlerine etkilerinin incelenmesi hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada deney ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Deney grubuna sekiz hafta boyunca matematik okuryazarlığı soruları derste çözülmüş ve ödevler verilmiştir. Verilen soruları deney grubunda bulunan öğrencilerin aileleriyle birlikte çözmeleri istenmiştir. Araştırmada kuramsal çerçeve olarak Gerçekçi Matematik Eğitimi ve Sosyal Yapılandırmacılık Kuramı kullanılmıştır. Yapılan araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda velilerin katılımı öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarılarının arttığı ve ayrıca öğrencilerin derslere katılımını arttığını sonucuna ulaşılmıştır.

Baştürk-Şahin (2021) tarafından yapılmış olan çalışmada matematik öğretmenlerinin lisans eğitimlerinde almış oldukları matematik okuryazarlığı derslerinin kendi öğretim süreçlerine nasıl yansıtmış oldukları ve bu bağlamda mesleki yönden gelişimlerinin nasıl olduğunun ortaya çıkarılması hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda araştırmacı ilk olarak öğretmen adaylarından araştırmanın problemleri doğrultusunda veri toplamıştır. Daha sonrasında ise veri toplama sürecine verilen bir aradan sonra bu sefer öğretmenliğe başlamış olan aynı öğretmen adaylarından veri toplaması yapılmıştır. Araştırmacının yaptığı bu çalışmalar sonucunda öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığıyla ilgili bazı şemalarının

sabit bazılarının ise değiştiğini görmüştür. Bu şemalar incelendiğinde ise muhakeme etme, problem çözme için strateji geliştirme ve matematiksel araç-gereçleri kullanma yeterliklerine ait olan şemaların aynen kaldığı ancak öğretmenlerin öğrencilik sürecinde sahip oldukları sembolik ve formal dili kullanma, temsil etme ve modelleme yeterliklerinin kaybolduğu görülmüştür. Ayrıca mesleğe başladıkları süreden sonra öğretmenlerin doğrudan matematiksel yeterlikle bağı olmayan yeni şemalar da oluşturdukları sonucuna araştırmacı tarafından ulaşılmıştır.

Kozaklı-Ülger (2021) tarafından yapılmış olan çalışmada matematik öğretim süreçlerinde öğrencilerin matematiksel yeterlik düzeylerinin artırılması amacıyla bir modüler öğretim tasarımı hazırlanmıştır. İlk olarak uygulama hakkında öğretmen eğitimi (25 öğretmen) yapılmış daha sonrasında sınıflarda (90 öğrenci) uygulamaya geçilmiştir. Yapılmış olan çalışmanın sonucunda öğrencilerde matematiksel yeterliklerinin arttığı ve başarılarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak olumlu gelişimin öğrencilerin görüşlerine de yansıdığı vurgulanmıştır. Ayrıca yeterlik gelişimlerinin de birbirini etkilediği çalışmanın sonucunda araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir.

Var-Şenol (2022) tarafından yapılan doktora tezi çalışmasında ilkökul öğrencilerinde uygulamalı bir şekilde yapılan matematik okuryazarlığı problem çözmeye dayalı olarak yapılan eğitimle, matematiksel yeterliklerin gelişimlerine, öğrencilerin tutumlarına, görüşlerine ve düşüncelerine etki etmesi gibi tüm açılardan ele alınarak değerlendirilmesi ve ilköğretim matematik öğretim programıyla uyumlu olacak şekilde ilkökul döneminden başlayarak matematik okuryazarı kişilerin yetiştirilmesi hedeflenmiştir. Araştırmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Yapılan araştırmadan elde edilen bulgular yardımıyla, öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarılarının olumlu yönde etkilendiği, temsil etme, iletişim, muhakeme etme ve problem çözme matematiksel yeterliklerinin gelişim gösterdiği, ayrıca öğrencilerin matematik dersine yönelik ilgilerinin arttığı ve derse yönelik gereklilik hissiyatlarının olumlu olarak etkilendiği ve öğrencilerde olan kaygı tutumlarında azalma olduğu sonucuna varılmıştır.

Yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde genel olarak öğrencilerin başarı düzeylerini artırma ve tutumlarını değiştirme amacı güdüldüğü görülmektedir. Yine çalışmalarda sınavlardaki soruların karşılaştırılmasının yapıldığı görülmektedir. Yapılmış olan bu tez çalışmasında ise diğer çalışmaların aksine herhangi bir düzeyde olan öğrencinin başarı düzeyinin artırılması ya da tutumunda bir değişim yapılması hedeflenmemiştir. Yine diğer

çalışmaların aksine sorular arasında bir karşılaştırma yapılmamıştır. Bu çalışmada PISA uygulaması kapsamında tanımlanmış olan yeterlik düzeylerinin daha doğru ve sade bir şekilde tanımlanması amaçlanmıştır. Bu sayede yeterlik düzeylerinde yaşanmakta olan karmaşaların giderilmesi hedeflenmiştir.

2.1.2. Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Düzeyleri Hakkındaki Çalışmalar: Bu başlık altında matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyleri hakkında çeşitli araştırmacılar tarafından yapılmış ve ulaşılması mümkün olan çalışmalara yer verilmiştir.

Şahin (2022) tarafından yapılmış olan yüksek lisans tez çalışmasında 2020-2021 eğitim öğretim yılındaki eğitim sistemine göre hazırlanmış, okullarda okutulmak üzere Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilmiş ve ortaokul 7. ve 8. sınıflarda okutulmakta olan matematik ve matematik uygulamaları ders kitaplarında bulunan geometri ve ölçme alanına yönelik olan soruların, PISA matematik yeterlik düzeylerine göre incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. MEB tarafından yayınlanmış 7. ve 8. sınıflarda matematik derslerinde kullanılmakta olan matematik ders kitapları ve matematik uygulamalarına ait dört kitap belirlenmiş ve incelenmiştir. İncelenme sürecinde geometri ve ölçme alanına yönelik 347 soru ele alınmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre 7. ve 8. sınıflarda okutulmakta olan matematik ders kitaplarında 3. düzeye ait, matematik uygulamaları kitaplarında da 4. düzeye ait soruların fazlaca bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca matematik kitaplarında 2. düzey yeterliğe ait ve matematik uygulama kitaplarında da 3. düzey yeterliğe ait soruların sayısının da oldukça fazla olduğu görülmüştür. Ancak incelenmiş olan kitaplarda 1., 5. ve 6. düzeylere ait soruların yeterli sayıda olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sarikaya (2022) tarafından yapılmış olan yüksek lisans tez çalışmasında ortaokul 5., 6., 7. ve 8. sınıflarda matematik uygulamaları derslerinde kullanılmakta olan kitaplardaki soruların PISA matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyleri tablosuna göre incelenmesi hedeflenmiştir. Araştırmada ortaokullarda okutulmakta olan kitapların incelenmesi yapıldığı için doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular sonucunda 5. sınıflara ait 36, 6. sınıflara ait 32, 7. sınıflara ait 41, 8. sınıflara ait 40 sorunun incelendiği görülmüştür. 5., 6., 7. ve 8. sınıflarda kullanılmakta olan kitaplarda tüm düzeylerden soruya yer verildiği görülmüştür. Sınıf düzeylerine göre ağırlıklı olarak verilen soru düzeylerine bakıldığında ise 5. sınıfta ağırlıklı olarak 3. ve 4. düzey, 6. sınıfta ağırlıklı olarak 1. ve 2.

düzyey, 7. sınıfta ağırlıklı olarak 2. düzyey ve 8. sınıfta ağırlıklı olarak 5. düzyey sorulara yer verilmiş olduğu bildirilmiştir.

N. Öztürk ve Masal (2020) tarafından yapılmış olan çalışmada Türkiye’de Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2018 yılı itibariyle yapılmaya başlanmakta olan ve 2018-2019 senelerinde iki defa olarak uygulanmış Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınavda kullanılmış olan matematik sorularının, PISA uygulaması kapsamında belirlenmiş olan matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyleri bakımından sınıflandırılması hedeflenmiştir. Araştırmacılar tarafından yapılmış olan çalışmada 2018 ve 2019 senelerinde yapılmış olan sınavlarda yayınlanmış olan soru kitapçıklarındaki matematik sorularının PISA uygulaması kapsamında kullanılmakta olan matematik yeterlik ölçeğine göre sınıflandırılmasının yapılması hedeflendiğinden nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi yönteminin kullanıldığı görülmüştür. Yapılmış olan sınıflandırmaların sonucunda incelenmiş olan soruların, iki yılda uygulanmış olan sınavlarda PISA matematik okuryazarlık düzeylerinin tamamının kapsamadığı ve soruların ağırlıklı olarak 2. düzeyde toplandığı bildirilmiştir. 2018 yılında uygulanmış olan sınavda üst düzey olarak kabul edilen 5. ve 6. düzeyde bulunan sorulara yer verilmediği, 2019 yılında uygulanmış olan sınavda ise 5. düzeyde bulunan 1 soruya yer verildiği yine bu yıldaki sınavda da 6. düzeyde bulunan herhangi bir soruya yer verilmediği bildirilmiştir.

Yeğit (2019) tarafından yapılmış olan çalışmada ilköğretim beşinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın, PISA matematik uygulamalarında öğrencilerin performanslarını ölçmek için kullanılan dört içerik alanından (1) uzay ve şekil, (2) belirsizlik, (3) nicelik alanlarının seçilip bu alanları kapsayacak şekilde yapıldığı bildirilmiştir. Öğrencilerin matematik okuryazarlıkları belirlenirken PISA uygulaması esnasında kullanılan puanlama sisteminin kullanıldığı görülmüştür. Kullanılmış olan puanlama ölçeğine göre, “tam doğru” yapılmış olan sorulara 2, “kısmi doğru” olarak yapılmış olan sorulara 1, “yanlış/boş” olarak yapılmış olan sorulara ise 0 puan verilerek öğrencilerin seviyelerinin tespiti yapılmıştır. Yapılmış olan araştırmanın neticesinde araştırmacı tarafından elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin büyük çoğunluğunun nicelik alanında bulunan soruları çözmekte zorlanmakta olduğu gözlemlenirken, en fazla başarının belirsizlik alanında elde edildiği bildirilmiştir. Bunların yanında araştırmaya katılmış olan öğrencilerin % 95’nin seviyelerinin orta düzeyin üzerine çıkamamış olduğu dikkat çekmektedir.

Şaban (2019) tarafından yürütülmüş olan çalışmada farklı sınıf düzeylerinde bulunan kitaplardaki soruların belirlenmiş olan matematik yeterlik düzeylerini ne kadar kapsadığını ve farklı sınıf düzeylerinde soruların nasıl bir değişim oluşturduğunun incelenmesi hedeflenmiştir. Bu çalışmada, PISA sınavındaki dört konu alanından biri olan “Değişim ve İlişkiler” konu alanını içerecek şekilde yapıldığı görülmektedir. Bu alanda bulunan; cebirsel ifadeler, denklemler, eşitsizlikler, tablo ve grafik gösterimlerinin incelendiği göze çarpmaktadır. Kitapların incelenmesi süresince PISA tarafından belirlenmiş olan 6. düzeyin en yüksek, 1. düzeyin en düşük olduğu matematik yeterliği ölçeğinin kullanıldığı görülmektedir. Araştırmacı tarafından nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi kullanılmıştır. Türkiye’de derslerde okutulmakta olan 6. - 8. sınıf seviyelerinde matematik ve matematik uygulamaları derslerindeki her sınıf seviyesinden ikişer adet toplam altı adet kitabın seçilip incelenmiş olduğu görülmüştür. Araştırmacının yapmış olduğu çalışmanın sonucunda, incelenen kitaplarda soruların ağırlıklı olarak PISA yeterlik ölçeğine göre 1. ve 2. düzey olduğu dikkat çekmektedir. Matematik kitaplarında 5. ve 6. düzey sorulara rastlanmadığı belirtilirken, matematik uygulamaları ders kitaplarında bu düzeylerde sorulara rastlandığı belirtilmiştir. Yine bu çalışmanın bir sonucu olarak sınıf seviyelerinin artmasıyla soru zorluk düzeylerinin arttığı araştırmacı tarafından bildirilmiştir.

H. Şirin (2019) tarafından yürütülmüş olan yüksek lisans tez çalışmasında amaç olarak 7. ve 8. sınıf matematik derslerinde kullanılmakta olan ders kitaplarının PISA temel matematik okuryazarlığı beceri seviyelerine göre nasıl dağıldığının belirlenmesi hedeflenmiştir. PISA uygulamalarında temel becerileri; iletişim, strateji oluşturma, temsil, sembol, matematikleştirme ve muhakeme olmak üzere 6 adetten oluşmaktadır. Bu araştırma kapsamında nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi araştırmacı tarafından tercih edilmiştir. Araştırmacı 2017-2018 eğitim öğretim yılı içerisinde kullanılmakta olan 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarından oluşan dokümanlardan incelemesini yapmıştır. Araştırma süresince ders kitaplarında içerik ve ölçme değerlendirme olarak ikiye bölünüp incelendiği göze çarpmaktadır. Daha sonraki süreçte ayrılmış olan bölümlerin PISA temel beceriler olarak belirlenmiş olan 6 becerinin ayrı bir şekilde seviyelere göre nasıl dağıldığı incelenmiştir. Her bir temel matematiksel beceri 0. ve 3. seviye arasında sınıflandırılmasının yapıldığı görülmektedir. Araştırmacı tarafından incelenmiş matematik ders kitaplarında tanımlanmış olan 6 becerinin de 0. ve 1. seviyeden sorulara ağırlıklı olarak, yine konu dağılımları yapılırken tüm becerilerde 3. seviyeden sorulara az sayıda soruya yer verildiği sonucuna ulaşıldığı görülmüştür.

Karataş (2019) tarafından yapılmış olan çalışmada ortaöğretimde kullanılan temel düzeyde bulunan matematik ders kitaplarında kullanılmakta olan örneklerin ve soruların PISA yeterlik düzeylerine göre incelenmesinin amaçlandığı görülmektedir. Yapılmış olan bu araştırma kapsamında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından okutulması tavsiye edilmiş olan ikişer adet 11. ve 12. sınıf kitabı toplamda 4 adet temel düzeyde bulunan kitabın incelendiği görülmüştür. Araştırmacı verilerini doküman analizi yöntemiyle toplamıştır. Toplanmış olan verilerde araştırmacı incelemiş olduğu kitaplardaki örneklerin ve soruların tüm düzeylere uygun bir şekilde dağılmadığı sonucuna ulaşmıştır. Araştırmacı örneklerin ve soruların genel olarak 3. ve 4. seviyede toplandığı, 2. düzeyden de yeterli derecede soru bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca 1. ve 5. seviyelerdeki soru sayısının yeterli düzeyde olmadığı ve 6. düzeyden bulunan soruların da yok denecek kadar az olduğu bu çalışma kapsamında vurgulanmıştır.

İ. Yıldırım (2019) tarafından yapılmış olan çalışmada 5. - 8. sınıf matematik ders kitaplarında PISA değişim ve ilişkiler yeterlik ölçeği seviyelerini ne derece içerdiğini, öğrenme alanlarına ve sınıf seviyelerine göre nasıl bir değişimi olduğunu belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun yanı sıra özel olarak cebir öğrenme alanında olan değişim ve ilişkiler ölçeği seviyelerini ne derece gösterdiğinin belirlenmesi de bu çalışma kapsamında araştırmacı tarafından incelenmiştir. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yöntemi kullanılarak hâlihazırda matematik derslerinde okutulmakta olan 5. - 8. sınıf düzeylerinden birer kitap seçilerek toplamda 4 kitabın incelenmesinin yapıldığı görülmüştür. PISA uygulaması kapsamında kullanılmakta olan değişim ve ilişkiler ölçeğine göre 6 yeterlik seviyesi bulunmaktadır. Araştırmacı tarafından incelenmiş olan kitaplardan elde edilmiş olan sonuçlara göre 6., 5. ve 4. düzeye ait herhangi bir görev olmadığı bildirilmiştir. Cebir öğrenme alanı özelinde incelendiğinde ise 3. düzey soruların diğer alanlara göre daha fazla soru bulunduğu ait sonuç göze çarpmaktadır. Tüm bu sonuçlar araştırmacı tarafından incelendiği zaman soruların tüm düzeylere hitap etmekte zorlandığı ancak sınıf seviyesi arttıkça soru düzeylerinde de artış olduğu bildirilmiştir. Yine de soruların üst düzey sorular olarak değerlendirilmesinin mümkün olmadığı ve farklı sınıf seviyelerine ait farklı öğrenme alanlarına göre bakıldığı zaman yeterlik düzeylerine göre belirgin bir şekilde farklılığı olmadığı sonuçları dikkat çekmektedir.

Aydoğdu-İskenderoğlu, Erkan ve Serbest (2013) tarafından yapılmış olan makale çalışmasında 2008 - 2013 yılları arasında Türkiye genelinde uygulanmış olan SBS sınavlarında matematik bölümünde sorulmuş olan soruların PISA yeterlik düzeylerine göre

sınıflandırılıp incelenmesi hedeflenmiştir. Araştırmacılar veri toplamak amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi yöntemini kullanmışlardır. Bu çalışma sonucunda araştırmacılar tarafından elde edilmiş olan sonuçlar incelendiği zaman 2008 - 2013 yılları arasında uygulanmış olan SBS sınavlarında matematik bölümünde kullanılmış olan soruların PISA tarafından belirlenmiş tüm yeterlik düzeylerine uygun olmadığını belirtilmiştir. Matematik bölümünde bulunan sorulara genel olarak bakıldığı zaman 2., 3. ve 4. seviyede ağırlıklı olarak dağıldığı sonucuna ulaştıklarını bildirmişlerdir. Ancak yine bildirilmiş olan sonuçlara göre en üst seviyelerden biri olan 5. seviyeden 1 adet, en üst seviyenin bir diğeri olan 6. düzeyde herhangi bir sorunun bulunmadığı belirtilmiştir.

Aydoğdu-İskenderoğlu ve A. Baki (2011) tarafından yapılmış olan makale çalışmasında hâlihazırda kullanılmakta olan 8. sınıf ders kitaplarından birinde bulunmakta olan soruları PISA yeterlik düzeyler ölçeğine göre inceleyerek sınıflanması hedeflenmiştir. Araştırmacıların yapmış olduğu sınıflamanın neticesi incelendiğinde bu ders kitabında tüm düzeylerden sorulara yer verilmemiş olduğuna dikkat çekilmiştir. Kitapta bulunan soruların 1., 2., 3. ve 4. düzeylerde olan sorulara, problemlere, alıştırmalara ve örneklere aynı zamanda da en çok 2. düzeyden sorulara yer verildiği araştırmacılar tarafından vurgulanmıştır. Tüm bunların yanı sıra üniteler değiştikçe soruların yeterlik düzeylerinde de farklılık görüldüğü vurgulanmıştır.

Seis (2011) tarafından yapılmış olan yüksek lisans tezinde 6. - 8. sınıf ders kitaplarında bulunan olasılık ve istatistik konularının PISA 2003 matematik okuryazarlığı belirsizlik ölçeği seviyelerini ne kadar içerdiğini, sınıf seviyelerine ve çeşitli yayınevleri göre nasıl bir farklılık gösterdiğinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu araştırma kapsamında nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi yöntemi kullanılarak Türkiye’de hâlihazırda okutulmakta olan 6. - 8. sınıf ders kitaplarından her sınıf düzeyine ait üç farklı yayıncıdan yayınlanmış olan toplamda 9 adet ders kitabı seçildiği, bu kitaplarda olasılık ve istatistik konularının PISA 2003 belirsizlik ölçeğine göre altı farklı düzeyde incelendiği vurgulanmıştır. Araştırmacı tarafından elde edilmiş sonuçlara bakıldığı zaman olasılık ve istatistik konularında en üst düzey olarak belirlenmiş olan 6. düzeye ait hiçbir görev olmadığı belirtilmiştir. Bu görevlerin çoğunluğunun 2. ve 3. düzeye ait sorular olduğu sonucuna varıldığı görülmüştür.

İncelenmiş olan çalışmalarda PISA uygulamalarında belirlenmiş yeterlik seviyelerinin teorik çerçevesinin kullanıldığı görülmektedir. Ancak yapılmış olan diğer çalışmalardan farklı

olarak Şirin (2019) tarafından yapılmış olan çalışmada beceri düzeylerini belirlerken diğer çalışmalardan farklı olarak Turner, Blum ve Niss (2015) teorik çerçevesinin kullanıldığı dikkat çekmektedir. İncelenmiş olan çalışmalarda soruların yeterlik düzeylerinin PISA uygulamasındaki seviyelerine göre sınıflandırılmasında sadece derslerde kullanılan kitaplardaki ve uygulanmış olan sınavlardaki soruların yeterlik düzeylerinin belirlenmesine yönelik olduğu görülmüştür. Yine yapılmış olan tüm çalışmalarda doküman analizi yönteminin kullanıldığı göze çarpmaktadır. Yapılmış olan bu tez çalışmasını diğer çalışmalardan farklı kılan yönünü ise yeterlik düzeyleri hakkında oluşan fikir ayrılıklarını ve tanımlardaki yaşanan karmaşaları gidermek amacını taşımasıdır.

2.2. Teorik Çerçeve

Bu bölümde tez konusuyla ilgili olan matematik, okuryazarlık ve matematik okuryazarlığı kavramları detaylı bir biçimde açıklanmıştır.

2.2.1. Matematik Nedir: Matematik denildiği zaman, kişilerin kolunda bulunan saate bakmayla alışveriş yapmaya kadar birçok günlük hayatta kullanılan ve ayrıca her daim başvurulmakta olan bir bilim dalı olarak akla gelmektedir (Işık, 2002). Bilinçli ya da bilinçsiz bir şekilde kullanılan bir bilim dalı olan matematik insanlık tarihine eş olan tarihi bir yana, olaylarla ilgili olan ve inişli çıkışlı uzunca bir mazisi vardır. İnsanlar tarafından bilinen tarihin ilk zamanlarında matematik kelimesinin var olup olmadığı hakkında kesin olan bir bilgi bulunmamaktadır. Matematik kelimesinin ne zaman, nerede bu şekle geldiği ve kullanılmaya başlandığı tam olarak bilinmese de gereksinimler üzerine doğmuş olduğu ve onun her zaman insanlar tarafından kullanıldığı kabul edilmiş bir gerçektir. Bugün ise matematik kelimesini herkes bilip kullanmaktadır (Işık 2002; Nasibov ve Kaçar, 2005; Türker-Biber, Akkuş-İspir ve Ay, 2015). Matematik nedir? sorusuna verilen yanıtlarda bugüne kadar tam anlamıyla bir birliktelik sağlanamamıştır (M. Altun, 2018a). Ancak birçok kişiye göre ise matematik genellikle, “sayı ve şekil bilgisi”, “işlemler ve kurallar topluluğu”, “desenler ve düzenler bilimi gibi farklı tanımların olduğu ortaya çıkmaktadır (Toluk, 2003). Matematik, fikrin tündengelimli bir ilerleme yolu ile sayılar, geometrik biçimler, fonksiyonlar, uzaylar v.b. soyut olarak var olan şeylerin nitelikleri ve bunların arasında kurulmuş olan bağıntıları inceleyen bilimler topluluğuna genel olarak verilen isimdir (M. Altun, 2018b). Türk Dil Kurumu Matematik Terimleri Sözlüğünde (1983) ise matematik; şekil, sayı ve çoğulluklarının karşılıklı bir şekilde aralarında ilişki bulunan bütünlüklerini, niteliklerini ve bunlar arasında bulunan bağlantıları akıl bilim yöntemiyle ele alınan ve sayı bilgisi, cebir, alınan nesnelerin

temelinde bulunan nitelik bilgisi gibi dallara ayırmaya yarayan bilim olarak açıklanmıştır. Ancak ilerleyen yıllarla birlikte matematiğin tanımı da değişime uğramıştır (M. Altun, 2006). Artık soyut kavramların ve bunların kullanılmasını sağlayan becerilerin bir toplamı değil, gerçekliğin modellenmesini temel alan problem çözme ve anlamlandırma sürecinde oluşturulan bilgi ve yine bu süreçte artan beceriler olarak idrak edilmektedir. Bu anlayışla paralel olarak matematik öğrenebilmenin amacı olarak da gerçek ortamdan ayrılmış matematik kavram ve yeteneklerini sadece kazandırmaktan öte matematiksel yatkınlık kazandırmak olarak ele alınmıştır (De Corte, 2004). Bu tanımlardan yola çıkarak bireylerin matematiğe karşı bakış açıları dört ana başlık altında toplamak mümkündür:

- a) Matematik, günlük yaşamdaki problemlerin bir neticeye ulaşması için kullanılan sayma, hesap yapma, ölçme yapma ve çizim oluşturmaktır.
- b) Matematik birçok ifadenin kullanıldığı dildir.
- c) Matematik, bireylerde belirlenmiş olan bir sisteme göre düşünebilmeyi ileriye götüren mantık çerçevesinde bulunan bir sistemdir.
- d) Matematik, kâinatı anlayabilmemize ve yaşadığımız çevreyi daha ileriye götürmede kullanılan bir araçtır (Baykul, 1995).

Matematiğin bir bilim olarak oluşmasıyla alakalı olarak kabul gören temelde iki yaklaşım bulunmaktadır. Bu yaklaşımlardan ilki matematiğin insan tarafından icat edildiği, diğeri ise matematiğin evrende zaten var olduğu ancak insanların zaman içinde onu fark etmiş olduğudur (M. Altun, 2018a). Bu yaklaşımlar ayrıntılı bir şekilde incelendiğinde;

Matematik icat edilmiştir; veri toplama, tablo oluşturma ve grafik çizme, denklem çözmek gibi matematiksel eylemler incelendiğinde, bu yapılan eylemleri çevreyi daha iyi algılayabilmek, dünyada olup bitenlerle başa çıkabilmek için geliştirilmiş bir çeşit araç olduğu söylenebilir (M. Altun, 2018a).

Matematik keşfedilmiştir; matematiğin insanlar tarafından yapılmış olan bir keşif olduğuna dair doğal olan kanıtlar fazladır. Buna örnek olarak bir ayçiçeğinin tohumları gösterilebilir. Bu tohumlar çiçeğin tabanı üzerine bir kısmı sola bir kısmı sağa doğru olacak şekilde logaritmik sarmallar şeklinde dizilmişlerdir (M. Altun, 2018a). Bu durumda insanların doğayı inceleyerek yapmış oldukları matematiği keşfinin kanıtı olarak gösterilebilir.

Bu yaklaşımlar haricinde matematiğin nasıl doğduğunu gösteren başka iki yaklaşım daha bulunmaktadır (M. Altun, 2018a). Bu yaklaşımlara ayrıntılı bir şekilde bakıldığı zaman;

Araç olarak matematik; matematik, bazı bağıntılar ve yorumlarla insan yaşamına destek veren bir bilim dalı olarak tanımlanmıştır. Uygulamada bulunan kişiler matematiğin bu yönüyle alakadar olurlar (M. Altun, 2018a).

Amaç olarak matematik; matematik bakıldığı zaman sadece bir araç olarak kullanılmamıştır aynı zamanda bir amaçtır. Sadece “bir şeyi bilmekten doğan ihtiyacın bir ürünü olarak, bir düşünme ve doğruyu ortaya çıkarabilmek adına yapılan bir arama uğraşısı” olarak düşünülebilir. Matematik bu tip uğraşların neticesinde ortaya çıkmıştır (M. Altun, 2018a).

Matematiğin ne olduğunu tanımlamak zor olsa da ne olmadığını söylemek kolaydır: ilk önce şunu söylemek gerekir ki matematik sadece hesaplamalardan ibaret değildir. Pek çok kişi matematiği sadece sayıların kullanıldığı işlem yapabilme olarak düşünür. Bu durumu bir şeye benzetmek gerekirse, insanın duygu ve düşüncelerini anlatabilmek için kelimelerin manasını ve düzgün cümle oluşturma kurallarını bilmeye ve sadece bunun yeterli olduğunu düşünmeye benzetilebilir. Matematik, hesaplama yapmak demek olmadığının yanı sıra hızlı ve hatasız işlem yapabilme de üstün matematik yeteneğinin ispatı değildir. Eğer böyle olsaydı hesap makinelerinin veya bilgisayarların matematik dehası olarak kabul edilmesi gerekirdi (Umay, 2002).

2.2.2. Okuryazarlık Nedir: Günlük hayatta, okuma yazma ve okuryazarlık kavramları sıkça birbirleriyle karıştırılmaktadır (Gül, 2007). “Okuryazar” sözcüğü “harf” anlamında olan Latince “littera” sözcüğünden gelmektedir. Bu sebepten dolayı okuryazarlık en başta sadece “okuyabilme” anlamına gelmektedir (Rusli, 2012). Okuryazarlık konsepti, tarihsel gelişim sürecine paralel bir şekilde okuma yazma kavramına kavramından ortaya çıkmakla beraber, okuma yazmaya göre daha kapsamlı bir içeriği bulunmaktadır. Her iki kavramda da bulunan “okuma” ve “yazma” kavramlarının anlaşılması gerekmektedir (Gül, 2007). Okuma kavramı tanımlanacak olursa en genel haliyle basılı bir halde olan kelimelerin duyu organları vasıtasıyla algılanıp bunların anlamlandırılması, kavranması ve yorumlanmasına dayanan zihinsel bir süreçtir (E. Özdemir, 1983). Bu tanımdan yola çıkarak okuma süreci iki beynin bir konu çevresine birbiriyle olan diyalogu olarak anlaşılabilir. Buna bağlı olarak yazma kavramı tanımlanacak olur ise bireyin kendine ait olan beynini tanıması olarak adlandırılabilir. Yazma, diğer bir açıdan bakıldığı zaman kişinin var olan şemalarını bulup bir düzende ortaya koymasıdır. Bundan dolayı yazmanın süreci okumaya tutulan bir aynadır. Yazma, kişilerin duygularını, düşüncelerini ve isteklerini belli bir çerçevede kurallara

uygun bir şekilde birtakım semboller yoluyla anlatması eylemidir (Karadağ, 2020). TDK (1998)'e göre okuryazarlık okuryazar olma halidir. Okuryazar olmak ise okuması yazması var olan, bir öğrenim almış kişi olarak tanımlanmıştır. Okuryazarlık genellikle bir dilde olan işaretleri okuyabilme, yazabilme ve anlayabilme becerilerini kapsamaktadır (F. Güneş, 2019). Türkçede okuryazar olmak yazılı olan bir metni okuyabilme ve söylenen şeyleri aynen yazma anlamında kullanılmaktadır (M. Altun, 2020). Yapılan tanımlardan da anlaşıldığı gibi okuma ve yazma kavramları birbirleriyle alakalı olan ve birbirlerini tamamlayan kavramlardır (Gül, 2007). Eski bakış açısına göre okuryazar bir kişi demek sadece ismini okuyup yazabilen ve imzasını atabilen biri demekken zamanla bu kısıtlı bakış açısı değişime uğramıştır (F. Güneş, 2019). Uğradığı bu değişim sonucunda bir şeyi okuyup, yazabilmesinden farklı bir biçimde kişinin bir bilim dalına yönelik olarak kazanmış olduğu bilgi seviyesi ve bu seviyeye bağlı olarak gelişimini sağladığı anlamlandırma, sorumluluk ve karar verebilme gibi becerileri içine alan bir kavram haline gelmiştir (F. Tuna, 2015).

2.2.3. Matematik Okuryazarlığı Nedir: Matematik okuryazarlığının gerçek adı olan “mathematical literacy”, “matematiksel bir yazıyı okuyabilme ve matematiksel olarak söyleneni yazma”dan daha kapsamlı bir anlamı bulunmaktadır. Matematik okuryazarlığı, yorumlama yapabilme ve uygulama yapabilmeyi de barındıran bir anlama sahiptir, içeriği itibariyle (M. Altun, 2020);

- Diğer bireylerin söylediklerini anlayabilmesini ve yorumlayabilmesini
- Diğer bireyler tarafından oluşturulmuş yazılı dokümanları anlayabilmesini ve yorumlayabilmesini
- Kişinin kendisini sözlü olarak anlatabilmesini ve ifade edebilmesini
- Kişinin kendisini yazılı olarak ifade edebilmesini kapsamaktadır (Niss, 2003).

PISA matematik okuryazarlığını “matematiğin önem durumunu açıklama ve algılama, kuvvetli temelleri dayanak alarak yargılara ulaşma, yapıcı, alakalı ve hassas bir yurttaş olarak kişisel gereksinimlerini yanıt verebilecek şekilde matematikle alakalı ve matematiği kullanabilme konularında kişinin kapasitesi” olarak açıklamaktadır (OECD, 2009b). PISA bu tanımını 2012 yılında daha da geliştirmiş ve 2013 yılında yayınladığı raporda buna yer vermiştir. Matematik okuryazarlığı, kişilerin birçok kapsam ve içerikler doğrultusunda formülleştirebilme, matematiği kullanabilme ve yorum yapabilme kapasiteleridir. Matematik okuryazarlığı, hadiseleri tanımlayabilme, açıklayabilme ve tahminde bulunabilme, matematiksel olarak akıl yürütebilmeyi ve matematikte kullanılan kavramları, işlem

basamaklarını, doğruluğu kanıtlanmış bilgileri ve araçları kullanabilme yeteneğini kapsamaktadır. Matematik okuryazarlığı, kişilerin matematiğin yaşadıkları çevrede ve dünyadaki işlevinin farkındalığını arttırmada ve yapıcı, hassas ve yansıtıcı yurttaşların gerekli duyduğu kuvvetli dayanakları olan hüküm ve kesin yargılara varılmasına yardımcı olur (OECD, 2013). Matematik okuryazarı olmayan kişi, belirlenmiş olan sayıları ve verileri doğru bir şekilde anlayamamakta, zihinsel işlemleri ve tahmin yapması gereken durumları tam olarak değerlendirememektedir. Bu durum da kişinin bulunduğu toplumda tahmin edilenin üzerinde bir probleme sebep olmaktadır (Ojose, 2011).

Matematik okuryazarlığı okulda öğrenilen matematikle yaşam arasında oluşan kopukluğun fazlalaşmasıyla gündemde yerini almış olup amacı, bilgiyi yetenek ile bir araya getirerek işe koşmayı ve kullanılmasını sağlayabilmektir (M. Altun, 2020).

Yapılan tanımlardan anlaşıldığı üzere matematik okuryazarlığı okulda kullanılan matematik programlarının amaçlarını temel olarak almamaktadır. Matematik okuryazarlığı öğrencilerin sahip olduğu matematik bilgilerini günlük yaşamda kullanmaya hazır bulunmalarını temel olarak almakta ve öğrencilerin bu hazır olmalarını hangi ölçüde kullanabildiklerini ölçmeyi hedeflemektedir. Eğer ki öğrenci ihtiyacı olduğunda matematikteki kapasitelerini ve algılarını ihtiyacını gidermek için kullanıp, bu yeteneklerinden yararlanabiliyorsa “matematik okuryazarı” olarak adlandırılabilir (M. Altun, 2018b).

2.2.3.1. Matematiksel Süreçler: PISA 2012 uygulamasında, matematik okuryazarlığını açıklarken, kişilerin “durumları matematiksel olarak formülleştirme, formüle etme (formulate-formulating)”, “matematiksel kavram, olgu, süreç ve akıl yürütmeleri işe koşma, uygulama (employ-employing)”, “matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme (interpret-interpreting)” kapasitelerine göndermede bulunmaktadır. Bu üç kavram, kişilerin bir matematik problemiyle ilişki kurarken ve problemin çözümünü oluştururken neler yaptıklarını açıklayan matematiksel süreçlerin düzenlenmesinde, faydalı ve anlamı olan bir yapının oluşmasını sağlamaktadır. PISA sonuçları, ilk olarak tanımlanmış olan bu matematiksel süreçlere uygun olacak şekilde rapor haline getirilmektedir (MEB, 2015a; OECD, 2013).

2.2.3.1.1. Durumları Matematiksel Olarak Formülleştirme: Matematik okuryazarlığının tanımlanmasında kullanılan temel kavramlarından biri olan formülleştirme; kişilerin matematik bilgi ve becerilerini kullanmalarını gerektiren durumların farkında

olmaları ve tanımların yapılmasından sonra kuramsal çerçevede verilen veya sunulan bir probleme yönelik olarak matematiksel bir yapıyı oluşturabilmelerini ifade etmektedir. Durumları matematiksel olarak formülleştirebilme; kişilerin olan bir problemin analizini yapabilme, kurabilme ve çözebilmede temel matematik bilgilerinin ve becerilerinin açığa çıkabilme yeterliklerini ortaya çıkarmaktadır. Bir matematiksel süreç olarak tanımlanmış olan formülleştirebilme, formüle edebilme, aşağıda bahsedilen şu davranışları kapsamaktadır:

- Günlük yaşamda karşı karşıya kalınmış olan bir problem durumuna yönelik olarak matematiksel yönleri ve bu elde olan problem hakkında anlamlı olan değişkenleri açıklar.
- Elde olan problemlerde veya problem durumlarında, düzen, ilişki ve örüntülerin olduğu matematiksel yapıların farkındalığında olur.
- Olan bir durumu veya problemi, yapılacak olan matematiksel analizlere tamamen hazır bir hale getirebilmek için daha basit bir hale gelmesini sağlar.
- Belirli bir bağlamda toplanmış olan herhangi bir matematiksel modellemenin ve basitleştirilmiş halinin temel olarak tanımlanmış sınırlılıklarını ve varsayımlarını açıklar.
- Olan bir durumu, uygun değişkenlerle, sembollerle, diyagramlarla ve standardize edilmiş modellerle bunların kullanımıyla matematiksel olarak gösterebilir.
- Olan bir problemi, uygun olan varsayımlara ve matematiksel kuramlara uygun olarak değişik yollar kullanarak gösterir.
- Elde olan bir problemin sunumu yapılırken kullanılan özel dil diğer bir deyişle teorik bilgiyle gösterim şekli, sembolik ve formel dil demek oluyor ki matematiksel gösterim şekilleri arasında kurulmuş olan ilişkileri anlamlandırır ve açıklama getirir.
- Olan bir problemin özel veya yazılı/sözlü olarak bulunan içeriğini, matematiksel bir gösterim haline getirir.
- Problemin tanımlanmış olan bilinenleri veya matematiksel kavramları, bilgiyi veya süreçlerine göre ayrılmış olan problemin farklı yönlerinin farkına varır.
- Kavramsal olan bir problemde, doğal olan matematiksel ilişkileri tasvir etmek için teknolojiden faydalanılır. Mesela bir tablo veya sıklık listesini bir matematiksel hesap makinesinden faydalanarak hazırlar (OECD, 2013).

2.2.3.1.2. Matematiksel Kavram, Olgu, Süreç ve Akıl Yürütmeleri İşe Koşma:

Matematik okuryazarlığı tanımlanırken temel kavramlardan bir diğer olan işe koşma;

kişilerin, matematiksel, kavram, gerçek, işlem ve akıl yürütmeleri, matematiksel bir çeşit kararların oluşturulabilmesi için yine matematiksel olarak formüle edilmiş olan problemlerin çözüme ulaşmasında kullanılmalarını durumu olarak açıklanmaktadır. Problem çözme sürecinde matematiksel kavram, gerçek, işlem ve akıl yürütmeleri işe koşma süreci boyunca kişiler, sonuçların oluşturulmasında ve çözümlere ulaşılmasında bazı matematiksel işlemler uygulamaktadırlar. Mesela aritmetik olarak toplam bulma, denklem çözümü yapma, matematiksel varsayımlar doğrultusunda gerekli indirgemeleri yapma, tablo ve grafik okuma, veri analizi bu çeşit matematiksel işlemlerinden bazıları olarak tanımlanabilir. Bir matematiksel süreç olarak tanımlanmış olan işe koşma, aşağıdaki bu davranışları kapsamaktadır:

- Matematiksel çözümler üretebilmek için gerekli olan stratejilerin tasarlanmasını yapar ve uygulamasını sağlar.
- Kesin veya yaklaşık sonuçların bulunmasını gerektiren durumlarda teknolojik araçların kullanılmasını da içeren matematiksel araçları kullanır.
- Çözüm oluşturma matematiksel gerçekleri, kuralları, algoritmaları ve yapıları kullanır.
- Sayıları, grafiksel ve istatistiksel verileri ve bilgileri, cebirsel ifadeleri ve denklemleri ve geometrik olarak yapılan gösterimleri kendine uygun bir şekilde yönlendirir.
- Matematiksel diyagram, grafik ve yapıları kurgular. Bu kurguladığı bilgilerden matematiksel bilgilerin çıkarımını yapar.
- Çözümleri oluşturma esnasında, değişik gösterimlerden faydalanır ve bu gösterimler arasında geçişler yapabilir.
- Çözüm bulma sırasında kullandığı matematiksel süreçlerin sonunda elde etmiş olduğu sonuçlar ışığında genellemelerde bulunabilir.
- Matematiksel argümanları dayanak göstererek matematiksel sonuçlara ulaşır bunları açıklar ve doğruluğunu ispatlar (OECD, 2013).

2.2.3.1.3. *Matematiksel Çıktıları Yorumlama, Uygulama ve Değerlendirme:*

Matematik okuryazarlığının tanımlanmasında kullanılan temel kavramlardan bir diğeri ise yorumlama; kişilerin, matematiksel çözüm oluşturma, sonuçları veya kararları ele alarak bunları günlük yaşam problemleri çerçevesinde yorumlayabilme kapasitesi olarak açıklanmaktadır. Bu matematiksel süreç bununla birlikte “değerlendirme (evaluate)” süreci şeklinde de tanımlanmaktadır. Değerlendirme sürecinde, ilk olarak bazı sonuçların veya

çözümlerin daha önceden elde edilmiş olması gerekmektedir. PISA matematik okuryazarlığı bağlamında yorum yapma sürecini, özel bir şekilde üretilmiş bu sonuçların veya çözümlerin, bir gerçek hayat durumuna aktararak yorum yapılabilmesini ifade etmektedir. Bir matematiksel süreç olarak tanımlanan yorumlama, aşağıda belirtilen şu davranışlara sahiptir:

- Elde edilmiş bir matematiksel sonucu, gerçek hayat bağlamında yorumlar.
- Gerçek dünya olaylarında karşılaşılabilecek bir problem doğrultusunda elde edilen matematiksel çözümlerin uygun bir çözüm olup olmadığı hakkında değerlendirme yapar.
- Elde edilen sonuçların ne kadar doğru veya uygulamaya yönelik olduğu konusunda bir kanıya ulaşabilmek için ileriye sürülen matematiksel bir sürecin veya modelin sahip olduğu hesaplamaların ve çıktıların, gerçek hayatta yarattığı etkilerin nasıl ve neler olduğunu anlamlandırır.
- Verilmiş olan bir kavramsal problem doğrultusunda elde edilen sonuç ve kararların neden bir mantık çerçevesi içinde olduğunu ya da olmadığını açıklar.
- Matematiksel olarak belirlenmiş olan kavramların ve bunların çözümlerinin sınırlı olduğu yerleri anlar.
- Problemleri çözmek için kullanılan modellerin sınırlı olduğu yerleri tanımlayabilir ve bunlar hakkında bir eleştiride bulunabilir (OECD, 2013).

2.2.3.2. Matematiksel Yeterlikler (Temel Matematik Yetenekleri): PISA, 2000 senesinden beri yapılmakta olan uygulamaları temel alarak, madde geliştirme ve analizleri bakımından azımsanamayacak bir tecrübe kazanmıştır. Bu tecrübeler, öğrencilerin maddelere yönelik verdikleri tepkileri ve cevapları hangi yolları kullanarak oluşturduklarının anlaşılmasını daha kolay bir hale getirmektedir. PISA 2012 kapsamında matematik okuryazarlığı kişinin matematiği formüle etme, yürütme ve yorumlama kapasitesine bağlı olarak değerlendirilir. Bu amaca yönelik olarak bir dizi temel matematik kapasitesi ya da yeterliği (yeteneği) açıklanmıştır. PISA matematik okuryazarlığına yönelik olarak yapılan raporlarda kolay bir halde, öğrencilerin maddelere yönelik tepkiler, her bir matematiksel sürece yönelik olarak yedi ayrı matematiksel yeterlikle (yetenekle) ilişkilendirilmiştir. Bu yeterlikler (yetenekler) aşağıda açıklanmıştır (Kabael, 2019; MEB, 2015a).

Bunların yanı sıra PISA uygulamalarının kapsamında olan matematik okuryazarlığı sorularında ele alınmakta olan yedi matematiksel yeterlik (iletişim, matematikleştirme, temsil biçimleri, muhakeme ve argüman, strateji üretme, sembolik dil ve işlemleri kullanma,

matematiksel araçları kullanma) açısından hangi düzeye ait olduğunun belirlenebilmesi adına herhangi bir yöntem ve yaklaşım bulunmamaktadır (Ata-Baran, 2019b). Tablo 9’da matematiksel yeterliklerin kronolojik sıralaması verilmiştir.



Tablo 9:*Matematiksel yeterliklerin kronolojik sıralaması*

Yıllar	Matematiksel Yeterlikler	İçerik	Matematiksel İletişim
2000	Yetkinlik sınıfları	1. Düşünme ve muhakeme 2. Argümantasyon 3. İletişim 4. Modelleme 5. Problem kurma ve çözme 6. Temsil ile gösterim	-Bireyin matematiksel bir bağlama ilişkin olarak kendisini sözlü veya yazılı bir şekilde ifade etmesi -Bireyin çevresindeki diğer bireylerin sözlü veya yazılı ifadelerini anlamlandırması
2003 – 2006 – 2009	Yetkinlik kümeleri	7. Matematiksel dil ve işlemleri kullanma 8. Matematiksel araç ve gereçleri kullanma	
2012 – 2015	Temel matematiksel yeterlikler	1. İletişim 2. Matematikleştirme 3. Temsil ile gösterim 4. Akıl yürütme ve ispatlama 5. Farklı stratejiler oluşturma ve kullanma 6. Matematiksel dil ve işlemleri kullanma 7. Matematiksel araçları kullanma	-Bireyin matematiksel problem veya ifadeleri çözümleyerek ve yorumlayarak durumlara ilişkin zihinsel bir model oluşturma -Bireyin çözüm sürecine ilişkin açıklamalar ve gerekçelendirmeler sunabilmesi

(Ata-Baran, 2019a, s. 15)'den alınmıştır.

Diğer yandan matematiksel yeterliklerin kapsamına ilişkin olarak temel değişiklik “matematiksel yetkinlikler (mathematical competencies)” teriminin terk edilerek yerine “temel matematiksel yeterlikler (fundamental mathematical capabilities)” teriminin kullanılmaya başlanmasıdır (Niss, 2015).

2.2.3.2.1. İletişim: Matematik okuryazarlığı, iletişim veya ilişkilendirme becerilerini veya yeterliğini (yeteneğini) içinde bulundurmaktadır. Kişi bir zorluğun varlığını algılar ve bir problem durumunu tanımaya teşvik edilir. Verilmiş olan ifadeleri, soruları, görevleri veya nesneleri okumak, çözmek ve yorumlamak, bireyi durumun zihinsel bir modelini oluşturmasını sağlar; bu bahsedilen durum; bir sorunun anlaşılmasında, netleştirilmesinde ve formüle edilmesinde önemli bir adımdır. Çözüm süreci sırasında ara sonuçların özetlenmesi ve sunulması gerekebilir. Kesin bir çözüm bulunduğu zaman, problemi çözen kişinin bulunduğu çözümü, açıklamayı ya da gerekçeyi diğer insanlara sunması gerekebilir (OECD, 2013).

İletişim yeterliğinin işaretçileri:

- Problemi ya da matematiksel bir metnin anlaşılması, içinde geçmekte olan sembollerin ve işaretçilerin tanınması
- Matematikle alakalı olan bir metni sözlü ya da yazılı bir şekilde anlatabilme
- Yazılı olan bir metnin veya sözlü olarak yapılan bir konuşmanın düzeyi, karmaşıklığı, derecesi ya da önemi hakkında konuşabilme
- Çözümü veya anlamlandırma hakkında kendine özgü cümlelerle anlatabilme
- Ulaşılmış olan sonuçları başka birine kendine özgü cümlelerle aktarabilme
- Kendi yapmış olduğu çözümün savunmasını yapabilme, başkaları tarafından yapılmış olan çözümleri doğrulayabilme, bu çözümlerin derecesi hakkında konuşabilme, yorum yapabilme
- Bir konu hakkında konuşma yaparken ya da yazarken matematik dili ile anlama güç katabilmek olarak sıralanmıştır (M. Altun, 2020).

2.2.3.2.1.1. Matematik Okuryazarlığı Döngüsünde Matematiksel İletişim Yeterliğinin Yeri: PISA 2015 kapsamında matematik okuryazarlığı matematiksel modellemenin döngüsü, bir günlük hayat probleminin anlaşılması ve formüle edilmesi, formüle edilmiş olan problemin matematiksel modelinin oluşturulması, oluşturulan modelin vasıtasıyla matematiksel çözüme varılması ve elde edilmiş olan çözümlerin gerçek hayat durumunun

yorumlanması şeklinde ele alınmaktadır (Ata-Baran, 2019b). Şekil 3'te bahsedilen döngü verilmiştir.



Matematik okuryazarlığının birinci basamağı bir gün boyunca olan hayat probleminin formüle edilmesi sürecini içermektedir. İkinci basamağı matematiksel model üzerinden matematiksel bir çözüme ulaşma sürecini içine almaktadır. Son basamağı ise ulaşılmış olan matematiksel çözümün günlük hayat problemi kapsamında yorumlanması sürecini içine almaktadır (Ata-Baran, 2019b).

2.2.3.2.2. Matematikleştirme: Matematik okuryazarlığı, gerçek dünyada tanımlanmış olan bir problemi (yapılandırmayı, kavramsallaştırmayı, varsayımlarda bulunmayı ve/veya bir model formüle etmeyi içerebilir) katı bir şekilde matematiksel bir forma dönüştürmeyi veya matematiksel bir sonucu ya da matematiksel bir modelin orijinal sorunla ilişkili olarak yorumlanmasını veya değerlendirilmesini içerebilir. Matematikleştirme terimi, ilgili temel matematiksel aktiviteleri tanımlamak için kullanılır (OECD, 2013).

Matematikleştirme yeterliğinin işaretçileri:

- Kararlı olan bir duruma ait model üretebilme
- Var olan bir modelde belirlenmiş olan bir amaca yönelik olarak gerekli olan değişikliği yapabilme
- Elde olan bir modeli, alakalı olduğu durumla ilgili olarak değişime uyumlu olacak bir şekilde uyarlamasını yapabilmek
- Bir modelin alakalı olduğu durumla ilgili olarak geçerliliğini kanıtlayabilmek
- Mevcutta olan bir modelin ne ile alakalı olduğunu, özelliklerini söyleyebilme ve geçerli olduğunu gerekçe vererek açıklayabilme
- Problem çözme esnasında model veya modellerden faydalanabilme
- Bir model hakkında birileriyle tartışabilme
- Gerçek hayatta karşılaşılabilecek mümkün olan durumlardan kararlı ya da kısmi kararlı olanları (modellemeye uygun olacak bir şekilde) fark edebilme ve anlatabilme
- Bir modelde bulunan değişkenlerin sonucu nasıl etkilediğini fark edebilme, değişkenlerin ve modellerin tamamı hakkında gerekçe gösteren açıklamaları yapabilme
- Var olan bir modele denk farklı bir model oluşturabilme olarak sıralanmıştır (M. Altun, 2020).

2.2.3.2.2.1. Matematik Okuryazarlık Döngüsünde Matematikleştirme Yeterliğinin Yeri: PISA 2012 ve 2015'te yapılmış olan sınavların değerlendirilmesiyle matematikleştirme yeterliği gerçek hayatta bulunan bir probleme matematiksel olarak müdahil olabilmek için matematiksel bir forma çevrilmesi ve müdahil olmanın neticesinde ortaya çıkmış olan sonuçların asıl problem durumuna göre yorumlanması ve değerlendirme yapılması sürecinde bulunan temel etkinlikler olarak tanımlandığı görülmektedir (Deniz, 2019a). Matematikleştirme yeterliğinde ilk olarak formüle etme sırasında ortaya koyulması beklenen problemin yapılandırılması, kavramsallaştırılması, varsayımda bulunulması ve bir modelin formüle edilmesi etkinliklerini kapsamaktadır (OECD, 2017).

2.2.3.2.3.Temsil İle Gösterim: Matematik okuryazarlığı sıkça matematiksel nesnelerin ve durumların temsillerini içerir. Bu bir durumu yakalamak, bir problemle etkileşime geçmek veya birinin çalışmasını sunmak için çeşitli temsiller seçmeyi, yorumlamayı, bunlar arasında çeviri yapmayı ve kullanmayı gerektirebilir. Bahsedilen temsiller, grafikler, tablolar, diyagramlar, resimler, denklemler, formüller ve somut malzemeleri içerir (OECD, 2013).

Temsil ile gösterim yeterliğinin işaretçileri:

- Bir olayın kodlamasını yapabilme, kodlarla gösterimde bulunma, matematiksel dil ve işaretleri anlatabilme
- Mevcut olan bir nesne topluluğunu bir özelliğe göre sıralamasını yaparak gösterebilme
- Temsil ile gösterimi yapılmış olan bir durumdan sözlü olacak şekilde bir anlam çıkarabilme, temsil edilen durumun neyi anlattığını açıklayabilme
- Bir çeşit temsille gösterilmiş bir nesne topluluğunu ya da bir düşüncüyü farklı bir temsil aracılığıyla gösterebilme
- Elde olan duruma en uygun olacak olan temsil türünü seçebilme
- Var olan bir temsil üzerinde ihtiyaca yönelik olarak gerekli değişikliği yapabilme
- Temsillerin ne zaman nerede nasıl kullanımının en uygun şekilde olacağını bilebilme olarak sıralanmıştır (M. Altun, 2020).

2.2.3.2.3.1. Matematik Okuryazarlığı Döngüsünde Temsil İle Gösterim Yeterliğinin Yeri: Matematik okuryazarlığı fazla olan kişilerin yetiştirilmesinde, matematik okuryazarlığı döngüsünden olan formüle etme, yürütme ve yorumlama/değerlendirme süreçlerinde aktif bir

şekilde bulunabilmek mühim bir etkindir. Bu süreçlerde aktif bir şekilde var olabilmenin en önemli dönüm noktalarından biri matematiksel olarak tanımlanmış olan varlıkların veya ilişkilerin uygun bir temsil şekli kullanılarak daha somutlaşmış bir şekilde getirilmesidir. Diğer bir yandan kişilerin birbirleri arasında bir iletişim kanalı oluşturulmasına imkân sağlayan temsil ile gösterim, kişinin üst düzeyde bir matematiksel düşünmeyi üretebilmesine de olanak sağlamaktadır (Deniz, 2019b).

2.2.3.2.4. Akıl Yürütme ve Kanıt Gösterme: Matematik okuryazarlığı ile ilgili farklı aşamalar ve etkinlikler boyunca çağrılan matematiksel yeterlik (yetenek), akıl yürütme ve kanıt gösterme olarak adlandırılır. Bu yeterlik (yetenek), problem öğelerini araştıran ve bunlardan çıkarımlar yapmak, verilen bir gerekçeyi kontrol etmek ya da ifadelerin gerekçesini veya problemlere çözüm sağlamak için araştıran ve birbirine bağlayan mantıksal olarak kök salmış düşünce süreçlerini içerir (OECD, 2013).

Akıl yürütme ve kanıt gösterme yeterliğinin işaretçileri:

- Yazılı ve sözlü olarak yapılan anlatımlarda oluşturulmuş olan düşüncelerin mantıksal bir sıranın yapılması
- İspat yapabilme, var olan bir ispatın geçerli ya da eksik olduğunu anlayabilme ve kanıtlayabilme
- Matematiksel dili kullanarak; oluşturulmuş olan düşünceleri bir başka kişiye sözlü ya da yazılı olacak şekilde anlatımını yaparken gerekçelendirebilme
- Bir konu hakkında olan farklı düşünceler arasında oluşan farklılıkları görebilme ve gerekçeli bir şekilde açıklamasını yapabilme olarak sıralanmıştır (M. Altun, 2020).

2.2.3.2.4.1. Matematik Okuryazarlığı Döngüsünde Akıl Yürütme ve Kanıt Gösterme Yeterliğinin Yeri: MEB (2011), PISA yönünden bakıldığında matematik okuryazarlığını, “birçok bağlamlarda kişilerin formüle etme, matematiği kullanma ve yorum yapabilme kapasitesi” olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca bu tanıma ek olarak “ Bu kapasite matematiksel olan akıl yürütmeyi; bir olgunun açıklanmasının ve tahmininin yapılması için matematiksel kavramları, işlemleri ve bu araçların kullanılmasını kapsamaktadır” olarak açıklanmaktadır. Bu ifadelerle, asıl olarak akıl yürütme ve kanıt göstermenin PISA’da kullanılmakta olan her türlü soruda kullanılabilecek bir yeterlik olduğu vurgulanmaktadır (H. K. Güler, 2019).

2.2.3.2.5. Problem Çözme Stratejisi Tasarlama: Matematik okuryazarlığı genellikle problemleri matematiksel olarak çözmek için stratejiler geliştirmeyi gerektirir. Bu, bir kişiye sorunları etkin bir şekilde tanıması, formüle etmesi ve çözmesi için rehberlik eden bir dizi kritik kontrol sürecini içerir. Bu yeterlik (yetenek), bir görev veya bağlamdan kaynaklanan problemleri çözmek için matematiği kullanabilmek, bir plan ya da strateji seçmek veya tasarlamak ve aynı zamanda uygulanmasına rehberlik etmek olarak karakterize edilir. Bu matematiksel yeterlik (yetenek), problem çözme sürecinin herhangi bir aşamasında talep edilebilir (OECD, 2013).

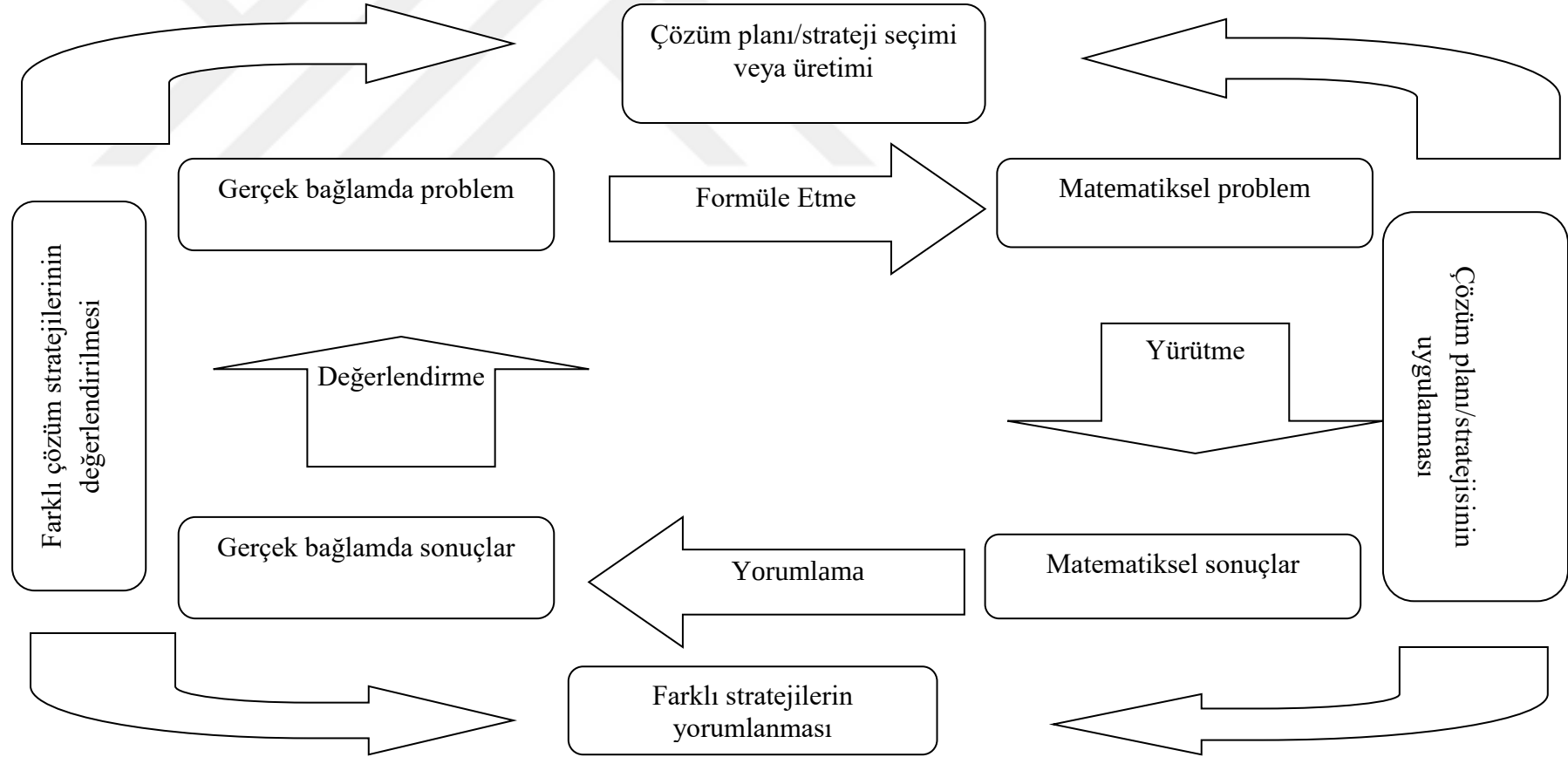
Problem çözme stratejisi tasarlama yeterliğinin işaretçileri:

- Elde olan problemin ve anlamlandırılması gereken durumu anlayabilme, işaretlerle özel bir şekilde gösterim yapabilme
- Olan bir problemin sınırlılıklarını belirleyebilme
- Var olan bir problemin gömülü olduğu bir durumdan seçim yapıp yapılandırabilme ve ifade edebilme
- Olan problemin çözülebilmesi, elde edilmiş olan sonuçların geçerli olacağı durumlar hakkında fikir beyan edebilme
- Başkası tarafından oluşturulmuş bir çözüm hakkında mantıklı ve gerekçelere dayanan değerlendirmeler yapabilme olarak sıralanmıştır (M. Altun, 2020).

2.2.3.2.5.1. Matematik Okuryazarlığı Döngüsünde Problem Çözme Stratejisi Tasarlama Yeterliğinin Yeri: PISA matematik okuryazarlığı döngüsünde olan matematik ve gerçek problemleri arasında bulunan ilişki bu problemlerin çözülebilmesi için üretilen stratejiler matematiğin ne kadar güzel ve güçlü olduğunu göstermektedir (Ev-Çimen, 2019). Şekil 4'te bahsedilen döngü verilmiştir.

Şekil 4:

Problem çözme strateji tasarlama yeterliğinin matematik okuryazarlığı döngüsündeki yeri



(Ev-Çimen, 2019, s.203)'ten alınmıştır.

Matematik okuryazarlığı için, problemlerin yapılabilmesi adına strateji üretilmesi gerekmektedir. Kişinin günlük hayat bağlamında verilmiş olan bir problem adına bir plan veya strateji oluşturması ve bu stratejiyi uygulamaya geçirmesi gerekmektedir (Ev-Çimen, 2019).

2.2.3.2.6. Sembolik, Formel ve Teknik Dil ve İşlemleri Kullanma: Matematik okuryazarlığı, sembolik, formel ve teknik dil ve işlemlerin kullanılmasını gerekli kılmaktadır. Bu, matematiksel anlaşmaları ve kurallar tarafından yönetilen matematiksel bir bağlamda (aritmetik ifadeler ve işlemler dâhil) sembolik ifadeleri anlamayı, yorumlamayı, manipüle etmeyi ve kullanmayı içerir. Ayrıca tanımlara, kurallara ve biçimsel yapıları anlamayı, kullanmayı ve bu varlıklarla algoritmaları kullanmayı da içerir. Kullanılan semboller, kurallar ve sistemler, matematiği formüle etmek, çözmek veya yorumlamak için belirli bir görev için hangi belirli matematiksel içerik bilgisinin gerekli olmasına göre değişmektedir (OECD, 2013).

Formal ve teknik dil ve işlemleri kullanma yeterliğinin işaretçileri:

- Matematiğin alışlagelmiş olan dil ve işaretlerini tanıyabilme ve bunları doğru bir şekilde kullanabilme
- Verilmiş olan problemin veya matematiksel veriler içermekte olan metinlerin, sembollerin ve işaretlerin ifade edilebilmesi
- Başka kişiler tarafından ifade edilmiş olan bir metni anlayabilme ve sözlü olarak ifade edebilme
- Rutin olmayan durumların anlatılabilmesi için rutin olan durumlardan yola çıkarak kolay bir şekilde anlaşılması mümkün olan bir sembolik anlatım üretebilme
- Matematiksel metinlerde geçmekte olan matematiğin kendi diline has olan terimleri ve sembolik olan görüntüleri gözünde canlandırma yapabilme ve yazarak çizerek gerekli gösterimleri yapabilme olarak sıralanmıştır (M. Altun, 2020).

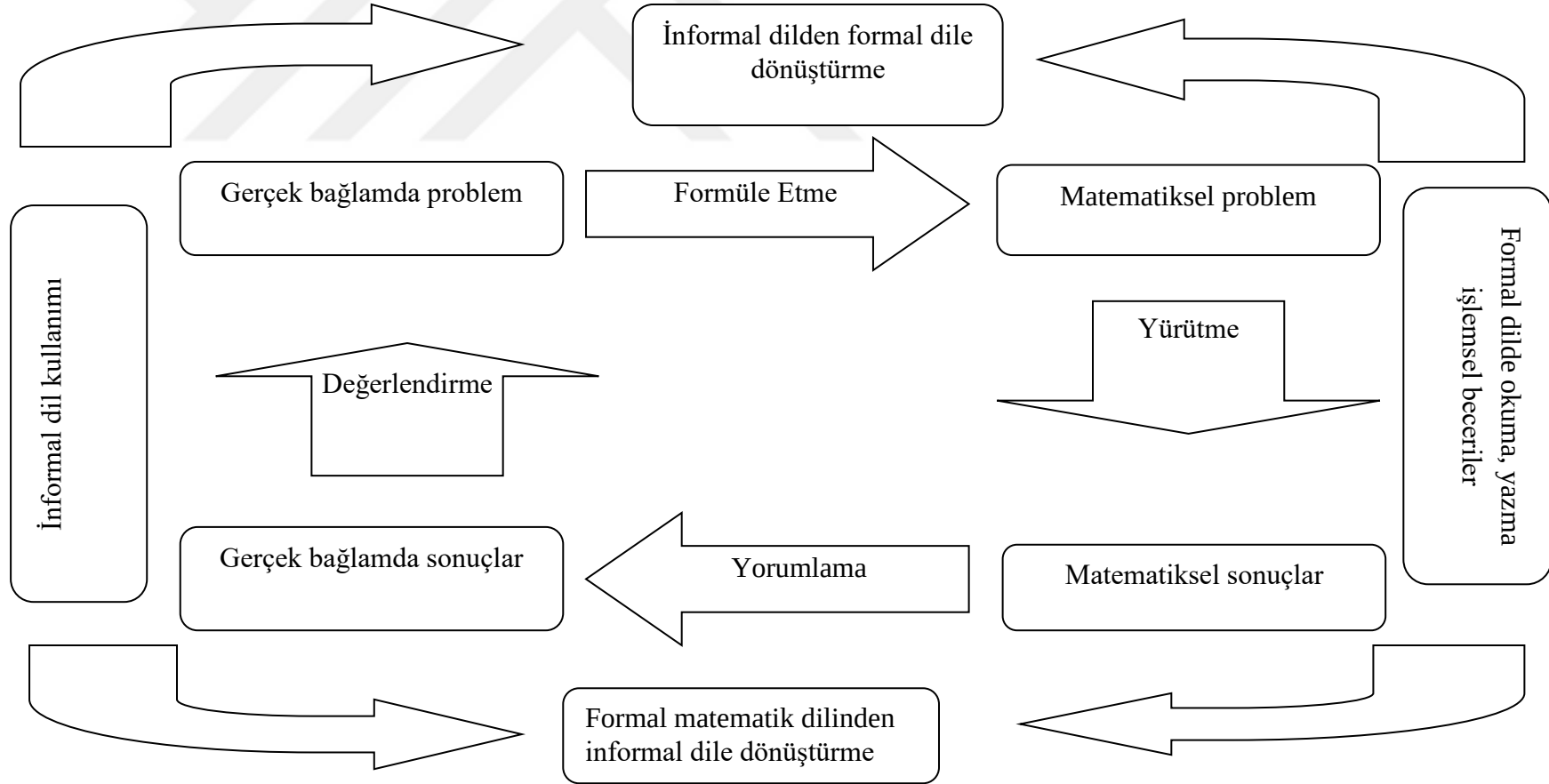
2.2.3.2.6.1. Matematik Okuryazarlığı Döngüsünde Sembolik, Formel ve Teknik Dil ve İşlemleri Kullanma Yeterliğinin Yeri: Matematik okuryazarlığı döngüsünde bulunan bir güne dair olan hayat probleminin formüle edilmesi sürecinde problem durumunda yer almakta olan günlük hayat dilindeki ifadelerin matematiksel bir şekilde yorumlanmasını formal bir matematik diline çevrilmesi ihtiyacı doğmaktadır. Bundan dolayı burada anadilde bulunmakta

olan ifade ve ilişkilerin anlam içerecek bir şekilde matematiksel bir dile aktarılması gerekmektedir. Matematik okuryazarlığı döngüsünün ikinci basamağında bulunan yürütme sürecinin sembolik dil ve işlemleri kullanma yeterliğinin ağırlıklı bir biçimde kullanıldığı bir süreç olarak adlandırılmaktadır. Buna bağlı olarak bu süreçte var olan bir matematiksel modelin olması ve bu model hakkında çalışma söz konusu olmaktadır. Matematik okuryazarlığının son basamağına ulaşıldığında matematiksel neticenin bir günlük hayat problemi kapsamında yorumlanması sürecini içermektedir (Ata-Baran, 2019c). Şekil 5'te matematiksel okuryazarlık döngüsünde bulunan yeri açık bir şekilde görülmektedir.



Şekil 5:

Matematik okuryazarlığı döngüsü ve matematiksel dil ve işlem kullanımı



(Ata-Baran, 2019c, s. 336)'dan alınmıştır.

2.2.3.2.7. Matematiksel Araçları Kullanma: Uygulamada matematik okuryazarlığını destekleyen son matematiksel yeterlik (yetenek), matematiksel araçları kullanmaktır. Matematiksel araçlar, ölçüm aletleri gibi fiziksel araçların yanı sıra daha yaygın hale gelen hesap makineleri ve bilgisayar tabanlı araçları kapsar. Bu yeterlik (yetenek), matematiksel aktiviteye yardımcı olabilecek çeşitli araçlar hakkında bilgi sahibi olmayı, bunları kullanabilmeyi ve bu araçların sınırlamalarını bilmeyi içerir. Matematiksel araçlar da sonuçların iletilmesinde önemli bir role sahiptir (OECD, 2013).

Matematiksel araçları kullanma yeterliğinin işaretçileri:

- Matematik ile ilgili yapılan çalışmalarda kullanımı gerekli olan aracın ihtiyacını hissedebilme
- Kullanımı en uygun olacak olan aracın hangisi olduğunu söyleyebilme
- Kullanılacak olan araç ve gereçleri doğru bir amaç içinde kullanabilme
- Kullanılan aracın yapılan çalışmaya nasıl bir değer kattığını açıklayabilme
- İnternette gerekli olan desteği alabilme
- İhtiyaç dâhilinde olan gerekli aracı üretebilme
- Konu ile alakalı olarak erişimi mümkün olan bilgisayar programlarından faydalanma şeklinde sıralanmıştır (M. Altun, 2020).

Tablo 10:

PISA matematik okuryazarlığı matematiksel süreçleri ve temel matematik yeterlikleri (yetenekleri)

	Formülleştirme	İşe Koşma	Yorumlama
İletişim	Elde olan bir durumun zihinsel olarak oluşturulan bir modeli için okuma, kodlama ve ifade, soru, görev, nesne, imaj veya animasyonların mantıksal olarak sağlamasını yapma	Elde edilen bir çözümün zenginliğe sahip olarak yapılmış çalışmaları göstererek veya temel seviyede elde edilen matematiksel sonuçların özetlerini oluşturma ve bu çözümü ifade etme	Elde edilen bir problemin içeriğinde olan açıklamaları ve ispatları yapılandırabilme ve ilişki kurabilme
Matematikleştirme	Gerçek hayatta olan sorunların altındaki dayanağı matematiksel değişkenleri ve olan yapıları tanımlama ve kullanılması mümkün olan varsayımları oluşturma	İçeriği veya kavramsal olarak oluşan çerçeveyi, matematiksel olarak hazırlanan çözüm sürecini daha hızlı bir hale getirmek veya yön verebilmek için anlama ve kullanma	İşe koşulmuş olan matematiksel modellerden elde edilmiş sonuçları ifade etmek için kullanılan bir matematiksel çözümlerin sınırlılıklarını anlama
Gösterim	Gerçek yaşamda olan bilgilerin matematiksel olan bir gösterimini oluşturabilme	Bir probleme ait olan birçok farklı gösterim şekilleri arasında mantıklı olarak bir bağ kurma	Elde olan bir durumla alakalı olarak değişik şekillerdeki matematiksel olan sonuçları yorumlama ve kullanma. Bir durumla ilişkili olarak iki veya daha fazla gösterim şeklini karşılaştırma ve değerlendirme
Akıl yürütme ve kanıt gösterme	Gerçek bir hayat durumuna uygun şekilde tanımlanmış veya tasarımı yapılmış olan gösterimleri açıklamasını yapma, savunmasını oluşturma veya bu gösterimlerin doğruluğunu	Matematiksel olan bir sonucu veya çözümü tanımlamak için kullanılan süreçleri ve yapılan işlemleri açıklama, bunların savunmasının yapılması veya doğruluğunun ispatlanması	Kavramsal olan bir probleme ilişkin olarak matematiksel bir çözüme destek çıkan, çürüten veya nitelenmiş olan matematiksel olan çözümleri gösterme, açıklamalar ve ispatlar oluşturma

ispatlama

Matematiksel olarak elde edilmiş çözümlerden bilgileri birbirine olan ilişkisine bakma, genellemeler yapma veya birçok basamaklı ispatları oluşturma

Problem çözme stratejisi tasarlama	Matematiksel olarak yeni baştan oluşturulmuş kavramsallaştırılmış problemler doğrultusunda bir plan veya strateji seçebilme veya tasarlayabilme	Matematiksel olarak yapılmış bir çözümün, kararın veya genellenenin öncü olarak birçok basamaklı süreçler içinde etkili ve sürekli bir biçimde kontrol etmek için kullanılan mekanizmaları harekete geçirme	Kavramsal olan bir probleme yönelik olarak matematiksel bir çözüm hakkında yorum yapmak, değerlendirmede bulunmak ve onaylamak adına yapılan bir strateji tasarlama ve uygulama
Sembolik, formel ve teknik dil ve işlemleri kullanma	Gerçek bir hayat sorununu sembolik/formel bir dil aracılığıyla gösterebilmek adına uygun olan değişkenleri, sembolleri, diyagramları ve standart olarak kabul edilmiş modelleri kullanma	Algoritmaları kullanmaktan ziyade tanımlamalara, kurallara ve formel sistemler ışığında formel olan yapıları anlama ve bunları kullanma	Bir problemin içeriği ve kapsamı ile alakalı olarak matematiksel olarak tanımlanmış çözümün gösterimiyle arasında olan ilişkiyi anlama. Bu anlamanın sağlanmasıyla çözümün yorum yapılmasına yardımcı olacak bir şekilde kullanma
Matematiksel araçları kullanma	Matematiksel olan yapıların farkında olunması veya matematiksel olarak ilişkili olan tanımlamalarda matematiksel araçları kullanma	Matematiksel olan çözümlerin tanımlanmasına yönelik olarak süreçleri ve işlemlerin uygulamaya geçmesinde birden fazla olan aracın hangisinin uygun olduğunu özellikleriyle tanıma ve kullanabilme	Verilmiş olan bir problemin kapsamında, elde edilmiş bir matematiksel çözümün ve bu çözüme yönelik olan sınırlılıkların makul bir şey olup olmadığının anlaşılmasında matematiksel araçları uygun bir şekilde kullanma

(OECD, 2013 s. 32)'den uyarlanmıştır.

2.2.3.3. Matematik Okuryazarlığı Konu Alanları ve İçerikleri: Doğal ve sosyal olan fenomenlerin anlaşılması ve yorumlanabilmesi adına süreç içinde matematiksel modeller ve yapılar oluşturulmuştur. Oluşturulmuş olan bu modellerin ve yapıların tarihsel bir dayanağı bulunmaktadır. Tarihsel gelişim sürecinin bir sonucu olarak okullarda kullanılan matematik öğretim programları, genel olarak, sayılar, cebir, geometri gibi belirlenmiş olan içerik ve konu alanlarına uygun bir şekilde düzenlenmektedir. Okul veya sınıf dışında bulunan ortamlarda bu çeşit yapılmış olan ayrıştırmalar veya sınıflandırmalar çok işlevsel olmayabilir. Bu gibi durumlarda sıkça değişik matematiksel içeriklerin, süreçlerin, kuralların veya araçların farklı bir şekilde kullanılması ihtiyacı doğmaktadır. Bunun yanında matematiksel olan içeriklerin ve konu alanlarının, tarihsel bir süreç içinde değişime uğrayarak ve gelişim göstererek ortaya çıkışıyla, matematik okuryazarlığının veya matematikte gösterilen performansların değerlendirilmesinde bu bahsedilen kriterlerin dikkate alınması gerekmektedir (OECD, 2013).

PISA matematik okuryazarlığının ölçme ve değerlendirme kriterlerini oluşturan önemli olan alt boyutlarından biri ise matematiksel içerik bilgisidir. PISA’da kullanılan matematiksel içerik ve konu alanları, matematikte alanları düzenleyen konuları veya bölümleri anlatmaktadır. PISA 2012 kapsamında matematik okuryazarlığının matematiksel içeriği olarak dört adet konu alanı veya bölüm bulunmaktadır:

- Değişim ve İlişkiler (change and relationship)
- Uzay ve Şekil (space and shape)
- Çokluk veya Nicelik (quantity)
- Belirsizlik ve Veri (uncertainty and data) (OECD, 2013).

Matematik okuryazarlığı ile ilgili yapılmış olan yayınlarda belirlenmiş olan bu konu alanları 15 yaş grubunda bulunan öğrenciler dikkate alınarak Nicelik, Değişim ve İlişkiler, Uzay ve Şekil, Belirsizlik başlık isimleriyle verilmiştir. Matematik okuryazarlığı değerlendirilirken, öğrencinin neyi öğrenmiş olduğuna değil, 15 yaşındaki bir kişinin öğrendiklerini ne ölçüde kullanabileceği hedef olarak alındığından bu dört konu başlığı altında bulunan her şeyle ilgilenmekten ziyade bu konu alanlarının 15 yaş grubunda bulunan öğrencilerin payına düşmüş olan kısımlarıyla ilgilenir (M. Altun, 2020).

2.2.3.3.1. Değişim ve İlişkiler: Gerçek hayatta ya da kurgulanmış bir dünyada, nesneler, koşullar, durumlar, değişkenler, özellikler ve benzerleriyle aralarında olan birçok etkileşimin ve ilişkilerin bir yansımasıdır. Çoğu durumda zaman ilerledikçe bir değişim ortaya çıkar. Oluşan bu değişimler kimi zaman geçici veya sınırlı, kimi zaman ise kalıcı ve

sürekli. Oluşan bu değişimlerle, sözü geçen değişim ve etkileşimlerdeki oluşan değişimleri de beraberinde getirmektedir. Bu ilişkilerin veya etkileşimlerin makul bir matematiksel model aracılığıyla açıklanması mümkündür. Bu şekilde yapılmış olan tanımlar olması muhtemel değişimlerin daha net bir şekilde görülmesini veya tahmin edilmesini de mümkün kılmaktadır. Matematiksel bir şekilde tanımlanacak olan değişim ve ilişkilerin modellenmesi, uygulamada, fonksiyonlarla, denklemlerle, sembol, grafik gibi çeşitli gösterim biçimleriyle bir durumun ya da problemin tasvir edilmesi anlamını taşımaktadır. Modelleme, bunların yanı sıra anlama, açıklama, yorumlama, dönüştürme, çıkarım yapma gibi eylemlere de destek olmaktadır (OECD, 2013).

Bu başlık altında bulunan doğrusal denklemler, doğrusal denklem sistemleri ve bunlara ait çözümler, koordinat sistemi ve verilerin koordinat sistemi üzerinde gösterilmesi, eşitsizlikler, fonksiyonlar, cebirsel ifadelerle alakalı bilgi ve beceriler hakkında sorgulama yapılır. Fonksiyonların gösterim şekilleri, analitik düzlemde bulunan grafikler, bunların problem çözme esnasındaki kullanımı da bilinmeyen kullanılarak kurulan ve çözülen problemler, cebirsel ifadeleri farklı amaçlar doğrultusunda kullanabilme vs. gibi konular da bu kapsam içinde yer almaktadır (M. Altun, 2020; MEB, 2018).

2.2.3.3.2. Uzay ve Şekil: Uzay ve şekil içeriği veya konusu, gerçek dünyada sıkça karşılaşılan fenomenleri içine almaktadır. Örüntüler, özellikler, konum ve merkezler, gösterimler, görünen bilgilerin kodlanması ve yeniden kodlanması, hakiki olan şekillerin yönleri ve dinamik bir şekilde olan etkileşimleri gibi fenomenler bu konuya dâhildir. Uzay ve şekil içeriği veya konusu, genel olarak bakıldığı zaman geometri alanını içine almaktadır. Bunun yanı sıra ölçme ve cebir alanları ile de bağlantısı vardır (OECD, 2013).

Düzlemde şekiller ve bunların birbirleriyle olan benzerlikleri, farklılıkları, eşlik ve benzerlik, öteleme ve dönme, uzayda cisimler ve bunların özellikleri, onların değişik açılardan görünüşleri, ölçüsel geometri, geometrinin bu kavram ve genellemeleri ile alakalı olan problemler de şekil ve uzay konusu altındadır. Dinamik geometri yazılımlarının geometrik şekillerin oluşturulmasında kullanımı, bunların çizimleri, düzlemde iki nokta arasında bulunan uzaklık, çevre ve alanın hesabı 15 yaş grubunda bulunan öğrencilerin “Uzay ve Şekil” konusunun birikimi içinde olduğu düşünülür (M. Altun, 2020; MEB, 2018).

2.2.3.3.3. Çokluk veya Nicelik: Çokluk veya çokluklar (nicelik) konusu, matematiğin gerçek yaşama adaptasyonunda en fonksiyonel olan konulardan birisidir. Bu konu, çokluk veya miktara bağlı olarak elde olan nesnelerin niteliklerinin ölçününün yapılmasını, ilişkileri,

dünyada olan durumlarını, farklı şekiller aracılığıyla gösterilen bu ölçümleri anlamayı, yorumlamayı ve ispatları yargılamayı içine almaktadır (OECD, 2013).

Sayıları, sayı sistemlerini, sayısal işlemler ve işlemlerin bunların getirdiği özelliklerini, yazılı ve zihinden bir şekilde işlem yapmayı, tahminde bulunmayı içine alır. Oran, orantı, yüzde hesapları, sayıları düşünme, ölçme sonucu elde edilmiş olan sayısal sonuçların anlamlandırılması da nicelik konusunun içinde bulunmaktadır (M. Altun, 2020; MEB, 2018).

2.2.3.3.4. Belirsizlik ve Veri: Belirsizlik, birden fazla problem durumuna yönelik olarak yapılan matematiksel analizlerin ve bilhassa olasılık teorisinin merkezinde bulunan bir fenomendir. Belirsizlik ve veri konusu, süreçler boyunca olan yelpazede fark edilmesi, bu yelpazenin niceliksel olarak tasvir edilmesi, ölçmede belirsizlik ve hata mefhumunun ve şans mefhumunun bilinmesine bağlı olarak tüm bunların modellenmesi, yorum yapılabilmesi, değerlendirme yapılabilmesi ve karara ulaşılması süreçlerini kapsamaktadır (OECD, 2013).

Belirsizlik ve veri konusu kapsamında öğrenciler, veri toplama, verileri özetleme ve farklı şekillerde gösterimini yapma, grafikleri anlatma, örneklem seçme, seçilen örneklem üzerinden bilgi üretme, olasılıkla ilgili olan basit ve hilesiz olaylar, random (rastgele seçme) kavramı, olasılık, elde edilen olasılık sonucunun anlamlandırılması ve yazılması, olasılık kavramını temele alarak düşünme ve yorum yapma gibi konular incelenir (OECD, 2013).

PISA 2012 matematik ölçme ve değerlendirme perspektifinde matematiksel içeriği oluşmasını sağlayan dört temel konu alanı içinde kalan bu konulara yönelik olan alt konu başlıkları aşağıda verildiği şekildedir:

1. Fonksiyonlar: PISA'nın içeriğinde bulunan fonksiyonlar konusu, sadece lineer fonksiyonlarla sınırlı değildir. Lineer fonksiyonların ve bu fonksiyonların özelliklerine ve sembolik, tablo, grafik ve sözel olmak üzere birçok temsil edilme şekillerine odaklanılmıştır.
2. Cebirsel ifadeler: Cebirsel ifadeler ve bu cebirsel ifadelerin sözel yorumları ile cebirsel olarak yapılan manipülasyonları bu başlığın içeriğidir. Bunların yanı sıra bu içeriğin aritmetik ve cebirsel manipülasyonların basit köklerini de içine almaktadır.
3. Denklemler ve eşitsizlikler: Lineer denklemler ve eşitsizlikler, basit ikinci dereceden denklemler ile analitik ve analitik olmayan çözüm şekillerini içine almaktadır.

4. Koordinat sistemleri: Verilerin konumu ve bunların uzaklık bilgileri, temsilleri ve aralarındaki ilişkileri ele alır.
5. İki ve üç boyutlu geometrik nesneler arasındaki ilişkiler: Verilmiş olan şekillerin elemanları arasında bulunan cebirsel bağlantı gibi ilişkileri, göreceli konum, denklik ve benzerlik, nesnelerin dönüşümü, hareketi gibi dinamik ilişkileri, iki ve üç boyutlu nesneler arasında bulunan eşlemeleri içine almaktadır.
6. Ölçme: Açık, uzunluk, yarıçap, çevre, alan, hacim gibi kullanılan ölçüler, nesne ve şekillerin buna benzer nicelik özelliklerini kapsar.
7. Sayılar ve sayı kümeleri: Sayı ve sayı sistemlerinin gösterimi, tamsayıların, rasyonel ve irrasyonel sayıların özellikleri, zaman, para, uzaklık, alan, hacim gibi olgulara ait birim ve nicelikleri içine almaktadır.
8. Aritmetik işlemler: Aritmetik işlemlerin özellikleri ve bunların ilişkilerinin gösterimsel düzenini içermektedir.
9. Yüzde, oran ve kesirler: İlişkili büyüklüklerinin nümerik olarak temsili ve problem çözümünde orantısal olarak muhakemenin kullanılmasını içermektedir.
10. Sayma ilkeleri: Basit permütasyon ve kombinasyonları kapsamaktadır.
11. Tahmin: Niceliklerin ve sayısal ifadelerin yuvarlama içeren anlamlı yaklaşık olarak yapılan tahminleri kapsamaktadır.
12. Veri toplama, sunma ve yorumlama: Birkaç çeşit veri toplama ve bunların değişik temsil yolları aracılığıyla yorumlanmasını içine almaktadır.
13. Veri çeşitliliği ve bu çeşitliliğin tanımlanması: Veri kümelerinin değişim, dağılım ve merkezi dağılım ölçüleri ve bunların niceliksel olarak yapılan yorumları içermektedir.
14. Örneklem ve örnekleme: Örneklerin özelliklerinden çıkarımlarla veri popülasyonlarının örneklendirilmesini kapsamaktadır.
15. Şans ve olasılık: Rastlantısal olan olaylar, değişimleri ve bunların temsili, olayların sıklığı, olasılık kavramının basit yönlerini içermektedir (Kabael, 2019; OECD, 2013).

Bu konu alanlarının arasında bazen birbiriyle iç içe geçme yaşanabilir. Örneğin ölçüsel geometri ile alakalı olarak yani çevre, alan konularının hesaplarını ele alan bir problemin hem uzay ve şekil hem de nicelik konu alanlarında bir içeriği bulunmaktadır. Bundan yola çıkarak soru her iki alana göre sınıflandırılabilir. Burada mühim olan şey konu alanlarının hem sınavları hazırlarken hem de öğretimi düzenlerken bir çerçeve oluşturmasıdır (M. Altun, 2020).

2.2.3.4. Matematik Okuryazarlığı Konu Bağlamları: Matematik okuryazarlığı soruları yaşamdan dört ana kesite göre sınıflandırılabilir. Matematik okuryazarlığı açısından soruların daha iyi ölçülebilmesi ve gerçek hayat problemleri bakımından bağlamda soru sorabilmek için hazırlanmış olan bağlamlar kişisel, toplumsal, mesleki ve bilimsel alan olmak üzere dört kategori altında toplanabilirler (M. Altun, 2020; MEB, 2011).

2.2.3.4.1. Kişisel Sorular: Kişinin kendisini, ailesini, yaştlarını ve ayrıca kendi hayatında yaşadığı olayları temel alan sorulardır. Beslenme (yiyecek hazırlama), giyim, barınma, seyahat, alışveriş gibi olaylar bunların başında yer alır. Ayrıca oyun, kişisel bütçe ve zaman yönetimi ile ilgili konular da bu konu bağlamında yer alır. Bu başlıklarda bulunan sorular bazen birden çok kategoriye dâhil olabilir. Mesela, seyahat etme ile alakalı bir soru kişinin A kentinden B kentine yaptığı yolculuğu konu edinmişse kişisel ancak toplu taşımacılığın kurallarını konu edinmişse toplumsal soru sınıfına alınabilir. Bu açıdan sorunun yazıldığı içerik önem taşımaktadır (M. Altun, 2020; MEB, 2011).

2.2.3.4.2. Mesleki Sorular: Bu kategoride bulunan sorular toplumdaki bir meslek grubunu yani iş hayatını ilgilendiren sorulardır. Devlet memuriyeti, askerlik, polislik, terzilik, taşımacılık, esnafılık, çiftçilik, rençperlik, orman köylüleri, avcılık, arıcılık, besicilik vs. gibi akla gelebilecek her türlü meslek gruplarının bazılarıdır. Ayrıca ölçme, maliyet, binalarla alakalı siparişte bulunma, muhasebe, kalite kontrol, zaman yönetimi, tasarım/mimari, iş tabanlı kararlarda bulunma gibi konular da mesleki soru kategorisi altında değerlendirilebilir. Bunlarla alakalı olarak birçok durum bu bağlama soru kaynağı olabilmektedir (M. Altun, 2020; MEB, 2011).

2.2.3.4.3. Toplumsal Sorular: Kişinin içinde bulunduğu toplumu ilgilendiren o topluma odaklanarak ortak problemleriyle alakalı olan sorular bu kategori altında değerlendirilebilir. Çevre kirliliği, açlık sınırı, nüfus hareketleri/yapısı, hükümet/devlet, halk politikaları, ulusal istatistik, ekonomi, ticaret, seçimler, reklamcılık, trafik, toplu taşıma, okullar, çalışma hayatı gibi başta olmak üzere toplumun genelini alakadar eden birden fazla konu vardır (M. Altun, 2020; MEB, 2011).

2.2.3.4.4. Bilimsel Sorular: Bilim ve teknolojinin matematik uygulamalarını ilgilendiren sorular bu sınıfa dâhildir. Bilimsel bilgi ve bu bilginin kullanımı ile alakalı olarak üretilmiş araç gereçlerle ilgili olan konularda sıkça bu çeşit sorularla karşılaşılır. Genellikle hava durumu ve iklim, çevre bilimi, tıp, uzay bilimleri, genetik, ölçümler ve matematiğin

kendi dünyasını alakadar eden sorular bilimsel sorular kategorisine dâhildir (M. Altun, 2020; MEB, 2011).

Matematik okuryazarlığı eğitiminde kullanılan bağlamların hangi konunun altında sınıflandırıldığı çok da mühim değildir. Bir problemin hangi konu altında sınıflandırıldığından çok, taşıdığı niteliği daha önemlidir. Yine de bir sınıflamanın yapılması problemlerin dağıtımının yapılması (iç geçerlik) bakımından önemli bir yere sahiptir. Bu sayede herhangi bir alanın dikkatten kaçması engellenmiş olur (M. Altun, 2020).

Bu yapılmış olan sınıflandırmaların dışında M. Altun ve I. Bozkurt (2017) tarafından yapılmış olan çalışmada matematik okuryazarlığı sorularının yeni bir sınıflandırılması yapılmıştır:

1. Algoritmik işlem yapma
2. Zengin matematiksel içeriğe hâkim olma
3. Matematiksel çıkarımda bulunma
4. Matematiksel öneri geliştirme ve/veya geliştirilmiş öneriyi yorumlama
5. Yaşamsal durumun matematik dilindeki karşılığını anlama
6. Matematik dilinin yaşamdaki karşılığını anlama

Yukarıda görüldüğü şekilde yeni bir sınıflandırma yapmışlardır. Yeni yapılmış olan bu sınıflamada oluşturulmuş olan maddelerin her biri ayrı ayrı olarak soru hazırlarken hatırlatıcı bilgilerin oluşmasına yardımcı olmaktadır (M. Altun, 2020).

2.2.3.5. Matematik Okuryazarlığının Değerlendirilmesi: PISA’da yapılan uygulamalarla matematik okuryazarlığının kapsamında, aslında öğrencilerin okulda öğrenmiş oldukları matematik zaman geçtikçe daha çok teknolojik ve bilimsel gelişmelere dayanmakta olan bir dünya düzeninde ne ölçüde kullanmayı başarabildiklerine cevap aranmaktadır. PISA’da yapılan uygulamalarda matematik okuryazarlık alanlarının ölçülmesinde her bir alana özel olarak oluşturulmuş değerlendirme çerçeveleri esas olarak alınmıştır (Kızıltoprak, 2019).

2.2.3.5.1. Test Planı: PISA 2012 matematik okuryazarlığının ölçülmesi ve değerlendirilmesi çerçevesinde, yani matematik okuryazarlığının kuramsal alt yapısının oluşturulması için üç temel boyut bulunmaktadır. Bu boyutlar (i) matematiksel süreçler, (ii) temel matematik yeterlikleri ve (iii) matematiksel içerik ve konulardır. PISA 2012 matematik okuryazarlığının ölçülmesi sonuçlarına göre hesaplanmakta olan matematik performans

puanlarının, bu tanımlanmış olan üç boyuta göre tahmini olarak yapılmış dağılımları ayrı ayrı olarak açıklanmıştır (MEB, 2015a).

2.2.3.5.1.1. Matematiksel Süreçlere Göre Puanların İstenen Dağılımları: PISA 2012 matematik okuryazarlığı bölümünde değerlendirme yapılan maddeler üç matematik sürecinden birine ait olduğu söylenebilir. Bu değerlendirmenin oluşturulmasındaki asıl amaç, gerçek dünyayla matematik dünyası arasında bağlantı oluşturmayı iki süreçle öğrencilerin matematiksel olarak formülize edilmiş bir problem üzerinde çalışabilmelerini gerektiren süreç arasında yaklaşık olarak eşit ağırlıklı bir denge sağlanmasıdır (OECD, 2013).

Tablo 11:

Matematik performans puanlarının süreç becerilerine göre yaklaşık olarak dağılımı

Süreç Kategorisi	Performans Puanlarının Yüzdesi
Durumları Matematiksel Olarak Formüle Etme	Yaklaşık %25
Matematiksel Kavramlar, Olgular, Prosedürler ve Muhakeme Kullanma	Yaklaşık %50
Matematiksel Sonuçların Yorumlanması, Uygulanması ve Değerlendirilmesi	Yaklaşık %25
Toplam	%100

(OECD, 2013, s. 38)'den uyarlanmıştır.

Her işlem kategorisinde bulunan öğelerin bir dizi zorluk ve matematiksel talebi içermesi gerektiğinin belirtilmesi önemli bir husustur (OECD, 2013).

2.2.3.5.1.2. Matematiksel İçerik Kategorisine Göre Puanların İstenen Dağılımı: PISA uygulamalarında kullanılan matematik öğeleri, bu çerçevede kapsamında daha önce açıklanmış olan matematiksel içerik bilgilerini yansıtacak şekilde seçilmektedir. PISA 2012 uygulaması için seçilmiş olan öğeler, Tablo 12'de gösterildiği üzere dört içerik kategorisine göre dağıtılmıştır. Bu içeriklerin oluşturulmasındaki amaç, bu kategorilerin tümü yapıcı, katılımlı ve yansıtıcı yurttaşlar için önemli olduğundan, puan kategorilerinin mümkün oldukça dengeli bir şekilde dağıtılması önemli bir husustur (OECD, 2013).

Tablo 12:

Matematikteki performans puanlarının matematiksel içerik kategorisine göre yaklaşık olarak dağılımı

Matematiksel İçerik Kategorisi	Performans Puanlarının Yüzdesi
Değişim ve İlişkiler	Yaklaşık %25
Uzay ve Şekil	Yaklaşık %25
Çokluk	Yaklaşık %25
Belirsizlik ve Veri	Yaklaşık %25
Toplam	%100

(OECD, 2013, s. 38)'ten uyarlanmıştır.

Her matematiksel içerik kategorisinde bulunan öğelerin bir dizi zorluk ve matematiksel talebi içermesi gerektiğini belirtilmesi önemli bir husustur (OECD, 2013).

2.2.3.5.1.3. Konu Bağlamları Kategorisine Göre Puanların İstenen Dağılımı: PISA 2012 uygulaması için her öge dört bağlam kategorisinin birinde bulunur. PISA 2012 uygulaması için seçilmiş olan kategoriler Tablo 13'te gösterilmiştir. Bağlamlar dengeli bir şekilde dağıtılmaktadır, bu sayede herhangi bir bağlamın baskın olması da engellenmiş olur. Böylece öğrencilerin birden fazla kişisel ilgi alanını ve hayatlarında karşılaşılması mümkün olan bir dizi durumu görme fırsatı sunulmaktadır (OECD, 2013).

Tablo 13:

Matematikteki performans puanlarının konu bağlamları kategorisine göre yaklaşık olarak dağılımı

Konu Bağlamları	Performans Puanlarının Yüzdesi
Kişisel	Yaklaşık %25
Mesleki	Yaklaşık %25
Toplumsal	Yaklaşık %25
Bilimsel	Yaklaşık %25
Toplam	%100

(OECD, 2013, s. 39)'dan uyarlanmıştır.

Her konu bağlamları kategorisinde bulunan öğelerin bir dizi zorluk ve matematiksel talebi içermesi gerektiğini belirtilmesi önemli bir husustur (OECD, 2013).

2.2.3.5.2. Matematik Okuryazarlığı Sorularının Tasarımı: PISA 2012 matematik okuryazarlığı testi kapsamında, kâğıt-kalem testine yönelik olarak üç tip soru şekli kullanılmıştır. Bu soru tiplerine bakıldığı zaman; (i) açık uçlu veya yapılandırılmamış sorular, (ii) yapılandırılmış sorular, (iii) çoktan seçmeli sorulardır. Açık uçlu sorular, öğrencilerin daha geniş bir şekilde yazılı cevaplar verdikleri sorulardır. Yapılandırılmış sorular, öğrencilerin doğru veya yanlış şeklinde cevap verdikleri sorulardır. En sık olarak kullanılan soru tipi ise çoktan seçmeli sorulardır. Bu soru tipinde öğrenciler bir dizi seçenek içinden doğru olanı seçip işaretledikleri sorulardır (MEB, 2015a).

2.2.3.5.3. Soruların Puanlanması: PISA matematik testlerinde kullanılmakta olan soruların birçoğu iki kategorili olarak puanlanması yapılan (dichotomous) sorulardır (MEB, 2015a). Çoktan seçmeli sorularda puanlama doğru cevaplarda 2, çeldiriciler de ise 0 puan olarak verilmektedir. Yapılandırılmış sorularda da tıpkı çoktan seçmeli sorularda olduğu gibi puanlama yapılmaktadır (M. Altun ve I. Bozkurt, 2017; Kızıltoprak, 2019). Ancak açık uçlu soruların puanlanması kısmi puanlamayla yapılmaktadır (MEB, 2015a). 2 Puan (doğru), 1 puan (kısmen doğru) ve 0 puan (boş ya da yanlış) kısmi puanlı soruların değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (M. Altun ve I. Bozkurt, 2017; OECD, 2009c; Öksüzoğlu, 2022). Matematik okuryazarlığı ile alakalı olan sorularda açık uçlu soruların cevaplarının değerlendirilmesi, cevapların birçok çeşitte olmasından dolayı, kapalı uçlu soruların değerlendirilmesi kadar kolay olmamaktadır. Soruları puanlayacak kişinin öncelikle muhtemel cevapları göz önünde bulundurması ve hangi muhtemel cevaba ne kadar puan vermesi gerektiğini belirlemesi gerekmektedir. Notlandırma amacıyla hazırlanan bu çizelge rubrik ya da dereceli puanlama anahtarı olarak adlandırılmaktadır. Rubrik, belirlenmiş olan çeşitli kıstaslar kapsamında öğrenci performansının değerlendirilmesini hedefleyen puanlamanın nasıl yapılacağını gösteren bir yönergedir. Cevapların değerlendirilmesini yapan kişi, rubrik sayesinde hangi sorudaki hangi cevaba kaç puan vermesi gerektiğini bilebilir. Yaygın bir şekilde cevaplar 0, 1, 2, 3 ya da 0, 1, 2, 3, 4 puan verilecek şekilde puanlama yapılmaktadır (M. Altun, 2020).

Rubriklerin temelde iki çeşidi bulunmaktadır. Bunlar; bütüncül rubrik ve analitik rubriktir. Bütüncül rubrik farklı performans düzeylerini içermekte olan nitelik ve nicelik yönünden değerlendirilmesi olan yapılardır. Analitik rubrik ise farklı performans düzeylerine göre ayrılmış olan ölçütlerden oluşturulmuş yapılar olarak adlandırılmaktadır (Luft, 1997).

2.2.3.5.3.1. Bütüncül Rubrik: Bu tür rubrikler değerlendirmeyi yapan kişinin öğrencinin projesini, araştırmasını ya da ödevi için hangi seviyenin en uygun olduğunun belirlenmesini sağlamaktadır (Luft, 1997). Bu rubrikler sayesinde öğrencilerin vermiş olduğu cevaplardaki başarı durumu daha kategorik bir yapı haline getirilmiş olur. Bu kategorikleştirilmiş yapı birbirini iç içe alan basamaklar halinde bulunmuş olur. Genel bir şekilde 2, 3 veya 4 kategoriye ayırım yapılması tercihler arasındadır. Bu kategoriler adlandırılırken sınırlı, yeterli ya da mükemmel gibi seviye adları kullanılabilir. Açık uçlu okuryazarlık soru tiplerinde yapılan değerlendirmelerde kullanılmakta olan rubrikler bu kategori altında değerlendirilmektedir (M. Altun, 2020). Tablo 14'te bütüncül rubriklerin örnek bir puanlama anahtarı hakkında gerekli olan bilgiler verilmiştir.

Tablo 14:

Bütüncül rubriklerin puanlama anahtarı

Puan	Kriterler
3 Puan-Mükemmel	Öğrencinin ödevinde veya projesinde bir hipotezi, prosedürü, toplanmış olan verileri ve analiz edilmiş olan sonuçları bulunmaktadır. Ödev veya proje kapsamlı ve toplanmış olan verilerle uyumlu bir şekildedir. Ödevin veya projenin kalitesini etkilemeyecek ufak hatalar bulunabilir.
2 Puan-Yeterli	Öğrencinin ödevinde veya projesinde bir hipotezi, prosedürü, toplanmış olan verileri ve analiz sonuçları bulunabilir. Proje ya da ödev olabildiğince kapsamlı bir yapıda değildir; göz ardı edilmiş birkaç alan bulunmaktadır. Ödevin ya da projenin kalitesini etkileyen hatalar bulunmaktadır.
1 puan-Sınırlı	Öğrencinin ödevinde veya projesinde bir hipotezi, prosedürü, toplanmış olan verileri ve analiz sonuçları olabilir. Ödevin ya da projenin kalitesini etkileyen birçok hatası bulunmaktadır.

(Luft, 1997, s. 26)'dan uyarlanmıştır.

2.2.3.5.3.2. Analitik Rubrik: Bu tür rubrikte her sırada bulunan değerlendirilmesi gereken kriterleri belirleyen bir hücreyle başlamakta ve her bitişikte bulunan hücre bu kriterler için farklı performans düzeylerini tanımlamaktadır (Luft, 1997). Bu rubriklerde genel başarı düzeylerinin direkt olarak değerlendirilmesi mümkün değildir. Her bir yeterlik için

dereceli olacak bir şekilde, değerlendirilmesi yapılan yeterliğin en iyi ve en kötü sağlandığı durumlara göre sıralamayı içermekte olan bir puanlama uygulanmaktadır (M. Altun, 2020). Tablo 15'te analitik rubriklerin örnek bir puanlama anahtarı hakkında gerekli olan bilgiler verilmiştir.

Tablo 15:

Analitik rubriklerin puanlama anahtarı

Kriterler	4 puan	3 puan	2 puan	1 puan
Anlamanın Gösterilmesi	Konunun tam bir şekilde anlaşılması. Konunun birkaç farklı alanda uygulanabilmesi.	Konunun anlaşılması. Konunun çeşitli alanlara uygulanabilmesi.	Konunun biraz anlaşılması. Konuyu sınırlı sayıda alana uygulayabilme.	Konunun zayıf olarak anlaşılması. Konuyu okuyabilir ancak birkaç uygulamayı yapabilir ya da hiç uygulama yapamaz.
Kaynakların Kullanımı	Bilgiyi bulabilmek için yaygın ve benzeri olmayan kaynakları kullanabilir.	Bilgiyi bulabilmek için birden fazla kaynak kullanabilir.	Kolayca elde edilen bilgilerin haricinde çok az kaynak kullanımı yapar.	Yalnızca kolayca ulaşılabilen kaynakları kullanır.

(Luft, 1997, s.26)'dan uyarlanmıştır.

2.2.3.5.3.3. *Rubriklerin Hazırlanması:* Rubrikler hazırlanırken; (i) yapılacak olan değerlendirilmenin amacının belirlenmesi, (ii) kullanılacak olan rubriğin türünün belirlenmesi, (iii) düzeylerin belirlenmesi etapları bulunmaktadır (M. Altun, 2020).

2.2.3.5.3.3.1. *Yapılacak Olan Değerlendirmenin Amacının Belirlenmesi:* Değerlendirme amacının belirlenmesi gereken ilk iştir, seçilecek olan rubriğin türünün belirleyicisi olmaktadır. Değerlendirilecek olan cevap, genel olarak bakıldığında, öğrencinin başarıya ulaşmış olup olmadığına belirlenebilmesi amacıyla yapılması hedefleniyorsa, bütüncül rubriklerin kullanılması daha uygun olmaktadır. Ancak değerlendirmenin asıl hedefi, cevap vermiş olan öğrencilerin yeterliklerinin belirlenip, her birinin ne seviyede yapıldığının ortaya koyulması ise, analitik rubriklerin kullanılması daha uygun olmaktadır. Aynı bir cevaba verilmesi gereken puan, rubrik türlerine göre değişim gösterebilir (M. Altun, 2020).

2.2.3.5.3.3.2. Rubriğin Türüne Karar Verilmesi: Amacına karar verilmesinin haricinde değerlendirmenin sonucunun nasıl kullanılmasını gerektiği, ne işe yaraması gerektiği rubriğin türünün belirlenmesinde önemli bir rolü bulunmaktadır. Mesela matematik okuryazarlığı soruları çerçevesinde başarı düzeylerinin belirlenmesi için bütüncül rubriğin kullanılması daha uygun olmaktadır. Hazırlanması gereken rubriğin soruların çözümünde soruyu nereye kadar getirenin kaç puan alması gerektiğini belirlemektedir. Bilhassa açık uçlu sorulara herkesin farklı cevaplar vermesi mümkün olduğu için hangi cevapların aynı kategoriye göre değerlendirilmesinin gerektiği tayin edilmelidir. Böylece soruların değerlendirmesini yapan farklı kişiler arasında da birliği sağlar. Proje türünde olan çalışmaların değerlendirilmesinde ise genel olarak yaygın bir şekilde kullanılan rubrik türü analitik rubriktir. Çalışmanın bölümleri ya da yeterlik alanları, bu rubrik sayesinde kendi içlerinde değerlendirilmesi yapılmaktadır (M. Altun,2020).

2.2.3.5.3.3.3. Seviyelerin Belirlenmesi: Hazırlanması yapılan rubriğin, kullanılacak olan rubriğin türünün belirlenmesinden sonra, derecelendirme düzeylerinin belirlenmesi gereklidir. Belirlenmiş olan düzeylere, rubriğin türünün etkisi bulunmaktadır. Bütüncül bir rubrikte, değerlendirilmesi yapılacak olan çalışmanın genel başarısı hakkında dereceli olacak şekilde ifade edilen bir yapının hazırlanması gerekmektedir. Bütüncül rubriklerde genel olarak inceleme yapıyorken, analitik rubriklerde yapılmış olan çalışmanın bölümlerinin her biri için aynı süreç uygulanabilir. Analitik rubrikte ise, yapılacak olan görevin gereklilikleri olan kriterlerin her birine uygun olarak dereceli bir yapının ortaya koyulması mümkün olmaktadır. Bu sayede bütüncül rubriklerde bir tane derecelendirmeye yer verilirken, analitik rubriklerde birden fazla derecelendirmeye yer verilmesi mümkün olmaktadır. Matematik okuryazarlığı sorularının cevaplarına uygun olarak hazırlanacak olan rubriklerde tercih edilmekte olan yol, verilmesi mümkün olan cevapların eksik, yarım veya tam olması durumları hakkında tahminde bulunularak soruların pilot gruplarda uygulamasının yapılmasıdır. Verilmiş olan cevaplarda, teorikte tahmin edilen cevapların pratikte elde edilmiş olan cevaplarla karşılaştırılmasıyla rubriğe son şeklinin verilmesi mümkün olmaktadır (M. Altun, 2020).

2.2.3.6. Matematik Okuryazarlığı Değerlendirilmesindeki Değişimler: PISA çalışmalarına ilk olarak 1997 yılında başlamış bulunmaktadır. İlk uygulamasını ise 2000 yılında yapmış olup 20 yılın üzerinde bir birikimle çalışmalarını yapmaya devam etmektedir. Özellikle matematik okuryazarlığı sorularının alanında PISA'nın bu soruların sınıflandırılmasında hala tam bir kararlılığa varamadığı görülmektedir. Uygulamanın yapılmaya başlandığı 2000 yılından beri farklı sınıflamaların tanımlanması yapılmış ya da

tanımlanmış olan sınıflamalarda çeşitli değişiklikler yapıldığı gözlemlenmektedir. Bu yapılmış olan tanımlamalar tamamen birbirinden bağımsız bir şekilde olmasa bile zamanla oluşmuş olan ihtiyaçlara uygun çözümler bulunması amacıyla değişiklikler yapılmıştır. İlk olarak 2000 senesinde soruların zorluk derecelerinin belirlenebilmesi için yeterlik sınıflaması kullanılmıştır. Daha sonra ise bu yeterliklerde 2003 senesinde beceri kümeleri olarak değişim yapılmıştır (Gürbüz ve M. Altun, 2019). Tablo 16’da bu yeterlik sınıflaması ve beceri kümeleri karşılaştırılmıştır.

Tablo 16:

Matematik okuryazarlığının değerlendirilmesi

Yeterlik Sınıflaması	Beceri Kümeleri
1. Üretici, tanımlar ve hesaplamalar	1. Üretici beceriler kümesi
2. İlişki kurma ve problem çözmek için entegrasyon	2. İlişkilendirici beceriler kümesi
3. Matematikleştirme, matematiksel düşünme, genelleştirme ve kavrama	3. Yansıtıcı beceriler kümesi

(OECD, 2002; 2003; 2006; 2009a)’den uyarlanmıştır.

Geliştirilmiş olan bu tanımlamalar, soruların zorluk derecelerine göre sınıflandırılmasının yapılması amaçlanmıştır. Üretici beceri kümesinde bulunan sorular ilişkilendirici beceri kümesinde bulunan sorulardan daha kolaydır. Yansıtıcı beceri kümesinde bulunan sorular ise en zor seviyedeki sorulardır. Sorulmuş olan soruların zorluk becerilerini belirlenmesini sağlayan durumlar her bir beceri kümesinde bulunmakta olan yeterliliklerin artış eğilimde olmasıdır. PISA matematik okuryazarlığı sorularının zorluk derecelerini yani yedi yeterlik düzeyinde bulunan yerini uygulamadan önce diğer bir deyişle öğrencilerin sorularla karşılaşmadan önce soruların seviyelerini kestirebilmek için kullanılmakta olan ön yeterlik sınıflamasıdır. Beceri kümeleri üç tanedir. Zorluk seviyelerine göre sıralandığı zaman üretici (reproduction), ilişkilendirici (connections), yansıtıcı (reflection) beceri kümeleri olarak göze çarpmaktadır (Gürbüz ve M. Altun, 2019).

2.2.3.6.1. Yetkinlik Kümeleri: Üretici beceriler sınıfında bulunan sorular genel olarak temel matematiksel işlemlerin yapılmasını gerekli kılmaktadır. İlişkilendirici beceriler bulunan sorular, öğrencilerden genel olarak problemlerin çözülebilmesi için gerekli olan uygun yöntemin seçilebilmesi ve devamında bu sorunların çözümlerinin ilişkilerinin kurulabilmesi istenmektedir. Yansıtıcı beceri sınıfında bulunan sorularda ise öğrencilerin üst

düzyer matematik işlemlerinin neticesinde bir yaratıcılık ortaya koymasr ve bir çözyüm üretebilmesi istenmektedir (Gürbüz ve M. Altun, 2019).

2.2.3.6.1.1. Üretici Beceri Kümesi: Bu kümede bulunan beceriler esas olarak uygulamalı olan bilgilerin artırılmasının içermektedir. Bu beceri kümesi standart ve sınıf testlerinin değerdendirilmesinde en sık tercih edilen beceri kümesidir. Bu beceriler, gerçeklerin ve yaygın olan problemlerin gösterimi, eşdeğerliklerin tanınması, bilinmekte olan matematiksel nesnelerin ve matematiksel özelliklerin tanınması, rutin olan süreçlerin ve becerilerin uygulanması, sembol ve formül içermekte olan ifadelerin yönlendirilmesinin ve hesaplamalarının yapılmasını kapsamaktadır (OECD, 2006).

2.2.3.6.1.2. İlişkilendirici Beceri Kümesi: Bu beceri kümesinde öğrencilerden rutin işlemleri yapabilmesinden fazlasr istenmektedir. Belirtilmiş olan problem durumuna öğrencilerden yorumlar yapabilmeleri beklenmekte ve yaptıkları yorumların birbirleri arasında bağlantı kurabilmeleri istenmektedir. Bu beceri kümesinde yorumlanmakta olan durumlar öğrencilere göre çok fazla yabancı olmadıkları ancak çok da tanıdık oldukları durumlar da değildir. PISA matematik okuryazarlığı uygulamalarında bu sorular orta zorlukta olan görevler olarak nitelendirilmiştir (Gürbüz ve M. Altun, 2019). İlişkilendirici beceri kümesinde rutin olmayan fakat yine de öğrenci için bilindik ya da yarı bilindik olan durumları kapsamakta olan problem çözye konusunda bulunan üretici beceriler kümesinin üzerine kurulmuştur (OECD, 2006).

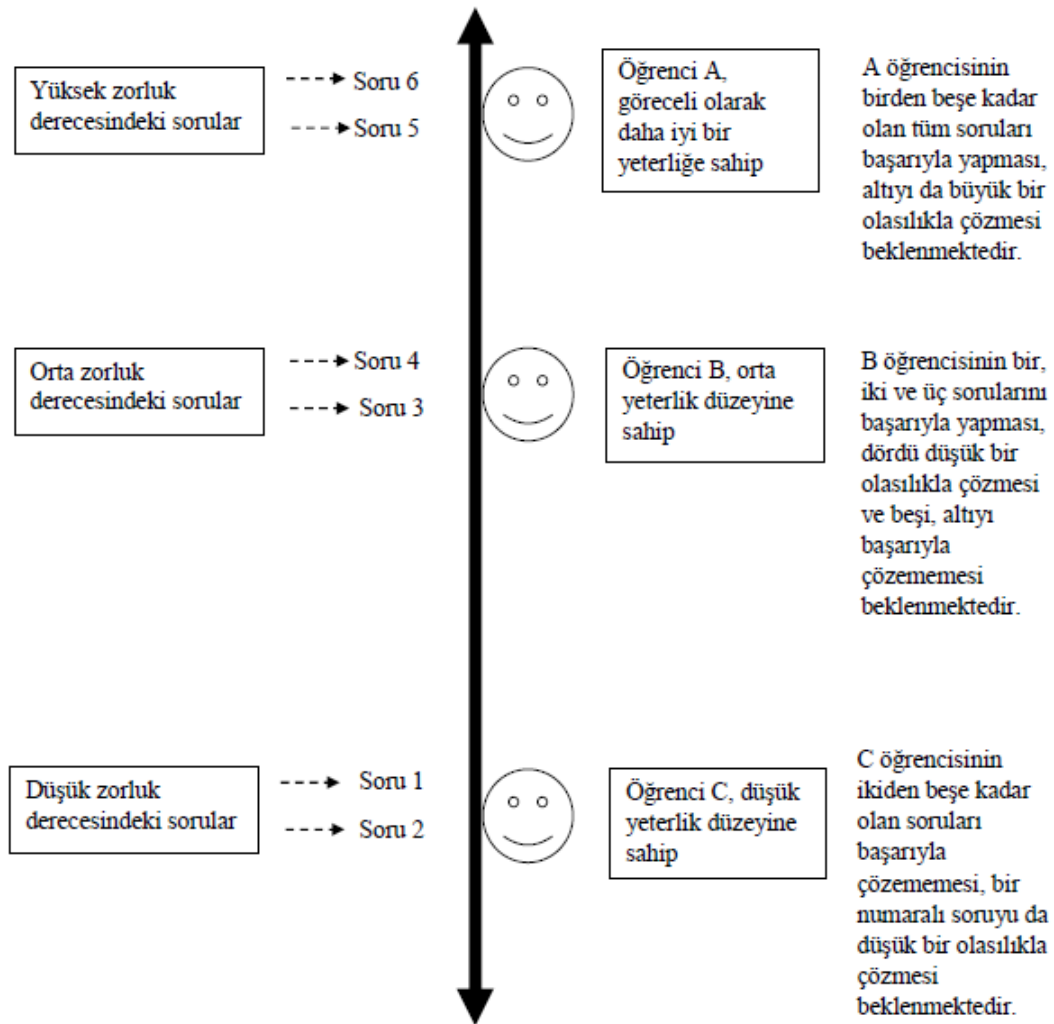
2.2.3.6.1.3. Yansıtıcı Beceri Kümesi: Bu kümede bulunan beceriler, öğrencinin bir sorunun çözyülebilmesi için gerekli olan ya da kullanılan süreçlerle ilgili bir yansıtıcı unsuru kapsamaktadır. Öğrencilerin çözyüm için gerekli olan stratejilerin planlanması ve daha fazla ögeyi içermesiyle ilişkilendirici beceri kümesinde olanlardan daha orijinal ya da tanıdık olmayan sorunların ortamlara uygulanma becerisiyle alakalıdır (OECD, 2006).

2.2.3.7. Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Düzeyleri: PISA sınavında matematik okuryazarlığının ölçülmesinden sonra elde edilmiş olan sonuçlar bir dizi işlemde geçirildikten sonra iyi bir şekilde tanımlanmış olan yeterlik düzeylerine göre raporlanması yapılmaktadır. Matematik yeterlik düzeylerinin belirlenmesi, her bir katılan ülkede bulunan örneklemelerden yararlanılarak ortaya çıkarılmaktadır. Her bir yeterlik düzeyi için öğrencilerden beklenen tipik matematik okuryazarlığı davranışlarının derecelendirilmelere bağılı olarak tanımlamaları yapılmış ve bu tanımlara göre yeterlik düzeyleri için bir ölçek geliştirilmiştir. Bu sayede ülkelerin ortalama matematik okuryazarlığı performanslarına göre

oluşturulmuş olan yeterlik ölçeğine uygun olacak şekilde yığılma düzeyleri hakkında da yorum yapılabilir bir hale gelmiştir. PISA matematik okuryazarlığı düzeyleri için 6 düzey tanımlamıştır (MEB, 2015a). PISA’da yapılan uygulamalardan sonra öğrenciler tarafından verilmiş olan doğru cevaplara göre OECD, 1’den 6’ya kadar olan zorluk düzeylerine göre soruları ayırmaktadır (H. K. Güler, 2019). Turner ve Adams (2007) tarafından yapılmış olan çalışmada bu zorluk düzeyleri ikiyeşerli gruplara ayırıp 1. ve 2. düzeyde bulunan soruları düşük zorluk düzeyinde bulunan maddeler, 3. ve 4. düzeyde bulunan soruları orta zorluk düzeyinde bulunan maddeler ve 5. ve 6. düzey soruları ise yüksek zorluk düzeyindeki sorular olarak tanımlamışlardır. Şekil 6’da Turner ve Adams (2015) tarafından oluşturulmuş gruplamalar görülmektedir.

Şekil 6:

PISA okuryazarlık ölçeğinin karakterizasyonu



(Turner ve Adams, 2007, s. 246’den alınmıştır).

Tanımlanmış olan yeterlik düzeylerine göre puan aralıkları, matematik okuryazarlığı performans puanlarına göre belirlenmiş olan kesme puanlarıyla tanımları yapılmıştır. PISA matematik okuryazarlığı kapsamında ölçmeye ve değerlendirmeye yönelik olarak yeterlik düzeylerinin tanımlanmış olması, performans puanlarının değerlendirilmesinin yapılmasında mühim bir avantaj sağlamaktadır. Her bir kişinin veya ülkenin ortalama olarak hesaplanmış olan puanlarına karşılık olarak gelen yeterliklerin belirlenmesi sağlanabilir. Bu sayede de belli bir yeterlik düzeyinde bulunan öğrencinin neleri yapıp veya yapamadıklarını değerlendirilmesi mümkün olmaktadır (MEB, 2015a). Aşağıda PISA tarafından tanımlanmış olan yeterlik düzeyleri Tablo 17’de, bu yeterlik düzeylerine ait örnekler ve neden bu soruların bu düzeylere denk geldiği ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.



Tablo 17:*Matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyleri*

Düzey ve Alt Puan Limiti		Yeterliklerin Açıklamaları
	6 (669)	Bu yeterlik düzeyinde bulunan öğrenciler; Araştırmalarında karmaşık olarak adlandırılmış durumların modellenmesine dayanarak bilgilerinin kavramsallaştırmasını yapabilir, genelleştirmede bulunabilir ve kullanabilirler. Farklı bilgi kaynakları ve temsilleri arasında gerekli olan bağlantıları kurabilir ve bunlar arasında esnek bir halde dönüşümlerde bulunabilirler. Bu düzeyde bulunan öğrenciler ileri seviyede matematiksel düşünme ve akıl yürütme yeteneğine sahiptir. Yine bu öğrenciler yeni durumlarla başa çıkmak için yeni yaklaşımlar ve stratejiler geliştirebilir aynı zamanda sembolik ve biçimsel olan matematiksel işlemleri ve ilişkileri hâkim bir şekilde kullanabilirler. Bu öğrenciler, kendi bulgularını, yorumlarını, argümanlarını ve bunların orijinal durumlarına uygun olmasına bağlı olan eylemlerin ve tepkilerin formülüzasyonunu yapabilir ve bunların arasında bulunan ilişkilendirmeyi tam bir şekilde uygulayabilir.
Üst Yeterlik Düzeyi	5 (607)	Bu yeterlik düzeyinde bulunan öğrenciler; Karmaşık olan durumların modellerini oluşturabilir ve bunlar üzerinde gerekli çalışmayı yapabilir, oluşturulmuş olan kısıtlamaların ve varsayımların belirlenmesinde bulunabilir. Yine bu öğrenciler geniş ve iyi bir şekilde gelişmiş olan düşünme ve akıl yürütme becerilerine sahiptir. Ayrıca uygun olan temsiller arasında bağlantı kurabilir, sembolik ve biçimsel karakterize etme biçimlerini ve bu durumlara yönelik kendi kendilerine anlayabilme yeteneklerini kullanarak stratejik bir şekilde çalışabilirler. Yapmış oldukları eylemler üzerinde düşünebilirler, yorumlarını ve akıl yürütmelerini formüle etmesini ve bunlar arasında gerekli ilişkilendirmeyi yapabilir.

4 (545)

Bu düzeydeki öğrenciler;

Kısıtlamaları içermesi mümkün olan ya da varsayımlarda bulunulması gereken karmaşık somut durumlara yönelik olan açık modellerle etkin bir halde çalışma yürütebilirler. Sembolik gösterimlerin dâhil olduğu farklı durumların seçilmesini uygulayabilir ve gerekli entegresini yapabilir. Bu sembolik gösterimleri direkt bir şekilde gerçek dünya durumlarına bağlayabilirler. Yine bu öğrenciler iyi bir şekilde geliştirilmiş olan becerileri ve akıl yürütmeleri esnek bir biçimde kullanabilirler. Kendilerinin elde etmiş olduğu yorumlarına, argümanlarına ve eylemlerine dayanarak yeni açıklamalar ve argümanlar oluşturulmasını sağlayabilir ve ilişkilendirmelerde bulunabilir.

3 (482)

Bu düzeydeki öğrenciler;

Bir dizi basamaklı karar verilmesi gerekli ve açık bir şekilde açıklanmış olan işlemleri yapabilirler. Basit bir şekilde olan problem çözme stratejilerin seçimlerini yapabilir ve uygulamada bulunabilir. Farklı bilgi kaynaklarında olan ve gerekçelere dayanan işlemleri direkt bir şekilde yorumlamasını yapabilir ve kullanabilir. Yüzdelik, kesirler, ondalık sayıları kullanabilir ve oran-orantı gerektiren işlemleri yapabilir. Elde etmiş oldukları yorumlarını, sonuçlarını ve akıl yürütmelerinin bildirimini yaparken kısa, sınırlı ilişkiler kurabilirler.

Alt Yeterlik Düzeyi

2 (420)

Bu yeterlik düzeyinde bulunan öğrenciler;

Doğrudan çıkarım yapılmasından, hemen bakıldığında görünenden fazlasını gerektirmeyen sorularda bulunan durumların yorumlanmasını ve tanımlanmasını yapabilir. Soruyla ilgili olan bilgileri tek bir kaynak aracılığıyla ortaya çıkarabilir ve tek bir gösterimden yararlanabilirler. Tam sayıların bulunduğu problemlerin çözümünü yapabilmek için temel algoritmaların, formüllerin, prosedürlerin ya da kuralların kullanımını yapabilirler. Ayrıca bu düzeyde bulunan öğrenciler direkt olacak bir şekilde akıl yürütme ve sonuçların gerçek olan yorumlarını sınırlı bir şekilde yapma yetenekleri bulunmaktadır.

1 (358)

Bu düzeydeki öğrenciler;
Sorularla alakalı tüm mevcut olan bilgilerin açık bir biçimde verildiği ve öğrenciler için tanıdık olan bağlamları kapsayan soruların cevaplamasını yapabilirler. Açık durumlarla ilgili doğrudan verilmiş olan talimatlara göre gerekli bilgilerin tanımlanmasını yapabilir ve rutin olan prosedürleri uygulayabilir. Verilmiş olan bir materyalden (metin, grafik, tablo gibi) açık ve özendirici şekilde olan işlemleri yapabilirler.

1 altı (358'in altı)

Bu düzeyde bulunan öğrenciler;
Çok açık bir şekilde verilmiş, basit bir gösterime sahip olan sayı okuyabilme, doğal sayılarla çok basit bazı işlemleri yapabilme gibi becerilere sahiptirler.

(MEB, 2013; 2015a; 2019; OECD, 2013; Özmen, 2018)'den uyarlanmıştır.

PISA uygulamasının değerlendirilmesinde toplam puan 500 olarak hesaplanmıştır. Bir değerlendirmede bulunan yeterlik düzeylerinin taban puanları birinci düzeyden başlamak koşuluyla 358, 429, 492, 545, 607 ve 669 olacak şekilde belirlenmiştir. Düzeyler arasında 62 ya da 63 puanlık fark bulunmaktadır (M. Altun, 2020).

Belirlenmiş olan yeterlik düzeylerine göre öğrencilerin performanslarının incelenmesi Türkiye'nin matematik okuryazarlığı düzeyleri hakkında fikir vermekte yardımcı olması amacıyla Tablo 18'de yıllara göre Türkiye'de bulunan ve sınava katılan öğrencilerin PISA yeterlik düzeylerine göre yüzdelik bir şekilde dağılımları gösterilmiştir (I. Bozkurt, 2019).

Tablo 18:

Yıllara göre Türkiye'deki öğrencilerin PISA yeterlik düzeylerine göre yüzdelik dağılımları

Yıl	1.düzye altı	1.düzye	Asgari düzeyin altı	2.düzye*	3.düzye	4.düzye	5.düzye	6.düzye	Türkiye Ortalama sı/Genel Ortalama
2003	27.2	24.6	51.8	22.1	13.5	6.8	3.1	2.4	423/489
2006	24	28.1	52.1	24.3	12.8	6.7	3	1.2	424/484
2009	17.7	24.5	42.2	25.2	17.4	9.6	4.4	1.3	445/465
2012	15.5	26.5	42	25.5	16.5	10.1	4.7	1.2	448/470
2015	13.2	26.8	40	32.56	21.1	5.7	0.6	0.04	420/461

*Asgari yeterlik düzeyi 2.düzye olarak belirlenmiştir (I. Bozkurt, 2019)'dan alınmıştır.

PISA uygulaması kapsamında öğrencilerden beklenen asgari yeterlik düzeyi 2. düzey olarak belirlenmiştir (I. Bozkurt, 2019). Aynı zamanda, birinci düzeyin altında kalan (below Level 1) öğrenciler için de bir düzey belirlenmiştir (Bezek-Güre, 2019). Tablo 18 incelendiğinde beş sınav dönemine bakıldığı zaman Türkiye'deki 15 yaş grubunda bulunan öğrencilerin 2. düzeyin altında olmaları azalmış olsa da bu beş sınav döneminin ortalaması alındığında öğrencilerin % 46'sının 2. düzey altında kaldığı açık bir şekilde görülmektedir (I. Bozkurt, 2019). Alan yazında da bu bulgu çeşitli çalışmalarla desteklenmektedir. Çoban (2018) tarafından yürütülmüş olan çalışmada yapılan uygulamaya katılmış olan öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeyi 2. düzey olarak tespit edilmiştir. Yine Efe-Çetin (2019) tarafından yürütülmüş olan çalışmada, araştırmacı tarafından yapılmış olan uygulamaya katılan öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeyinin 2. düzey olduğu görülmüştür. E. Uysal

(2009) tarafından yapılmış olan çalışmada öğrencilerin 1. ve 2. düzeyde toplanmış olduğu sonucuna araştırmacı tarafından varılmıştır. Bu da demek oluyor ki, öğrenciler tüm bilgilerin açık bir şekilde verilmiş olduğu soruların çözümünü yapıp rutin işlemleri yapabilir. Aynı zamanda 2. düzeyin altında kaldıkları için direkt olarak verilmiş olan ilişkilerde dahi akıl yürütemeyebilirler. Tüm bunların yanı sıra yorum yapılması gerektiren durumlar hakkında çözümde bulunamazlar (I. Bozkurt, 2019).

PISA sınavı kapsamında matematik okuryazarlığı bölümünde 1. düzeyin altı 2012 ulusal ön raporunda tanımlanmıştır. İlerleyen yıllardaki raporlarda 1. düzeyin altının tanımı yapılmasa da öğrencilerin düzeylere göre sınıflandırılmasında ve sorularda 1. düzeyin altı (MEB, 2016b) kullanılmaktadır. Bundan dolayı örneklerde 1. düzey altında olan bir soruya bu tez kapsamında yer verilmiştir. Örnek sorular MEB (2010b)'dan ve MEB (2015b)'den alınmıştır. Aynı zamanda soruların neden bu düzeylere denk geldiği de yeterlik düzeyleri kapsamında açıklanmıştır. Yine bu, örnek olarak verilmiş olan soruların içeriğine yönelik olarak oluşturulmuş rubrikler ve sorulardan nasıl tam puan alındığı gösterilmiştir. Tablo 19'da soruların üniteleri, numaraları ve yeterlik düzeyleri gösterilmiştir.

Tablo 19:*Matematik okuryazarlığı örnek sorular*

Alt Puan Limiti	Düzyey	Kategori	Matematik Okuryazarlığı Örnek Sorular ve Soru Puanları
669	6	Yüksek	Marangoz - Soru 1 (687)
607	5	Yüksek	Test Puanları - Soru 1 (620)
545	4	Orta	Döviz Kuru - Soru 3 (586)
482	3	Orta	Büyüme - Soru 2 (525)
420	2	Düşük	Merdiven - Soru 1 (421)
358	1 (1a düzeyi)	Düşük	Döviz Kuru - Soru 1 (406)
358'in altı	1'in altı (0.düzyey ya da 1b düzeyi)	Düşük	Hangi Araba - Soru 1 (328)

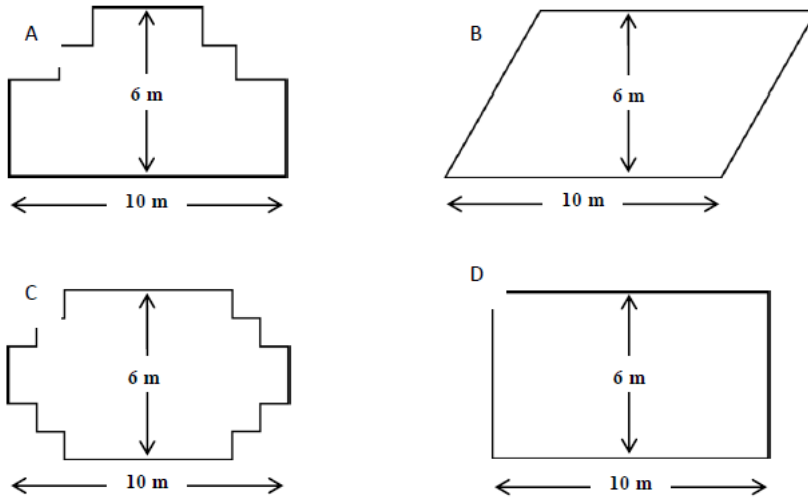
(Bezek-Güre, Kayri ve F. Erdoğan, 2020; Kızıltoprak, 2019; MEB, 2010b; 2016b; OECD, 2001; 2014a)'dan uyarlanmıştır.

2.2.3.7.1. 6. düzey Örnek Soru: Marangoz ünitesinin 1. sorusu PISA uygulamasında 6. düzeye denk gelmektedir. Bu sorunun 6. düzey olarak belirlenmesindeki neden bu soruda öğrencinin yeni bir modellenmede bulunması gerekmektedir (M. Altun 2020; Kızıltoprak, 2019; OECD, 2013). Bu soru özelinde bakıldığı zaman öğrenciden düzgün olmayan bir çokgenin çevresi hakkında bir model üretip çıkarımda bulunulması beklenmektedir.

MARANGOZ

Soru1: Marangoz

Bir marangoz 32 metrelik tahta ile bir ekim alanı çevresini sınırlamak istiyor. Ekim alanı için aşağıdaki tasarımları düşünmektedir.



Her bir ekim alanı tasarımının 32 metrelik tahtayla yapılıp yapılamayacağını göstermek için “Evet” ya da “Hayır”ı daire içine alınız.

Ekim alanı tasarımı	Bu tasarımı kullanarak, ekim alanının 32 metrelik tahtayla yapılabilir mi?
Tasarım A	Evet/Hayır
Tasarım B	Evet/Hayır
Tasarım C	Evet/Hayır
Tasarım D	Evet/Hayır

Marangoz Puanlama 1

Tam Puan: Tam olarak dört doğru yanıt.

Tasarım A Evet

Tasarım B Hayır

Tasarım C Evet

Tasarım D Evet

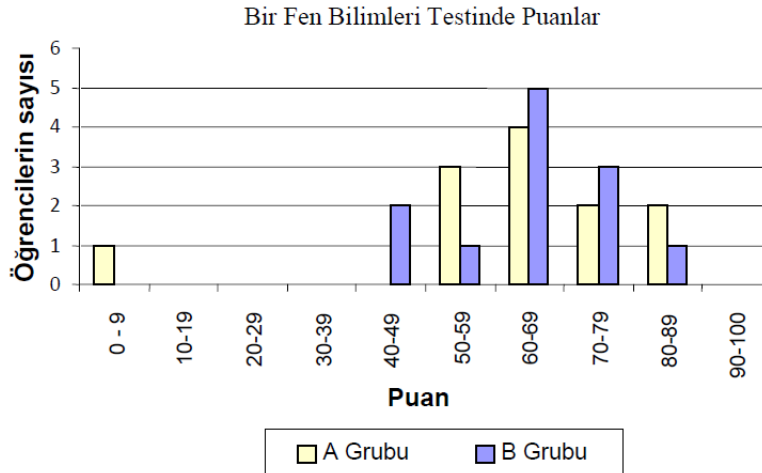
2.2.3.7.2. 5. düzey Örnek Soru: Test puanları ünitesinin 1. sorusu PISA uygulamasında 5. düzeye denk gelmektedir. Bu sorunun 5. düzey olarak belirlenmesindeki neden bu soruda öğrenciden geniş bir bakış açısıyla akıl yürütme yapması beklenmektedir (M. Altun, 2020; Kızıltoprak, 2019; OECD, 2013). Bu soru özelinde incelendiğinde ise öğrencinin grafiği doğru bir şekilde yorumlayarak grafik aracılığıyla yeni üretilmiş olan fikirler arasında bağlantı kurup, bir yorumda bulunması gerekmektedir.

TEST PUANLARI

Soru 1: Test Puanları

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.

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.

Test puanlarını puanlama 1

Tam Puan: Geçen öğrencilerin sayısına, sınırlayıcıların orantısız etkisine ya da en üst düzeyde puan alan öğrencilerin sayısına bağlı olan geçerli kanıtlar.

- A Grubunda, B Grubundan daha fazla öğrenci testten geçmiştir.
- Eğer A Grubunun en zayıf öğrencisini dikkate almazsanız, A Grubundaki öğrenciler B Grubundaki öğrencilerden daha başarılı olmuştur.
- B Grubu öğrencilerden daha çok sayıdaki A Grubu öğrencileri 80 ve üzeri puan almıştır.

2.2.3.7.3. 4. düzey Örnek Soru: Döviz kuru ünitesinin 3. sorusu PISA uygulamasında 4. düzeye denk gelmektedir. Bu sorunun 4. düzey olarak belirlenmesindeki neden bu soruda öğrencinin sembolik gösterimlerin olduğu farklı durumları seçmesi ve gerekli olan uyarlamayı yapması beklenmektedir (M. Altun, 2020; Kızıltoprak, 2019; OECD, 2013). Bu soru özelinde incelendiğinde öğrencinin döviz kurunda değişim yapması gerekmektedir.

DÖVİZ KURU

Singapur'dan Mei-Ling karşılıklı değişim öğrencisi olarak 3 ay süreyle Güney Afrika'ya gitmek için hazırlık yapıyordu. Onun, bir miktar Singapur dolarını (SGD) Güney Afrika para birimi olan randa (GAR) çevirmesi gerekti.

Soru 3: Döviz Kuru

Bu 3 ay süresince döviz kuru oranı bir SGD için 4,2'den 4,0 GAR'a değişmiştir.

Mei-Ling Güney Afrika randını yeniden Singapur dolarına çevirdiğinde, döviz kurunun 4,2 GAR yerine 4,0 GAR olması Mei-Ling'in yararına mı olmuştur? Yanıtınızı destekleyecek bir açıklama yapınız.

Döviz Kuru Puanlama 3

Tam Puan: 'Evet', yeterli açıklama ile.

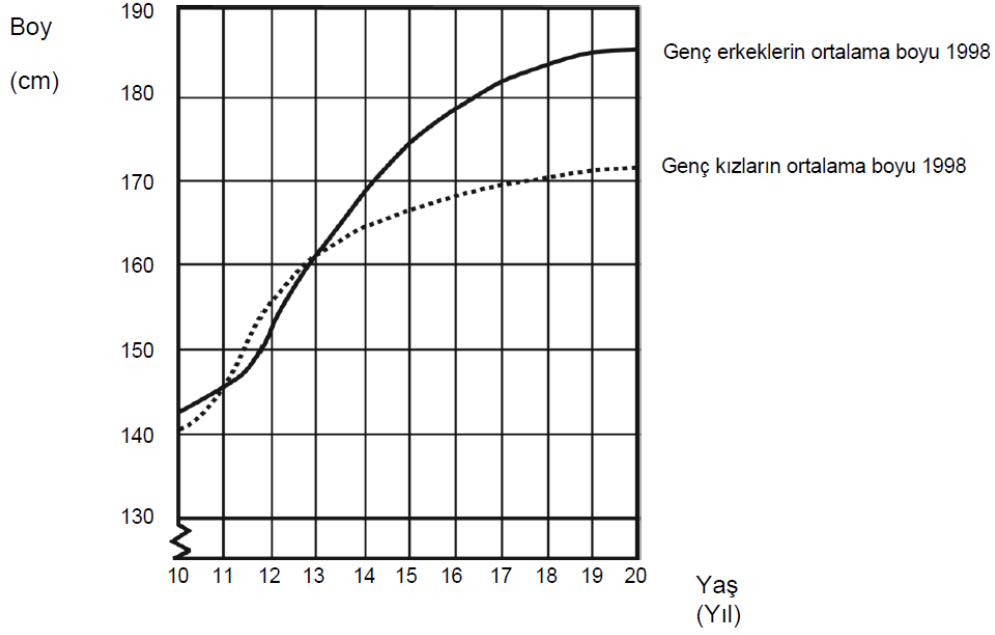
- Evet (1 SGD için) daha düşük döviz kuru ile, Mei-Ling elindeki Güney Afrika randı için daha fazla Singapur doları alacaktır.
- Evet, bir dolar 4,2 GAR, 929 GAR edecekti [Not: Öğrenci SGD yerine GAR yazmış ama açıkça doğru hesaplamayı göstermiş ve karşılaştırma yapılmış; dolayısıyla bu hata göz ardı edilebilir].
- Evet, çünkü o, 1 SGD için 4,2 GAR aldı ve şimdi 1,0 SGD alabilmek için onun sadece 4,0 GAR ödemesi gereklidir.
- Evet, çünkü her SGD için 0,2 GAR daha ucuzdur.
- Evet, 4,2 ile böldüğünüzdeki bölüm, 4 ile böldüğünüzdeki bölümden daha küçüktür.
- Evet, onun çıkarıyadı çünkü o (kur) düşmeseydi o, yaklaşık 50\$ daha az alacaktı.

2.2.3.7.4. 3. *düzey Örnek Soru:* Büyüme ünitesinin 2. sorusu PISA uygulamasında 3. düzeye denk gelmektedir. Bu sorunun 3. düzey olarak belirlenmesindeki neden bu sorunun çözümü için öğrencinin bir dizi basamaklı karar vermesi gereken işlem yapması gerekmektedir (M. Altun, 2020; Kızıltoprak, 2019; OECD, 2013). Bu soru özelinde bakıldığı zaman öğrencinin grafiği doğru bir şekilde okuması ve yaş aralıklarına karar vermesi gerekmektedir.

BÜYÜME

Yeni Kuşak Gençlerin Boyu Daha Uzun Oluyor

1998 yılında, Hollanda'daki hem genç erkeklerin hem de genç kızların ortalama boyları aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Soru 2: Büyüme

Bu grafiğe göre, ortalama olarak, yaşamlarının hangi döneminde kızlar aynı yaştaki erkeklerden daha uzundur?

.....

.....

Büyüme Puanlama 2

Tam Puan: 11-13 yıl olarak doğru aralığı verir.

- 11 ve 13 yaş arasında.
- 11 yaşından 13 yaşına kadar ortalama olarak kızlar erkeklerden daha uzundur.
- 11-13

11 ve 12 yaşlarındayken kızların erkeklerden daha uzun olduğunu ifade eder (Bu yanıt günlük yaşam dilinde doğrudur çünkü 11-13 aralığı anlamına gelir).

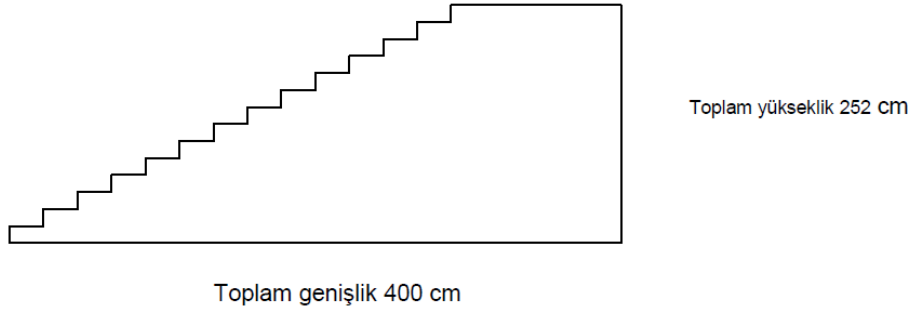
- 11 ve 12 yaşlarındayken kızların erkeklerden daha uzundur.
- 11 ve 12 yaşlarında

2.2.3.7.5. 2. düzey Örnek Soru: Merdiven ünitesinin 1. sorusu PISA uygulamasında 2. düzeye denk gelmektedir. Bu sorunun 2. düzey olarak belirlenmesindeki neden bu soruda çözüm yapacak olan öğrencinin tek bir kaynak kullanarak sorunun çözümünü bulabilir (M. Altun, 2020; Kızıltoprak, 2019; OECD, 2013). Bu soruda öğrencinin sadece merdiven sayısının toplam yüksekliğini duvarın toplam yüksekliğine eşit olduğunu akıl yürütmesini yapıp bir merdivenin yüksekliğini bulması gerekmektedir.

MERDİVEN

Soru 1: Merdiven

Aşağıdaki şekil 14 basamaklı ve toplam yüksekliği 252 cm olan bir merdiveni göstermektedir:



14 basamağın her birinin yüksekliği nedir?

Yükseklik: cm.

Merdiven Puanlama

Tam Puan: 18

2.2.3.7.6. 1. düzey (1a düzeyi) Örnek Soru: Döviz kuru ünitesinin 1. sorusu PISA uygulamasında 1. düzeye denk gelmektedir. Bu sorunun 1. düzey olarak belirlenmesindeki

neden bu soruda öğrencinin tüm bilgilerin açık bir şekilde verildiği soruyu çözmesi gerekmektedir (M. Altun, 2020; Kızıltoprak, 2019; OECD, 2013). Bu sorunun çözümü için öğrencinin sadece basit bir çarpma işlemi yapması (temel bir prosedürü uygulaması) gerekmektedir.

DÖVİZ KURU

Singapur'dan Mei-Ling karşılıklı değişim öğrencisi olarak 3 ay süreyle Güney Afrika'ya gitmek için hazırlık yapıyordu. Onun, bir miktar Singapur dolarını (SGD) Güney Afrika para birimi olan randa (GAR) çevirmesi gerekti.

Soru 1: Döviz Kuru

Mei-Ling, Singapur doları ile Güney Afrika randı arasında döviz kuru işlemlerinin şu biçimde olduğunu öğrendi.

$$1 \text{ SGD} = 4,2 \text{ GAR}$$

Mei-Ling bu döviz kurundan 3000 Singapur dolarını Güney Afrika randına çevirdi.

Mei-Ling ne kadar Güney Afrika randı aldı?

Yanıt:

Döviz Kuru Puanlama 1

Tam Puan: 12 600 GAR (birim gerekli değil).

2.2.3.7.7. 1. düzey Altı (0. düzey veya 1b düzeyi) Örnek Soru: Hangi araba ünitesinin 1. sorusu PISA uygulamasında 1. düzey altına denk gelmektedir. Bu sorunun 1. düzey altı olarak belirlenmesindeki neden bu soruda çok açık bir şekilde verilmiş olan bir tablodaki sayıların okunmasını gerektirdiği için bu düzey olarak sınıflandırılmıştır (MEB, 2016b). Ayrıca bu düzeyde bulunan öğrenciler PISA'nın ölçtüğü en temel matematik okuryazarlığı düzeylerini bile yapamamaktadırlar. Bu öğrencilerin okul dışındaki yaşamlarında ciddi ölçüde sıkıntı yaşamaları muhtemel olan bir durumdur (Thomson, Hillman ve De Bortoli, 2013).

HANGİ ARABA?

Ceren ehliyetini yeni almıştır ve ilk arabasını satın almak istemektedir.

Aşağıdaki tablo Ceren'in yerel bir araba galerisinde bulunduğu dört arabanın ayrıntılarını göstermektedir.



Model:	Alfa	Beta	Gama	Tetra
Yıl	2003	2000	2001	1999
İstenen fiyat (zed)	4800	4450	4250	3990
Kat ettiği mesafe (kilometre)	105 000	115 000	128 000	109 000
Motor hacmi (litre)	1,79	1,796	1,82	1,783

Soru 1: Hangi Araba?

Ceren aşağıdaki **tüm** şartları karşılayan bir araba istemektedir:

- Kat ettiği mesafe 120 000 kilometreden fazla **olmayacak**.
- 2000 yılı veya daha sonrasında üretilmiş olacak.
- İstenen fiyat 4500 zedden fazla **olmayacak**.

Hangi araba Ceren'in şartlarını karşılamaktadır?

- A. Alfa
- B. Beta
- C. Gama
- D. Tetra

Hangi Araba Puanlama 1

Tam Puan: B Beta.

2.2.3.8. Matematik Okuryazarlığı Sorularının Yeterlik Düzeyleri Belirlenirken Dikkat Edilen Hususlar: PISA asıl uygulamasını yapmadan önce bazı ön hazırlıklar ve pilot uygulamalar yapmaktadır. Burada amaçlanmış olan şey asıl uygulama sırasında karşılaşılabilecek olan aksiliklerin önüne geçmektir (M. Altun ve Gürbüz, 2019). Ama bu yaklaşımın uygulanmasındaki esas olan avantaj, önemli derecede sayılabilecek olan öğrencilerin farklı zorluk seviyelerinde bulunan görevlerde neleri yapabileceklerin açıklanması için faydalı olmasıdır (OECD, 2013). PISA uygulamasını yapan sınav uygulayıcıları her bir sorunun zorluk düzeyinin sınavın uygulanmasından önce tahmin edilerek sorunun zorluk düzeyini kestirmeye çalışmaktadırlar (M. Altun ve Gürbüz, 2019). Bu durum özet olarak anlatılacak olursa, öğrencilerin yeterlikleri ve soruların zorluk seviyeleri aynı ölçeğe bağlı olarak kestirilir ve karşılaştırılır (MEB, 2011). Zorluk düzeyleri öğrenci yeterliği olarak düşünüldüğü zaman PISA’da yeterlik olarak bir düzeye karşılık gelmiş olan öğrenci, bulunduğu düzeyin altında olan görevleri büyük bir olasılıkla başarıyla tamamlamış olduğu kabul edilir. Ancak öğrencinin bulunduğu düzeyin üstünde bulunan düzeyde bulunmakta olan bir görevi tamamlayabilme olasılığının düşük olduğu kabul edilir (M. Altun ve Gürbüz, 2019). Kestirilmiş olan yeterlik düzeyi ile sorunun zorluk derecesi birbirine eşitse öğrencinin o soruyu % 50 ihtimalle doğru olarak cevap vermesi beklenmektedir (MEB, 2011).

2.2.3.9. Makul Değerlerin (Öğrenci Puanlarının) PISA Ölçeklerine Göre Dönüştürülmesi: PISA tarafından yapılan sınavlarda elde edilen sonuçların belli bir ölçeğe göre raporlanması yapılmaktadır. Okuma, matematik ve fen sonuçlarının her biri, hangi okuryazarlık türü o sene ilgili alansa oluşturulmuş olan ölçeklere göre rapor edilir. Puanlarda bu şekilde bir düzenleme yapılmasının amacı raporların diğer senelerle karşılaştırmasının daha kolay bir şekilde yapılmasını sağlamaktır (OECD, 2014b).

Puanlar hesaplanırken ortalama 500 ve standart sapmanın 100 olarak alındığı özel bir formül kullanılarak puanların hesaplanması yapılmaktadır. Ayrıca ölçekler arasında hizalaması için bir kaymanın yapılması gerekmektedir. Bu kaymanın da hesaplanması için sınavın uygulandığı seneki kullanılan matematik okuryazarlığı sorularıyla bir önceki senede kullanılan matematik okuryazarlığı sorularının değerlendirilmesi yapılması gerekmektedir (OECD, 2011).

Örnek olarak tez kapsamında son matematik okuryazarlığı senesi olan PISA 2012 yılında kullanılmış olan formül aşağıda verilmiştir (OECD, 2014b):

$$PISA\ 2012\ \text{Ölçeklendirilmiş Skoru} = \left(\frac{(L + 0.0981)}{1.2838} \right) \times 100 + 500$$

Burada L olarak tanımlanmış olan 2012 yılının ölçeklendirilmesinin değişken logit ölçeği sonucudur (OECD, 2014b).

PISA verilerinin ölçeklendirilmesi için karma katsayılı çok terimli logit modeli kullanılmıştır (OECD, 2009d). Bu model sürdürülebilirlik, politika oluşturma, enerji sistemleri, ulaşım, kentsel tasarım ve pazarlama gibi birçok alanda büyük bir etkiye sahip olan, bireysel seçimlerin davranışını anlama ve tahmin etme durumları söz konusu olduğunda araştırmalarda ve uygulamalarda hâkim olan modeldir (Rodrigues, 2022).

3.BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, araştırma süreci, verilerin analizi ve geçerlik ve güvenirlik hakkında bilgi verilecektir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada amaç doğrultusunda nicel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama yöntemi (Survey) kullanılmıştır. Tarama çalışmaları var olan durumun tespit edilebilmesi için yapılan bir araştırma çeşididir (Çepni, 2018). Sosyal bilimlerde yaygın olarak kullanılmakta olan ve geniş gruplar üzerinde çalışma imkânı tanıyan Tarama yönteminin en önemli avantajı da çok fazla katılımcıdan oluşan bir örneklemden elde edilmiş olan birden fazla veriyi bir arada sunabilen bir yöntem olmasıdır (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve F. Demirel, 2021; Tutar ve A. T. Erdem, 2020). Bu yöntemin kullanıldığı araştırmalarda “ne, ne idi, nedir, ne ile ilgilidir, nelerden oluşmaktadır, nerede, ne zaman, hangi sıklıkta, hangi düzeyde ve nasıl” gibi sorulara yanıt bulunabilmektedir (Büyüköztürk vd., 2021; Köse, 2015). Bu yöntem bir evrenden veya genellikle evrenin ufak bir temsili olan örneklemden, evrenin yeteneklerini, görüşlerini, tutumlarını, inançlarını ve/veya bilgi gibi çeşitli özelliklerinin belirlenmesi hedefiyle uygun olan verilerin toplanmasını (anket, görüşme, gözlem, soruşturma, çoktan seçmeli, doldurulmalı sorular vb. oluşmuş olan ölçme araçları) sağlayan bir yöntemdir (Sezgin-Selçuk, 2019; V. Sönmez ve Alacapınar, 2019). Tarama çalışmalarında herhangi bir müdahale yapılmadan doğada bulunmakta olan değişkenlerin, durumların ya da olayların olduğu şekilde betimlenmesi yapılır (Tuncer, 2020). Bu tez çalışmasında da herhangi bir müdahalede bulunulmadan (Karasar, 2005) araştırmanın konusu dahilinde var olan durumun adeta bir fotoğrafı çekilerek betimlemesinin yapılması (Büyüköztürk vd., 2021) öğrencilerin matematik okuryazarlığı testinden aldıkları puanların çeşitli değişkenlere göre incelenmesi, matematik okuryazarlık düzeyleri tespit edilerek, düzeylere yönelik özelliklerin ortaya çıkarılması, amaçlandığı için tarama yönteminin kullanılması uygun görülmüştür. Ayrıca bu tez çalışması kapsamında öğrencilerin matematik okuryazarlığı sorularının çözümünde yapmış oldukları hatalar analiz edilmiş ve de öğretmenlerin yeterlik düzeyi hakkındaki görüşleri alınmıştır. Öğrencilerin hata analizleri ve öğretmenlerden alınan görüşler araştırmaya nitel bir boyut katmıştır. Araştırmanın bu kısmında içerik analizi kullanılmış ve durum çalışmasıyla desteklenmiştir. İçerik analizi, bireylerin tutumlarını ve tabiatlarını ortaya çıkarmak için dolaylı bir şekilde çalışabilmeyi imkânlı kılan bir tekniktir

(Büyüköztürk vd., 2021). Durum çalışması ise çalışılacak olan bir konunun bir ya da birden fazla bileşenin kullanılarak derin bir şekilde araştırılmasıdır (A. Güler, Halıcıoğlu ve Taşğın, 2015). Durum çalışması, araştırma yapılan durum hakkında zengin bir şekilde açıklayıcı bilgilerin ortaya çıkmasına yardımcı olmaktadır (Kaleli-Yılmaz, 2019). Durum çalışmasında “Nasıl?”, “Niçin?” ve “Ne?” sorularına yanıt aranmaktadır (Çepni, 2018).

3.2. Çalışma Grubu

Alan yazın incelendiğinde PISA’nın sınavları 15 yıl 3 ay ile 16 yıl 2 ay arasında değişmekte olan ve en az 6 yıl boyunca eğitim görmüş öğrencilere (M. Altun ve Gürbüz, 2019) yapmayı tercih ettiği görülmektedir. Bu nedenle resmi izinler alınarak 2020-2021 eğitim öğretim yılında Türkiye’nin birçok ilinde bulunan çeşitli liselerde Hazırlık, 9., 10., 11. ve 12. sınıflarda öğrenim görmekte olan 1440 adet öğrenci ile bu çalışma yapılmıştır. Türkiye’de uygulanan PISA sınavlarına ortaokul düzeyindeki bazı öğrencilerin de katıldığı bilinmektedir (MEB, 2019). Ancak yapılan çalışmalar lise öğrencileriyle PISA çalışmalarının yapılmasının daha uygun olacağı yönündedir (S. Çetin ve Gök, 2017; Yavuz, 2019). Ayrıca uluslararası literatürde de İran ve Avustralya gibi ülkelerde PISA sınavlarının uygulandığı yaş grubunun 9. sınıf öğrencilerine denk geldiği vurgulanmıştır (Rafiepour-Gatabi, Stacey ve Gooya, 2012). Ek olarak ülkemizde 66 ayını tamamlamış öğrencilerin ilkokula başlamasıyla (MEB, 2012) birlikte 15 yaş grubu öğrencilerin ortaokulda öğrenim görme olasılığı oldukça azalmıştır. Tüm bu nedenler göz önüne alınarak tez çalışmasının farklı liselerde öğrenim gören lise öğrencileri ile yürütülmesi kararlaştırılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü öğrencilere ait bilgiler ilerleyen bölümde detaylı şekilde sunulmuştur.

Araştırmanın öğretmen kısmında ise yine farklı illerde ve okul türlerinde görev yapmakta olan öğretmenlerin matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyi tablosuna göre matematik okuryazarlık testinde yer alan sorular için düzey tahmininde bulunmaları istenmiştir. Araştırmaya Türkiye genelinde görev yapmakta olan 201 ortaokul ve lise matematik öğretmeni katılmıştır. Her ne kadar PISA tarafından yaş grubu olarak belirlenmiş olan aralık lise düzeyine denk gelse de ortaokullarda görev yapmakta olan öğretmenlerin de görüşlerinin alınması önemsenmiştir. Çünkü hem MEB (2019) tarafından hem ortaokul öğrencileri PISA sınavına alınmakta, hem de liseye geçiş döneminde ortaokul matematik öğretmenleri de önemli bir görev üstlenmektedir. Bu sebeplerden dolayı yeterlik düzeyi tablosunu kullanması muhtemel olan bir diğer grup olan ortaokul matematik öğretmenleri de

bu araştırmanın örneklemine dâhil edilmiştir. Çalışma gruplarının demografik bilgileri hakkında detaylı bilgiler aşağıda verilen tablolarda sunulmuştur.

3.2.1. Öğrencilerden Elde Edilmiş Olan Demografik Bilgiler: Öğrencilerden elde edilmiş olan bu veriler demografik bilgiler anketiyle toplanmış ve anketten elde edilmiş olan veriler aşağıda sunulmuştur.

Tablo 20:

Uygulamaya katılan öğrencilerin cinsiyet dağılımları

Cinsiyet	Öğrenci Sayısı	Yüzde
Erkek	557	%39
Kız	883	%61
Toplam	1440	%100

Tablo 20 incelendiğinde tez çalışmasına yoğunluklu olarak kız öğrencilerin katılmış olduğu görülmektedir. Çalışmaya 883 kız öğrenci %61’lik dilimde, 557 erkek öğrenci de %39’luk dilimde katılmıştır.

Tablo 21:

Katılımcı öğrencilerin sınıf seviyeleri

Sınıf Seviyesi	Öğrenci Sayısı	Yüzde
Hazırlık	27	%2
9. sınıf	542	%37
10. sınıf	432	%30
11. sınıf	223	%16
12. sınıf	209	%14
Belirtilmemiş	7	%1
Toplam	1440	%100

Çalışmaya tablodan da görüldüğü üzere ortaöğretimdeki tüm sınıf seviyelerinden öğrenciler dâhil edilmiştir. Çalışmaya hazırlıktan 27 öğrenci %2’lik dilimde, 9. sınıftan 542

öğrenci %37'lik dilimde, 10. sınıftan 432 öğrenci %30'luk dilimde, 11. sınıftan 223 öğrenci %16 dilimde, 12. sınıftan 209 öğrenci %14'lük dilimde katılmıştır. 7 öğrenci %1'lik dilimde sınıf seviyesini belirtmemiştir. Ayrıca MEB (2019) PISA Ulusal Ön Raporunda da belirtildiği gibi farklı sınıf seviyeleri PISA uygulamasına alınmaktadır. MEB (2019) tarafından verilen bilgi göz önünde bulundurularak çalışmaya farklı sınıf seviyelerinden öğrenciler alınmışlardır.

Tablo 22:

Uygulamaya katılan öğrencilerin öğrenim görmekte oldukları okul türleri

Okul Türleri	Öğrenci Sayısı	Yüzde
Anadolu Lisesi (AL)	755	%52
Anadolu İmam Hatip Lisesi (AİHL)	58	%4
Çok Programlı Anadolu Lisesi (ÇPAL)	54	%4
Fen Lisesi (FL)	331	%23
Güzel Sanatlar Lisesi (GSL)	8	%1
Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi (MTAL)	70	%5
Sosyal Bilimler Lisesi (SBL)	164	%11
Toplam	1440	%100

PISA Ulusal Ön Raporunda (MEB, 2019) belirtilen son yapılmış olan sınavda uygulamaya katılmış olan tüm okul türlerinden araştırmaya dâhil edilmeye çalışılmıştır. Anadolu lisesinden 755 öğrenci %52'lik dilimde, Anadolu İmam Hatip Lisesinden 58 öğrenci %4'lük dilimde, Çok Programlı Anadolu Lisesinden 54 öğrenci %4'lük dilimde, Fen Lisesinden 331 öğrenci %23'lük dilimde, Güzel Sanatlar Lisesinden 8 öğrenci %1'lik dilimde, Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesinden 70 öğrenci %5'lik dilimde ve Sosyal Bilimler Lisesinden 164 öğrenci %11'lik dilimde çalışmaya katılmıştır.

Tablo 23:*Uygulamaya katılan öğrencilerin öğrenim görmekte oldukları kurum türleri*

Kurum Türü	Öğrenci Sayısı	Yüzde
Devlet	1420	%99
Özel	20	%1
Toplam	1440	%100

Gönüllülük esasına dayalı olarak yapılan çalışmada araştırmaya ağırlıklı olarak devlet okullarında öğrenim görmekte olan öğrenciler katılmıştır. Çalışmaya katılan 1420 öğrenci %99'luk dilimde çeşitli devlet liselerinde öğrenim görmekte iken 20 öğrenci %1'lik dilimde özel liselerde öğrenim görmektedirler.

Tablo 24:*Öğrencilerin matematik karne puanları*

Karne Puanları	Öğrenci Sayısı	Yüzde
0-10 Puan	27	%2
11-20 Puan	27	%2
21-30 Puan	37	%3
31-40 Puan	69	%5
41-50 Puan	111	%8
51-60 Puan	119	%8
61-70 Puan	153	%11
71-80 Puan	179	%12
81-90 Puan	275	%19
91-100 Puan	363	%25
Belirtilmemiş	80	%5
Toplam	1440	%100

Tez çalışmasına katılan öğrencilerin matematik karne puanları yukarıda verilen tabloda sunulmuştur. 0-10 Puandan 27 öğrenci %2’lik dilimde, 11-20 Puandan 27 öğrenci %2’lik dilimde, 21-30 Puandan 37 öğrenci %3’lük dilimde, 31-40 Puandan 69 öğrenci % 5’lik dilimde, 41-50 Puandan 111 öğrenci %8’lik dilimde, 51-60 Puandan 119 öğrenci %8’lik dilimde, 61-70 Puandan 153 öğrenci %11’lik dilimde, 71-80 Puandan 179 öğrenci %12’lik dilimde, 81-90 Puandan 275 öğrenci % 19’luk dilimde, 91-100 Puandan 363 öğrenci %25’lik dilimde araştırmaya katılmıştır. 80 öğrenci %5’lik dilimde karne puanlarını belirtmemiştir. Araştırmaya ağırlıklı olarak 91-100 Puan arasında not alan öğrencilerin katıldığı görülmüştür.

Tablo 25:

Verilerin toplama yöntemi

Verilerin Toplanma Şekilleri	Öğrenci Sayısı	Yüzde
Yüz Yüze	492	%34
Online	948	%66
Toplam	1440	%100

Bu tez çalışmasının veri toplama süreci COVID-19 pandemisinde olmuştur. Bu sebepten veri toplama sürecinde okulların kapalı olmasından dolayı öncelikle veriler online olarak toplanmıştır. Ancak normalleşme sürecinin başlamasıyla okullar açıldıktan sonra gerekli tedbirlerin alınması koşuluyla kısıtlı bir sayıda da olsa izin veren okullardan yüz yüze veri toplanmıştır. Bu kapsamda gerçekleştirilen veri toplama yöntemi detaylı olarak Tablo 25’te verilmiş olup bunlardan 492 tanesi %34’lük dilimde yüz yüze, 948 tanesi %66’lık dilimde online toplanmıştır.

Tablo 26:*Araştırmaya katılan illerdeki öğrenci sayısı ve okul türü*

Okul Türü								
İl	FL	SBL	AL	AİHL	MTAL	ÇPAL	GSL	Toplam
Adana	0	0	12	0	0	0	0	12
Adıyaman	2	0	0	0	0	0	0	2
Afyonkarahisar	0	0	0	1	0	0	0	1
Ağrı	0	0	0	8	0	0	0	8
Aksaray	0	2	0	0	0	0	0	2
Amasya	5	11	0	0	0	0	0	16
Ankara	8	0	24	1	0	0	0	33
Antalya	4	0	2	0	0	0	0	6
Ardahan	0	3	0	0	0	0	0	3
Artvin	2	0	0	0	0	0	0	2
Aydın	6	0	1	0	0	0	0	7
Balıkesir	1	0	20	2	0	0	0	23
Bartın	0	0	0	0	0	0	0	0

Batman	0	0	0	0	0	0	0	0
Bayburt	0	0	10	0	0	0	0	10
Bilecik	3	0	40	0	0	0	0	43
Bingöl	2	1	0	19	0	0	0	22
Bitlis	5	0	0	0	0	0	0	5
Bolu	0	0	22	2	0	0	0	24
Burdur	0	0	0	0	0	0	0	0
Bursa	0	3	21	1	0	0	0	25
Çanakkale	57	0	30	0	49	0	0	136
Çankırı	0	0	0	0	5	21	0	26
Çorum	6	0	0	0	0	0	0	6
Denizli	0	0	1	0	0	0	0	1
Diyarbakır	0	0	2	0	0	0	0	2
Düzce	0	0	0	3	0	0	0	3
Edirne	0	5	0	0	0	0	0	5
Elazığ	15	0	0	0	0	0	0	15

Erzincan	0	0	0	0	0	0	0	0
Erzurum	0	0	0	0	0	0	0	0
Eskişehir	0	0	13	0	0	0	0	13
Gaziantep	0	0	27	0	0	0	0	26
Giresun	4	0	0	0	0	0	0	4
Gümüşhane	36	0	0	0	0	0	0	36
Hakkâri	1	0	6	0	0	0	0	7
Hatay	12	0	0	0	0	0	0	12
İğdır	0	0	7	0	0	6	0	13
Isparta	1	3	0	0	0	0	0	4
İstanbul	13	0	30	0	15	0	0	58
İzmir	0	0	29	2	1	0	0	32
Kahramanmaraş	15	1	0	0	0	0	0	16
Karabük	0	0	0	0	0	0	8	8
Karaman	0	0	18	0	0	0	0	18
Kars	0	0	0	0	0	0	0	0

Kastamonu	11	0	0	0	0	0	0	11
Kayseri	9	0	0	2	0	0	0	11
Kırıkkale	1	0	0	0	0	0	0	1
Kırklareli	12	0	0	0	0	0	0	12
Kırşehir	6	0	0	0	0	0	0	6
Kilis	0	0	0	0	0	0	0	0
Kocaeli	0	0	0	2	0	0	0	2
Konya	4	5	3	0	0	0	0	12
Kütahya	7	0	4	0	0	0	0	11
Malatya	33	0	8	2	0	21	0	64
Manisa	3	0	26	0	0	0	0	29
Mardin	0	0	0	0	0	6	0	6
Mersin	0	0	0	0	0	0	0	0
Muğla	1	0	1	0	0	0	0	2
Muş	0	0	0	1	0	0	0	1
Nevşehir	0	0	10	0	0	0	0	10

Niğde	2	0	0	0	0	0	0	2
Ordu	3	0	2	1	0	0	0	6
Osmaniye	2	0	0	0	0	0	0	2
Rize	1	0	0	0	0	0	0	1
Sakarya	0	0	6	0	0	0	0	6
Samsun	0	7	0	0	0	0	0	7
Siirt	0	0	0	4	0	0	0	4
Sinop	0	0	0	0	0	0	0	0
Sivas	1	0	0	0	0	0	0	1
Şanlıurfa	5	2	0	0	0	0	0	7
Şırnak	14	0	0	0	0	0	0	14
Tekirdağ	0	0	3	7	0	0	0	10
Tokat	11	0	0	0	0	0	0	11
Trabzon	0	0	3	0	0	0	0	3
Tunceli	0	0	9	0	0	0	0	9
Uşak	5	0	0	0	0	0	0	5

Van	0	121	358	0	0	0	0	479
Yalova	0	0	5	0	0	0	0	5
Yozgat	2	0	0	0	0	0	0	2
Zonguldak	0	0	2	0	0	0	0	2
Toplam	331	164	755	58	70	54	8	1440

Tablo 26 incelendiğinde en fazla öğrencinin Van ilinden katıldığı, en az öğrencinin ise Afyonkarahisar, Denizli, Kırıkkale, Muş, Rize ve Sivas illerinden katıldığı görülmektedir. Ayrıca Bartın, Batman, Burdur, Erzincan, Erzurum, Kars, Kilis, Mersin ve Sinop illerinden hiç katılımcı olmamıştır.

3.2.2. Öğretmenlerden Elde Edilmiş Olan Verilerin Demografik Bilgileri:

Öğretmenlerden elde edilmiş olan bu veriler demografik bilgiler anketiyle toplanmış ve anketten elde edilmiş olan veriler aşağıda sunulmuştur.

Tablo 27:

Araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin cinsiyet dağılımları

Cinsiyet	Öğretmen Sayısı	Yüzde
Erkek	103	%51
Kadın	98	%49
Toplam	201	%100

Tablo 27 incelendiğinde araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin cinsiyetlerinin nispeten dengeli bir biçimde dağıldığı görülmektedir. Sayı ve yüzdelik dilim olarak bakıldığında ise araştırmaya 103 erkek %51’lik dilimde, 98 kadın %49’luk dilimde matematik öğretmeni katılmıştır.

Tablo 28:

Araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin çalıştıkları kurum türü

Kurum Türü	Öğretmen Sayısı	Yüzde
Devlet	179	%89
Özel	22	%11
Toplam	201	%100

Tablo 28’ten de görüldüğü gibi araştırmaya ağırlıklı olarak devlet okullarda çalışmakta olan matematik öğretmenleri katılmıştır. 179 öğretmen %89’luk dilimde devlet okullarında, 22 öğretmen %11’lik dilimde özel okullarda çalışmaktadır.

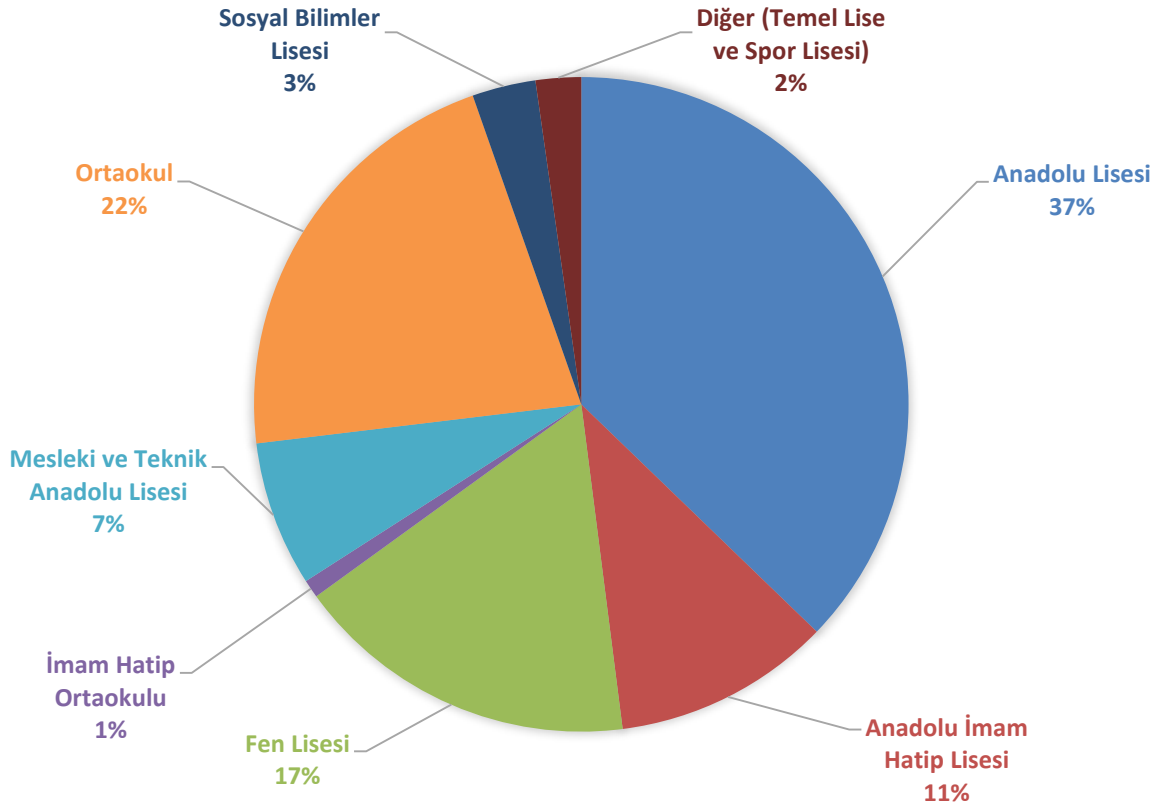
Tablo 29:*Matematik öğretmenlerinin meslekteki çalışma yılları*

Çalışma Yılları	Öğretmen Sayısı	Yüzde
0-5 Yıl	30	%15
6-10 Yıl	56	%28
11-15 Yıl	45	%22
16-20 Yıl	30	%15
21-25 Yıl	20	%10
26-30 Yıl	14	%7
31-35 Yıl	3	%1,5
36-40 Yıl	1	%0,5
41-45 Yıl	1	%0,5
46-50 Yıl	1	%0,5
Toplam	201	%100

Tablo 29 detaylı olarak incelendiğinde 0-5 yıldan 30 öğretmen %15’lik dilimde, 6-10 yıldan 56 öğretmen %28’lik dilimde, 11-15 yıldan 45 öğretmen %22’lik dilimde, 16-20 yıldan 30 öğretmen %15’lik dilimde, 21-25 yıldan 20 öğretmen %10’luk dilimde, 26-30 yıldan 14 öğretmen %7’lik dilimde, 31-35 yıldan 3 öğretmen %1,5’luk dilimde, 36-40 yıldan 1 öğretmen %0,5’lik dilimde, 41-45 yıldan 1 öğretmen %0,5 dilimde, 46-50 yıldan 1 öğretmen %0,5’lik dilimde katılmıştır. Araştırmaya en fazla 6 – 10 yıl arasında meslekte çalışma yılı olan öğretmenlerin katıldığı görülmektedir.

Grafik 1:

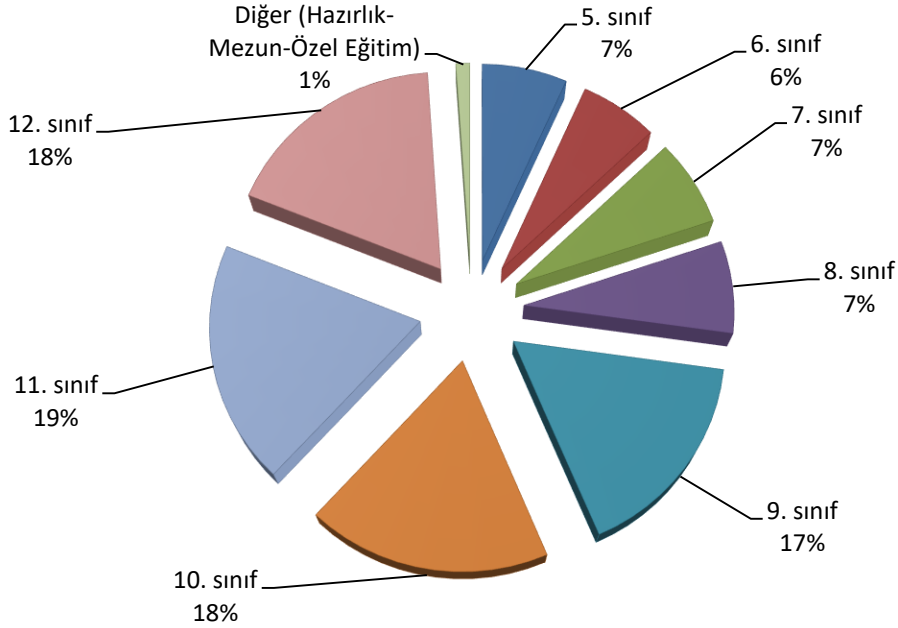
Matematik öğretmenlerinin çalışmakta oldukları okul türleri



Grafik 1 incelendiğinde çalışmaya en fazla Anadolu Liselerinde görev yapmakta olan matematik öğretmenlerinin katıldığı görülmektedir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin bir kısmı temel liselerde ve spor liselerinde görev yapmaktadır. Bu öğretmenler sayıca az olduklarından dolayı grafikte daha net görülebilmesi için “Diğer (Temel Lise – Spor Lisesi)” başlığı altında toplanmıştır. Aynı zamanda bazı matematik öğretmenleri hem ortaokullarda hem de liselerde görev yapmaktadır.

Grafik 2:

Matematik öğretmenlerinin ders vermekte oldukları sınıf seviyeleri



Grafik 2 detaylı olarak incelendiği zaman araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin ağırlıklı olarak 11. sınıflarda ders verdiği görülmektedir. Ayrıca bazı matematik öğretmenleri hazırlık sınıflarında, özel eğitim sınıflarında ve mezun sınıflarında da ders vermektedir. Bu öğretmenler sayıca az olduklarından grafikte daha net görülebilmesi için tek bir başlık altında toplanmış ve grafikte “Diğer (Hazırlık – Mezun – Özel Eğitim)” başlığı altında verilmiştir.

Tablo 30:

Araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin çalışmakta oldukları iller ve öğretmen sayıları

İller	Öğretmen Sayısı	Yüzde	İller	Öğretmen Sayısı	Yüzde
Adana	6	%3	Kahramanmaraş	2	%1
Adıyaman	3	%1,5	Karabük	1	%0,5
Ağrı	1	%0,5	Kastamonu	1	%0,5
Aksaray	1	%0,5	Kayseri	2	%1
Ankara	1	%0,5	Kocaeli	3	%1,5
Antalya	2	%1	Konya	2	%1
Artvin	2	%1	Kütahya	6	%3
Aydın	6	%3	Malatya	2	%1
Balıkesir	3	%1,5	Manisa	3	%1,5
Batman	1	%0,5	Mardin	2	%1
Bayburt	3	%1,5	Mersin	3	%1,5
Bilecik	5	%2,5	Muğla	1	%0,5
Bingöl	3	%1,5	Muş	4	%2
Bolu	3	%1,5	Niğde	1	%0,5

Bursa	8	%4	Ordu	4	%2
Çanakkale	1	%0,5	Osmaniye	5	%2,5
Çankırı	7	%3,5	Rize	4	%2
Denizli	3	%1,5	Sakarya	1	%0,5
Düzce	1	%0,5	Samsun	1	%0,5
Erzincan	1	%0,5	Siirt	1	%0,5
Erzurum	9	%4,5	Sinop	1	%0,5
Eskişehir	2	%1	Sivas	2	%1
Gaziantep	8	%4	Şanlıurfa	2	%1
Gümüşhane	1	%0,5	Şırnak	5	%2,5
Iğdır	4	%2	Tokat	2	%1
Isparta	2	%1	Uşak	1	%0,5
İstanbul	35	%17	Van	14	%7
İzmir	2	%1	Zonguldak	1	%0,5
Toplam				201	%100

Tablo 30 detaylı olarak incelendiğinde araştırmaya Adana ilinden 6 öğretmen %3'lik dilimde, Adıyaman ilinden 3 öğretmen %1,5'luk dilimde, Ağrı ilinden 1 öğretmen %0,5'lik dilimde, Aksaray ilinden 1 öğretmen %0,5'lik dilimde, Ankara ilinden 1 öğretmen %0,5'lik dilimde, Antalya ilinden 2 öğretmen %1'lik dilimde, Artvin ilinden 2 öğretmen % 1'lik dilimde, Aydın ilinden 6 öğretmen %3'lük dilimde, Balıkesir ilinde 3 öğretmen % 1,5'lik dilimde, Batman ilinden 1 öğretmen % 0,5'lik dilimde, Bayburt ilinden 3 öğretmen %1,5'lik dilimde, Bilecik ilinden 5 öğretmen %2,5'lik dilimde, Bingöl ilinden 3 öğretmen %1,5'lik dilimde, Bolu ilinden 3 öğretmen %1,5'lik dilimde, Bursa ilinden 8 öğretmen %4'lük dilimde, Çanakkale ilinden 1 öğretmen %0,5'lik dilimde, Çankırı ilinden 7 öğretmen %3,5'lik dilimde, Denizli ilinden 3 öğretmen % 1,5'lik dilimde, Düzce ilinden 1 öğretmen %0,5'lik dilimde, Erzurum ilinden 9 öğretmen %4,5'lik dilimde, Eskişehir ilinden 2 öğretmen %1'lik dilimde, Gaziantep ilinden 8 öğretmen %4'lük dilimde, Gümüşhane ilinden 1 öğretmen %0,5'lik, Iğdır ilinden 4 öğretmen %2'lik dilimde, Isparta ilinden 2 öğretmen %1'lik dilimde, İstanbul ilinden 35 öğretmen %17'lik dilimde, İzmir ilinden 2 öğretmen %1'lik dilimde, Kahramanmaraş ilinden 2 öğretmen %1'lik dilimde, Karabük ilinden 1 öğretmen %0,5'lik dilimde, Kastamonu ilinden 1 öğretmen %0,5'lik dilimde, Kayseri ilinden 2 öğretmen %1'lik dilimde, Kocaeli ilinden 3 öğretmen % 1,5'lik dilimde, Konya ilinden 2 öğretmen %1'lik dilimde, Kütahya ilinden 6 öğretmen %3'lük dilimde, Malatya ilinden 2 öğretmen %1'lik dilimde, Manisa ilinden 3 öğretmen %1,5'lik dilimde, Mardin ilinden 2 öğretmen %1'lik dilimde, Mersin ilinden 3 öğretmen %1,5'lik dilimde, Muğla ilinden 1 öğretmen %0,5'lik dilimde, Muş ilinden 4 öğretmen %2'lik dilimde, Niğde ilinden 1 öğretmen %0,5'lik dilimde, Ordu ilinden 4 öğretmen %2'lik dilimde, Osmaniye ilinden 5 öğretmen %2,5'lik dilimde, Rize ilinden 4 öğretmen %2'lik dilimde, Sakarya ilinden 1 öğretmen %0,5'lik dilimde, Samsun ilinden 1 öğretmen %0,5'lik dilimde, Siirt ilinden 1 öğretmen %0,5'lik dilimde, Sinop ilinden 1 öğretmen %0,5'lik dilimde, Sivas ilinden 2 öğretmen %1'lik dilimde, Şanlıurfa ilinden 2 öğretmen %1'lik dilimde, Şırnak ilinden 5 öğretmen %2,5'lik dilimde, Tokat ilinden 2 öğretmen %1'lik dilimde, Uşak ilinden 1 öğretmen %0,5'lik dilimde, Van ilinden 14 öğretmen %7'lik dilimde, Zonguldak ilinden 1 öğretmen %0,5'lik dilimde katılmıştır. Araştırmaya en fazla İstanbul ilinde görev yapmakta olan matematik öğretmenlerinin katıldığı net bir şekilde görülmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak kullanılan veri toplama araçlarının listesi aşağıda verilmiş ve detaylı bir şekilde açıklamaları yapılmıştır. Ayrıca veri toplama araçları ayrıntılı bir şekilde Ek 6'da ve Ek 7'de sunulmuştur.

Bu çalışmada kullanılan veri toplama araçları;

- Öğrenciler İçin Olan Veri Toplama Araçları
 - Demografik Bilgiler Anketi
 - PISA Matematik Okuryazarlığı Soruları Testi
- Öğretmenler İçin Olan Veri Toplama Araçları
 - Demografik Bilgiler Anketi
 - Yeterlik Düzeyleri Tablosu Görüş Formu
 - Yeterlik Düzeyleri Belirleme Soruları

3.3.1. Öğrenciler İçin Olan Veri Toplama Araçları: Tez çalışması kapsamında öğrenciler için 2 adet veri toplama aracı kullanılmıştır. Kullanılan veri toplama araçlarıyla ilgili detaylar aşağıda sunulmuştur.

3.3.1.1. Demografik Bilgiler Anketi: Tez çalışmasında yer alan öğrencilerin cinsiyetlerinin, kurum türlerinin, okul türlerinin, kaçınıcı sınıfta öğrenci olduklarının, karne notlarının, hangi ilden katıldıklarının belirlenmesinin yapılabilmesi amacıyla bu anket kullanılmıştır. Bu anket sayesinde çalışmaya katılan öğrencilerin genel bir profilinin çizilmesi mümkün olacaktır.

3.3.1.2. PISA Matematik Okuryazarlığı Soruları Testi: Öğrencilere uygulanacak olan 21 soruluk PISA matematik okuryazarlığı soruları testi için öncelikle PISA tarafından serbest bırakılmış ve MEB tarafından çevirisi yapılmış olan sorulara ulaşılmıştır. Ulaşılmış olan açık uçlu ve çoktan seçmeli sorulardan bir soru havuzu oluşturulmuştur. İlk olarak oluşturulmuş olan soru havuzundan PISA tarafından yeterlik düzeyi verilmemiş sorular uygulama sırasında bir karmaşa yaratmaması adına elenmiştir. Daha sonra sorular detaylı olarak incelemeye geçilmiş ve kısmi yeterlik düzeyi atanmış olan sorular tespit edilmiştir. Kısmi yeterlik düzeyi atanan sorularda sorunun belirli bir kısmının çözülmesi bir düzey, sorunun tamamının çözülmesi ise önceki düzeye göre daha yüksek bir düzeye sahip olması demektir. Bu tip sorular puanlanırken de rubrikte kısmi olarak puanlanmaktadır. Soruların değerlendirilmesi sırasında herhangi bir karmaşa yaşanmaması adına kısmi düzey ataması yapılan sorular

elenmiştir. Ancak elemeler yapılırken bazı sorularda kısmi puanlama yapılırken kısmi düzey atamasının yapılmamış olduğu görülmüştür. Bu soruların düzeylerinin incelenmesi sırasında tek bir düzeyi temsil etmesinden dolayı araştırma sorularından çıkarılmamasına karar verilmiştir. Tüm bu yapılan elemeler sonucunda elde 42 adet soru kalmıştır. Kalan sorular içinden 21 adet seçilmiş, açık uçlu ve çoktan seçmeli soruların bir arada olduğu bir test oluşturulmuştur. Sorular seçilirken her konu alanından ve her soru tipinden sorular dengeli bir biçimde seçilmeye çalışılmıştır (Bakınız Tablo 31). Böylece içerik geçerliği sağlanmıştır. İçerik geçerliğinin sağlanması için her konu alanından dengeli bir şekilde soru seçilmesi gerekmektedir (M. Altun, 2020). Ayrıca öğrencilerin sorularla ilgili anlamadıkları yer olup olmadığını belirtmeleri istenmiştir.

Uygulamaya başlamadan önce, oluşturulmuş olan test için ilk olarak alanında uzman iki matematik eğitimcisi ve ölçme değerlendirme konusunda uzman MEB Ölçme Değerlendirme uzmanının incelenmesi sağlanmıştır. Daha sonrasında Ankara ve İstanbul'daki liselerde öğrenim görmekte olan 100 adet lise öğrencisiyle yüz yüze olacak şekilde pilot uygulama yapılmış hem testin uygulanma süresinin tespiti hem de veri toplama araçlarının kontrolünün (yazım yanlışı, şekillerde bulunan hatalar vb.) yapılması sağlanmıştır. Kullanılan 21 sorunun güvenirlik analizi sonuçlarına göre α (Cronbach's Alpha) değerinin 0,901 olduğu görülmüştür. α değerinin +1,00 değerine yaklaştıkça testin kendi içinde bulunan tutarlılığın artmasının göstergesi olarak kabul edilmektedir (G. Demircioğlu, 2015). Pilot uygulama sonucunda elde edilen α değeri bu testin yüksek güvenirliğe sahip olduğunu göstermektedir. Azapağası-İlbağı (2012) tarafından yapılmış olan çalışmada da α (Cronbach's Alpha) değeri güvenirlik analizi kullanılmıştır. Bu sebepten dolayı bu çalışmada da α (Cronbach's Alpha) değeri güvenirlik analiziyle matematik okuryazarlığı testinin güvenirliği hesaplanmıştır.

3.3.2. Öğretmenler İçin Olan Veri Toplama Araçları: Tez çalışması kapsamında öğretmenler için 3 adet veri toplama aracı kullanılmıştır. Kullanılan veri toplama araçlarıyla ilgili detaylar aşağıda sunulmuştur.

3.3.2.1. Demografik Bilgiler Anketi: Teze katılan öğretmenlerin cinsiyetlerinin, kurum türlerinin, okul türlerinin, ders vermek oldukları sınıf seviyeleri, meslekteki çalışma yılları, hangi ilde görev yapmakta olduklarının belirlenmesinin yapılabilmesi amacıyla bu anket kullanılmıştır. Bu anket sayesinde çalışmaya katılan öğretmenlerin genel bir profilinin çizilmesi mümkün olacaktır.

3.3.2.2. Yeterlik Düzeyleri Görüş Formu: M. Altun (2020) tarafından belirtildiği üzere yeterlik tablosunda anlaşılmayan yerler bulunmaktadır. Bu sebepten dolayı öğretmenlerin matematik okuryazarlığı tablosunda yaşadıkları sorunların tespit edilebilmesi için bir görüş formu oluşturulmuştur. Oluşturulan bu görüş formu alanında uzman 2 matematik eğitimcisine gösterilmiştir. Uzmanlardan alınan görüşler doğrultusunda yapılan düzenlemelerle görüş formu uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Uzmanlardan alınan görüşler doğrultusunda öğretmenlerin tabloda özellikle hangi noktalara dikkat etmeleri isteniyorsa soruların yanlarına açıklama şeklinde eklenmiştir.

3.3.2.3. Yeterlik Düzeyleri Belirleme Soruları: Öğretmenlerin matematik okuryazarlığı tablosunun yardımıyla soruların düzeylerini ne kadar doğru bir şekilde tahmin edebildiklerinin tespit edilebilmesi için her düzeyden 1 adet soru olmak üzere PISA tarafından açıklanmış olan matematik okuryazarlığı sorularından 7 soruluk bir form oluşturulmuştur. Oluşturulan bu form alanında uzman 2 matematik eğitimcisine gösterilmiştir. Uzmanlardan alınan görüşler doğrultusunda yapılan düzenlemelerle form uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Uzmanlardan alınan görüşler doğrultusunda öğretmenlerin sorulara verecekleri düzeylere daha rahat karar verebilmeleri için seçenek eklenmiştir.

3.4. Araştırma Süreci

Araştırma sürecine ilk olarak literatür taramasıyla başlanılmış ve literatürde bulunan çalışmalar ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda PISA tarafından serbest bırakılan matematik okuryazarlığı soruları bulunmuştur. Serbest bırakılan sorulardan bir soru havuzu oluşturulmuş ve PISA tarafından yeterlik düzeyleri açıklanmamış olan sorular ilk etapta elenmiştir. Böylece soruların yeterlik düzeyleri hakkında bir şüphe kalmaması sağlanmıştır. Daha sonrasında ayrıntılı olarak soruların yeterlik düzeylerine bakılmış ve kısmi olarak yeterlik düzeyi verilmiş olan sorular da elenmiştir. Kısmi yeterlik düzeyli sorularının elenmesindeki amaç ise araştırmanın amacı doğrultusunda yeterlik düzeylerinin tam olarak belirlenebilmesidir. Kısmi düzeyli sorularda belli bir yere kadar soruların çözümüne yeterlik düzeyi verildiği için düzeylerin tam olarak belirlenmesinde bir hata yaşanması olası olduğu düşünüldüğünden araştırmaya dâhil edilmemişlerdir. Sorular kısmi yeterlik düzeyi olmayan ve yeterlik düzeyleri PISA tarafından açıklanmış olanlardan seçilmiştir. Ancak kısmi puanlaması yapıp, kısmi yeterlik düzeyi verilmeyen sorular kullanılmıştır. Her düzeyden 3 soru seçilmiş ve 7 düzey olduğu için 3 bölümden oluşan ve her bölümde, her düzeyden 1 soru bulunan (1 bölümde 7 soru bulunmaktadır) 21 soruluk bir test hazırlanmıştır. Soruların konu

alanları (OECD, 2005; 2014b) ve soru tipleri (M. Altun, 2020) aşağıdaki Tablo 31’de ayrıntılı olarak verilmiştir.



Tablo 31:*Soruların konu alanları ve soru tipleri*

Bölüm	Soru Adı	Konu Alanları	Soru Tipi
1. Bölüm	Listeler	Belirsizlik ve Veri	Çoktan Seçmeli
	Listeler	Belirsizlik ve Veri	Çoktan Seçmeli
	Merdiven	Uzay ve Şekil	Kısa Yanıtlı Açık Uçlu
	Numaralı Küpler	Uzay ve Şekil	Karmaşık Çoktan Seçmeli
	Renkli Şekerler	Belirsizlik ve Veri	Çoktan Seçmeli
	Başkana Destek	Belirsizlik ve Veri	Uzun Yanıtlı Açık Uçlu Soru
	Döner Kapı	Uzay ve Şekil	Kısa Yanıtlı Açık Uçlu
	Hangi Araba?	Belirsizlik ve Veri	Çoktan Seçmeli
2. Bölüm	Döviz Kuru	Nicelik	Kısa Yanıtlı Açık Uçlu
	Dışsatım	Belirsizlik ve Veri	Kısa Yanıtlı Açık Uçlu
	Kitaplık	Nicelik	Kısa Yanıtlı Açık Uçlu
	Fen Bilgisi Testleri	Belirsizlik ve Veri	Kısa Yanıtlı Açık Uçlu
	Test Puanları	Belirsizlik ve Veri	Uzun Yanıtlı Açık Uçlu Soru

3. Bölüm

Bisiklet Sürücüsü Hale	Değişim ve İlişkiler	Kısa Yanıtlı Açık Uçlu
Araba Gezintisi	Değişim ve İlişkiler	Kısa Yanıtlı Açık Uçlu
Garaj	Uzay ve Şekil	Çoktan Seçmeli
En İyi Araba	Değişim ve İlişkiler	Kısa Yanıtlı Açık Uçlu
Basamak Modeli	Nicelik	Kısa Yanıtlı Açık Uçlu
Deprem	Belirsizlik ve Veri	Çoktan Seçmeli
İnternette Sohbet	Değişim ve İlişkiler	Uzun Yanıtlı Açık Uçlu Soru
Marangoz	Uzay ve Şekil	Karmaşık Çoktan Seçmeli

PISA biriminden alınan bilgiler sonucunda sınavın 60 dakika + 60 dakika şeklinde iki oturumdan oluştuğu öğrenilmiştir. Her oturumda toplamda 30-33 soru bulunduğu ve bu sorularda her okuryazarlık (okuma, fen, matematik) çeşidinden soru sorulduğu tespit edilmiştir. Böylece PISA tarafından her bir soruya yaklaşık 2 dakika gibi bir süre verildiği anlaşılmıştır. Bu nedenle öğrencilere yapılan matematik okuryazarlığı testinde de 21 soru olduğu için 21 soru 2 dakikayla çarpılarak öğrencilere toplam 45 dakika süre verilmiştir. Ek süre isteyen öğrencilere 10 dakika daha süre verilmiştir.

Araştırmanın öğretmen kısmında kullanılmak üzere öğretmenlerin yeterlik düzeyleri tablosu hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi için öğretmenlere yönelik bir görüş formu oluşturulmuştur. Öğretmenlerin görüşlerinin alınmasındaki en önemli neden M. Altun (2020) tarafından da belirtildiği gibi yeterlik düzeyi tablosunda verilen açıklamaların tam olarak anlaşılamamasıdır.

Tüm uygulanacak olan formların uzman görüşleri alındıktan ve düzeltmeler yapıldıktan sonra formlar pilot uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

3.4.1. Pilot Uygulama: Pilot uygulama İstanbul ve Ankara’da bulunan liselerdeki dört sınıfta esas uygulamaya katılan öğrencilerden farklı olacak şekilde 10. ve 11. sınıfta öğrenim görmekte olan toplam 100 öğrenciyle yapılmıştır. Pilot uygulama sırasında öğrencilerin tüm soruları ortalama kaç dakikada çözdükleri, sorularla ilgili anlaşılmayan herhangi bir şeyin ve yazım yanlışının olup olmadığına bakılmıştır. Pilot uygulama sırasında öğrencilerden alınan geri bildirimler doğrultusunda MEB tarafından açıklanmış olan “Marangoz” sorusunda bir yazım yanlışlığı tespit edilmiş ve PISA tarafından açıklanmış olan orijinal soruya dönülüp düzeltme yapılmıştır. MEB tarafından açıklanmış olan soruda tasarımların isimlerinin kitapçıkta yer almadığı görülmüştür. Orijinal sorudan tasarımların isimleri alınıp soruya eklenmiştir. Şekil 7’de yapılan düzeltme verilmiştir.

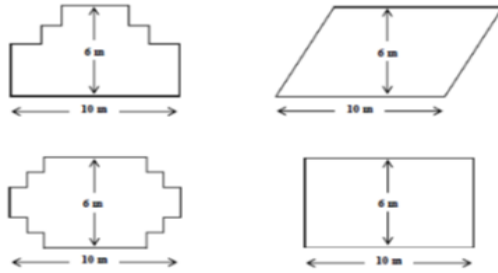
Şekil 7:

Pilot uygulama sonucunda yapılan düzeltme

MARANGOZ

Soru 10: MARANGOZ

Bir marangozun 32 metrelik tahtası var. O, bahçe ekim alanının çevresine bir sınır çizgisi yapmak istiyor. Bahçe ekim alanı için aşağıdaki tasarımları düşünmektedir.



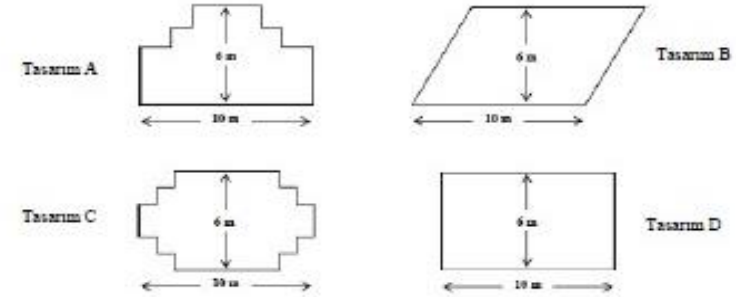
Bahçe ekim alanının 32 metrelik tahtayla yapıp yapılamayacağını göstermek için, her bir tasarım için "Evet" ya da "Hayır"ı daire içine alınız.

Bahçe ekim alanı tasarımı	Bu tasarımı kullanarak, bahçe ekim alanı 32 metrelik tahtayla yapılabilir mi?
Tasarım A	Evet / Hayır
Tasarım B	Evet / Hayır
Tasarım C	Evet / Hayır
Tasarım D	Evet / Hayır

MARANGOZ

Soru 7: MARANGOZ

Bir marangozun 32 metrelik tahtası var. O, bahçe ekim alanının çevresine bir sınır çizgisi yapmak istiyor. Bahçe ekim alanı için aşağıdaki tasarımları düşünmektedir.



Bahçe ekim alanının 32 metrelik tahtayla yapıp yapılamayacağını göstermek için, her bir tasarım için "Evet" ya da "Hayır"dan doğru olduğunu düşündüğünüz cevabı tablodaki araya göre yazınız.

Bahçe ekim alanı tasarımı	Bu tasarımı kullanarak, bahçe ekim alanı 32 metrelik tahtayla yapılabilir mi?
Tasarım A	Evet / Hayır
Tasarım B	Evet / Hayır
Tasarım C	Evet / Hayır
Tasarım D	Evet / Hayır

Şekil 7'den de görüldüğü üzere MEB tarafından açıklanmış olan soruda şekillerin tasarım isimleri verilmemiştir. PISA tarafından açıklanmış olan orijinal sorudan tasarım isimleri alınmış ve şekillere eklenmiştir.

Uygulama sırasında öğrencilerin kaç dakikada tüm soruları çözdüklerine de bakılmıştır. Soruların çözüm süresinin daha iyi anlaşılabilmesi için aynı soruların olduğu ancak soruların yerlerinin değiştirilmiş olduğu 3 grup hazırlanmıştır. 1. grupta sorular kolaydan zora, 2. grupta sorular zordan kolayla, 3. grupta ise karmaşık bir şekilde öğrencilere verilmiştir. Soruların bu şekilde uygulanmasının bir amacı süreyi belirlemek, diğeri de hangi şekilde uygulanan soru sıralamasının daha hızlı olduğunu bulabilmektir. Uygulamanın sonunca her 3 grubun da bir ders saatinde çözüldüğü sonucuna varılmıştır. Soruların yerlerinin değiştirilmesi soruların daha hızlı çözülmesini sağlamamıştır. Bu sonuca dayanarak da ortalama olarak bir ders saatinin öğrencilerin soruları çözmesi için yeterli bir süre olduğu görülmüştür.

Yine İstanbul ve Ankara'da görev yapmakta olan 5 adet matematik öğretmenine esas uygulamada kullanılması planlanan yeterlik düzeyi tablosu görüş formu ve düzey belirleme tablosu uygulanmıştır. Uygulama sonucunda öğretmenlerden düzeltilmesi gereken bir kısım ile ilgili herhangi bir dönüş alınmayınca bir değişiklik yapılmadan esas uygulamada kullanılmasına karar verilmiştir. Ayrıca gözlem formu da pilot uygulama yapılan sınıflardaki öğretmenlere verilmiş ve herhangi olumsuz dönüş alınmayınca bu formun da herhangi bir değişiklik yapılmadan kullanılmasına karar verilmiştir.

Pilot uygulama sırasında alınan geri dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra esas uygulamaya geçilmiştir.

3.4.2. Esas Uygulama: Esas uygulama Türkiye genelinde çeşitli okullarda öğrenim görmekte olan öğrenciler ve yine Türkiye genelinde çeşitli okullarda görev yapmakta olan öğretmenlerle yapılmıştır. Araştırmanın veri toplama sürecinde tüm dünyayı 2019 yılının Aralık, Türkiye'yi de 2020 yılının Mart ayından beri etkilemekte olan Covid-19 pandemisi (Saygı, 2021; Telli ve D. Altun, 2021) başlamıştır. Bu pandemi yüzünden okullarda yüz yüze eğitime ara verilmiş ve uzaktan eğitime geçilmiştir (Altıntaş-Yüksel, 2021). Bu sebepten dolayı veriler ağırlıklı olarak online olacak şekilde toplanmıştır. Pandemi koşulları biraz hafifledikten sonra yüz yüze eğitime başlanmış ve öğrencilerden yüz yüze veri de toplanmıştır. Ancak MEB tarafından uygulanmakta olan Covid-19 tedbirleri kapsamında

okullar öğrencilerle birebir görüşmelere izin vermemiştir. Araştırmacının sadece sınıflarda gözlemci olarak bulunmasına izin verilmiştir.

Öğrencilerle yapılan pilot uygulama sonucunda esas uygulamada kolaydan zora doğru ilerleyen testin kullanılması uygun görülmüştür. Öğrencilerin kolay sorularla başlayıp zora doğru ilerleyerek gitmeleri, birden zor soruyla karşılaşp motivasyonlarını kaybetmemelerini sağlayacağı varsayımıyla hareket edilmiştir. Esas uygulama sırasında öğrencilerden soruları anladıkları şekilde çözmeleri istenmiştir. Ayrıca öğrencilerden soru çözümleri hakkında detay vermeleri beklenmiş bu sayede öğrencilerin düşünce şekillerinin ortaya çıkarılması hedeflenmiştir. Aynı zamanda öğrencilerden anlamadıkları ya da kafalarını karıştıran herhangi bir şey olursa kağıtlarına ya da online uygulama sırasındaki uygun alanlara yazmaları istenmiştir.

Çeşitli ortaokullarda ve liselerde görev yapmakta olan matematik öğretmenlerine görüş tablosu verilmiş ve yorumları istenmiştir. İlk olarak matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyi tablosu verilmiş ve okuyup yorumlarını belirtmeleri istenmiştir. Daha sonrasında öğretmenlere 7 adet her seviyeden soru verilmiş ve tabloya göre sorulara seviye vermeleri istenmiştir (Bakınız Ek 7).

3.5. Verilerin Analizi

Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama araştırması olduğu için istatistiki bazı değerlendirmeler yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin soru çözümlerindeki hataların analizi ve öğretmenlerin yeterlik tablosu hakkındaki görüşleri incelendiği için araştırmanın nitel boyutu da bulunmaktadır. Birinci aşama olarak matematik okuryazarlığı testinden öğrencilerden elde edilmiş olan veriler bilgisayar ortamında düzenlenmiş ve hatalı veri girişleri elenmiştir. Yapılan bu eleme işleminden sonra elde kalan 1440 verinin değerlendirilmesine geçilmiştir. Öğrencilerden elde edilmiş olan demografik veriler incelenmiş ve tablolaştırılmıştır. Öğrenciler Ö1'den Ö1440'a kadar kodlanmış ve çözümleri, hataları, yorumları kodlu bir şekilde sunulmuştur. İlk olarak tüm öğrencilerin yorumları bilgisayar ortamında tablolaştırılmış sonrasında sorularda ortak olan yorumlar ya da çözüm şekilleri belirlenmiş ve sorular bu şekilde değerlendirilmeye alınmıştır. Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları cevaplar incelenmiş ve PISA tarafından verilmiş olan rubriğe göre puanlaması yapılmıştır. Öğrencilerin cevaplarının puanlanma şekilleri Tablo 32'de verilmiştir.

Tablo 32:

Öğrencilerin sorulara verdikleri cevapların puanlanma şekilleri

Bölüm	Soru Adı	Tam Puan (2) (Tam Doğru)	Kısmi Puan (1) (Sorunun Bir Kısmı Doğru)	Sıfır Puan (0) (Yanlış)
1. Bölüm	Listeler	B. 500	-	Diğer Yanıtlar-Boş
	Listeler	C. Nisan	-	Diğer Yanıtlar-Boş
	Merdiven	18	-	Diğer Yanıtlar-Boş
	Numaralı Küpler	Hayır, Evet, Evet, Hayır	-	Diğer Yanıtlar-Boş
	Renkli Şekerler	B. %20	-	Diğer Yanıtlar-Boş
	Başkana Destek	3. Gazete. Bu kamuoyu yoklaması kısa bir süre önce, rastlantısal olarak verilmiş daha fazla örnekle ve yalnızca seçmenle yüz yüze görüşülerek yapılmıştır (Yani,	3. Gazete, sadece bir neden verilen veya açıklama yapılmayan cevaplar. 3. Gazete, çünkü anket tarihi seçim tarihine	Diğer yanıtlar. 4. Gazete. Daha fazla insan daha fazla sonuç

en az iki kanıt verilmiştir.). İlgisiz ya da yanlış olanlar da dahil, ek bilgileri göz ardı ediniz.

3. Gazete, çünkü oy kullanma hakkına sahip daha fazla vatandaş rastlantısal olarak seçilmiştir.

3.Gazete çünkü rastlantısal olarak seçilmiş 1000 kişiye fikrini sormuştur ve seçim tarihiyle kamuoyu yoklaması tarihleri birbirine yakındır, bundan dolayı seçmenlerin fikir değiştirmek için daha kısa zamanları vardır.

Kamuoyu yoklamasına katılanlar rastlantısal olarak seçilmiş olup oy kullanma hakkına sahiptirler.

3. Gazete çünkü onlar seçim tarihine daha yakın bir zamanda daha fazla insana anket uygulamışlardır.

3. Gazete çünkü 1000 kişi rastlantısal olarak seçilmiştir.

daha yakındır.

3.Gazete, çünkü 1.ve 2. gazetelerden daha fazla insana anket uygulanmıştır.

3. Gazete.

demektir ve telefonla arayanların oyları daha iyi dikkate alınır.

Boş

Döner
Kapı

104-105 kapalı aralığındaki yanıtlar.

-

Diğer Yanıtlar-Boş

[Çevrenin 1/6'sı şeklinde hesaplanmış yanıtları kabul ediniz. Örneğin $\frac{100\pi}{3}$]

2. Bölüm	Hangi Araba?	B. Beta	-	Diğer Yanıtlar-Boş
	Döviz Kuru	12 600 GAR (birim gerekli değil).	-	Diğer Yanıtlar-Boş
	Dışsatım	27,1 milyon zed ya da 27 100 000 zed ya da 27,1 (birim gerekli değil). 27'ye yuvarlamayı da kabul ediniz.	-	Diğer Yanıtlar-Boş
	Kitaplık	5	-	Diğer Yanıtlar-Boş
	Fen Bilgisi Testleri	64	-	Diğer Yanıtlar-Boş

Test Puanları Geçen öğrencilerin sayısına, - sınırlayıcıların orantısız etkisine ya da en üst düzeyde puan alan öğrencilerin sayısına bağlı olan geçerli kanıtlar.

A Grubunda, B Grubundan daha fazla öğrenci testten geçmiştir.

Eğer A Grubunun en zayıf öğrencisini dikkate almazsanız, A Grubundaki öğrenciler B Grubundaki öğrencilerden daha başarılı olmuştur.

B Grubu öğrencilerinden daha çok sayıdaki A Grubu öğrencileri 80 ve üzeri puan almıştır.

Hiç bir matematiksel nedene dayanmayan ya da yanlış matematiksel nedenlere dayanan ya da basitçe farkları tanımlayan, ama B Grubunun daha iyi yapmamış olabileceğini belirtmeyen geçersiz kanıtlar dahil olmak üzere diğer yanıtlar.

Fen bilimlerinde A Grubu öğrencileri normal olarak B Grubu öğrencilerinden daha başarılıdır. Bu test puanları sadece bir rastlantıdır.

Çünkü B Grubu için en yüksek ve en düşük puanlar arasındaki fark A Grubununkinden daha küçüktür.

A Grubu 80-89 aralığında ve 50-59 aralığında daha iyi puan sonuçlarına

sahiptir.

A Grubu, B Grubundan daha geniş çeyrekler–arası aralığa sahiptir.

Boş.

Diğer Yanıtlar-Boş

Diğer Yanıtlar-Boş

Diğer Yanıtlar-Boş

Diğer Yanıtlar-Boş

Diğer Yanıtlar-Boş

Diğer Yanıtlar-Boş

Bisiklet Sürücüsü Hale 28 -

Araba Gezintisi 60 km/h -

Garaj C [Grafik C] -

En İyi Araba 15 puan. -

Basamak Modeli 10 -

Deprem C. Gelecek 20 yıl içinde herhangi bir zamanda Zed kentinde deprem olma olasılığı deprem olmama olasılığından daha yüksektir. -

İnternette Sohbet Aşağıdaki aralıklardan birinden alınmış -
9 saatlik zaman farkını karşılayan herhangi bir saat ya da saat aralığı:

Sidney: 16:30 – 18:00; Berlin: 7:30 – 9:00

YA DA

Sidney: 7:00 – 8:00, Berlin: 22:00 – 23:00

Sidney 17:00, Berlin 8:00.

Not: Eğer bir saat aralığı verilmişse, bu saat aralığını koşulların tamamına uygun olmalıdır. Ayrıca, eğer sabah ya da akşam belirtilmemişse ama saatler doğru olarak kabul edilebilirse, yanıt şüphe götürmemeli ve doğru olarak kodlanmalıdır.

Marangoz Tam olarak dört doğru yanıt.

Tam olarak üç doğru yanıt.

Tasarım A Evet

Tasarım B Hayır

Tasarım C Evet

Tasarım D Evet

Bir saat aralığı doğru ama buna karşılık gelen diğer saatin yanlış olması dahil olmak üzere diğer yanıtlar.

Sidney 8:00, Berlin 22:00.

Boş.

İki ya da daha az doğru yanıt.

Boş

Tablo 32 incelendiğinde PISA tarafından verilmiş olan soruların doğru, kısmi ve yanlış cevapları görülmektedir. Yine Tablo 32 incelendiğinde PISA tarafından soru cevaplarının puanlanmasında doğru cevaplara 2, kısmi doğru cevaplara 1 ve yanlış cevaplara ise 0 puan verildiği net bir şekilde görülmektedir (M. Altun ve I. Bozkurt, 2017; MEB, 2015a; OECD, 2009c).

Rubriğe göre öğrenci cevaplarının puanlamasının yapılması sayesinde öğrencilerin sorulara verdikleri cevapların toplam puanı elde edilmiştir. Öğrencilere uygulanmış olan 21 soruluk Matematik Okuryazarlığı testinden aldıkları puanlara göre ilk etapta düzeylere atanmışlardır. Matematik okuryazarlığı yeterli düzeyi ataması yapılırken E. Uysal ve Yenilmez (2011) tarafından kullanılmış olan teorik çerçeve esas alınarak yapılmıştır. Buna göre öğrencilerin almış oldukları puanlar 21 matematik okuryazarlığı sorusundan elde edilmiş toplam matematik okuryazarlığı başarı puanlarına oranlanmış ve öğrencilere yeterli düzeylerine göre atama yapılmıştır. Uygulanmış olan Matematik Okuryazarlığı Testinden öğrencilerin en düşük 0 puan en yüksek 42 puan almaları beklenmektedir. Toplam puanlara göre düzey atamaları yapıldıktan sonra SPSS analizlerine geçilmiştir. Bu analizlerin sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için öncelikle puanların normal dağılıp dağılmadığına bakılması gerekmektedir. Verilerin durumuna göre kullanılacak olan testlere karar verilmesi mümkün olmaktadır (Bursal, 2019). Toplam puanlar cinsiyet, sınıf seviyesi vb. değişkenler açısından karşılaştırılırken parametrik testler mi yoksa non-parametrik testler mi kullanılmalı sorusuna cevap bulabilmek için öncelikle verilerin normal dağılım gösterip göstermedikleri incelenmiştir. Aşağıdaki tabloda normal dağılıma yönelik test sonuçları verilmiştir.

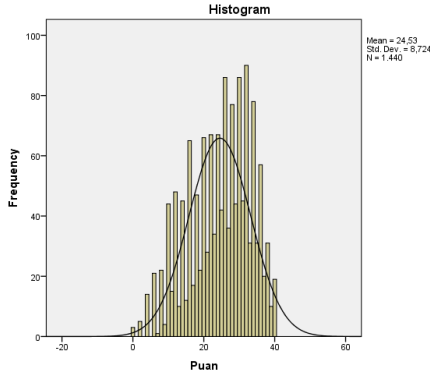
Tablo 33:*Normallik analizi sonuçları*

	PISA Okuryazarlık Testi Genel Puan
N	1440
Ortalama	24,53
Medyan	26
Mod	32
Standart Sapma	8,724
Çarpıklık	-0,419
Basıklık	-0,601
Kolmogorov-Smirnov	.000

İlk olarak normal dağılım için ortalama, mod ve medyan değerlerine bakılmıştır. Ortalama 24,53, mod 32 ve medyan da 26 olarak bulunmuştur. Bulunan bu değerlerin normal dağılım şartlarını sağlamadığı görülmüştür. Daha sonrasında verilerin normal dağılmadığı görüşünü güçlendirmek için elde edilmiş olan verilerin basıklığına ve çarpıklığına bakılmıştır. Basıklık değeri -0,601 ve çarpıklık değeri -0,419 olarak gözlemlenmiştir. Buradan elde edilen sonuç da dağılımın sola çarpık olduğunu göstermiş ve normal dağılım olmadığı görüşünü kuvvetlendirmiştir. Son olarak toplam puanların Kolmogorov-Smirnov testine bakılmaya karar verilmiştir. Örneklemde bulunan öğrenci sayısı 50 kişiden fazla olduğu için Kolmogorov-Smirnov (Büyüköztürk, 2013) testine bakılması uygun görülmüştür. Buradan elde edilecek olan $p < .05$ şartı verilerin normal dağılmadığı görüşünü kanıtlar nitelikte olacağı için son olarak Kolmogorov-Smirnov testine bakılmış ve p değeri .000 olarak bulunmuştur. Bu test de verilerin normal dağılmadığını kanıtlamıştır. Ayrıca histogram grafiğinden de verilerin sola çarpık olduğu gözlenmiştir. Tüm bunların sonucunda verilerin değerlendirilmesinde parametrik olmayan non-parametrik testlerin uygulanmasına karar verilmiştir.

Grafik 3:

Verilerle alakalı histogram grafiği



Grafik 3'ten de görüldüğü üzere verilerin normal dağılmadığı sola çarpık olduğu görülmüştür. Tüm bu yapılan testler sonucunda ve histogram grafiğinin incelenmesinden sonra verilerin normal dağılmadığı görülmüştür. Veriler normal dağılmadığı zaman parametrik olmayan testlerin uygulanması gerekmektedir (Karadavut, 2020). Bunun için süre gelen diğer testlerde parametrik olmayan testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Öğrenciler matematik okuryazarlığı testinden aldıkları toplam puanlarına göre çeşitli değişkenler yönünden karşılaştırılmıştır. İlk önce öğrenciler, cinsiyet değişkenine göre karşılaştırılmıştır. İki değişkenli parametrik olmayan testler için Mann Whitney-U testi (A. Can, 2018) kullanılmıştır. Daha sonrasında ise okul türü, sınıf seviyesi, coğrafi bölgeler ve karne puanlarının karşılaştırılması için ikiden fazla değişkenin karşılaştırılmasını mümkün kılan parametrik olmayan Kruskal Wallis-H testi (Pallant, 2002/2020) uygulanmıştır. MEB (2010a) tarafından açıklanmış olan raporda da örneklem sayısı az olan gruplar da (GSL'den katılmış olan 8 öğrenci ve sınıf seviyesini belirtmemiş olan 7 öğrenci) analizlere dâhil edilmiştir. Bu bilgiden yola çıkılarak okul türü ve sınıf seviyeleri karşılaştırılırken örneklem sayısı az olan gruplar analizlerin dışında tutulmamıştır. Mann Whitney-U testi sonucunda p değeri .05'ten küçük bulunmuştur. Bu durum gruplar arasında anlamlı farklılık (Kul, 2014) olduğunu göstermektedir. Hangi grup lehine anlamlı farklılık olduğunun bulunması için grupların medyanlarına ve sıra ortalamalarına bakılmıştır. İkili grupların karşılaştırılmasında parametrik olmayan Mann Whitney-U testinde gruplar arasındaki anlamlı farklılığın bulunabilmesi için grupların medyanlarına ve sıra ortalamalarına bakılması (Pallant 2002/2020) önerilmektedir. Gruplar arasındaki anlamlı farklılık bulunduktan sonra bulunan bu sonucu desteklemek için etki değeri (r) hesaplanmıştır. r değerinin hesaplanmasındaki amaç gruplar arasındaki farkın büyüklüğünün anlamlı olup olmadığının belirlenmesidir (A. Can, 2019). r değeri z değerinin

örneklem sayısının kareköküne bölünmesiyle bulunmaktadır (Pallant, 2002/2020). Elde edilen bu sonuç Cohen (1988) tarafından belirtilmiş olan kriterlere göre değerlendirilmektedir. Bu kriterlere göre .10 = küçük, .30 = orta, .50 = büyük etki büyüklüğüne sahiptir (Cohen, 1988). Diğer karşılaştırmaların yapılabilmesini imkânlı kılan Kruskal Wallis H testi uygulanmıştır. Karşılaştıran tüm grupların arasında p değeri .05'ten küçük olarak bulunmuştur. Bunun sonucunda hangi iki grup arasında anlamlı farklılık olduğunun bulunması için tüm gruplar arasında ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Bu karşılaştırmaların yapılabilmesi için Kruskal Wallis 1-way ANOVA (k samples) all pairwise özelliğinden yararlanılarak grupların ikili karşılaştırılması yapılmıştır. Gruplar arasında anlamlı farklılığın bulunabilmesi için ikili karşılaştırmaların Mann Whitney-U testi uygulanıp Bonferroni düzeltmesinin yapılması gerekmektedir (A. Can, 2019). All pairwise özelliği sayesinde hem her grup için ayrı ayrı Mann Whitney U testinin yapılmasına gerek kalmamakta hem de Bonferroni düzeltmesi otomatik (Önder ve Zengin, 2021) olarak yapılmaktadır.

Öğrencilere yöneltilmiş olan PISA Matematik Okuryazarlığı sorularının değerlendirilmesi ve yeni düzeylerin bulunabilmesi için madde güçlük indeksi kullanılmıştır. Madde güçlük indeksi söz konusu olan maddenin ölçme aracını cevaplayan bireye ne kadar kolay ya da zor geldiğini göstermektedir (Hasançebi, Terzi ve Küçük, 2020). Soruların madde güçlük indeksi hesaplanırken “Doğru Cevap Sayısı / Tüm Cevap Sayısı” (Atılgan, 2019) formülü kullanılmıştır. Soruların yeni zorluk seviyelerinin belirlenebilmesi için 1 sayısı 7'ye bölünmüştür. 1 sayısının 7'ye bölünmesindeki neden PISA tarafından Matematik Okuryazarlığı sorularına 7 seviye verilmiş olması ve bu tez çalışması kapsamında 7 düzeyden de soru kullanılmasıdır. Sorulara verilen cevaplar doğrultusunda bulunan madde güçlük indeksi 0'a yaklaştıkça soruların zorluk seviyesinin arttığı, 1'e yaklaştıkça ise kolaylaştığı (Saraç, 2018) varsayımıyla hareket edilmiştir. Sorulara verilen düzeylerin madde güçlük indeksleri Tablo 33'te verilmiştir.

Tablo 33:*Soruların madde güçlük indeksine göre verilen düzeyleri*

Madde Güçlük İndeksi	Soru Düzeyleri
0 – 0,14	6. düzey
0,14 – 0,28	5. düzey
0,28 – 0,42	4. düzey
0,42 – 0,56	3. düzey
0,56 – 0,70	2. düzey
0,70 – 0,84	1. düzey
0,84 ve üzeri	0. düzey

Uygulanmış olan sorularda kısmi puanlı sorular (“Marangoz” ve “Başkana Destek”) bulunmasına rağmen bu soruların düzeylerinde kısmi atama yapılmadığı için tercih edilmiştir. Yine de düzey ataması yapılırken herhangi bir hata olmaması adına soruların kısmi düzeylere göre de ataması yapılmıştır. Madde güçlük indeksi formülü durumlara göre uyarlanmış ve uyarlanmış şekilde kullanılmıştır. Kısmi düzeyli olarak ele alınan sorularda “Kısmi Puanlı Cevap Sayısı / (Kısmi Puanlı Cevap Sayısı + Yanlış Cevap Sayısı)” ve “Tam Puanlı Cevap Sayısı / (Tam Puanlı Cevap Sayısı + Yanlış Cevap Sayısı)” formülleri kullanılmıştır. Bu sayede soruların gerçek zorluk seviyelerinin hesaplanması yapılmıştır. Nicel analizler bittikten sonra öğrencilerin çözümlerindeki hatalar detaylı olarak incelenmiştir. Araştırmanın nitel kısmında ise öğrencilerin soru çözümü sırasında yapmış oldukları hatalar analiz edilmiş ve matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyi tablosu hakkındaki görüşleri alınmıştır. Öğrencilerin yapmış olduğu hatalar içerik analizine tabi tutulmuş, olası hata türlerine göre sınıflandırmaları yapılmış ve daha sonra bu sınıflandırmalar tablolar halinde sunulmuştur. Hataların genel sınıflandırması yapılırken Csaky, Szabova ve Nasticka (2015) ve Oflaz ve Polat (2022) tarafından oluşturulmuş olan iki teorik çerçeve harmanlanmış ayrıca yeni boyutlar da eklenerek aşağıdaki çerçeve oluşturulmuş. Soruların teker teker analizlerine geçilmeden önce öğrencilerin yapmış oldukları hataların daha iyi anlaşılabilmesi için Tablo 34’te genel kategoriler halinde sunulmuştur.

Tablo 34:

Öğrencilerin soru çözümünde yapmış oldukları hatalar

Hata Türü	Alt Kategoriler	Soruya Özel Alt Kategori	Açıklama
Anlama/Kavrama	Bir Anahtar Kelimeyi Yanlış Anlama	Okuduğunu Yanlış Anlama	Bu hatayı yapan öğrenci, genellikle matematiksel olarak verilmiş olan anahtar kelimeyi yanlış anlamıştır.
		Yönergeyi Yanlış Uygulamak	
		Soru Kökünü Yanlış Anlamak/Yorumlamak	
	Bilgi Seçiminde Hata	Başka Ayın Sütununa Bakma	Bu hatayı yapan öğrenciler, ilgili ve alakasız bilgileri ayırt edemezler.
		Başka Grubun Sütununa Bakma	
		Grupların Sütunlarını Karıştırma	
		Yanlış İki Grubun Sütununu Karşılaştırma	
Tahmin Hatası		Verilen Durumu Doğru Değerlendirmeme	Bu hatayı yapan öğrenciler, yapmış oldukları tahmine uygun çözüm bulabilme çabası içine girmişlerdir.
		İşleme Karar Verememe	
		Şeklin Yönüne Karar Verememe	
Soru Kaynaklı Hata		Çeviri Hatası Kaynaklı Hata	Bu hatayı yapan öğrenciler, soru kökünde bulunan bir hata yüzden çözümde hata yapmışlardır.

Dönüşüm	Bağlamı Çok Fazla Dikkate Almak	Daha Önceki Bilgilere Dayanarak Cevap Verme	Bu hatayı yapan öğrenciler, matematiğin perspektifini almadan sadece bağlama/gerçek dünya durumuna atıfta bulunmuştur.
	Geçersiz Kural/Strateji Uygulama	Yanlış Dayanak Göstermek Dayanak Göstermemek	Bu hatayı yapan öğrenciler, çözüme ulaşabilmek için işlemlerin matematiksel olarak doğruluğunu kontrol etmeden yapmıştır.
Matematiksel Süreçler	Aritmetik Hata	İşlem Hatası İstenilen Ölçüyü Bulamamak	Bu hatayı yapan öğrenciler, soruyu çözerken işlem hatası yapmışlardır.
	Amaçsız İşlem	Birden Fazla Cevap Verme Geçersiz İşlem	Bu hatayı yapan öğrenciler, herhangi bir sonuca ulaşma amacı gütmeyen işlemleri mantıksal herhangi bir açıklama olmadan yapmışlardır.
	Tamamlanmamış Cevap	Soruyu Yarım Bırakma	Bu hatayı yapan öğrenciler, soruyu çözerken doğru bir formül veya prosedür kullanmışlardır ancak soruyu bitirmemişlerdir.
Deşifre Etme	Gerçeğe Uygun Olmayan Çıkarımlar	Soruda İstenen Haricinde Yeni Bir Seçenek Oluşturma	Bu hatayı yapan öğrenciler, problemde verilen durumu açıklamak için bulmuş olduğu çözümü yanlış bir şekilde yorumlamıştır. Çözümün gerçekte bir ilgisi bulunmamaktadır.
Kişisel Hatalar	Önceki Deneyimlerle İlişkilendirme	π Sayısını 3 Almak Kavram Yanılgısı	Bu hatayı yapan öğrenciler, kendisine verilmiş olan problem durumunu daha önceden görmüş olduğu problemlerle veya öğretmeni tarafından öğretilmiş olan kurallarla yanlış bir şekilde ilişkilendirmiştir.

(Csaky, Szabova ve Nasticka, 2015; Oflaz ve Polat, 2022)'den uyarlanmıştır.

Tablo 34'ten görüldüğü gibi öğrencilerin yapmış olduğu hatalar önce genel, daha sonra her kategori kendi içinde alt kategorilere ayrılmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin yapmış oldukları hata çeşitleri kategorilere göre dağıtılmıştır. Yapılan hataların içeriklerinin daha iyi anlaşılabilmesi için hata türlerinin açıklamaları da yapılmıştır.

İkinci aşama da ise çeşitli ortaokullarda ve liselerde görev yapmakta olan matematik öğretmenine matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyi tablosu verilmiş ve öğretmenlerden bu tabloya göre sorulara düzey vermeleri beklenmiş aynı zamanda da öğretmenlerin tablo hakkındaki görüşleri alınmıştır. Hatalı veri girişleri elendikten sonra elde kalan 201 verinin değerlendirilmesine geçilmiştir. Öğretmenler A1'den A201'e kadar kodlanmış ve yorumları kodlu bir şekilde sunulmuştur. Öncelikle öğretmenlerden elde edilmiş olan demografik veriler incelenmiş ve tablolaştırılmıştır. Diğer adım olarak öğretmenlerin matematik okuryazarlığı sorularına vermiş oldukları düzeyler sıklık tablosuyla incelenmiştir. Son adımda ise öğretmenlerin yeterlik düzeyi tablosu hakkındaki görüşleri tablolaştırılmış ve incelenmiştir. Bu türden nitel bulguların analizinde içerik analizinden faydalanılmıştır. İçerik analizinin temeldeki hedefi, ele alınmış olan konunun içeriğinde ve daha sonrasında yapılması hedeflenen akademik çalışmalara yol gösterici olması ve incelenen konuyla alakalı genel eğilimin tespitinin yapılabilmesini sağlamaktır (E. Ültay, Akyurt ve N. Ültay, 2021).

3.6. Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırmanın verileri Covid-19 pandemisi döneminde toplandığı için ağırlıklı olarak online toplanmıştır. Bu sebepten dolayı öğrencilerden elde edilen verilerin daha güvenilir olması için öğrencilerden teste başlama ve bitirme sürelerini yazmaları istenmiştir. Ayrıca saatlerin doğruluğu bilgisayar tarafından verilmiş olan zaman damgasıyla da kontrol edilmiştir. Ek 4'te öğrencilerin soruları çözme süreleri zaman damgalarıyla birlikte kodlu bir şekilde (DO1, DO2, DO3, ..., DO948) sunulmuştur. 55 dakika süreyi aşan öğrencilerin cevapları elenmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin cevapları teker teker incelenmiş ve rubriktekinin bire bir aynısı şeklinde cevap veren öğrenciler elenmiştir. “Döner Kapı” sorusunda “104-105 kapalı aralığında” gibi rubrikle aynı olan cevapları vermiş olan öğrenci çözümlerini bu duruma örnek vermek mümkündür. Böylece soruların çözümlerinin bilinmesi (PISA uygulamasına katılmış veya sorularla daha önce karşılaşmış olma), internetten bulunup yazılması ya da çözümlü videolardan izlenme ihtimali ortadan kaldırılmıştır.

Açık uçlu soruların değerlendirilmesi yapılırken de güvenilirliğin sağlanması için öncelikle sorular araştırmacı tarafından değerlendirilmiş ve rubriğe göre puanlanmıştır.

Soruların değerlendirilmesinden bir süre sonra aynı sorular tekrar araştırmacı tarafından değerlendirilmiş ve puanlamalar arasında %95 benzerlik olduğu görülmüştür. Ayrıca soruların değerlendirilmeleri alanında uzman iki matematik eğitimcisine gösterilip kontrol ettirilmiştir.

Çözümlerin hata analizi yapılırken de güvenilirliğin sağlanması için öncelikle hatalı çözümler araştırmacı tarafından değerlendirilmiş ve kategorileştirilmiştir. Hatalı çözümlerin değerlendirilmesinden bir süre sonra aynı hatalı çözümler tekrar araştırmacı tarafından değerlendirilmiş ve kategoriler arasında %92 benzerlik olduğu görülmüştür. Ayrıca çözümlerin hata analizleri alanında uzman iki matematik eğitimcisine gösterilip kontrol ettirilmiştir.

Öğretmen kısmında ise öğretmenlerin forma cevap vermeleri için herhangi bir süre kısıtlaması verilmemiş ve rahat bir şekilde düşünmelerine imkân tanınmıştır. Böylece görüş formunu ve soruları değerlendirmek için yeterli vakitleri olmuştur. Ayrıca öğretmenlerin soruları daha önce herhangi bir yerde görme ve düzeylerine bilme ihtimallerine karşılık yine tüm sorulara PISA tarafından verilen düzeyler gibi cevap veren öğretmenlerin cevapları elenmiştir.

4.BÖLÜM

BULGULAR

Araştırma kapsamında PISA Matematik Okuryazarlığı Soruları Testi’nden elde edilen veriler nicel ve nitel boyutta incelenmiş ve araştırma problemleri doğrultusunda sunulmuştur. Araştırmanın ana problemi “*PISA Matematik okuryazarlığı sorularının farklı açılardan kritik edilmesi sonucunda elde edilen veriler nelerdir?*” şeklindedir. Aşağıda, ana probleme ilişkin alt problemlerle ilgili bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Öğrencilerin PISA Matematik Okuryazarlığı Testi’nden Aldıkları Toplam Puanlar ve Atandıkları Düzeylere İlişkin Veriler

Veri analizi bölümünde açıklandığı gibi toplam puanı 0-5 arasında olan öğrenciler 0. düzeye, 6-11 arasında olan öğrenciler 1. düzeye, 12-17 arasında olan öğrenciler 2. düzeye, 18-23 arasında olan öğrenciler 3. düzeye, 24-29 arasında olan öğrenciler 4. düzeye, 30-35 arasında olan öğrenciler 5. düzeye, 36-42 arasında olan öğrenciler 6. düzeye atanmıştır. Bu kapsamda düzeylere kaç adet öğrencinin atandığına ilişkin veriler aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 35:

Öğrencilerin testten aldıkları puanlar ve atandıkları düzeyler

Düzeyler	Düzy Puanları	Düzeylerdeki Öğrenci Sayıları	Yüzde
0. düzey	0 – 5 Puan	22	%2
1. düzey	6 – 11 Puan	107	%7
2. düzey	12 – 17 Puan	197	%14
3. düzey	18 – 23 Puan	264	%18
4. düzey	24 – 29 Puan	352	%24
5. düzey	30 – 35 Puan	361	%25
6. düzey	36 – 42 Puan	137	%10
Toplam		1440	%100

Tablo 35'ten görüldüğü gibi 0. düzeye atanan 22 öğrenci %2'lik dilimde, 1. düzeye atanan 107 öğrenci %7'lik dilimde, 2. düzeye atanan 197 %14'lük dilimde, 3. düzeye atanan 264 öğrenci %18'lik dilimde, 4. düzeye atanan 352 öğrenci %24'lük dilimde, 5. düzeye atanan 361 öğrenci %25'lik dilimde, 6. düzeye atanan 137 öğrenci %10'luk dilimde bulunmaktadır. Öğrencilerinin önemli bölümünün 5. ve 4. düzeyde yer aldıkları görülmektedir.

4.2. Lise Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Testinden Aldıkları Toplam Puanların Karşılaştırılması

Araştırmanın ikinci problemi “Lise öğrencilerinin matematik okuryazarlığı testinden aldıkları puanlar cinsiyet, okul türü, coğrafi bölge, sınıf seviyesi ve matematik karne notu değişkenlerine göre nasıl farklılık göstermektedir?” şeklindedir. Aşağıda bu değişkenlere yönelik elde edilen bulgular sırası ile sunulmuştur.

4.2.1. Lise Öğrencilerinin Okuryazarlık Testinden Aldıkları Toplam Puanların Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması: Bağımsız 2 grubun karşılaştırması parametrik olmayan Mann Whitney-U Testiyle yapılmıştır. Mann Whitney-U Testinden elde edilmiş olan sonuçlar Tablo 36’da sunulmuştur.

Tablo 36:

Cinsiyet değişkenine göre puanların dağılımı

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kız	883	678,37	438518,50	208715,500	.000
Erkek	557	787,29	599001,50		

Tablo 36’dan görüldüğü gibi kız öğrencilerin örneklem sayısı 883, sıra ortalaması 787,29, sıra toplamı 438518,50, erkek öğrencilerin örneklem sayısı 557, sıra ortalaması 678,37, sıra toplamı 599001,50, Mann Whitney-U Testi sonucu 208715,500 şeklindedir. Yapılan test sonucunda p değeri .000 bulunmuştur. $p < .05$ ’ten küçük olması gruplar arasında anlamlı farklılığın olduğunu göstermiştir. Daha sonrasında hangi grup lehine anlamlı farklılığın bulunduğu anlaşılmaması için grupların medyanına bakılmıştır. Grupların medyanları incelendiğinde erkek öğrencilerin puanlarının medyanı 28, kız öğrencilerin puanlarının medyanı da 25 olarak bulunmuştur. Bu verilerin sonucunda da erkek öğrencilerin lehine bir anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Ayrıca z değeri -4,845 olarak bulunmuş ve r

değeri z değerine bağlı olarak hesaplanmıştır. r değeri 0,13 olarak bulunmuştur. Cohen kriterlerine göre etki değeri 0.10 olduğunda etki değeri küçük olarak kabul edilmektedir (Pallant, 2002/2020). Bu kriterlere göre etki değeri küçük olarak bulunmuştur.

4.2.2. Lise Öğrencilerinin Okuryazarlık Testinden Aldıkları Toplam Puanların Okul Türü Açısından Karşılaştırılması: Öğrencilerin genel başarı puanlarının okul türlerine göre dağılımlarının incelenmesi için 2’den fazla bağımsız grubu karşılaştırmayı imkânlı kılan ve parametrik olmayan Kruskal Wallis-H Testi uygulanmıştır. Kruskal Wallis-H Testinden elde edilen sonuçlar Tablo 37’de sunulmuştur.



Tablo 37:*Puanların okul türüne göre dağılımı*

Okul Türü	N	$\bar{X}$	S.S.	Sıra Ortalaması	Kruskal Wallis-H	
					X^2	p
AL	755	23,13	8,406	648,26		
AIHL	58	22,67	8,492	627,98		
ÇPAL	54	16,31	8,814	367,42		
FL	331	31,28	6,156	1062,74	338,780	.000
GSL	8	23,13	8,357	609,56		
MTAL	70	17,81	6,747	386,70		
SBL	164	23,64	7,068	659,21		

Tablo 37'den görüldüğü gibi AL örneklem sayısı 755, aritmetik ortalaması 23,13, standart sapması 8,406, sıra ortalaması 648,26, AİHL örneklem sayısı 58, aritmetik ortalaması 22,67, standart sapması 8,492, sıra ortalaması 627,98, ÇPAL örneklem sayısı 54, aritmetik ortalaması 16,31, standart sapması 8,814, sıra ortalaması 367,42, FL örneklem sayısı 331, aritmetik ortalaması 31,28, standart sapması 6,156, sıra ortalaması 1062,74, GSL örneklem sayısı 8, aritmetik ortalaması 23,13, standart sapması 8,357, sıra ortalaması 609,56, MTAL örneklem sayısı 70, aritmetik ortalaması 17,81, standart sapması 6,747, sıra ortalaması 386,70, SBL örneklem sayısı 164, aritmetik ortalaması 23,64, standart sapması 7,068, sıra ortalaması 659,21 şeklindedir. Kruskal Wallis-H Testi sonucunda p değerinin .000 çıktığı görülmüştür. Bu sonuçtan yola çıkılarak $p < .05$ değeri küçük olduğundan okul türleri arasında anlamlı farklılık olduğu saptanmıştır. Hangi iki okul türünde anlamlı farklılık olduğunun tespit edilebilmesi için Bağımsız Örneklem Kruskal Wallis-H k Sample Testi uygulanmış ve all pairwise özelliğinden yararlanılarak, okul türlerinin ikili olarak karşılaştırılması yapılmıştır. Aralarında anlamlı farklılık bulunan okul türleri Tablo 38'de p değerleriyle birlikte detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 38:

Aralarında anlamlı farklılık bulunan okul türlerine göre PISA okuryazarlık testi puanlarının post-hoc testi sonuçları

Okul Türlerinin Karşılaştırılması	Ortalama Fark	Standart Hata	Anlamlılık Düzeyi
AL – ÇPAL	6,814*	1,090	.000
AL – FL	8,156*	0,510	.000
AL – MTAL	5,314*	0,967	.000
AL – SBL	0,512*	0,667	.000
AİHL – FL	8,612*	1,101	.000
AİHL – ÇPAL	6,358*	1,463	.019
AİHL – MTAL	4,858*	1,375	.023
ÇPAL – FL	14,969*	1,136	.000
ÇPAL – SBL	7,325*	1,214	.000
FL – GSL	8,159*	2,768	.048
FL – MTAL	13,470*	1,018	.000
FL – SBL	7,644*	0,739	.000
MTAL – SBL	5,826*	1,105	.000

*: $p < .05$

Tablo 38'den görüldüğü gibi AL – ÇPAL arasındaki ortalama fark 6,814, standart hata 1,090, anlamlı düzeyi .000, AL – FL arasındaki ortalama fark 8,156, standart hata 0,510, anlamlı düzeyi .000, AL – MTAL arasındaki ortalama fark 5,34, standart hata 0,967, anlamlılık düzeyi .000, AL – SBL arasındaki ortalama fark 0,512, standart hata 0,667, anlamlılık düzeyi .000, AİHL – FL arasındaki ortalama fark 8,612, standart hata 1,101, anlamlılık düzeyi .000, AİHL – ÇPAL arasındaki ortalama fark 6,358, standart hata 1,463, anlamlılık düzeyi .019, AİHL – MTAL arasındaki ortalama fark 4,858, standart hata 1,375, anlamlılık düzeyi .023, ÇPAL – FL arasındaki ortalama fark 14,969, standart hata 1,136, anlamlılık düzeyi .000, ÇPAL – SBL arasındaki ortalama fark 7,325, standart hata 1,214, anlamlılık düzeyi .000, FL – GSL arasındaki ortalama fark 8,159, standart hata 2,768, anlamlılık düzeyi .048, FL – MTAL arasındaki ortalama fark 13,470, standart hata 1,018, anlamlılık düzeyi .000, FL – SBL arasındaki ortalama fark 7,644, standart hata 0,739, anlamlılık düzeyi .000, MTAL – SBL arasındaki ortalama fark 5,826, standart hata 1,105, anlamlılık düzeyi .000 şeklindedir. Tablo 38'den görüldüğü gibi iki okul türü arasındaki p değerleri .05'ten küçük olanlar arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır. Tablo 38'den görüldüğü gibi fen liselerinde bulunan öğrencilerin diğer liselerde bulunan öğrencilerle PISA matematik okuryazarlığı testinden aldıkları puanlarının arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır.

4.2.3. Lise Öğrencilerinin Okuryazarlık Testinden Aldıkları Toplam Puanların Coğrafi Bölgeler Açısından Karşılaştırılması: Öğrencilerin puanlarının coğrafi bölgelere göre dağılımlarının incelenmesi için 2'den fazla bağımsız grubu karşılaştırmayı imkânlı kılan ve parametrik olmayan Kruskal Wallis-H Testi uygulanmıştır. Kruskal Wallis-H Testinden elde edilmiş olan sonuçlar Tablo 39'da sunulmuştur.

Tablo 39:*Puanların coğrafi bölgelere göre dağılımı*

Coğrafi Bölgeler	N	$\bar{X}$	S.S.	Sıra Ortalaması	Kruskal Wallis-H	
					X^2	p
Akdeniz Bölgesi (AB)	52	33,56	4,795	1184,06	255,968	.000
Doğu Anadolu Bölgesi (DAB)	627	21,50	7,326	557,24		
Ege Bölgesi (EB)	88	30,14	8,086	1013,07		
Güneydoğu Anadolu Bölgesi (GAB)	62	23,19	9,026	658,52		
İç Anadolu Bölgesi (İAB)	136	23,08	10,561	676,59		
Karadeniz Bölgesi (KB)	150	27,58	7,646	871,62		
Marmara Bölgesi (MB)	325	26,86	8,605	842,53		

Tablo 39'dan görüldüğü gibi Akdeniz Bölgesi örneklem sayısı 52, aritmetik ortalaması 33,56, standart sapması 4,795, sıra ortalaması 1184,06, Doğu Anadolu Bölgesi örneklem sayısı 627, aritmetik ortalaması 21,50, standart sapması 7,326, sıra ortalaması 557,24, Ege Bölgesi örneklem sayısı 88, aritmetik ortalaması 30,14, standart sapması 8,086, sıra ortalaması 1013,07, Güneydoğu Anadolu Bölgesi örneklem sayısı 62, aritmetik ortalaması 23,19, standart sapması 9,026, sıra ortalaması 658,52, İç Anadolu Bölgesi örneklem sayısı 136, aritmetik ortalaması 23,08, standart sapması 10,561, sıra ortalaması 676,59, Karadeniz Bölgesi örneklem sayısı 150, aritmetik ortalaması 27,58, standart sapması 7,646, sıra ortalaması 871,62, Marmara Bölgesi örneklem sayısı 325, aritmetik ortalaması 26,86, standart sapması 8,605, sıra ortalaması 842,53 şeklindedir. Kruskal Wallis-H Testi sonucunda p değerinin .000 çıktığı görülmüştür. Bu sonuçtan yola çıkılarak $p < .05$ değeri küçük olduğundan coğrafi bölgeler arasında anlamlı farklılık olduğu saptanmıştır. Hangi iki coğrafi bölge arasında anlamlı farklılık olduğunun tespit edilebilmesi için Bağımsız Örneklem Kruskal Wallis-H k Sample Testi uygulanmış ve all pairwise özelliğinden yararlanılarak, coğrafi bölgelerin ikili olarak karşılaştırılması yapılmıştır. Aralarında anlamlı farklılık bulunan coğrafi bölgeler Tablo 40'ta p değerleriyle birlikte detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 40:

Aralarında anlamlı farklılık bulunan coğrafi bölgelere göre PISA okuryazarlık testi puanlarının post-hoc testi sonuçları

Coğrafi Bölgelerin Karşılaştırılması	Ortalama Fark	Standart Hata	Anlamlılık Düzeyi
AB – DAB	12,058*	1,164	.000
AB – GAB	10,364*	1,516	.000
AB – İAB	10,477*	1,315	.000
AB – KB	5,978*	1,298	.000
AB – MB	6,693*	1,204	.000
DAB – KB	6,081*	0,733	.000
DAB – MB	5,365*	0,551	.000
EB – DAB	8,637*	0,918	.000
EB – GAB	6,943*	1,337	.000

EB – İAB	7,055*	1,103	.000
EB – MB	3,272*	0,969	.013
GAB – KB	4,386*	1,218	.014
GAB – MB	3,671*	1,118	.029
İAB – KB	4,499*	0,955	.002
İAB – MB	3,784*	0,824	.002

*: $p < .05$

Tablo 40'tan görüldüğü gibi AB – DAB arasındaki ortalama fark 12,058, standart hata 1,164, anlamlılık düzeyi .000, AB – GAB arasındaki ortalama fark 10,364, standart hata 1,516, anlamlılık düzeyi .000, AB – İAB arasındaki ortalama fark 10,477, standart hata 1,315, anlamlılık düzeyi .000, AB – KB arasındaki ortalama fark 5,978, standart hata 1,298, anlamlılık düzeyi .000, AB – MB arasındaki ortalama fark 6,693, standart hata 1,204, anlamlılık düzeyi .000, DAB – KB arasındaki ortalama fark 6,081, standart hata 0,733, anlamlılık düzeyi .000, DAB – MB arasındaki ortalama fark 5,365, standart hata 0,551, anlamlılık düzeyi .000, EB – DAB arasındaki ortalama fark 8,637, standart hata 0,918, anlamlılık düzeyi .000, EB – GAB arasındaki ortalama fark 6,943, standart hata 1,337, anlamlılık düzeyi .000, EB – İAB arasındaki ortalama fark 7,055, standart hata 1,103, anlamlılık düzeyi .000, EB – MB arasındaki ortalama fark 3,272, standart hata 0,969, anlamlılık düzeyi .013, GAB – KB arasındaki ortalama fark 4,386, standart hata 1,218, anlamlılık düzeyi .014, GAB – MB arasındaki ortalama fark 3,671, standart hata 1,118, anlamlılık düzeyi .029, İAB – KB arasındaki ortalama fark 4,499, standart hata 0,955, anlamlılık düzeyi .002, İAB – MB arasındaki ortalama fark 3,784, standart hata 0,82, anlamlılık düzeyi .002 şeklindedir. Tablo 40'tan görüldüğü gibi iki coğrafi bölge arasındaki p değerleri .05'ten küçük olanlar arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır. Tablo 40'tan görüldüğü gibi Akdeniz Bölgesinde bulunan öğrencilerin Ege Bölgesi hariç tüm bölgelerde bulunan öğrencilerle PISA matematik okuryazarlığı testinden aldıkları puanlarının arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır.

4.2.4. Lise Öğrencilerinin Okuryazarlık Testinden Aldıkları Toplam Puanların Sınıf Seviyesi Açısından Karşılaştırılması: Öğrencilerin puanlarının sınıf seviyelerine göre dağılımlarının incelenmesi için 2'den fazla bağımsız grubu karşılaştırmayı imkânlı kılan ve

parametrik olmayan Kruskal Wallis-H Testi uygulanmıştır. Kruskal Wallis-H Testinden elde edilmiş olan sonuçlar Tablo 41’de sunulmuştur.



Tablo 41:*Puanların sınıf seviyelerine göre dağılımı*

Sınıf Seviyesi	N	$\bar{X}$	S.S.	Sıra Ortalaması	Kruskal Wallis-H	
					X^2	p
Hazırlık	27	30,22	9,018	1036,89	28,988	.000
9. Sınıf	542	25,00	8,730	746,24		
10. Sınıf	432	24,44	8,356	711,04		
11. Sınıf	223	24,27	9,042	711,67		
12. Sınıf	209	23,26	8,711	654,34		
Belirtilmemiş	7	16,71	6,993	348,00		

Tablo 41'den görüldüğü gibi hazırlık örneklem sayısı 27, aritmetik ortalaması 30,22, standart sapması 9,018, sıra ortalaması 1036,89, 9. sınıf örneklem sayısı 542 aritmetik ortalaması 25,00, standart sapması 8,730, sıra ortalaması 746,24, 10. sınıf örneklem sayısı 432, aritmetik ortalaması 24,44, standart sapması 8,356, sıra ortalaması 711,04, 11. sınıf örneklem sayısı 223, aritmetik ortalaması 24,27, standart sapması 9,042, sıra ortalaması 711,67, 12. sınıf örneklem sayısı 209, aritmetik ortalaması 23,36, standart sapması 8,711, sıra ortalaması 654,34, Belirtilmemiş örneklem sayısı 7, aritmetik ortalaması 16,71, standart sapması 6,993, sıra ortalaması 348,00 şeklindedir. Kruskal Wallis-H Testi sonucunda p değerinin .000 çıktığı görülmüştür. Bu sonuçtan yola çıkılarak $p < .05$ değeri küçük olduğundan sınıf seviyeleri arasında anlamlı farklılık olduğu saptanmıştır. Hangi iki sınıf seviyesi arasında anlamlı farklılık olduğunun tespit edilebilmesi için Bağımsız Örneklem Kruskal Wallis-H k Sample Testi uygulanmış ve all pairwise özelliğinden yararlanılarak sınıf seviyelerinin ikili olarak karşılaştırılması yapılmıştır. Ayrıca sınıf seviyesini belirtmek istemeyen öğrencilerin de puanları belirtilmemiş başlığı altında değerlendirilmeye alınmıştır. Aralarında anlamlı farklılık bulunan sınıf seviyeleri Tablo 42'de p değerleriyle birlikte detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 42:

Aralarında anlamlı farklılık bulunan sınıf seviyelerine göre PISA okuryazarlık testi puanlarının post-hoc testi sonuçları

Sınıf Seviyeleri Karşılaştırması	Ortalama Fark	Standart Hata	Anlamlılık Düzeyi
Hazırlık – 9. Sınıf	5,224*	1,709	.006
Hazırlık – 10. Sınıf	5,780*	1,719	.001
Hazırlık – 11. Sınıf	5,949*	1,766	.002
Hazırlık – 12. Sınıf	6,959*	1,772	.000
Hazırlık – Belirtilmemiş	13,508*	3,675	.001

*: $p < .05$

Tablo 42'den görüldüğü gibi hazırlık – 9. sınıf arasındaki ortalama fark 5,224, standart hata 1,709, anlamlılık düzeyi .006, hazırlık – 10. sınıf arasındaki ortalama fark 5,780, standart hata 1,719, anlamlılık düzeyi .001, hazırlık – 11. sınıf arasındaki ortalama fark 5,949, standart hata 1,766, anlamlılık düzeyi .002, hazırlık – 12. sınıf arasındaki 6,959 ortalama fark, standart hata 1,772, anlamlılık düzeyi .000, hazırlık – belirtilmemiş arasındaki ortalama fark

13,508, standart hata 3,675, anlamlılık düzeyi .001 şeklindedir. Tablo 42'den görüldüğü gibi iki sınıf seviyesi arasındaki p değerleri .05'ten küçük olanlar arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır. Tablo 42'den görüldüğü gibi hazırlık sınıfında bulunan öğrencilerin diğer tüm sınıf seviyelerindeki öğrencilerle PISA matematik okuryazarlığı testinden aldıkları puanlarının arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır.

4.2.5. Lise Öğrencilerinin Okuryazarlık Testinden Aldıkları Toplam Puanların Karne Puanları Açısından Karşılaştırılması: Öğrencilerin testten aldıkları puanların karne puanlarına göre dağılımlarının incelenmesi için 2'den fazla bağımsız grubu karşılaştırmayı imkânlı kılan ve parametrik olmayan Kruskal Wallis-H Testi uygulanmıştır. Kruskal Wallis-H Testinden elde edilmiş olan sonuçlar Tablo 43'te sunulmuştur.



Tablo 43:

Testten alınan puanların matematik karne puanlarına göre dağılımı

Karne Puanları	N	$\bar{X}$	S.S.	Sıra Ortalaması	Kruskal Wallis	
					X^2	p
0-10	27	17,33	7,535	384,09		
11-20	27	16,41	7,757	351,61		
21-30	37	17,59	7,213	388,09		
31-40	69	18,07	7,686	414,65		
41-50	111	19,04	7,357	451,48		
51-60	119	20,48	7,688	516,07	392,808	.000
61-70	153	23,16	8,036	647,83		
71-80	179	23,90	8,228	687,43		
81-90	277	27,08	7,888	845,93		
91-100	361	30,27	6,806	1006,67		
Belirtilmemiş	80	21,36	7,043	540,05		

Tablo 43'ten görüldüğü gibi 0-10 örneklem sayısı 27, aritmetik ortalaması 17,33, standart sapması 7,535, sıra ortalaması 384,09, 11-20 örneklem sayısı 27, aritmetik ortalaması 16,41, standart sapması 7,757, sıra ortalaması 351,61, 21-30 örneklem sayısı 37, aritmetik ortalaması 17,59, standart sapması 7,213, sıra ortalaması 388,09, 31-40 örneklem sayısı 69, aritmetik ortalaması 18,07, standart sapması 7,686, sıra ortalaması 414,65, 41-50 örneklem sayısı 111, aritmetik ortalaması 19,04, standart sapması 7,357, sıra ortalaması 451,48, 51-60 örneklem sayısı 119, aritmetik ortalaması 20,48, standart sapması 7,688, sıra ortalaması 516,07, 61-70 örneklem sayısı 153, aritmetik ortalaması 23,16, standart sapması 8,036, sıra ortalaması 647,83, 71-80 örneklem sayısı 179, aritmetik ortalaması 23,90, standart sapması 8,228, sıra ortalaması 687,43, 81-90 örneklem sayısı 227, aritmetik ortalaması 27,08, standart sapması 7,888, sıra ortalaması 845,93, 91-100 örneklem sayısı 361, aritmetik ortalaması 30,27, standart sapması 6,806, sıra ortalaması 1006,67, Belirtilmemiş örneklem sayısı 80, aritmetik ortalaması 21,36, standart sapması 7,043, sıra ortalaması 540,05 şeklindedir. Kruskal Wallis-H Testi sonucunda p değerinin .000 çıktığı görülmüştür. Bu sonuçtan yola çıkılarak $p < .05$ değeri küçük olduğundan matematik karne puanları arasında anlamlı farklılık olduğu saptanmıştır. Hangi iki matematik karne puanları arasında anlamlı farklılık olduğunun tespit edilebilmesi için Bağımsız Örneklem Kruskal Wallis-H k Sample Testi uygulanmış ve all pairwise özelliğinden yararlanılarak matematik karne puanları ikili olarak karşılaştırılması yapılmıştır. Ayrıca matematik karne puanlarını belirtmek istemeyen öğrencilerin de puanları “belirtilmemiş” başlığı altında değerlendirilmeye alınmıştır. Aralarında anlamlı farklılık bulunan matematik karne puanları Tablo 44’de p değerleriyle birlikte detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 44:

Aralarında anlamlı farklılık bulunan matematik karne puanlarına göre PISA okuryazarlık testi puanlarının post-hoc testi sonuçları

Karne Puanları Karşılaştırması	Ortalama Fark	Standart Hata	Anlamlılık Düzeyi
0-10 – 71-80	6,566*	1,559	.022
0-10 – 81-90	9,742*	1,522	.000
0-10 – 91-100	12,941*	1,507	.000
11-20 – 61-70	6,749*	1,576	.035
11-20 – 71-80	7,492*	1,559	.005
11-20 – 81-90	10,668*	1,522	.000
11-20 – 91-100	13,867*	1,507	.000
21-30 – 61-70	5,562*	1,383	.035
21-30 – 71-80	6,305*	1,364	.004
21-30 – 81-90	9,481*	1,322	.000
21-30 – 91-100	12,680*	1,304	.000
31-40 – 61-70	5,084*	1,095	.006
31-40 – 71-80	5,827*	1,070	.000
31-40 – 81-90	9,003*	1,016	.000

31-40 – 91-100	12,202*	0,992	.000
41-50 – 61-70	4,121*	0,942	.008
41-50 – 71-80	4,863*	0,912	.000
41-50 – 81-90	8,040*	0,848	.000
41-50 – 91-100	11,238*	0,820	.000
51-60 – 71-80	3,420*	0,893	.026
51-60 – 81-90	6,597*	0,828	.000
51-60 – 91-100	9,795*	0,798	.000
61-70 – 81-90	3,919*	0,761	.000
61-70 – 91-100	7,117*	0,728	.000
71-80 – 81-90	3,176*	0,724	.004
71-80 – 91-100	6,375*	0,690	.000
81-90 – 91-100	3,198*	0,603	.000
81-90 – Belirtilmemiş	5,713*	0,958	.000
91-100 – Belirtilmemiş	8,912*	0,933	.000

*: p < .05

Tablo 44'ten görüldüğü gibi 0-10 – 71-80 arasındaki ortalama fark 6,566, standart hata 1,559, anlamlılık düzeyi .022, 0-10 – 81-90 arasındaki ortalama fark 9,742, standart hata 1,522, anlamlılık düzeyi .000, 0-10 – 91-100 arasındaki ortalama fark 12,941, standart hata 1,507, anlamlılık düzeyi .000, 11-20 – 61-70 arasındaki ortalama fark 6,749, standart hata 1,576, anlamlılık düzeyi .035, 11-20 – 71-80 arasındaki ortalama fark 7,492, standart hata 1,559, anlamlılık düzeyi .005, 11-20 – 81-90 arasındaki ortalama fark 10,668, standart hata 1,522, anlamlılık düzeyi .000, 11-20 – 91-100 arasındaki ortalama fark 13,867, standart hata 1,507, anlamlılık düzeyi .000, 21-30 – 61-70 arasındaki ortalama fark 5,562, standart hata 1,383, anlamlılık düzeyi .035, 21-30 – 71-80 arasındaki ortalama fark 6,305, standart hata 1,364, anlamlılık düzeyi .004, 21-30 – 81-90 arasındaki ortalama fark 9,481, standart hata 1,322, anlamlılık düzeyi .000, 21-30 – 91-100 arasındaki ortalama fark 12,680, standart hata 1,304, anlamlılık düzeyi .000, 31-40 – 61-70 arasındaki ortalama fark 5,084, standart hata 1,095, anlamlılık düzeyi .006, 31-40 – 71-80 arasındaki ortalama fark 5,827, standart hata 1,070, anlamlılık düzeyi .000, 31-40 – 81-90 arasındaki ortalama fark 9,003, standart hata 1,016, anlamlılık düzeyi .000, 31-40 – 91-100 arasındaki ortalama fark 12,202, standart hata 0,992, anlamlılık düzeyi .000, 41-50 – 61-70 arasındaki ortalama fark 4,121, standart hata 0,942, anlamlılık düzeyi .008, 41-50 – 71-80 arasındaki ortalama fark 4,863, standart hata 0,912, anlamlılık düzeyi .000, 41-50 – 81-90 arasındaki ortalama fark 8,040, standart hata 0,848, anlamlılık düzeyi .000, 41-50 – 91-100 arasındaki ortalama fark 11,238, standart hata 0,820, anlamlılık düzeyi .000, 51-60 – 71-80 arasındaki ortalama fark 3,420, standart hata 0,893, anlamlılık düzeyi .026, 51-60 – 81-90 arasındaki ortalama fark 6,597, standart hata 0,828, anlamlılık düzeyi .000, 51-60 – 91-100 arasındaki ortalama fark 9,795, standart hata 0,798, anlamlılık düzeyi .000, 61-70 – 81-90 arasındaki ortalama fark 3,919, standart hata 0,761, anlamlılık düzeyi .000, 61-70 – 91-100 arasındaki ortalama fark 7,117, standart hata 0,728, anlamlılık düzeyi .000, 71-80 – 81-90 arasındaki ortalama fark 3,176, standart hata 0,724, anlamlılık düzeyi .004, 71-80 – 91-100 arasındaki ortalama fark 6,375, standart hata 0,690, anlamlılık düzeyi .000, 81-90 – 91-100 arasındaki ortalama fark 3,198, standart hata 0,603, anlamlılık düzeyi .000, 81-90 – Belirtilmemiş arasındaki ortalama fark 5,713, standart hata 0,958, anlamlılık düzeyi .000, 91-100 – Belirtilmemiş arasındaki ortalama fark 8,912, standart hata 0,933, anlamlılık düzeyi .000 şeklindedir. Tablo 44'ten görüldüğü gibi iki karne puanı arasındaki p değerleri .05'ten küçük olanlar arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır. Tablo 44'ten görüldüğü gibi karne puanları 81-90 ve 91-100 olan öğrencilerin diğer tüm karne puanlarında bulunan öğrencilerle PISA matematik okuryazarlığı testinden aldıkları puanlarının arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır.

4.3. Madde Güçlük İndeksine Göre Soruların Değerlendirilmesi

Araştırmanın üçüncü problemi “Matematik okuryazarlığı testinde yer alan soruların atandıkları düzeyler ile madde güçlük indekslerine göre atandıkları düzeyler arasında ne tür benzerlik ve farklılıklar vardır? şeklindedir. Öğrencilere yöneltilmiş olan PISA Matematik Okuryazarlığı sorularının gerçekten atandıkları düzeyde olup olmadıklarının tespit edilebilmesi ve düzey atamasının yapılabilmesi için madde güçlük indeksi kullanılmıştır. Tablo 45’te tespit edilen ve yeni düzey ataması yapılan sorular detaylı bir şekilde sunulmuştur.



Tablo 45:

Madde güçlük indeksine göre yeniden düzenlenmiş olan soru düzeyleri

	Soru Adı	Doğru Cevap Sayısı	Yanlış Cevap Sayısı	Madde Güçlük İndeksi	PISA Tarafından Verilen Düzey	Bulunan Düzey
1. BÖLÜM	Listeler 1	1368	72	0,95	0	0
	Listeler 2	1317	123	0,91	1	0
	Merdiven	1129	311	0,78	2	1
	Numaralı Küpler	958	482	0,67	3	2
	Renkli Şekerler	1147	293	0,80	4	1
	Başkana Destek***	300	1140	0,21	5	5
	<i>Başkana Destek****</i>	205	935	<i>0,18</i>	-	5
	<i>Başkana Destek*****</i>	300	935	<i>0,24</i>	-	5
	Döner Kapı	11	1429	0,01	6	6
	<i>Döner Kapı*</i>	235	1205	<i>0,20</i>	6	5
2. BÖLÜM	Hangi Araba	1323	117	0,92	0	0
	Döviz Kuru	953	487	0,66	1	2

3. BÖLÜM

Dışsatım	876	564	0,61	2	2
Kitaplık	981	459	0,68	3	2
Fen Bilgisi Testleri	779	661	0,54	4	3
Test Puanları	515	925	0,36	5	4
Bisiklet Sürücüsü Hale	258	1182	0,18	6	5
<i>Bisiklet Sürücüsü Hale**</i>	308	1132	0,21	6	5
Araba Gezintisi	1173	267	0,81	0	1
Garaj	1152	288	0,80	1	1
En İyi Araba	993	447	0,69	2	2
Basamak Modeli	876	564	0,61	3	2
Deprem	736	704	0,51	4	3
İnternette Sohbet	256	1184	0,18	5	5
Marangoz***	323	1117	0,22	6	5
<i>Marangoz****</i>	275	842	0,25	-	5
<i>Marangoz*****</i>	323	842	0,27	-	5

* π sayısının farklı kabul ediliş şekillerine göre değerlendirilmesi yapılan soru.

** Çeviri hatasına uygun olarak yeniden değerlendirilmesi yapılan soru.

*** Sorunun PISA’da kabul edilen düzey atamasına uygun değerlendirilmesi (Soruya kısmi puan ataması yapılmış ancak kısmi puan verilmediği için kısmi olarak puanlanan cevaplar da yanlış olarak kabul edilmiştir).

**** Kısmi puanlanıp düzey ataması yapılmamış olan soruların, kısmi düzey ataması yapılarak yeniden değerlendirilmesinin yapıldığı sorular (Değerlendirme yapılırken sadece kısmi olarak çözülen soru sayısı ve yanlış olarak çözülmüş olan soru sayısı dikkate alınmıştır).

***** Katılımcı sayısından kısmi puanlama yapılan soruların çıkarılarak değerlendirilmesi yapılmış sorular (Değerlendirme yapılırken sadece tam olarak çözülen soru sayısı ve yanlış olarak çözülmüş olan soru sayısı dikkate alınmıştır).

Tablo 45 incelendiği zaman PISA tarafından verilen düzeylerle araştırma sırasında bulunan düzeyler arasında genel olarak çok büyük farklılık olmadığı görülmektedir. “Listeler-1” sorusuna PISA tarafından 0. düzey verilmiş ve 0. düzey bulunmuştur. “Başkana Destek” sorusuna PISA tarafından 5. düzey verilmiş ve 5. düzey bulunmuştur. “Döner Kapı” sorusuna PISA tarafından 6. düzey verilmiş ve 6. düzey bulunmuştur. “Hangi Araba” sorusuna PISA tarafından 0. düzey verilmiş ve 0. düzey bulunmuştur. “Dışsatım” sorusuna PISA tarafından 2. düzey verilmiş ve 2. düzey bulunmuştur. “Garaj” sorusuna PISA tarafından 1. düzey verilmiş ve 1. düzey bulunmuştur. “Dışsatım” sorusuna PISA tarafından 2. düzey verilmiş ve 2. düzey bulunmuştur. “En İyi Araba” sorusuna PISA tarafından 2. düzey verilmiş ve 2. düzey bulunmuştur. “İnternette Sohbet” sorusuna PISA tarafından 5. düzey verilmiş ve 5. düzey bulunmuştur. “Listeler-2” sorusuna PISA tarafından 1. düzey verilmiş ve 0. düzey bulunmuştur. “Merdiven” sorusuna PISA tarafından 2. düzey verilmiş ve 1. düzey bulunmuştur. “Numaralı Küpler” sorusuna PISA tarafından 3. düzey verilmiş ve 2. düzey bulunmuştur. “Renkli Şekerler” sorusuna PISA tarafından 4. düzey verilmiş ve 1. düzey bulunmuştur. “Kitaplık” sorusuna PISA tarafından 3. düzey verilmiş ve 2. düzey bulunmuştur. “Fen Bilgisi Testleri” sorusuna PISA tarafından 4. düzey verilmiş ve 3. düzey bulunmuştur. “Test Puanları” sorusuna PISA tarafından 5. düzey verilmiş ve 4. düzey bulunmuştur. “Bisiklet Sürücüsü Hale” sorusuna PISA tarafından 6. düzey verilmiş ve 5. düzey bulunmuştur. “Basamak Modeli” sorusuna PISA tarafından 3. düzey verilmiş ve 2. düzey

bulunmuştur. “Deprem” sorusuna PISA tarafından 4. düzey verilmiş ve 3. düzey bulunmuştur. “Marangoz” sorusuna PISA tarafından 6. düzey verilmiş ve 5. düzey bulunmuştur. “Döviz Kuru” soruna PISA tarafından 1. düzey verilmiş ve 2. düzey bulunmuştur. “Araba Gezintisi” sorusuna PISA tarafından 0. düzey verilmiş ve 1. düzey bulunmuştur. Yine Tablo 45 detaylı olarak incelendiğinde “Renkli Şekerler” sorusunun PISA tarafından verilen düzeyiyle elde edilen düzeyi arasında ciddi fark olduğu görülmektedir. “Renkli Şekerler” sorusu PISA tarafından dördüncü düzeye atanmışken, madde güçlük indeksi sonucunda 1. düzeye atandığı görülmüştür. Yani PISA bu soruyu zor sorular arasında değerlendirirken bu araştırmaya katılan öğrencilerin çoğunluğu bu soruyu doğru cevaplamıştır. Bu da öğrenciler için bu sorunun kolay bir soru olduğunu ortaya koymaktadır. Bunların yanı sıra kısmi puan verilmiş ancak kısmi düzey verilmemiş olan “İnternette Sohbet” ve “Marangoz” sorularının kısmi düzeyleri ve kısmi olarak hesaplanmayan düzeylerinin aynı olduğu görülmüştür.

4.4. Öğrencilerin Testte Yer Alan Matematik Okuryazarlığı Sorularını Çözme Durumları ve Yapılan Hataların Kategorileştirilmesi

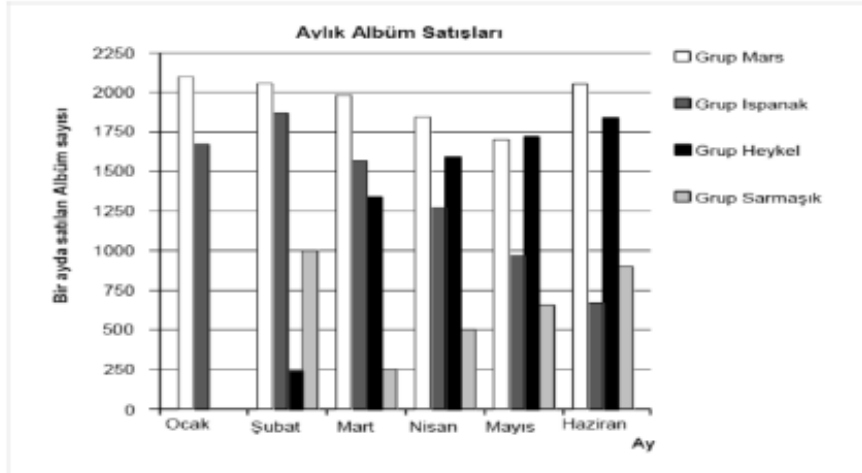
Öğrencilerin testte yer alan soruları çözüm şekilleri detaylı bir şekilde incelenmiştir. Öncelikle her bir sorunun PISA’daki orijinal versiyonu ve puanlamasına ait rubrik verilmiştir, ardından soruların doğru-yanlış çözülme ve boş bırakılma durumlarına ilişkin tablo sunulmuştur. Soruların doğru çözümlerine yönelik örnek olması açısından öğrenci kâğıtlarından taramalar sunulmuştur. Ardından veri analizi bölümünde açıklanan tabloya göre (Bakınız Tablo 34) hata türleri sınıflandırılmış ve her bir soru için ayrı tablolar hâlinde sunulmuştur. Her bir hata türü için de öğrenci kâğıtlarından örnek sunularak bu bölümdeki bulgular tamamlanmıştır.

Şekil 8:

Listeler-1 sorusu ve sorunun rubriği

BİRİNCİ BÖLÜM LİSTELER

Müzik gruplarından *Grup Mars* ve *Grup Ispanak*'ın yeni albümleri Ocak ayında çıkacaktır. Bu albümleri Şubat ayında *Grup Heykel* ve *Grup Sarmaşık*'ın albümleri takip edecektir. Aşağıdaki grafik müzik gruplarının Ocak ayından Haziran ayına kadarki albüm satışlarını göstermektedir.



Soru 1: LİSTELER

Grup Sarmaşık Nisan ayında kaç albüm satmıştır?

- A. 250
- B. 500
- C. 1000
- D. 1270

LİSTELER PUANLAMA 1

Tam Puan (2)

B. 500

Sıfır Puan (0)

Diğer Yanıtlar

Boş

“Listeler-1” sorusunda öğrencilerden beklenen davranış, grafiği okuyarak soruya cevap vermeleridir. Doğru çözüm şu şekilde olabilir:

Öncelikle soruda verilmiş olan grafikten nisan ayının bulunması gerekmektedir. Daha sonrasında nisan ayında “Grup Sarmaşık”ın sütununa bakılınca soruda istenen değerin “500” olduğu görülmektedir.

Tablo 46:*Listeler-1 sorusu öğrenci çözüm durumları*

Çözüm Durumu	Öğrenci Sayısı
Doğru	1368
Yanlış	67
Boş	5
Toplam	1440

Tablo 46'dan görüldüğü gibi soruyu 1368 öğrenci doğru, 67 öğrenci yanlış çözmüş, 5 öğrenci ise boş bırakmıştır. Öğrencilerin doğru çözümleri ve yorumları incelendiğinde grafiği okuyarak soruya çözüm buldukları görülmüştür. Öğrencilerin yanlış çözümlerine bakıldığı zaman grafiği yanlış yorumladıkları dikkat çekmektedir. Bu soruyla ilgili öğrencilerin yapmış oldukları çözümler, hatalar ve yorumlarla ilgili ikişer örnek sunulmuştur.

Şekil 9:*Listeler-1 sorusu örnek doğru çözüm 1***Soru 1: LİSTELER**

Grup Sarmaşık Nisan ayında kaç albüm satmıştır?

- ~~A- 250~~
☒ B- 500
~~C- 1000~~
~~D- 1270~~

Grafikte nisan ayını buldum sonra
 Grup Sarmaşık'a bakıcam

“Listeler-1” sorusunu doğru cevaplayan Ö524 ve Ö907 (Bakınız Şekil 9 ve Şekil 10) kodlu öğrencilerin çözümleri incelendiği zaman, grafikte nisan ayını bulduktan sonra “Grup Sarmaşık”ın albüm satış değerini bulmuş olduğu görülmektedir.

Şekil 10:*Listeler-1 sorusu örnek doğru çözüm 2***Soru 1: LİSTELER**

Grup Sarmaşık Nisan ayında kaç albüm satmıştır?

- ~~A- 250~~
☒ B- 500
~~C- 1000~~
~~D- 1270~~

Grafik baktığımda grup Sarmaşık Nisan ayında 500 albüm satmış.

Aşağıdaki tabloda “Listeler-1” sorusunda hata yapan öğrencilerin hata kategorilerine ait bilgiler sunulmuştur.

Tablo 47:

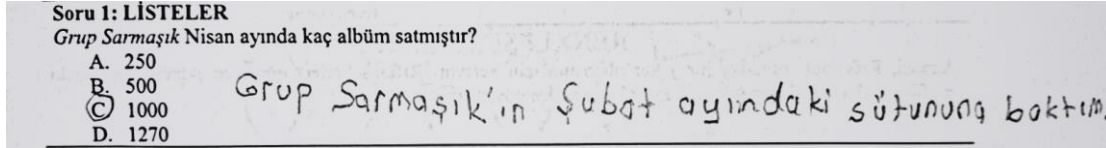
Listeler-1 sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması

Hata Türü	Alt Kategori	Soruya Özel Alt Kategori	f	Öğrenci Kodları
Anlama/Kavrama	Bilgi Seçiminde Hata	Başka Ayın Sütununa Bakma	40	Ö30, Ö35, Ö46, Ö61, Ö72, Ö157, Ö167, Ö204, Ö217, Ö221, Ö247, Ö288, Ö379, Ö380, Ö399, Ö432, Ö434, Ö441, Ö472, Ö566, Ö612, Ö619, Ö648, Ö696, Ö723, Ö828, Ö835, Ö856, Ö857, Ö884, Ö1019, Ö1049, Ö1114, Ö1157, Ö1251, Ö1270, Ö1293, Ö1320, Ö1356, Ö1421
		Başka Grubun Sütununa Bakma	27	Ö7, Ö27, Ö62, Ö128, Ö195, Ö234, Ö251, Ö268, Ö333, Ö348, Ö370, Ö381, Ö405, Ö428, Ö569, Ö647, Ö671, Ö792, Ö932, Ö1033, Ö1139, Ö1144, Ö1147, Ö1188, Ö1237, Ö1261, Ö1377
		Toplam	67	

Tablo 47'den görüldüğü gibi “Anlama/Kavrama” hata türünde, “Bilgi Seçiminde Hata” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Başka Ayın Sütununa Bakma” kategorisinde 40 öğrenci hata yapmış, “Başka Grubun Sütununa Bakma” kategorisinde 27 öğrenci hata yapmıştır.

Şekil 11:

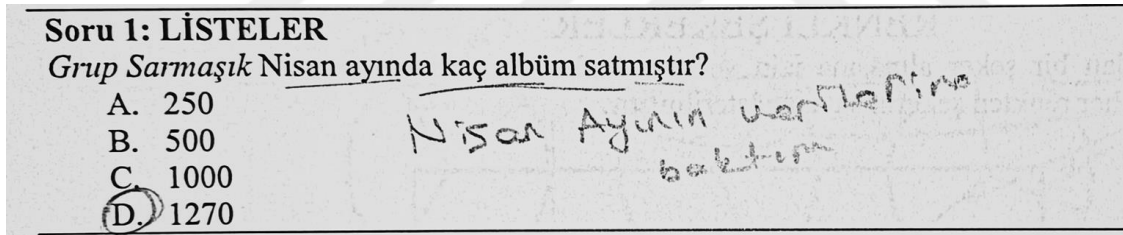
Ö204 kodlu öğrencinin “başka ayın sütununa bakma” kategorisindeki çözümü



Ö204 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde öğrencinin şubat ayına bakıp yanlış yanıt vermiş olduğu görülmüştür.

Şekil 12:

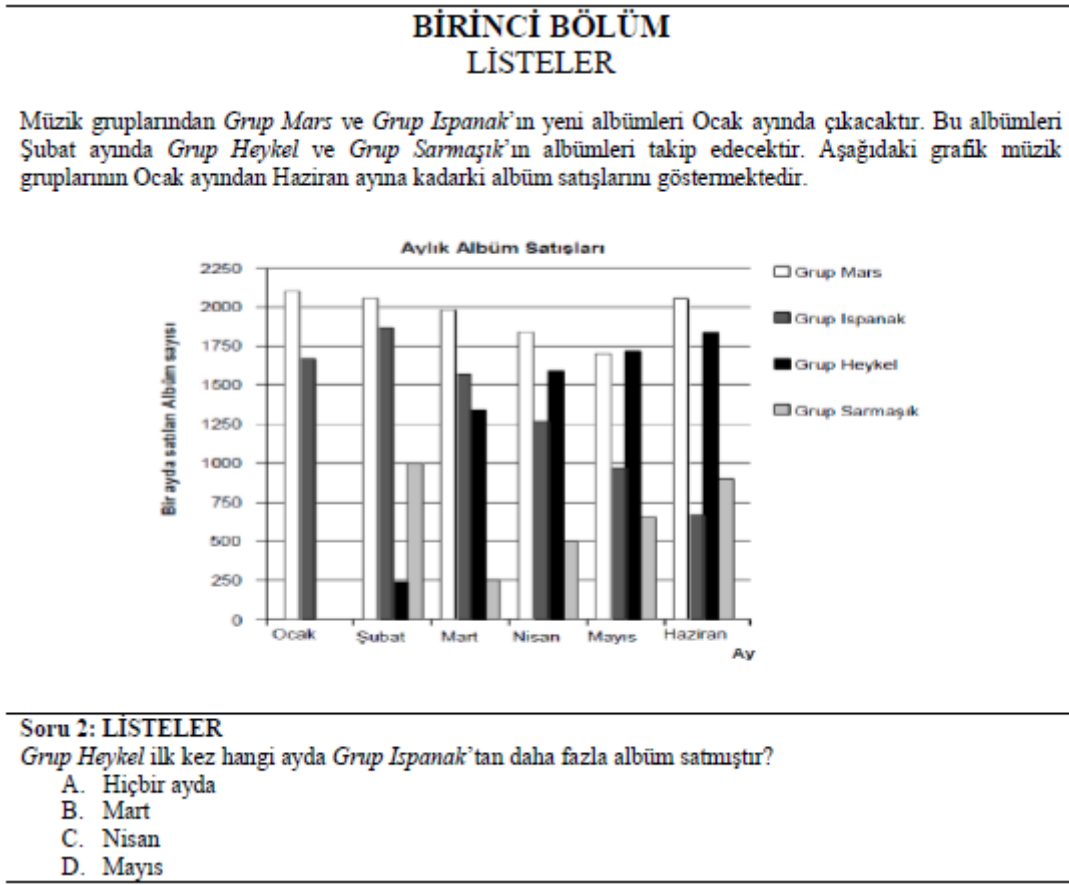
Ö647 kodlu öğrencinin “başka grubun sütununa bakma” kategorisindeki çözümü



Ö647 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde öğrencinin grafikte “Grup Sarmaşık” yerine “Grup Heykel”in sütununa bakıp yanlış yanıt vermiş olduğu görülmüştür.

Şekil 13:

Listeler-2 sorusu ve sorunun rubriği

**LİSTELER PUANLAMA 2****Tam Puan (2)**

C. Nisan

Sıfır Puan (0)

Diğer Yanıtlar

Boş

“Listeler-2” sorusunda öğrencilerden beklenen davranış, grafiği okuyarak soruya cevap vermeleridir. Doğru çözüm şu şekilde olabilir:

Öncelikle soruda verilmiş olan grafikten tüm aylardaki “Grup Heykel”e ait olan sütunları bulmak gereklidir. Daha sonrasında yine verilmiş olan grafikten tüm aylardaki “Grup İspanak”a ait olan sütunları bulmak gereklidir. Sütunlar bulunup iki grubun satış

değerleri karşılaştırılınca “Grup Heykel”in “Grup Ispanak”ı ilk defa nisan ayında geçmiş olduğu görülmektedir.

Tablo 48:

Listeler-2 sorusu öğrenci çözüm durumları

Çözüm Durumu	Öğrenci Sayısı
Doğru	1317
Yanlış	118
Boş	5
Toplam	1440

Tablo 48’den görüldüğü gibi soruyu 1317 öğrenci doğru, 118 öğrenci yanlış çözmüş, 5 öğrenci ise boş bırakmıştır. Öğrencilerin doğru çözümleri ve yorumları incelendiğinde grafiği okuyarak soruya çözüm buldukları görülmüştür. Öğrencilerin yanlış çözümlerine bakıldığı zaman grafiği yanlış yorumladıkları dikkat çekmektedir. Bu soruyla ilgili öğrencilerin yapmış oldukları çözümler, hatalar ve yorumlarla ilgili ikişer örnek sunulmuştur.

Şekil 14:

Listeler-2 sorusu örnek doğru çözüm 1

Soru 2: LİSTELER

Grup Heykel ilk kez hangi ayda Grup Ispanak’tan daha fazla albüm satmıştır?

~~A. Hiçbir ayda~~

~~B. Mart~~

☒ C. Nisan +

~~D. Mayıs~~

Nisan ayında Grup Heykel Grup Ispanak’tan daha fazla albüm almıştır.

“Listeler-2” sorusunu doğru cevaplayan Ö1085 ve Ö1167 (Bakınız Şekil 14 ve Şekil 15) kodlu öğrencilerin çözümleri incelendiği zaman, grafikte “Grup Heykel” ve “Grup Ispanak”ı bulduktan sonra ikisinin karşılaştırmasını yapıp nisan ayında daha fazla albüm satan grubu bulmuş oldukları görülmüştür.

Şekil 15:

Listeler-2 sorusu örnek doğru çözüm 2

Soru 2: LİSTELER
Grup Heykel ilk kez hangi ayda Grup Ispanak'tan daha fazla albüm satmıştır? İlk defa birde fazla olduğu için

A. Hiçbir ayda
 B. Mart
☒ C. Nisan
 D. Mayıs

Aşağıdaki tabloda “Listeler-2” sorusunda hata yapan öğrencilerin hata kategorilerine ait bilgiler sunulmuştur.



Tablo 49:

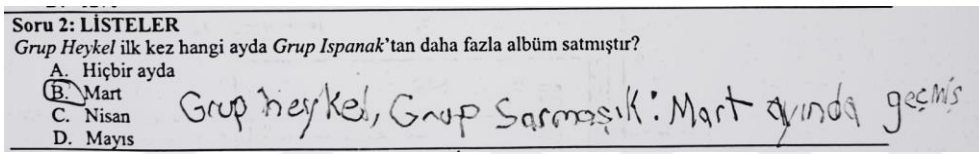
Listeler-2 sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması

Hata Türü	Alt Kategori	Soruya Özel Alt Kategori	f	Öğrenci Kodları
Anlama/Kavrama	Bilgi Seçiminde Hata	Grupların Sütunlarını Karıştırma	117	Ö1, Ö11, Ö25, Ö30, Ö33, Ö35, Ö61, Ö64, Ö75, Ö92, Ö96, Ö128, Ö148, Ö167, Ö172, Ö238, Ö259, Ö266, Ö275, Ö298, Ö342, Ö347, Ö355, Ö368, Ö370, Ö379, Ö387, Ö389, Ö421, Ö425, Ö440, Ö480, Ö498, Ö504, Ö522, Ö581, Ö585, Ö592, Ö600, Ö612, Ö614, Ö619, Ö658, Ö678, Ö696, Ö721, Ö724, Ö726, Ö737, Ö751, Ö753, Ö766, Ö774, Ö812, Ö819, Ö828, Ö831, Ö835, Ö855, Ö859, Ö868, Ö879, Ö880, Ö887, Ö908, Ö909, Ö921, Ö942, Ö949, Ö985, Ö1012, Ö1015, Ö1019, Ö1044, Ö1052, Ö1057, Ö1072, Ö1082, Ö1097, Ö1109, Ö1114, Ö1133, Ö1152, Ö1163, Ö1169, Ö1188, Ö1199, Ö1215, Ö1222, Ö1235, Ö1241, Ö1242, Ö1243, Ö1255, Ö1260, Ö1266, Ö1275, Ö1283, Ö1284, Ö1293, Ö1305, Ö1320, Ö1323, Ö1354, Ö1364, Ö1378, Ö1405, Ö1406, Ö1408, Ö1410, Ö1421, Ö1432, Ö1437
Matematiksel Süreçler	Amaçsız İşlem	Birden Fazla Cevap Verme	1	Ö82
		Toplam	118	

Tablo 49'dan görüldüğü gibi “Anlama/Kavrama” hata türünde, “Bilgi Seçiminde Hata” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Grupların Sütunlarını Karıştırma” kategorisinde 59 öğrenci hata yapmış, “Yanlış İki Grubun Sütununu Karşılaştırma” kategorisinde 58 öğrenci hata yapmış, “Matematiksel Süreçler” hata türünde, “Amaçsız İşlem” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Birden Fazla Cevap Verme” kategorisinde 1 öğrenci hata yapmıştır.

Şekil 16:

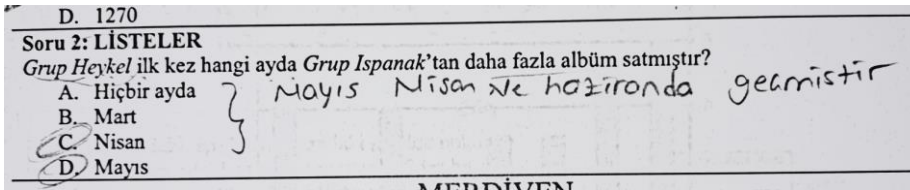
Ö64 kodlu öğrencinin “grupların sütunlarını karıştırma” kategorisindeki çözümü



Ö64 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde öğrencinin “Grup Ispanak”ın sütununa bakmak yerine “Grup Sarmaşık”ın sütununa bakıp yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 17:

Ö82 kodlu öğrencinin “birden fazla cevap vermek” kategorisindeki çözümü



Ö82 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde soruya birden fazla cevap vermiş olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 18:*Merdiven sorusu ve sorunun rubriği*14 basamağın her birinin yüksekliği nedir?**Soru 3: MERDİVEN**

Yükseklik: cm

MERDİVEN PUANLAMA 3***Tam Puan (2)***

18.

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar

Boş.

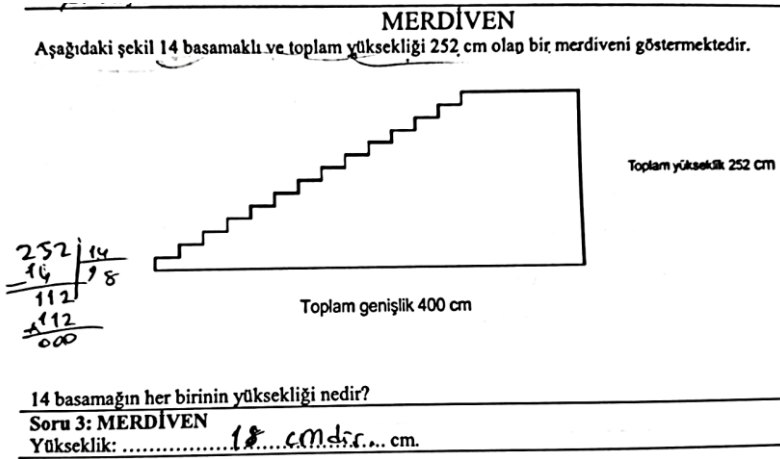
“Merdiven” sorusunda öğrencilerden beklenen davranış, bir bölme işlemi yaparak bir basamak yüksekliğinin bulunmasıdır. Doğru çözüm şu şekilde olabilir:

Toplam yükseklik olan “252 cm”nin, toplam basamak sayısını olan “14”e bölünüp bir basamağın yüksekliği “18 cm” olarak bulunmaktadır.

Tablo 50:*Merdiven sorusu öğrenci çözüm durumları*

Çözüm Durumu	Öğrenci Sayısı
Doğru	1129
Yanlış	160
Boş	151
Toplam	1440

Tablo 50'den görüldüğü gibi soruyu 1129 öğrenci doğru, 160 öğrenci yanlış çözmüş, 151 öğrenci ise boş bırakmıştır. Öğrencilerin doğru çözümleri ve yorumları incelendiğinde toplam yüksekliği toplam basamak sayısına bölerek soruya çözüm buldukları görülmüştür. Öğrencilerin yanlış çözümlerine bakıldığında zaman bölme işleminde işlem hatası yapmış oldukları dikkat çekmektedir. Bu soruyla ilgili öğrencilerin yapmış oldukları çözümler, hatalar ve yorumlarla ilgili ikişer örnek sunulmuştur.

Şekil 19:*Merdiven sorusu örnek doğru çözüm 1*

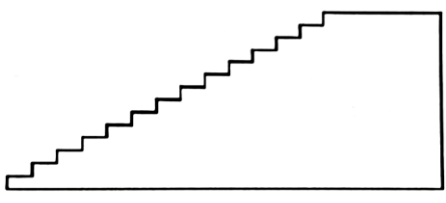
“Merdiven” sorusunu doğru cevaplayan Ö154 ve Ö1263 (Bakınız Şekil 19 ve Şekil 20) kodlu öğrencilerin çözümleri incelendiğinde zaman, toplam yüksekliği toplam basamak sayısına bölmüş ve bir basamağın yüksekliğini bulmuş oldukları görülmüştür.

Şekil 20:

Merdiven sorusu örnek doğru çözüm 2

MERDİVEN

Aşağıdaki şekil 14 basamaklı ve toplam yüksekliği 252 cm olan bir merdiveni göstermektedir.



Toplam genişlik 400 cm

Toplam yükseklik 252 cm

$$\begin{array}{r} 252 \overline{) 14} \\ - 14 \\ \hline 112 \\ - 112 \\ \hline 000 \end{array}$$

14 basamağın her birinin yüksekliği nedir?

Soru 3: MERDİVEN 18

Yükseklik: cm.

Aşağıdaki tabloda “Merdiven” sorusunda hata yapan öğrencilerin hata kategorilerine ait bilgiler sunulmuştur.

Tablo 51:*Merdiven sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması*

Hata Türü	Alt Kategori	Soruya Özel Alt Kategori	f	Öğrenci Kodları
Anlama/Kavrama	Bir Anahtar Kelimeyi Yanlış Anlama	Okuduğunu Yanlış Anlama	24	Ö66, Ö99, Ö124, Ö191, Ö195, Ö230, Ö290, Ö330, Ö557, Ö660, Ö666, Ö684, Ö731, Ö770, Ö791, Ö885, Ö968, Ö981, Ö1075, Ö1144, Ö1304, Ö1378, Ö1405, Ö1424
Matematiksel Süreçler	Aritmetik Hata	İşlem Hatası	94	Ö13, Ö31, Ö41, Ö86, Ö110, Ö112, Ö174, Ö180, Ö218, Ö236, Ö259, Ö295, Ö314, Ö321, Ö333, Ö345, Ö347, Ö348, Ö351, Ö358, Ö368, Ö399, Ö405, Ö408, Ö417, Ö425, Ö450, Ö451, Ö472, Ö476, Ö546, Ö600, Ö624, Ö643, Ö658, Ö696, Ö697, Ö706, Ö724, Ö740, Ö744, Ö756, Ö759, Ö787, Ö794, Ö805, Ö817, Ö828, Ö833, Ö879, Ö916, Ö926, Ö945, Ö957, Ö963, Ö970, Ö983, Ö1015, Ö1026, Ö1046, Ö1051, Ö1054, Ö1061, Ö1077, Ö1091, Ö1093, Ö1109, Ö1110, Ö1117, Ö1123, Ö1126, Ö1130, Ö1151, Ö1153, Ö1155, Ö1190, Ö1195, Ö1243, Ö1251, Ö1275, Ö1276, Ö1279, Ö1299, Ö1311, Ö1318, Ö1324, Ö1339, Ö1340, Ö1364, Ö1369, Ö1402, Ö1406, Ö1410
	Tamamlanmamış Cevap	Soruyu Yarım Bırakma	1	Ö309
	Amaçsız İşlem	Birden Fazla Cevap Verme	2	Ö253, Ö1067
		Geçersiz İşlem	39	Ö32, Ö35, Ö65, Ö203, Ö228, Ö238, Ö340, Ö416, Ö422, Ö488, Ö536, Ö573, Ö587, Ö609, Ö647, Ö678, Ö688, Ö699, Ö793, Ö853, Ö935, Ö1008, Ö1041, Ö1101, Ö1129, Ö1136, Ö1137, Ö1188, Ö1194, Ö1239, Ö1242,

Ö1266, Ö1267, Ö1280, Ö1367, Ö1390, Ö1412, Ö1421,
Ö1439

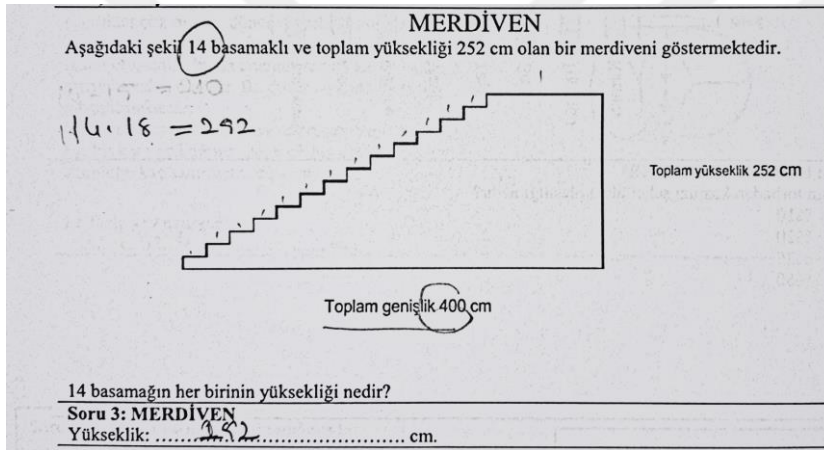
Toplam

160

Tablo 51’den görüldüğü gibi “Anlama/Kavrama” hata türünde, “Bir Anahtar Kelimeyi Yanlış Anlama” alt kategorisinde, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Okuduğunu Yanlış Anlama” kategorisinde 24 öğrenci hata yapmış, “Matematiksel Süreçler” hata türünde, “Aritmetik Hata” alt kategorisinde, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “İşlem Hatası” kategorisinde 94 öğrenci hata yapmış, “Tamamlanmamış Cevap” alt kategorisinde, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Soruyu Yarım Bırakma” kategorisinde 1 öğrenci hata yapmış, “Birden Fazla Cevap Verme” kategorisinde 2 öğrenci hata yapmış, “Geçersiz İşlem” kategorisinde 39 öğrenci hata yapmıştır.

Şekil 21:

Ö191 kodlu öğrencinin “okuduğunu yanlış anlama kategorisindeki” çözümü



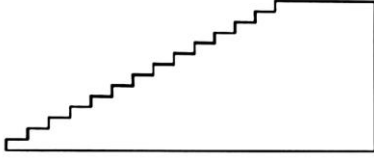
Ö191 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde öğrencinin 14 basamağın toplam yüksekliğini yazıp yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 22:

Ö1126 kodlu öğrencinin “işlem hatası” kategorisindeki çözümü

MERDİVEN

Aşağıdaki şekil 14 basamaklı ve toplam yüksekliği 252 cm olan bir merdiveni göstermektedir.



Toplam genişlik 400 cm

Toplam yükseklik 252 cm

$$\begin{array}{r} 252 \overline{) 14} \\ \underline{14} \\ 112 \\ \underline{112} \\ 000 \end{array}$$

14 basamağın her birinin yüksekliği nedir?

Soru 3: MERDİVEN

Yükseklik: 14..... cm.

3 buda her 14 basamaktaki birim olupr.

Soru 2 ve Soru 3 ile ilgili adığınız bir şey var mı? Neden?

Ö1126 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde öğrencinin işlem hatasından dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 23:

Ö309 kodlu öğrencinin “soruyu yarım bırakma” kategorisindeki çözümü

14 basamağın her birinin yüksekliği nedir?

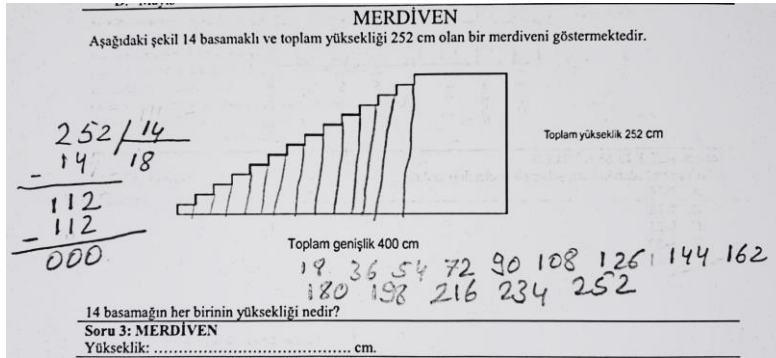
Soru 3: MERDİVEN 252

Yükseklik: 252..... cm.

Ö309 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde sorunun çözümünü yarım bırakıp işlemi tamamlamamış olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 24:

Ö253 kodlu öğrencinin “birden fazla cevap vermek” kategorisindeki çözümü



Ö253 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde soruya birden fazla cevap vermiş olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin çözümlerinin yanı sıra, “Merdiven” sorusunda verilmiş olan basamakların arasındaki mesafenin eşit olup olmadığı bilgisi verilmediği, fazladan ya da eksik bilgi verildiği için çözüm yapılamayacağını belirtmişlerdir. Ö183 kodlu öğrenci “Bize bir basamağın yüksekliğini sormuş, her bir merdiven aynı yükseklikte mi verilmemiş ve merdivenin genişliğinin neden verildiğini anlamadım”, Ö633 kodlu öğrenci “Merdivenler eşit mi değil mi bilinmiyor”, Ö682 kodlu öğrenci “Her basamağın yüksekliği eşit mi ve toplam genişliği neden verildiğini anlamadım”, Ö709 kodlu öğrenci “Basamakların yükseklikleri eşit uzunlukta mı” Ö988 kodlu öğrenci “Basamaklar arası mesafe eşit mi? Bilgi verilmemiş çözülemez”, Ö995 kodlu öğrenci “Verilen bilgiler eksik olduğundan soru çözülemez” şeklinde yorumlarda bulunmuşlardır. Ö103 ve Ö714 kodlu öğrencilerin bu soruyla alakalı yapmış oldukları yorumlarla ilgili örnekler sunulmuştur.

Şekil 25:

Ö103 kodlu öğrencinin merdiven sorusu için yaptığı yorum

3. Soru merdiven basamaklarının
her bir eşit uzunlukta mı

Ö103 kodlu öğrencinin soruyu çözememe nedeni incelendiğinde soru kökünde basamakların arasında bulunan mesafeyle ilgili bir bilgi verilmediğinden dolayı sorun

yaşadığı görülmektedir. Öğrenci basamakların uzunluklarının eşit olup olmaması verilecek olan cevabı etkilediğini düşünmüştür.

Şekil 26:

Ö714 kodlu öğrencinin merdiven sorusu için yaptığı yorum

→ şaksekiliyi basamaklara neye göre vereceğimi biliyorum Bir sonraki sayfaya

Ö714 kodlu öğrencinin soruyu çözememe nedeni incelendiğinde soru kökünde basamakların arasında bulunan mesafeyle ilgili bir bilgi verilmediğinden dolayı sorun yaşadığı görülmektedir. Öğrenci, basamakların uzunluklarının eşit olup olmamasının verilecek cevabı etkilediğini düşünmüştür.

Şekil 27:

Numaralı küpler sorusu ve sorunun rubriği

NUMARALI KÜPLER

Sağ tarafta iki zarın resmi bulunmaktadır. Zarlar aşağıdaki kurala göre özel numaralandırılmış küplerdir:

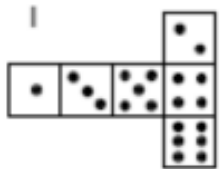
- Karşıt yüzlerdeki noktaların toplamı her zaman yedi eder.

Kartonu kesip, katlayıp, yapıştırarak basit bir numaralandırılmış küp yapabilirsiniz. Bu birçok yolla yapılabilir. Yüzeylerinde nokta bulunan küplerin yapımı için kullanılabilecek dört kesimi aşağıdaki şekilde görebilirsiniz.

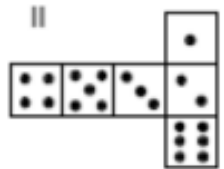
Aşağıdaki şekillerden hangisi ya da hangileri, katlanarak küp oluşturulduğunda karşıt yüzlerin toplamı 7 eder kuralına uyar? Her bir şekil için tablodaki “Evet” ya da “Hayır”ı daire içine alınız.



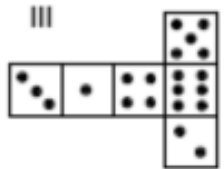
I



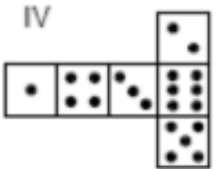
II



III



IV



Şekil	Karşıt yüzlerin toplamı 7 eder kuralına uyar mı?
I	Evet/Hayır
II	Evet/Hayır
III	Evet/Hayır
IV	Evet/Hayır

NUMARALI KÜPLER PUANLAMA 4

Tam Puan (2)

Hayır, Evet, Evet, Hayır; sıralama bu şekildedir.

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş

“Numaralı Küpler” sorusunda öğrencilerden beklenen çözüm karşılıklı gelecek olan yüzeylerin hangilerinin 7 olduğunun bulunmasıdır. Doğru çözüm şu şekilde olabilir:

Öncelikle açık hali verilmiş şeklin kapalı hâle getirildiği zaman karşılıklı gelecek olan yüzeylerin belirlenmesi gerekmektedir. Daha sonra bu yüzeylerin toplamaları bulunduğundan sonra, yüzey toplamaları “7” olan şekillerin 2 ve 3 olduğu bulunmaktadır.

Tablo 52:

Numaralı küpler sorusu öğrenci çözüm durumları

Çözüm Durumu	Öğrenci Sayısı
Doğru	958
Yanlış	389
Boş	93
Toplam	1440

Tablo 52’den görüldüğü gibi soruyu 958 öğrenci doğru, 389 öğrenci yanlış çözmüş, 93 öğrenci ise boş bırakmıştır. Öğrencilerin doğru çözümleri ve yorumları incelendiğinde açık hali verilmiş üç boyutlu bir şeklin kapalı halindeki karşılıklı gelen yüzeylerin tespit edildikten sonra soruya çözüm buldukları görülmüştür. Öğrencilerin yanlış çözümlerine bakıldığında zaman karşılıklı gelen yüzeyleri yanlış olarak bulmuş oldukları dikkat çekmektedir. Bu soruyla ilgili öğrencilerin yapmış oldukları çözümler, hatalar ve yorumlarla ilgili ikişer örnek sunulmuştur.

Şekil 28:*Numaralı küpler sorusu örnek doğru çözüm 1*

NUMARALI KÜPLER

Sağ tarafta iki zarın resmi bulunmaktadır. Zarlar aşağıdaki kurala göre özel numaralandırılmış küplerdir:

- Karşıt yüzlerdeki noktaların toplamı her zaman yedi eder.

Kartonu kesip, katlayıp, yapıştırarak basit bir numaralandırılmış küp yapabilirsiniz. Bu birçok yolla yapılabilir. Yüzeylerinde nokta bulunan küplerin yapımı için kullanılabilecek dört kesimi aşağıdaki şekilde görebilirsiniz. Aşağıdaki şekillerden hangisi ya da hangileri, katlanarak küp oluşturulduğunda karşıt yüzlerin toplamı 7 eder kuralına uyar? Her bir şekil için tablodaki "Evet" ya da "Hayır"ı daire içine alınız.

Şekil	Karşıt yüzlerin toplamı 7 eder kuralına uyar mı?
I	Evet/Hayır
II	Evet/Hayır
III	Evet/Hayır
IV	Evet/Hayır

"Numaralı Küpler" sorusunu doğru cevaplayan Ö540 ve Ö930 (Bakınız Şekil 28 ve Şekil 29) kodlu öğrencilerin çözümleri incelendiği zaman, açık hali verilmiş 3 boyutlu şekli kapalı hale getirip karşılıklı gelen sayıların toplamını buldukları sonrasında karşıt yüzeylerin toplamının 7 ettiğini bulmuş oldukları görülmüştür.

Şekil 29:*Numaralı küpler sorusu örnek doğru çözüm 2*

NUMARALI KÜPLER

Sağ tarafta iki zarın resmi bulunmaktadır. Zarlar aşağıdaki kurala göre özel numaralandırılmış küplerdir:

- Karşıt yüzlerdeki noktaların toplamı her zaman yedi eder.

Kartonu kesip, katlayıp, yapıştırarak basit bir numaralandırılmış küp yapabilirsiniz. Bu birçok yolla yapılabilir. Yüzeylerinde nokta bulunan küplerin yapımı için kullanılabilecek dört kesimi aşağıdaki şekilde görebilirsiniz. Aşağıdaki şekillerden hangisi ya da hangileri, katlanarak küp oluşturulduğunda karşıt yüzlerin toplamı 7 eder kuralına uyar? Her bir şekil için tablodaki "Evet" ya da "Hayır"ı daire içine alınız.

Nedeni; şekillerdeki gibi kolları birbirine karşıt gelince şekilde düzenledim ve karşıt olanları topladım. Sonucu 7 çıkanları işaretledim.

Şekil	Karşıt yüzlerin toplamı 7 eder kuralına uyar mı?
I	Evet/Hayır
II	Evet/Hayır
III	Evet/Hayır
IV	Evet/Hayır

Aşağıdaki tabloda "Numaralı Küpler" sorusunda hata yapan öğrencileri hata kategorilerine ait bilgiler sunulmuştur.

Tablo 53:

Numaralı küpler sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması

Hata Türü	Alt Kategori	Soruya Özel Alt Kategori	f	Öğrenci Kodları
Anlama/Kavrama	Bir Anahtar Kelimeyi Yanlış Anlama	Okuduğunu Anlama	Yanlış 51	Ö5, Ö6, Ö77, Ö127, Ö181, Ö195, Ö201, Ö250, Ö291, Ö327, Ö333, Ö342, Ö364, Ö372, Ö379, Ö403, Ö413, Ö421, Ö438, Ö466, Ö529, Ö560, Ö610, Ö688, Ö699, Ö708, Ö738, Ö753, Ö761, Ö781, Ö793, Ö811, Ö867, Ö874, Ö979, Ö981, Ö1046, Ö1048, Ö1081, Ö1088, Ö1101, Ö1133, Ö1179, Ö1211, Ö1242, Ö1246, Ö1267, Ö1332, Ö1364, Ö1399, Ö1409
	Tahmin Hatası	Verilen Durumu Değerlendirememe	Doğru 306	Ö1, Ö11, Ö12, Ö13, Ö21, Ö25, Ö29, Ö35, Ö45, Ö55, Ö56, Ö58, Ö64, Ö66, Ö68, Ö70, Ö75, Ö81, Ö84, Ö86, Ö96, Ö104, Ö105, Ö107, Ö108, Ö111, Ö112, Ö113, Ö117, Ö119, Ö124, Ö126, Ö141, Ö143, Ö144, Ö151, Ö154, Ö157, Ö162, Ö173, Ö188, Ö190, Ö191, Ö192, Ö202, Ö206, Ö210, Ö214, Ö215, Ö221, Ö223, Ö226, Ö229, Ö234, Ö235, Ö236, Ö239, Ö240, Ö241, Ö249, Ö251, Ö254, Ö262, Ö266, Ö268, Ö274, Ö279, Ö289, Ö293, Ö295, Ö299, Ö303, Ö306, Ö310, Ö313, Ö315, Ö347, Ö348, Ö353, Ö374, Ö382, Ö384, Ö385, Ö399, Ö401, Ö405, Ö416, Ö417, Ö418, Ö420, Ö422, Ö425, Ö430, Ö442, Ö447, Ö449, Ö451, Ö452, Ö454, Ö456, Ö458, Ö462, Ö472, Ö478, Ö495, Ö498, Ö501, Ö509, Ö513, Ö514, Ö517, Ö525, Ö530, Ö538, Ö539, Ö541, Ö545, Ö546, Ö549, Ö553, Ö556, Ö558, Ö564, Ö570, Ö573, Ö574, Ö577, Ö581, Ö585, Ö587, Ö588, Ö592, Ö600, Ö608, Ö609, Ö616, Ö619, Ö623, Ö627, Ö633, Ö638, Ö642, Ö658, Ö666, Ö669, Ö677, Ö681, Ö684, Ö686, Ö690, Ö695, Ö696, Ö697, Ö698, Ö704, Ö705,

Ö706, Ö711, Ö716, Ö718, Ö719, Ö723, Ö725, Ö731, Ö734, Ö735, Ö736, Ö747, Ö755, Ö765, Ö766, Ö768, Ö773, Ö775, Ö777, Ö783, Ö817, Ö818, Ö824, Ö831, Ö845, Ö846, Ö849, Ö854, Ö856, Ö857, Ö868, Ö876, Ö877, Ö879, Ö880, Ö885, Ö886, Ö905, Ö911, Ö912, Ö929, Ö939, Ö941, Ö944, Ö955, Ö961, Ö962, Ö964, Ö980, Ö984, Ö985, Ö989, Ö990, Ö998, Ö1008, Ö1009, Ö1013, Ö1022, Ö1030, Ö1033, Ö1039, Ö1042, Ö1049, Ö1056, Ö1057, Ö1058, Ö1062, Ö1065, Ö1072, Ö1077, Ö1082, Ö1083, Ö1085, Ö1086, Ö1090, Ö1091, Ö1097, Ö1106, Ö1109, Ö1115, Ö1118, Ö1125, Ö1126, Ö1128, Ö1130, Ö1134, Ö1136, Ö1142, Ö1152, Ö1153, Ö1155, Ö1161, Ö1164, Ö1167, Ö1169, Ö1170, Ö1175, Ö1176, Ö1183, Ö1187, Ö1190, Ö1191, Ö1196, Ö1197, Ö1199, Ö1212, Ö1219, Ö1220, Ö1225, Ö1231, Ö1235, Ö1237, Ö1243, Ö1251, Ö1258, Ö1260, Ö1261, Ö1266, Ö1274, Ö1275, Ö1277, Ö1289, Ö1295, Ö1304, Ö1306, Ö1317, Ö1321, Ö1323, Ö1337, Ö1345, Ö1351, Ö1357, Ö1365, Ö1367, Ö1374, Ö1377, Ö1378, Ö1379, Ö1381, Ö1383, Ö1387, Ö1396, Ö1406, Ö1408, Ö1420, Ö1428, Ö1430, Ö1431, Ö1435, Ö1439

Matematiksel Süreçler	Amaçsız İşlem	Geçersiz İşlem	7	Ö32, Ö39, Ö368, Ö994, Ö1178, Ö1188, Ö1276
	Tamamlanmamış Cevap	Soruyu Yarım Bırakma	25	Ö59, Ö61, Ö231, Ö267, Ö370, Ö522, Ö612, Ö859, Ö891, Ö910, Ö983, Ö1043, Ö1094, Ö1114, Ö1182, Ö1214, Ö1226, Ö1247, Ö1248, Ö1290, Ö1336, Ö1354, Ö1410, Ö1414, Ö1421
Toplam			389	

Tablo 53'ten görüldüğü gibi “Anlama/Kavrama” hata türünde, “Bir Anahtar Kelimeyi Yanlış Anlama” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Okuduğunu Yanlış Anlama” kategorisinde 51 öğrenci hata yapmış, “Tahmin Hatası” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Verilen Durumu Doğru Değerlendirememe” kategorisinde 306 öğrenci hata yapmış, “Matematiksel Süreçler” hata türünde, “Amaçsız İşlem” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Geçersiz İşlem” kategorisinde 7 öğrenci hata yapmış, “Tamamlanmamış Cevap” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Soruyu Yarım Bırakma” kategorisinde 25 öğrenci hata yapmıştır.

Şekil 30:

Ö5 kodlu öğrencinin “okuduğunu yanlış anlama” kategorisindeki çözümü

NUMARALI KÜPLER

Sağ tarafta iki zarın resmi bulunmaktadır.
Zarlar aşağıdaki kurala göre özel numaralandırılmış küplerdir:

- Karşit yüzlerdeki noktaların toplamı her zaman yedi eder.

Kartonu kesip, katlayıp, yapıştırarak basit bir numaralandırılmış küp yapabilirsiniz. Bu birçok yolla yapılabilir. Yüzeylerinde nokta bulunan küplerin yapımı için kullanılabilecek dört kesimi aşağıdaki şekilde görebilirsiniz.
Aşağıdaki şekillerden hangisi ya da hangileri, katlanarak küp oluşturulduğunda karşit yüzlerin toplamı 7 eder kuralına uyar? Her bir şekil için tablodaki “Evet” ya da “Hayır”ı daire içine alınız.

I

II

III

IV

2 ve 3

Şekil	Karşit yüzlerin toplamı 7 eder kuralına uyar mı?
I	Evet/Hayır
II	Evet/Hayır
III	Evet/Hayır
IV	Evet/Hayır

Ö5 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde “evet” ya da “hayır” seçeneklerini işaretlemeyip sadece sayıları yazıp şekilleri işaretlemiş olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 31:

Ö11 kodlu öğrencinin “verilen durumu doğru değerlendirememe” kategorisindeki çözümü

NUMARALI KÜPLER

Sağ tarafta iki zarın resmi bulunmaktadır. Zarlar aşağıdaki kurala göre özel numaralandırılmış küplerdir:

- Karşit yüzlerdeki noktaların toplamı her zaman yedi eder.

Kartonu kesip, katlayıp, yapıştırarak basit bir numaralandırılmış küp yapabilirsiniz. Bu birçok yolla yapılabilir. Yüzeylerinde nokta bulunan küplerin yapımı için kullanılabilecek dört kesimi aşağıdaki şekilde görebilirsiniz.

Aşağıdaki şekillerden hangisi ya da hangileri, katlanarak küp oluşturulduğunda karşit yüzlerin toplamı 7 eder kuralına uyar? Her bir şekil için tablodaki “Evet” ya da “Hayır”ı daire içine alınız.

Handwritten notes: I, II, ve III. Numaraları Şekli; Aşağıdaki şekillerden hangisi ya da hangileri, katlanarak küp oluşturulduğunda karşit yüzlerin toplamı 7 eder kuralına uyar? Her bir şekil için tablodaki “Evet” ya da “Hayır”ı daire içine alınız. Küp kutu getir- diğimize de karşit yüzlerdeki noktaların toplamı 7’dir.

Handwritten notes: Annesi, Rıfki’nin torbadan bir şeker almasına izin veriyor. Rıfki şekerleri görememektedir. Aşağıdaki grafikte torbada bulunan her renkten şekerin sayısı gösterilmiştir.

Şekil	Karşit yüzlerin toplamı 7 eder kuralına uyar mı?
I	(Evet) Hayır
II	(Evet) Hayır
III	(Evet) Hayır
IV	(Evet) Hayır

RENKLİ ŞEKERLER

Ö11 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde şekillerin yüzeylerini yanlış hesaplamış olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 32:

Ö59 kodlu öğrencinin “soruyu yarım bırakmak” kategorisindeki çözümü

NUMARALI KÜPLER

Sağ tarafta iki zarın resmi bulunmaktadır. Zarlar aşağıdaki kurala göre özel numaralandırılmış küplerdir:

- Karşit yüzlerdeki noktaların toplamı her zaman yedi eder.

Kartonu kesip, katlayıp, yapıştırarak basit bir numaralandırılmış küp yapabilirsiniz. Bu birçok yolla yapılabilir. Yüzeylerinde nokta bulunan küplerin yapımı için kullanılabilecek dört kesimi aşağıdaki şekilde görebilirsiniz.

Aşağıdaki şekillerden hangisi ya da hangileri, katlanarak küp oluşturulduğunda karşit yüzlerin toplamı 7 eder kuralına uyar? Her bir şekil için tablodaki “Evet” ya da “Hayır”ı daire içine alınız.

Handwritten notes: I, II, ve III. Numaraları Şekli; Aşağıdaki şekillerden hangisi ya da hangileri, katlanarak küp oluşturulduğunda karşit yüzlerin toplamı 7 eder kuralına uyar? Her bir şekil için tablodaki “Evet” ya da “Hayır”ı daire içine alınız. Küp kutu getir- diğimize de karşit yüzlerdeki noktaların toplamı 7’dir.

Handwritten notes: Annesi, Rıfki’nin torbadan bir şeker almasına izin veriyor. Rıfki şekerleri görememektedir. Aşağıdaki grafikte torbada bulunan her renkten şekerin sayısı gösterilmiştir.

Şekil	Karşit yüzlerin toplamı 7 eder kuralına uyar mı?
I	Evet Hayır
II	Evet Hayır
III	(Evet) Hayır
IV	Evet Hayır

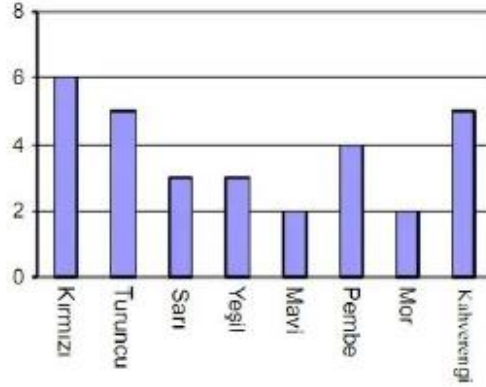
Ö59 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde sadece üçüncü şekil için cevap yazıp diğer seçenekler için cevap yazmamış olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 33:

Renkli şekerler sorusu ve sorunun rubriği

RENKLİ ŞEKERLER

Annesi, Rıfki'nın torbadan bir şeker almasına izin veriyor. Rıfki şekerleri görememektedir. Aşağıdaki grafikte torbada bulunan her renkten şekerin sayısı gösterilmiştir.

**Soru 5: RENKLİ ŞEKERLER**

Rıfki'nın torbadan kırmızı şeker alma olasılığı nedir?

- A. %10
- B. %20
- C. %25
- D. %50

RENKLİ ŞEKERLER PUANLAMA 5**Tam Puan (2)**

B. % 20

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş.

“Renkli Şekerler” sorusunda öğrenciler genel olarak grafiği okuyup basit bir orantı kurarak soruya cevap vermişlerdir. Doğru çözüm şu şekilde olabilir:

İlk olarak grafikten renkleri verilmiş olan şekerlerin sayısını bulup, toplam şeker sayısını “30” olarak bulduktan sonra doğru orantı yardımıyla “6” adet kırmızı şekerin yüzdelik olarak “%20” olduğunu bulunmaktadır.

Tablo 54:*Renkli şekerler sorusu öğrenci çözüm durumları*

Çözüm Durumu	Öğrenci Sayısı
Doğru	1147
Yanlış	240
Boş	53
Toplam	1440

Tablo 54'ten görüldüğü gibi soruyu 1147 öğrenci doğru, 240 öğrenci yanlış çözmüş, 53 öğrenci ise boş bırakmıştır. Öğrencilerin doğru çözümleri ve yorumları incelendiğinde doğru orantı yaparak soruya çözüm buldukları görülmüştür. Öğrencilerin yanlış çözümlerine bakıldığı zaman işlem hatası yapmış oldukları ve olasılığı doğru olarak değerlendirememiş oldukları dikkat çekmektedir. Bu soruyla ilgili öğrencilerin yapmış oldukları çözümler, hatalar ve yorumlarla ilgili ikişer örnek sunulmuştur.

Şekil 34:*Renkli şekerler sorusu örnek doğru çözüm 1*

Soru 5: RENKLİ ŞEKERLER
Rıfki'nin torbadan kırmızı şeker alma olasılığı nedir?

A. %10
B. %20
C. %25
D. %50

İlk önce bütün şekerleri toplayalım
Sonra oran orantı yapalım

$6 + 5 + 3 + 3 + 2 + 4 + 2 + 5 = 30$ Şeker 70/100
6 Şeker 70 x
x = %20

$$\begin{array}{r} 7000 \\ - 6000 \\ \hline 1000 \end{array}$$

“Renkli Şekerler” sorusunu doğru cevaplayan Ö133 ve Ö1325 (Bakınız Şekil 34 ve Şekil 35) kodlu öğrencilerin çözümleri incelendiği zaman, ya toplam şeker sayısını bulduktan sonra doğru orantı yapmışlar ya da toplam şeker sayısını bulmuş ve torbada bulunan kırmızı şeker sayısına oranlamışlar, buldukları oranları sadeleştirip birim kesir haline getirmişler daha sonrasında ise yüzdelik olarak cevabı bulmak için kesrin paydası 100 olacak şekilde genişleterek sonuca ulaşmış oldukları görülmüştür.

Şekil 35:

Renkli şekerler sorusu örnek doğru çözüm 2

Soru 5: RENKLI ŞEKERLER
Rıfki'nin torbadan kırmızı şeker alma olasılığı nedir?

A. %10
B. %20
C. %25
D. %50

Tüm şekerleri topladık = $6 + 8 + 2 + 2 + 2 + 4 + 2 + 8$
= 30 şeker vardır.

Kırmızı şeker sayısı = 6
Toplam şeker sayısı = 30

$\frac{6}{30} = \frac{1}{5} = \frac{20}{100} = \%20$

olasılığı bulmak için yola çıkılabilir

u 4 ve Soru 5 ile ilgili anlamadığınız bir

Aşağıdaki tabloda “Renkli Şekerler” sorusunda hata yapan öğrencilerin hata kategorilerine ait bilgiler sunulmuştur.

Tablo 55:

Renkli şekerler sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması

Hata Türü	Alt Kategori	Soruya Özel Alt Kategori	f	Öğrenci Kodları
Anlama/Kavrama	Tahmin Hatası	Verilen Durumu Doğru Değerlendirememe	102	Ö13, Ö30, Ö45, Ö54, Ö55, Ö64, Ö68, Ö69, Ö75, Ö113, Ö117, Ö124, Ö141, Ö154, Ö188, Ö191, Ö195, Ö206, Ö241, Ö262, Ö267, Ö303, Ö306, Ö308, Ö333, Ö364, Ö366, Ö370, Ö389, Ö416, Ö417, Ö430, Ö486, Ö509, Ö513, Ö542, Ö552, Ö557, Ö564, Ö581, Ö585, Ö600, Ö626, Ö631, Ö637, Ö677, Ö694, Ö705, Ö734, Ö758, Ö761, Ö765, Ö766, Ö775, Ö793, Ö796, Ö802, Ö828, Ö830, Ö885, Ö908, Ö909, Ö928, Ö964, Ö994, Ö1030, Ö1036, Ö1044, Ö1046, Ö1048, Ö1094, Ö1106, Ö1117, Ö1151, Ö1166, Ö1167, Ö1187, Ö1209, Ö1218, Ö1220, Ö1225, Ö1226, Ö1237, Ö1264, Ö1266, Ö1273, Ö1274, Ö1289, Ö1296, Ö1306, Ö1316, Ö1319, Ö1367, Ö1369, Ö1378, Ö1379, Ö1396, Ö1430, Ö1438, Ö1439
Matematiksel Süreçler	Aritmetik Hata	İşlem Hatası	138	Ö6, Ö7, Ö23, Ö31, Ö32, Ö35, Ö78, Ö86, Ö98, Ö104, Ö129, Ö134, Ö137, Ö143, Ö144, Ö148, Ö162, Ö167, Ö174, Ö181, Ö190, Ö221, Ö227, Ö229, Ö238, Ö258, Ö270, Ö274, Ö275, Ö298, Ö316, Ö321, Ö337, Ö347, Ö352, Ö355, Ö379, Ö382, Ö384, Ö387, Ö399, Ö421, Ö466, Ö472, Ö491, Ö492, Ö498, Ö519, Ö520, Ö530, Ö549, Ö580, Ö583, Ö609, Ö636, Ö638, Ö643, Ö647, Ö690, Ö692, Ö698, Ö704, Ö716, Ö731, Ö755, Ö774, Ö777, Ö811, Ö818, Ö835, Ö836, Ö861, Ö876, Ö877, Ö883, Ö886, Ö888, Ö900, Ö901, Ö914, Ö916, Ö926, Ö935, Ö942, Ö952, Ö966, Ö975, Ö981, Ö983, Ö986, Ö998, Ö1050, Ö1053, Ö1056, Ö1060, Ö1062, Ö1067, Ö1070, Ö1082, Ö1084, Ö1090, Ö1105, Ö1107, Ö1109, Ö1114, Ö1122, Ö1123, Ö1134, Ö1170, Ö1172, Ö1188, Ö1235, Ö1242, Ö1247, Ö1267, Ö1269, Ö1271, Ö1275, Ö1276, Ö1292, Ö1293, Ö1310, Ö1328, Ö1334,

Ö1361, Ö1363, Ö1377, Ö1393, Ö1402, Ö1404, Ö1406, Ö1410,
Ö1413, Ö1416, Ö1419, Ö1435

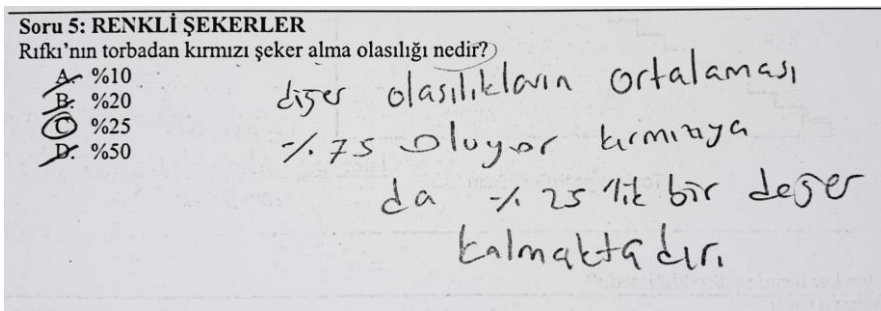
Toplam

240

Tablo 55'ten görüldüğü gibi “Anlama/Kavrama” hata türünde, “Tahmin Hatası” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Verilen Durumu Doğru Değerlendirememe” kategorisinde 102 öğrenci hata yapmış, “Matematiksel Süreçler” hata türünde, “Aritmetik Hata” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “İşlem Hatası” kategorisinde 138 öğrenci hata yapmış ve 53 öğrenci de soruyu boş bırakmıştır.

Şekil 36:

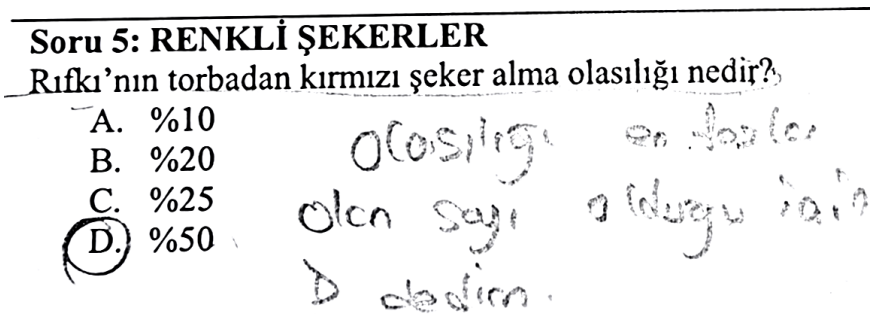
Ö98 kodlu öğrencinin “işlem hatası” kategorisindeki çözümü



Ö98 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde işlem hatası yapmış olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 37:

Ö1106 kodlu öğrencinin “verilen durumu doğru değerlendirememe” kategorisindeki çözümü



Ö1106 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde öğrencinin olasılığı değerlendirmiş olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 38:

Ö538 kodlu öğrencinin soruyu çözmemeye nedeni

5 anlamadım Çanta grafiği sayıları
grafiklerinde verilmiş

Ö538 kodlu öğrencinin soruyu çözmemeye nedeni incelendiği zaman grafiği okumakta sorun yaşadığı net bir şekilde görülmektedir. Soruda verilen grafikte bazı renkteki şekerlerin sayıları net bir şekilde gösterilmemiş öğrencinin keşfetmesi istenmiştir. Öğrenci de bu verilmeyen değerleri okuyamadığı için toplam şeker sayısını bulamamış ve soruya herhangi bir cevap getiremediği için yanlış çözüm yapmış olarak değerlendirilmiştir.

Şekil 39:

Başkana destek sorusu ve sorunun rubriği

BAŞKANA DESTEK	
Soru 6: BAŞKANA DESTEK	
Zed ülkesinde, yapılacak seçimlerde Başkana verilecek desteğin oranını öğrenmek için bir kamuoyu yoklaması gerçekleştirilmiştir. Dört gazete, ülke genelinde ayrı ayrı kamuoyu yoklaması yapmıştır. Dört gazetenin kamuoyu araştırma sonuçları aşağıda gösterilmiştir.	
1. Gazete: % 36,5 (Kamuoyu yoklaması oy kullanma hakkı olanlar arasından rastlantısal olarak seçilen 500 kişi üzerinden 6 Ocak'ta gerçekleştirilmiştir.)	
2. Gazete: % 41,0 (Kamuoyu yoklaması oy kullanma hakkı olanlar arasından rastlantısal olarak seçilen 500 kişi üzerinden 20 Ocak'ta gerçekleştirilmiştir.)	
3. Gazete: % 39,0 (Kamuoyu yoklaması oy kullanma hakkı olanlar arasından rastlantısal olarak seçilen 1000 kişi üzerinden 20 Ocak'ta gerçekleştirilmiştir.)	
4. Gazete: % 44,5 (Kamuoyu yoklaması telefonla arayıp oy veren 1000 okuyucuyla 20 Ocak'ta gerçekleştirilmiştir.)	
Eğer seçim 25 Ocak'ta yapılırsa, hangi gazetenin sonucu Başkana verilen desteğin oranını en iyi biçimde kestirebilir? Yanıtınızı desteklemek için iki neden gösteriniz.	
.....	
.....	
.....	

BAŞKANA DESTEK PUANLAMA 6**Tam Puan (2)**

3. Gazete. Bu kamuoyu yoklaması kısa bir süre önce, rastlantısal olarak verilmiş daha fazla örnekle ve yalnızca seçmenle yüzyüze görüşülerek yapılmıştır (Yani, en az iki kanıt verilmiştir.). İlgisiz ya da yanlış olanlar da dahil, ek bilgileri gözardı ediniz.

3. Gazete, çünkü oy kullanma hakkına sahip daha fazla vatandaş rastlantısal olarak seçilmiştir.

3. Gazete çünkü rastlantısal olarak seçilmiş 1000 kişiye fikrini sormuştur ve seçim tarihiyle kamuoyu yoklaması tarihleri birbirine yakındır, bundan dolayı seçmenlerin fikir değiştirmek için daha kısa zamanları vardır.

Kamuoyu yoklamasına katılanlar rastlantısal olarak seçilmiş olup oy kullanma hakkına sahiptirler.

3. Gazete çünkü onlar seçim tarihine daha yakın bir zamanda daha fazla insana anket uygulamışlardır.

3. Gazete çünkü 1000 kişi rastlantısal olarak seçilmiştir.

Kısmî Puan (1)

3. Gazete, sadece bir neden verilen veya açıklama yapılmayan cevaplar.

3. Gazete, çünkü anket tarihi seçim tarihine daha yakındır.

3. Gazete, çünkü 1. ve 2. gazetelerden daha fazla insana anket uygulanmıştır.

3. Gazete.

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

4. Gazete. Daha fazla insan daha fazla sonuç demektir ve telefonla arayanların oyları daha iyi dikkate alınır.

Boş

“Başkana Destek” sorusunda öğrencilerden beklenen davranış yönergeleri okuyup en uygun olan gazeteyi nedenleriyle açıklamaları beklenmektedir. Soru her ne kadar uzun bir soru olarak görünse de herhangi bir işlem yapmayı gerektirmemektedir. Doğru çözüm şu şekilde olabilir:

İlk olarak verilmiş olan dört gazetenin anket çalışmalarını nasıl yaptıklarının okunması, daha sonra bu dört gazete içinden en uygun sonucu verecek olan “3. Gazete”nin seçilmesi ve bu seçim yapıldıktan sonra neden bu gazetenin seçildiğini belirten iki dayanak örnek olarak “kişilerin rastlantısal olarak seçilmesi ve oy verme hakkı bulunan vatandaşlarla anket yapılması” göstermesi gerekmektedir.

Şekil 41:

Başkana destek sorusu örnek doğru çözüm 2

kestirebilir? Yanıtınızı desteklemek için iki neden gösteriniz.

3...Gazete.....1.Neden = Kisi.....sayısı.....fazla...
 2...Neden = oy' kullanma.....hakkıyla.....seuilkişi.....kilo,...

Aşağıdaki tabloda “Başkana Destek” sorusunda hata yapan öğrencilerin hata kategorilerine ait bilgiler sunulmuştur.



Tablo 57:

Başkana destek sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması

Hata Türü	Alt Kategori	Soruya Özel Alt Kategori	f	Öğrenci Kodları
Dönüşüm	Geçersiz Kural/Strateji Uygulama	Yanlış Dayanak Göstermek	298	Ö1, Ö6, Ö21, Ö22, Ö25, Ö33, Ö34, Ö35, Ö41, Ö55, Ö59, Ö64, Ö74, Ö77, Ö79, Ö86, Ö89, Ö94, Ö105, Ö111, Ö120, Ö127, Ö128, Ö147, Ö148, Ö150, Ö151, Ö160, Ö175, Ö177, Ö182, Ö183, Ö184, Ö190, Ö192, Ö193, Ö194, Ö198, Ö200, Ö202, Ö204, Ö205, Ö213, Ö216, Ö221, Ö226, Ö227, Ö233, Ö234, Ö236, Ö237, Ö241, Ö258, Ö260, Ö262, Ö276, Ö280, Ö286, Ö287, Ö293, Ö295, Ö296, Ö299, Ö301, Ö309, Ö310, Ö312, Ö314, Ö334, Ö336, Ö338, Ö349, Ö350, Ö352, Ö358, Ö361, Ö363, Ö365, Ö367, Ö373, Ö376, Ö377, Ö384, Ö389, Ö391, Ö394, Ö395, Ö405, Ö407, Ö410, Ö414, Ö424, Ö430, Ö432, Ö433, Ö435, Ö438, Ö439, Ö445, Ö447, Ö458, Ö459, Ö464, Ö465, Ö479, Ö482, Ö497, Ö498, Ö508, Ö510, Ö523, Ö527, Ö532, Ö533, Ö544, Ö559, Ö571, Ö577, Ö579, Ö586, Ö595, Ö597, Ö600, Ö606, Ö609, Ö611, Ö619, Ö623, Ö625, Ö631, Ö632, Ö637, Ö644, Ö647, Ö654, Ö656, Ö659, Ö664, Ö669, Ö671, Ö672, Ö677, Ö682, Ö685, Ö692, Ö706, Ö707, Ö709, Ö712, Ö714, Ö718, Ö724, Ö729, Ö730, Ö739, Ö740, Ö744, Ö746, Ö765, Ö768, Ö773, Ö776, Ö778, Ö782, Ö784, Ö787, Ö796, Ö804, Ö810, Ö813, Ö814, Ö819, Ö821, Ö830, Ö831, Ö836, Ö838, Ö839, Ö840, Ö847, Ö848, Ö849, Ö852, Ö862, Ö865, Ö866, Ö868, Ö886, Ö887, Ö907, Ö908, Ö913, Ö921, Ö925,

Ö931, Ö933, Ö939, Ö944, Ö958, Ö962, Ö963, Ö972, Ö976, Ö977, Ö984, Ö986, Ö991, Ö992, Ö996, Ö1008, Ö1010, Ö1017, Ö1019, Ö1022, Ö1023, Ö1024, Ö1025, Ö1027, Ö1030, Ö1037, Ö1038, Ö1039, Ö1047, Ö1049, Ö1053, Ö1055, Ö1056, Ö1063, Ö1072, Ö1077, Ö1079, Ö1084, Ö1085, Ö1087, Ö1103, Ö1105, Ö1106, Ö1110, Ö1120, Ö1121, Ö1126, Ö1127, Ö1141, Ö1152, Ö1153, Ö1159, Ö1164, Ö1167, Ö1170, Ö1174, Ö1183, Ö1189, Ö1190, Ö1191, Ö1192, Ö1193, Ö1194, Ö1204, Ö1208, Ö1217, Ö1219, Ö1124, Ö1230, Ö1232, Ö1245, Ö1250, Ö1251, Ö1260, Ö1263, Ö1265, Ö1275, Ö1277, Ö1283, Ö1290, Ö1294, Ö1295, Ö1301, Ö1309, Ö1311, Ö1313, Ö1318, Ö1320, Ö1328, Ö1331, Ö1359, Ö1369, Ö1374, Ö1375, Ö1378, Ö1385, Ö1386, Ö1393, Ö1406, Ö1409, Ö1421, Ö1435

Dayanak Göstermemek

139 Ö2, Ö10, Ö18, Ö37, Ö54, Ö56, Ö58, Ö78, Ö92, Ö102, Ö104, Ö109, Ö122, Ö138, Ö146, Ö155, Ö165, Ö206, Ö217, Ö224, Ö225, Ö264, Ö270, Ö272, Ö273, Ö297, Ö298, Ö305, Ö330, Ö331, Ö340, Ö347, Ö372, Ö374, Ö378, Ö379, Ö382, Ö383, Ö411, Ö417, Ö418, Ö421, Ö428, Ö440, Ö451, Ö476, Ö487, Ö495, Ö500, Ö501, Ö526, Ö538, Ö546, Ö569, Ö573, Ö592, Ö660, Ö667, Ö680, Ö684, Ö688, Ö695, Ö698, Ö720, Ö733, Ö735, Ö749, Ö755, Ö767, Ö769, Ö775, Ö785, Ö786, Ö792, Ö802, Ö815, Ö826, Ö827, Ö829, Ö843, Ö856, Ö879, Ö884, Ö888, Ö894, Ö895, Ö902, Ö916, Ö926, Ö927, Ö928, Ö935, Ö971, Ö973, Ö974, Ö978, Ö980, Ö983, Ö989, Ö999,

					Ö1007, Ö1012, Ö1050, Ö1051, Ö1054, Ö1060, Ö1064, Ö1065, Ö1081, Ö1082, Ö1089, Ö1093, Ö1107, Ö1125, Ö1135, Ö1156, Ö1161, Ö1196, Ö1199, Ö1201, Ö1209, Ö1247, Ö1252, Ö1253, Ö1264, Ö1291, Ö1304, Ö1338, Ö1346, Ö1358, Ö1382, Ö1405, Ö1407, Ö1412, Ö1423, Ö1433
Matematiksel Süreçler	Amaçsız İşlem		Birden Fazla Cevap Vermek	31	Ö3, Ö20, Ö57, Ö112, Ö118, Ö210, Ö318, Ö381, Ö399, Ö450, Ö460, Ö475, Ö478, Ö534, Ö554, Ö703, Ö716, Ö717, Ö801, Ö803, Ö820, Ö851, Ö911, Ö942, Ö948, Ö1092, Ö1128, Ö1256, Ö1261, Ö1266, Ö1362
			Geçersiz İşlem	23	Ö2, Ö115, Ö117, Ö181, Ö191, Ö279, Ö333, Ö368, Ö583, Ö678, Ö753, Ö771, Ö818, Ö880, Ö909, Ö929, Ö942, Ö1126, Ö1154, Ö1176, Ö1241, Ö1274, Ö1280
Deşifre Etme	Gerçeğe Olmayan Çıkarımlar	Uygun	Soruda İstenen Haricinde Yeni Bir Seçenek Oluşturmak	2	Ö266, Ö488
			Toplam	493	

Tablo 57’den görüldüğü gibi “Dönüşüm” hata türünde, “Geçersiz Kural/Strateji Uygulama” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Yanlış Dayanak Göstermek” kategorisinde 298 öğrenci hata yapmış, “Dayanak Göstermemek” kategorisinde 139 öğrenci hata yapmış, “Matematiksel Süreçler” hata türünde, “Amaçsız İşlem” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Birden Fazla Cevap Vermek” kategorisinde 31 öğrenci hata yapmış, “Geçersiz İşlem” kategorisinde 23 öğrenci hata yapmış, “Deşifre Etme” hata türünde, “Gerçeğe Uygun Olmayan Çıkarımlar” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Soruda İstenen Haricinde Yeni Bir Seçenek Oluşturmak” kategorisinde 2 öğrenci hata yapmıştır.

Şekil 42:

Ö21 kodlu öğrencinin “yanlış dayanak göstermek” kategorisindeki çözümü

4. gazete, çünkü iletişim halinde olduğu P. bilen okuyan insanların
oy kullanması gazetelerle ilgili.

Ö21 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde doğru dayanak göstermemiş olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 43:

Ö155 kodlu öğrencinin “dayanak göstermemek” kategorisindeki çözümü

BAŞKANA DESTEK

Soru 6: BAŞKANA DESTEK

Zed ülkesinde, yapılacak seçimlerde Başkana verilecek desteğin oranını öğrenmek için bir kamuoyu yoklaması gerçekleştirilmiştir. Dört gazete, ülke genelinde ayrı ayrı kamuoyu yoklaması yapmıştır. Dört gazetenin kamuoyu araştırma sonuçları aşağıda gösterilmiştir.

1. Gazete: % 36,5 (Kamuoyu yoklaması oy kullanma hakkı olanlar arasında rastlantısal olarak seçilen 500 kişi üzerinden 6 Ocak'ta gerçekleştirilmiştir.)

2. Gazete: % 41,0 (Kamuoyu yoklaması oy kullanma hakkı olanlar arasında rastlantısal olarak seçilen 500 kişi üzerinden 20 Ocak'ta gerçekleştirilmiştir.)

3. Gazete: % 39,0 (Kamuoyu yoklaması oy kullanma hakkı olanlar arasında rastlantısal olarak seçilen 1000 kişi üzerinden 20 Ocak'ta gerçekleştirilmiştir.)

4. Gazete: % 44,5 (Kamuoyu yoklaması telefonla arayıp oy veren 1000 okuyucuyla 20 Ocak'ta gerçekleştirilmiştir.)

Eğer seçim 25 Ocak'ta yapılırsa, hangi gazetenin sonucu Başkana verilen desteğin oranını en iyi biçimde kestirebilir? Yanıtınızı desteklemek için iki neden gösteriniz.

.....

.....

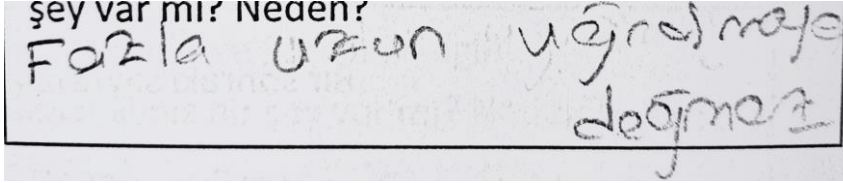
.....

Ö155 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde doğru olduğunu düşündüğü cevabı yazıp herhangi bir dayanak vermemiş olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

bir soru olarak düşündüm. 2. okumamda da aynı şeyi düşündüm. Soruyu anlamak için 4 defa okudum ama ne mantıkla sorulmuş bir soru olduğunu gerçekten kestiremedim. Ya matematik yerine Türkçe öğreniyoruz ya da ben matematik bilmiyorum”, Ö1335 kodlu öğrenci “Anlamadım çünkü çok karışık yazılmış” şeklinde yorumda bulunmuşlardır.

Şekil 46:

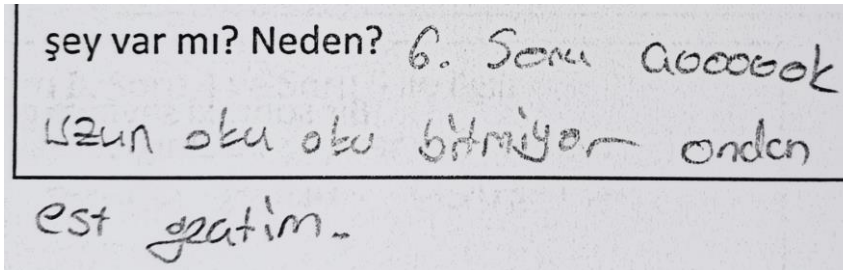
Ö348 kodlu öğrencinin yorumu



Ö348 kodlu öğrencinin soruyu yapmama nedeni incelendiği zaman öğrencinin soruyu uzun bulduğu okuyarak zaman kaybedeceğini ve uzun soruların uğraşılmaya değmeyecek sorular olduğunun düşüncesinin hâkim olduğu görülmüştür.

Şekil 47:

Ö952 kodlu öğrencinin yorumu



Ö952 kodlu öğrencinin soruyu yapmama nedeni incelendiği zaman öğrencinin soruyu uzun bulduğu okusa bile hemen bitmediği ayrıca öğrencinin soruyu hızlıca okuyup bir çözüme ulaştırma isteğinde olduğu düşüncesine sahiptir.

Şekil 48:

Döner kapı sorusu ve sorunun rubriği

DÖNER KAPI

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 arasındaki açıklıklar (yandaki şekilde noktalı yay ile gösterilen şekiller) aynı boyuttadır. Eğer bu açıklıklar çok olursa, döner kanatlar yeteri kadar kapanmaz ve bu durumda giriş ve çıkış arasında hava akımı oluşabilir, bu da istenmeyen ısı kaybı veya ısı girişine neden olabilir. Bu durum, yandaki şekilde gösterilmektedir.

Giriş ve çıkış arasında hava akımının oluşmaması için her bir kapı açıklığının sahip olabileceği en fazla yay uzunluğu kaç santimetre'dir (cm)?

En fazla yay uzunluğu: _____cm.

DÖNER KAPI PUANLAMA 7**Tam puan (2)**

104-105 kapalı aralığındaki yanıtlar. [Çevrenin $1/6$ 'sı şeklinde hesaplanmış yanıtları kabul ediniz. Örneğin $\frac{100\pi}{3}$]

Sıfır puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş.

“Döner Kapı” sorusunda öğrencilerden beklenen davranış çemberde çevre ve verilmiş olan şeklin kaç eşit parçaya bölündüğünün bilgisinin kullanılmasıdır. Doğru çözüm şu şekilde olabilir:

İlk olarak bu soruda öğrencilerin çemberin çevresi formülünü kullanarak çevreyi “200 π ” bulup daha sonrasında kapıların çemberi altı eşit parçaya ayırmış olmasından dolayı

çevreyi altıya bölüp ikiyle sadeleştirme yaptıktan sonra doğru cevap “ $\frac{100\pi}{3}$ ” olarak bulunmaktadır.

Tablo 58:

Döner kapı sorusu öğrenci çözüm durumları

Çözüm Durumu	Öğrenci Sayısı
Doğru	11
Yanlış	798
Boş	631
Toplam	1440

Tablo 58’den görüldüğü gibi soruyu 11 öğrenci doğru, 798 öğrenci yanlış çözmüş, 631 öğrenci ise boş bırakmıştır. Öğrencilerin doğru çözümleri ve yorumları incelendiğinde çemberi çevresini bularak altı eşit parçaya böldükten sonra soruya çözüm buldukları görülmüştür. Öğrencilerin yanlış çözümlerine bakıldığı zaman π sayısını 3 aldıkları, yapacakları işleme karar verememiş olmaları dikkat çekmektedir. Bu soruyla ilgili öğrencilerin yapmış oldukları çözümler, hatalar ve yorumlarla ilgili ikişer örnek sunulmuştur.

Şekil 49:

Döner kapı sorusu örnek doğru çözüm 1

DÖNER KAPI
 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 arasındaki açıklıklar (yandaki şekilde noktalı yay ile gösterilen şekiller) aynı boyuttadır. Eğer bu açıklıklar çok olursa, döner kanatlar yeteri kadar kapanmaz ve bu durumda giriş ve çıkış arasında hava akımı oluşabilir, bu da istenmeyen ısı kaybı veya ısı girişine neden olabilir. Bu durum, yandaki şekilde gösterilmektedir.

Giriş ve çıkış arasında hava akımının oluşmaması için her bir kapı açıklığının sahip olabileceği en fazla yay uzunluğu kaç santimetre'dir (cm)?

$2\pi r = 2\pi \cdot 100 = 200\pi$
 $\frac{200\pi}{6} = \frac{100\pi}{3}$

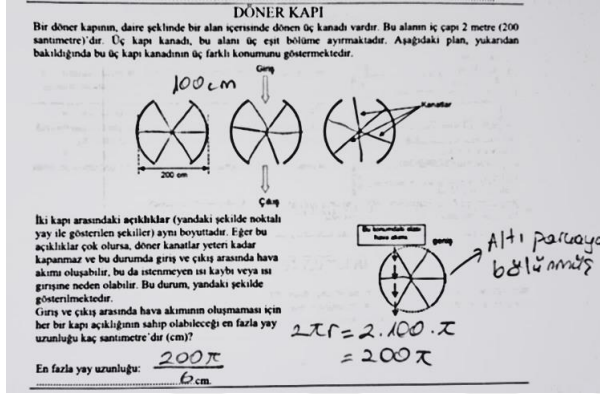
En fazla yay uzunluğu: $\frac{100\pi}{3}$ cm.

“Döner Kapı” sorusunu doğru cevaplayan Ö380 ve Ö917 (Bakınız Şekil 49 ve Şekil 50) kodlu öğrencilerin çözümleri incelendiği zaman, çemberin çevresi formülünü uygulamaya

koymuşlar ve verilmiş olan kapı kanatlarının görünenin aksine çemberi altı eşit parçaya böldüğünü fark ederek doğru çözümleri buldukları görülmüştür.

Şekil 50:

Döner kapı sorusu örnek doğru çözüm 2



Aşağıdaki tabloda “Döner Kapı” sorusunda hata yapan öğrencilerin hata kategorilerine ait bilgiler sunulmuştur.

Tablo 59:

Döner kapı sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması

Hata Türü	Alt Kategori	Soruya Özel Alt Kategori	f	Öğrenci Kodları
Anlama/Kavrama	Tahmin Hatası	İşleme Karar Verememe	59	Ö10, Ö11, Ö27, Ö83, Ö91, Ö163, Ö169, Ö193, Ö224, Ö225, Ö285, Ö295, Ö330, Ö332, Ö354, Ö371, Ö385, Ö409, Ö423, Ö424, Ö427, Ö428, Ö439, Ö444, Ö459, Ö461, Ö462, Ö483, Ö484, Ö527, Ö565, Ö615, Ö647, Ö654, Ö690, Ö716, Ö825, Ö849, Ö853, Ö874, Ö910, Ö95, Ö963, Ö985, Ö987, Ö988, Ö993, Ö1032, Ö1034, Ö1094, Ö1101, Ö1132, Ö1134, Ö1203, Ö1281, Ö1331, Ö1332, Ö1351, Ö1353
Matematiksel Süreçler	Amaçsız İşlem	Geçersiz İşlem	310	Ö2, Ö15, Ö18, Ö22, Ö32, Ö33, Ö35, Ö48, Ö49, Ö55, Ö59, Ö66, Ö77, Ö78, Ö82, Ö92, Ö94, Ö101, Ö113, Ö115, Ö119, Ö124, Ö131, Ö134, Ö136, Ö140, Ö148, Ö151, Ö153, Ö157, Ö158, Ö161, Ö170, Ö173, Ö174, Ö176, Ö181, Ö182, Ö191, Ö194, Ö199, Ö200, Ö206, Ö219, Ö220, Ö226, Ö227, Ö232, Ö236, Ö238, Ö242, Ö244, Ö249, Ö258, Ö263, Ö270, Ö278, Ö291, Ö293, Ö298, Ö314, Ö315, Ö317, Ö320, Ö325, Ö326, Ö328, Ö329, Ö333, Ö334, Ö339, Ö340, Ö341, Ö344, Ö347, Ö352, Ö365, Ö368, Ö373, Ö377, Ö383, Ö390, Ö391, Ö394, Ö399, Ö400, Ö401, Ö402, Ö404, Ö407, Ö415, Ö417, Ö418, Ö420, Ö421, Ö422, Ö426, Ö429, Ö440, Ö446, Ö449, Ö451, Ö455, Ö465, Ö468, Ö471, Ö472, Ö473, Ö476, Ö479, Ö485, Ö491, Ö492, Ö497, Ö501, Ö503, Ö509, Ö513, Ö514, Ö516, Ö526, Ö529, Ö530, Ö534, Ö537, Ö544, Ö548, Ö551, Ö557, Ö562, Ö568, Ö584, Ö586, Ö591, Ö601, Ö618, Ö619, Ö628, Ö633, Ö634, Ö645, Ö652, Ö653, Ö656, Ö662, Ö669, Ö672, Ö677, Ö684, Ö688, Ö695, Ö696, Ö701, Ö707, Ö719, Ö721, Ö724, Ö732, Ö734, Ö738, Ö750, Ö753, Ö759, Ö764, Ö768, Ö771, Ö777, Ö778, Ö782, Ö783, Ö784, Ö787, Ö790, Ö792,



Ö806, Ö811, Ö817, Ö834, Ö839, Ö846, Ö848, Ö854, Ö861, Ö862, Ö872, Ö875, Ö880, Ö881, Ö882, Ö883, Ö889, Ö897, Ö900, Ö902, Ö911, Ö921, Ö925, Ö926, Ö931, Ö937, Ö948, Ö965, Ö971, Ö975, Ö976, Ö980, Ö981, Ö983, Ö984, Ö989, Ö991, Ö1000, Ö1004, Ö1006, Ö1010, Ö1013, Ö1035, Ö1041, Ö1047, Ö1049, Ö1051, Ö1066, Ö1068, Ö1073, Ö1084, Ö1086, Ö1088, Ö1097, Ö1100, Ö1102, Ö1109, Ö1110, Ö1113, Ö1115, Ö1123, Ö1130, Ö1131, Ö1136, Ö1142, Ö1143, Ö1154, Ö1162, Ö1163, Ö1164, Ö1169, Ö1187, Ö1188, Ö1193, Ö1194, Ö1199, Ö1201, Ö1206, Ö1208, Ö1212, Ö1217, Ö1218, Ö1222, Ö1224, Ö1225, Ö1226, Ö1232, Ö1242, Ö1243, Ö1244, Ö1245, Ö1247, Ö1250, Ö1256, Ö1259, Ö1267, Ö1271, Ö1277, Ö1278, Ö1280, Ö1282, Ö1288, Ö1297, Ö1298, Ö1299, Ö1300, Ö1304, Ö1307, Ö1309, Ö1311, Ö1312, Ö1316, Ö1327, Ö1333, Ö1344, Ö1346, Ö1355, Ö1358, Ö1362, Ö1364, Ö1367, Ö1374, Ö1379, Ö1389, Ö1393, Ö1406, Ö1407, Ö1411, Ö1413, Ö1415, Ö1418, Ö1420, Ö1423, Ö1430, Ö1437, Ö1438

Kişisel Hatalar

Önceki
Deneyimlerle
İlişkilendirme

π Sayısını 3 Almak

429

Ö1, Ö3, Ö4, Ö6, Ö8, Ö9, Ö14, Ö16, Ö24, Ö26, Ö36, Ö38, Ö40, Ö42, Ö47, Ö57, Ö58, Ö63, Ö67, Ö68, Ö72, Ö73, Ö74, Ö75, Ö76, Ö81, Ö86, Ö87, Ö88, Ö89, Ö90, Ö93, Ö95, Ö96, Ö99, Ö104, Ö110, Ö112, Ö114, Ö116, Ö117, Ö118, Ö120, Ö126, Ö127, Ö133, Ö137, Ö143, Ö144, Ö146, Ö152, Ö155, Ö156, Ö159, Ö165, Ö171, Ö177, Ö178, Ö183, Ö184, Ö186, Ö187, Ö201, Ö202, Ö203, Ö204, Ö217, Ö218, Ö221, Ö228, Ö230, Ö234, Ö239, Ö240, Ö241, Ö246, Ö247, Ö248, Ö252, Ö259, Ö262, Ö266, Ö283, Ö284, Ö300, Ö302, Ö306, Ö311, Ö322, Ö327, Ö337, Ö338, Ö342, Ö343, Ö345, Ö349, Ö356, Ö360, Ö361, Ö363, Ö369, Ö372, Ö375, Ö376, Ö378, Ö384, Ö386, Ö387, Ö388, Ö393, Ö411, Ö412, Ö413, Ö416, Ö419,

Ö430, Ö431, Ö432, Ö433, Ö434, Ö435, Ö437, Ö438, Ö442,
Ö445, Ö452, Ö453, Ö454, Ö456, Ö457, Ö458, Ö460, Ö464,
Ö470, Ö474, Ö475, Ö493, Ö498, Ö499, Ö500, Ö504, Ö508,
Ö510, Ö512, Ö515, Ö518, Ö521, Ö524, Ö531, Ö532, Ö533,
Ö535, Ö539, Ö546, Ö547, Ö550, Ö553, Ö554, Ö569, Ö575,
Ö579, Ö582, Ö583, Ö587, Ö589, Ö595, Ö597, Ö600, Ö604,
Ö605, Ö610, Ö613, Ö614, Ö617, Ö620, Ö622, Ö624, Ö625,
Ö630, Ö631, Ö632, Ö635, Ö641, Ö642, Ö643, Ö644, Ö646,
Ö649, Ö650, Ö651, Ö659, Ö660, Ö667, Ö668, Ö671, Ö673,
Ö680, Ö682, Ö683, Ö687, Ö697, Ö698, Ö700, Ö705, Ö709,
Ö713, Ö718, Ö728, Ö730, Ö733, Ö735, Ö736, Ö737, Ö741,
Ö751, Ö752, Ö755, Ö756, Ö760, Ö762, Ö763, Ö769, Ö785,
Ö788, Ö795, Ö796, Ö799, Ö800, Ö801, Ö802, Ö803, Ö804,
Ö805, Ö807, Ö809, Ö810, Ö812, Ö814, Ö818, Ö819, Ö820,
Ö821, Ö826, Ö827, Ö829, Ö831, Ö832, Ö838, Ö842, Ö844,
Ö845, Ö847, Ö850, Ö856, Ö860, Ö863, Ö865, Ö866, Ö868,
Ö870, Ö873, Ö885, Ö891, Ö892, Ö893, Ö894, Ö899, Ö906,
Ö908, Ö909, Ö912, Ö919, Ö924, Ö930, Ö933, Ö935, Ö939,
Ö940, Ö942, Ö943, Ö946, Ö951, Ö962, Ö966, Ö968, Ö972,
Ö974, Ö978, Ö979, Ö992, Ö995, Ö996, Ö998, Ö999,
Ö1001, Ö1002, Ö1005, Ö1007, Ö1008, Ö1016, Ö1020,
Ö1021, Ö1022, Ö1027, Ö1030, Ö1031, Ö1036, Ö1037,
Ö1038, Ö1039, Ö1040, Ö1046, Ö1050, Ö1053, Ö1062,
Ö1063, Ö1064, Ö1065, Ö1072, Ö1078, Ö1079, Ö1080,
Ö1089, Ö1090, Ö1091, Ö1095, Ö1098, Ö1103, Ö1104,
Ö1105, Ö1106, Ö1111, Ö1112, Ö1119, Ö1120, Ö1124,
Ö1127, Ö1138, Ö1141, Ö1145, Ö1147, Ö1149, Ö1152,
Ö1157, Ö1158, Ö1159, Ö1166, Ö1167, Ö1168, Ö1171,
Ö1174, Ö1175, Ö1176, Ö1177, Ö1178, Ö1182, Ö1184,
Ö1186, Ö1189, Ö1195, Ö1198, Ö1200, Ö1202, Ö1210,
Ö1213, Ö1214, Ö1216, Ö1219, Ö1223, Ö1230, Ö1236,
Ö1240, Ö1249, Ö1252, Ö1253, Ö1254, Ö1257, Ö1258,

Ö1262, Ö1263, Ö1265, Ö1266, Ö1274, Ö1287, Ö1289,
Ö1291, Ö1294, Ö1302, Ö1313, Ö1319, Ö1320, Ö1322,
Ö1324, Ö1328, Ö1329, Ö1335, Ö1336, Ö1341, Ö1342,
Ö1343, Ö1345, Ö1348, Ö1349, Ö1356, Ö1359, Ö1360,
Ö1371, Ö1375, Ö1385, Ö1388, Ö1390, Ö1391, Ö1395,
Ö1398, Ö1399, Ö1409, Ö1410, Ö1417, Ö1421, Ö1422,
Ö1426, Ö1427, Ö1429, Ö1433, Ö1435, Ö1436

Toplam

798

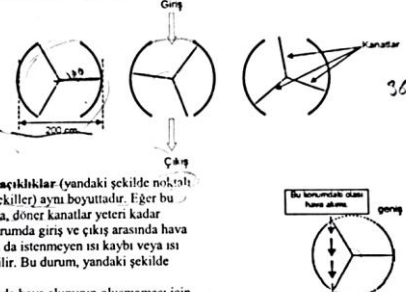
Tablo 59'dan görüldüğü gibi “Anlama/Kavrama” hata türünde, “Tahmin Hatası” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “İşleme Karar Verememe” kategorisinde 59 öğrenci hata yapmış, “Matematiksel Süreçler” hata türünde, “Amaçsız İşlem” kategorisinde 310 öğrenci hata yapmış, “Kişisel Hatalar” hata türünde, “Önceki Deneyimlerle İlişkilendirme” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “ π Sayısını 3 Almak” kategorisinde 429 öğrenci hata yapmıştır.

Şekil 51:

Ö654 kodlu öğrencinin “işleme karar verememek” kategorisindeki çözümü

DÖNER KAPI

Bir döner kapının, daire şeklinde bir alan içerisinde dönen üç kanadı vardır. Bu alanın iç çapı 200 cm'dir (200 santimetredir). Üç kanat kanadı, bu alanı üç eşit bölüme ayırmaktadır. Aşağıdaki plan, yukarıdan bakıldığında bu üç kanadın üç farklı konumunu göstermektedir.



İki kanat arasındaki açıklıklar (yandaki şekilde noktalı yay ile gösterilen şekiller) aynı boyuttadır. Eğer bu açıklıklar çok olursa, döner kanatlar yeteri kadar kapanmaz ve bu durumda giriş ve çıkış arasında hava akımı oluşabilir, bu da istenmeyen ısı kaybı veya ısı girişine neden olabilir. Bu durum, yandaki şekilde gösterilmektedir.

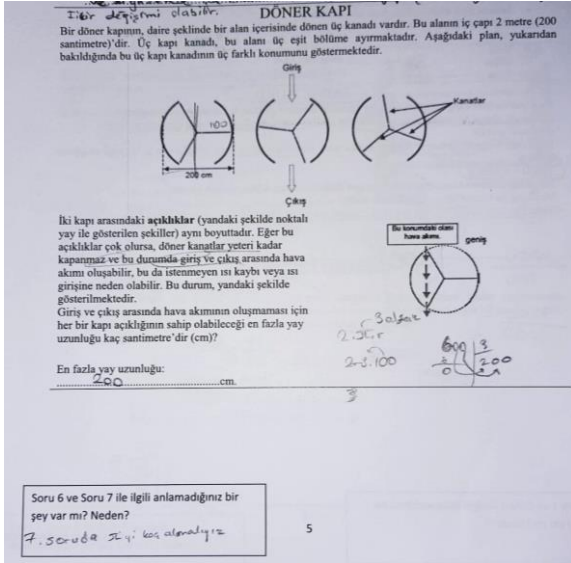
Giriş ve çıkış arasında hava akımının oluşmaması için her bir kanat açıklığının sahip olabileceği en fazla yay uzunluğu kaç santimetredir (cm)?

En fazla yay uzunluğu: 120 cm.

Ö654 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde yapacağı işlemi tam olarak belirleyememiş olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 52:

Ö1098 kodlu öğrencinin “ π sayısını 3 almak” kategorisindeki çözümü



Ö1098 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde π sayısını 3 kabul ederek çözmüş olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Öğrencilerinin çözümlerinin yanı sıra, verilen şeklin bir çember olduğu için π sayısı ile işlem yapmak gerekmektedir. Öğrenciler “Döner Kapı” sorusunda neden π sayısının değerinin verilmediğini sorgulamışlardır. π sayısının verilmemesinden dolayı soruda çözüm yapmada zorlandıklarını hatta yapamayacaklarını belirtmişlerdir. Ö120 kodlu öğrenci “Soruda pi’yi kaç alacağımız belli değil”, Ö186 kodlu öğrenci “Soruda pi’nin kaç alınması gerektiği belirtilmemiş”, Ö429 kodlu öğrenci “Pi koymayı unutunca hesaplama işi sıkıntı oluyor”, Ö512 kodlu öğrenci “Son soruda kesinlikle π verilmeliydi”, Ö552 kodlu öğrenci “Son soruda bilgi eksikliği var”, Ö635 kodlu öğrenci “Sorusunu tam anlayamadım pi sayısını kullanarak çözdüm ama soruda bununla ilgili bir şey söylenmemiş ben de en fazla dediği için 3 aldım”, Ö853 kodlu öğrenci “Soruda pi’yi vermemiş pi’yi verseydi iyi olurdu ya da ben yanlış yoldan yapmış olabilirim”, Ö1207 kodlu öğrenci “Keşke soruda pi sayısını 3 alın filan denilseydi”, Ö1322 kodlu öğrenci “Soruda π ’yi kaç almamız gerektiğinin yazması gerekmiyor muydu?”, Ö1329 kodlu öğrenci “Ancak soruda pi sayısını 3 alınarak çözümlenir” şeklinde yorumlarda bulunmuşlardır. Bunların yanı sıra öğrenciler bu soruyu da uzun buldukları için okumak istemediklerini belirtmişlerdir.

Şekil 53:**Ö507 kodlu öğrencinin sorunun uzunluğuyla ilgili yorumu**

DÖNER KAPI

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 arasındaki açıklıklar (yandaki şekilde noktalı yay ile gösterilen şekiller) aynı boyuttadır. Eğer bu açıklıklar çok olursa, döner kanatlar yeteri kadar kapanmaz ve bu durumda giriş ve çıkış arasında hava akımı oluşabilir, bu da istenmeyen ısı kaybı veya ısı girişine neden olabilir. Bu durum, yandaki şekilde gösterilmektedir.

Giriş ve çıkış arasında hava akımının oluşmaması için her bir kapı açıklığının sahip olabileceği en fazla yay uzunluğu kaç santimetre'dir (cm)?

En fazla yay uzunluğu: cm. *600 0,20*

Ö507 kodlu öğrenci soruyu uzun bulduğu için çözmemiştir. Herhangi bir işlem yapmadan ya da soruyla ilgili bir uğraşı göstermeden soruyu doğrudan geçmiştir. Bu durum öğrencinin uzun sorularla alakalı bir önyargısı olduğu düşüncesini akla getirmiştir.

Şekil 54:**Ö1083 kodlu öğrencinin sorunun uzunluğuyla ilgili yorumu**

Soru 6 ve Soru 7 ile ilgili anlamadığınız bir şey var mı? Neden?

6 ve 7. soruları çok uzundu okumadım

Ö1083 kodlu öğrenci soruyu uzun bulduğu için çözmemiştir. Herhangi bir işlem yapmadan ya da soruyla ilgili bir uğraşı göstermeden soruyu doğrudan geçmiştir. Bu durum öğrencinin uzun sorularla alakalı bir önyargısı olduğu düşüncesini akla getirmiştir.

Ayrıca “Döner Kapi” sorusuyla ilgili olarak dikkat çeken bir diğer husus ise soruyu tam olarak çözebilen öğrencilerin hepsinin bulundukları şehrin merkezinde öğrenim görmekte olan öğrenciler olduğudur.

Şekil 55:*Hangi araba sorusu ve sorunun rubriği*

İKİNCİ BÖLÜM HANGİ ARABA?				
Ceren ehliyetini yeni almıştır ve ilk arabasını satın almak istemektedir. Aşağıdaki tablo Ceren'in yerel bir araba galerisinde bulduğu dört arabanın ayrıntılarını göstermektedir				
				
Model:	Alfa	Beta	Gama	Tetra
Yıl	2003	2000	2001	1999
İstenen fiyat (zed)	4800	4450	4250	3990
Kat ettiği mesafe (kilometre)	105 000	115 000	128 000	109 000
Motor hacmi (litre)	1,79	1,796	1,82	1,783

Soru 1: HANGİ ARABA?
Ceren, aşağıdaki tüm şartları karşılayan bir araba istemektedir:

- Kat ettiği mesafe 120 000 kilometreden fazla **olmayacak**.
- 2000 yılı veya daha sonrasında üretilmiş olacak
- İstenen fiyat 4500 zedden fazla **olmayacak**.

Hangi araba Ceren'in şartlarını karşılamaktadır?

A. Alfa
B. Beta
C. Gama
D. Tetra

HANGİ ARABA? PUANLAMA 1**Tam Puan (2)**

B Beta

Sıfır Puan (1)

Diğer yanıtlar.

Boş.

“Hangi Araba” sorusunda öğrencilerden beklenen davranış, yönergeleri okuyup elemeleri yaptıktan sonra doğru cevabı bulmalarıdır. Doğru çözüm şu şekilde olabilir:

İlk olarak verilmiş olan üç yönergeye göre elemeler yapmak gerekmektedir. “Kat ettiği mesafe 120000 kilometreden fazla olmayacak” yönergesiyle “Gama” arabası, “2000 yılı veya daha sonrasında üretilmiş olacak” yönergesiyle “Tetra” arabası, “İstenen fiyat 4500 zedden fazla olmayacak” yönergesiyle “Alfa” arabası elenip, “Beta” arabası doğru cevap olarak bulunmaktadır.

Tablo 60:*Hangi araba sorusu öğrenci çözüm durumları*

Çözüm Durumu	Öğrenci Sayısı
Doğru	1323
Yanlış	84
Boş	33
Toplam	1440

Tablo 60'tan görüldüğü gibi soruyu 1323 öğrenci doğru, 84 öğrenci yanlış çözmüş, 33 öğrenci ise boş bırakmıştır. Öğrencilerin doğru çözümleri ve yorumları incelendiğinde verilen yönergeleri okuyup eleme yaparak soruya çözüm buldukları görülmüştür. Öğrencilerin yanlış çözümlerine bakıldığında zaman verilen yönergeleri yanlış yorumlamış oldukları dikkat çekmektedir. Bu soruyla ilgili öğrencilerin yapmış oldukları çözümler, hatalar ve yorumlarla ilgili ikişer örnek sunulmuştur.

Şekil 56:*Hangi araba sorusu örnek doğru çözüm 1*

İKİNCİ BÖLÜM
HANGİ ARABA?

Ceren ehliyetini yeni almıştır ve ilk arabasını satın almak istemektedir.
Aşağıdaki tablo Ceren'in yerel bir galerisinde bulunduğu dört arabanın ayrıntılarını göstermektedir



Model:	Alfa	Beta	Gama	Tetra
Yıl	2003	2000	2001	1999
İstenen fiyat (zed)	4800	4450	4250	3990
Kat ettiği mesafe (kilometre)	105 000	115 000	128 000	109 000
Motor hacmi (litre)	1,79	1,796	1,82	1,783

Soru 1: HANGİ ARABA?
Ceren, aşağıdaki tüm şartları karşılayan bir araba istemektedir:

- Kat ettiği mesafe 120 000 kilometreden fazla **olmayacak**.
- 2000 yılı veya daha sonrasında üretilmiş olacak
- İstenen fiyat 4500 zedden fazla **olmayacak**.

Hangi araba Ceren'in şartlarını karşılamaktadır?

A. Alfa
B. Beta
C. Gama
D. Tetra

“Hangi Araba” sorusunu doğru cevaplayan Ö616 ve Ö713 (Bakınız Şekil 56 ve Şekil 57) kodlu öğrencilerin çözümleri incelendiğinde zaman, verilen yönergeleri takip ettikleri ve yönerge koşullarını eleayarak uyguladıkları görülmüştür.

Şekil 57:

Hangi araba sorusu örnek doğru çözüm 2

İKİNCİ BÖLÜM
HANGİ ARABA?

Ceren ehliyetini yeni almıştır ve ilk arabasını satın almak istemektedir.
Aşağıdaki tablo Ceren'in yerel bir araba galerisinde bulunduğu dört arabanın ayrıntılarını göstermektedir

Model:	Alfa	Beta	Gama	Tetra
Yıl	2003	2000	2001	1999
İstenen fiyat (zed)	4800	4450	4250	3990
Kat ettiği mesafe (kilometre)	105 000	115 000	128 000	109 000
Motor hacmi (litre)	1,79	1,796	1,82	1,783

Soru 1: HANGİ ARABA?
Ceren, aşağıdaki tüm şartları karşılayan bir araba istemektedir:

- Kat ettiği mesafe 120 000 kilometreden fazla olmayacak. *Gama*
- 2000 yılı veya daha sonrasında üretilmiş olacak. *Tetra*
- İstenen fiyat 4500 zedden fazla olmayacak. *Alfa*

Hangi araba Ceren'in şartlarını karşılamaktadır?

A. Alfa
B. Beta
C. Gama
D. Tetra

(Mesafe bakımından Gama elendi, yıl bakımından Tetra elendi, fiyat bakımından Alfa elendi. Tüm şartlara uyan araç Beta.)

Aşağıdaki tabloda “Hangi Araba” sorusunda hata yapan öğrencilerin hata kategorilerine ait bilgiler sunulmuştur.

Tablo 61:

Hangi araba sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması

Hata Türü	Alt Kategori		Soruya Özel Alt Kategori		f	Öğrenci Kodları
Anlama/Kavrama	Bir Kelimeyi Anlama	Anahtar Yanlış	Yönergeyi Uygulamak	Yanlış	83	Ö14, Ö25, Ö30, Ö32, Ö35, Ö55, Ö61, Ö66, Ö75, Ö78, Ö79, Ö98, Ö117, Ö124, Ö154, Ö167, Ö181, Ö191, Ö217, Ö234, Ö241, Ö262, Ö288, Ö292, Ö299, Ö333, Ö347, Ö368, Ö372, Ö374, Ö377, Ö379, Ö430, Ö450, Ö457, Ö469, Ö488, Ö496, Ö549, Ö598, Ö612, Ö623, Ö624, Ö638, Ö677, Ö697, Ö737, Ö753, Ö755, Ö761, Ö767, Ö802, Ö811, Ö820, Ö822, Ö859, Ö901, Ö914, Ö928, Ö932, Ö994, Ö1030, Ö1032, Ö1036, Ö1048, Ö1114, Ö1121, Ö1178, Ö1180, Ö1188, Ö1193, Ö1216, Ö1233, Ö1256, Ö1274, Ö1275, Ö1319, Ö1324, Ö1351, Ö1354, Ö1396, Ö1402, Ö1416
Matematiksel Süreçler	Amaçsız İşlem		Birden Fazla Vermek	Cevap	1	Ö1186
Toplam					84	

Tablo 61’den görüldüğü gibi “Anlama/Kavrama” hata türünde, “Bir Anahtar Kelimeyi Yanlış Anlama” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Yönergeyi Yanlış Uygulamak” kategorisinde 83 öğrenci hata yapmış, “Matematiksel Süreçler” hata türünde, “Amaçsız İşlem” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Birden Fazla Cevap Vermek” kategorisinde 1 öğrenci hata yapmıştır.

Şekil 58:

Ö638 kodlu öğrencinin “yönergeyi yanlış uygulamak” kategorisindeki çözümü

İKİNCİ BÖLÜM
HANGİ ARABA?

Ceren ehliyetini yeni almıştır ve ilk arabasını satın almak istemektedir.
Aşağıdaki tablo Ceren’in yerel bir araba galerisinde bulunduğu dört arabanın ayrıntılarını göstermektedir

Model:	Alfa	Beta	Gama	Tetra
Yıl	2003	2000	2001	1999
İstenen fiyat (zede)	4800	4450	4250	3990
Kat ettiği mesafe (kilometre)	105 000	115 000	128 000	109 000
Motor hacmi (litre)	1,79	1,796	1,82	1,783

Soru 1: HANGİ ARABA?
Ceren, aşağıdaki tüm şartları karşılayan bir araba istemektedir: ✓
• Kat ettiği mesafe 120 000 kilometreden fazla olmayacak. → dördüncü kriteri Gama’yı eliyoruz.
• 2000 yılı veya daha sonrasında üretilmiş olacak → Alfa
• İstenen fiyat 4500 zedden fazla olmayacak. → Beta
Hangi araba Ceren’in şartlarını karşılamaktadır?
A. Alfa
B. Beta
C. Gama
D. Tetra
Cevap: Tetra

Ö638 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde yönergeleri hatalı olarak uygulamış olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 59:

Ö1186 kodlu öğrencinin “birden fazla cevap vermek” kategorisindeki çözümü

İKİNCİ BÖLÜM
HANGİ ARABA?

Ceren ehliyetini yeni almıştır ve ilk arabasını satın almak istemektedir.
Aşağıdaki tablo Ceren’in yerel bir araba galerisinde bulunduğu dört arabanın ayrıntılarını göstermektedir

Model:	Alfa	Beta	Gama	Tetra
Yıl	2003	2000	2001	1999
İstenen fiyat (zede)	4800	4450	4250	3990
Kat ettiği mesafe (kilometre)	105 000	115 000	128 000	109 000
Motor hacmi (litre)	1,79	1,796	1,82	1,783

Soru 1: HANGİ ARABA?
Ceren, aşağıdaki tüm şartları karşılayan bir araba istemektedir:
• Kat ettiği mesafe 120 000 kilometreden fazla olmayacak.
• 2000 yılı veya daha sonrasında üretilmiş olacak
• İstenen fiyat 4500 zedden fazla olmayacak.
Hangi araba Ceren’in şartlarını karşılamaktadır?
A. Alfa
B. Beta
C. Gama
D. Tetra
Cevap: Alfa, Beta, Gama, Tetra

Ö1186 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde soruya birden fazla cevap vermiş olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 60:*Döviz kuru sorusu ve sorunun rubriği*

DÖVİZ KURU
Singapur'da Mei-Ling karşılıklı değişim öğrencisi olarak 3 ay süreyle Güney Afrika'ya gitmek için hazırlık yapıyordu. Onun, bir miktar Singapur dolarını (SGD) Güney Afrika para birimi olan randa (GAR) çevirmesi gerekti.
Mei-Ling, Singapur doları ile Güney Afrika randı arasındaki döviz kuru işlemlerinin şu biçimde olduğunu öğrendi.
1 SGD = 4,2 GAR
Mei-Ling bu döviz kurundan 3000 Singapur dolarını Güney Afrika randına çevirdi.
Mei-Ling ne kadar Güney Afrika randı aldı?
Yanıt:

DÖVİZ KURU PUANLAMA 2**Tam Puan (2)**

12 600 GAR (birim gerekli değil).

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş.

“Döviz Kuru” sorusunda öğrencilerden beklenen davranış basit bir çarpma işlemi yaparak ya da orantı kurarak cevabı bulmalarıdır. Doğru çözüm şu şekilde olabilir:

Soruda “1 SGD = 4,2 GAR” olarak verilmiştir. Para çevirme işleminin yapılabilmesi için “3000 SGD”yi “4,2 GAR” ile çarparak doğru cevap “12600 GAR” bulunmaktadır.

Tablo 62:*Döviz kuru sorusu öğrenci çözüm durumları*

Çözüm Durumu	Öğrenci Sayısı
Doğru	953
Yanlış	272
Boş	215
Toplam	1440

Tablo 62’den görüldüğü gibi soruyu 953 öğrenci doğru, 272 öğrenci yanlış çözmüş, 215 öğrenci ise boş bırakmıştır. Öğrencilerin doğru çözümleri ve yorumları incelendiğinde

çarpma işlemi ya da oran orantı yaparak soruya çözüm buldukları görülmüştür. Öğrencilerin yanlış çözümlerine bakıldığı zaman işlem hatası yapmış oldukları dikkat çekmektedir. Bu soruyla ilgili öğrencilerin yapmış oldukları çözümler, hatalar ve yorumlarla ilgili ikişer örnek sunulmuştur.

Şekil 61:

Döviz kuru sorusu örnek doğru çözüm 1

DÖVİZ KURU

Singapur'da Mei-Ling karşılıklı değişim öğrencisi olarak 3 ay süreyle Güney Afrika'ya gitmek için hazırlık yapıyordu. Onun, bir miktar Singapur dolarını (SGD) Güney Afrika para birimi olan randa (GAR) çevirmesi gerekti.

Mei-Ling, Singapur doları ile Güney Afrika randı arasındaki döviz kuru işlemlerinin şu biçimde olduğunu öğrendi.

1 SGD = 4.2 GAR

Mei-Ling bu döviz kurundan 3000 Singapur dolarını Güney Afrika randına çevirdi.

Mei-Ling ne kadar Güney Afrika randı aldı?

Yanıt: 12.600.....

1 4.2
3000 x

12.600 Rand

4.2 . 3000 = x

1 x = 12.600 GAR

Oran - orantı yaptım.

“Döviz Kuru” sorusunu doğru cevaplayan Ö172 ve Ö1351 (Bakınız Şekil 61 ve Şekil 62) kodlu öğrencilerin çözümleri incelendiği zaman, doğru orantı kurdukları görülmüştür. Öğrenciler kurmuş oldukları orantı sayesinde döviz kuru işlemlerini yapmışlardır.

Şekil 62:

Döviz kuru sorusu örnek doğru çözüm 2

DÖVİZ KURU

Singapur'da Mei-Ling karşılıklı değişim öğrencisi olarak 3 ay süreyle Güney Afrika'ya gitmek için hazırlık yapıyordu. Onun, bir miktar Singapur dolarını (SGD) Güney Afrika para birimi olan randa (GAR) çevirmesi gerekti.

Mei-Ling, Singapur doları ile Güney Afrika randı arasındaki döviz kuru işlemlerinin şu biçimde olduğunu öğrendi.

1 SGD = 4.2 GAR

Mei-Ling bu döviz kurundan 3000 Singapur dolarını Güney Afrika randına çevirdi.

Mei-Ling ne kadar Güney Afrika randı aldı?

Yanıt: 12.600.....

1 4.2
3000 x

4.2 . 3000 = 12.600

12.600

Aşağıdaki tabloda “Döviz Kuru” sorusunda hata yapan öğrencilerin hata kategorilerine ait bilgiler sunulmuştur.

Tablo 63:

Döviz kuru sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması

Hata Türü	Alt Kategori	Soruya Özel Alt Kategori	f	Öğrenci Kodları
Matematiksel Süreçler	Aritmetik Hata	İşlem Hatası	272	Ö1, Ö5, Ö7, Ö11, Ö20, Ö21, Ö32, Ö33, Ö34, Ö35, Ö39, Ö41, Ö57, Ö58, Ö62, Ö69, Ö76, Ö77, Ö86, Ö92, Ö99, Ö107, Ö112, Ö113, Ö117, Ö126, Ö134, Ö135, Ö142, Ö162, Ö168, Ö170, Ö175, Ö181, Ö189, Ö190, Ö191, Ö202, Ö205, Ö206, Ö213, Ö215, Ö219, Ö227, Ö229, Ö230, Ö236, Ö238, Ö241, Ö256, Ö259, Ö262, Ö265, Ö270, Ö271, Ö284, Ö291, Ö307, Ö309, Ö310, Ö314, Ö333, Ö340, Ö343, Ö347, Ö348, Ö352, Ö364, Ö365, Ö368, Ö378, Ö384, Ö386, Ö390, Ö399, Ö403, Ö405, Ö414, Ö417, Ö425, Ö428, Ö430, Ö431, Ö440, Ö444, Ö470, Ö472, Ö474, Ö477, Ö485, Ö488, Ö490, Ö501, Ö507, Ö510, Ö511, Ö525, Ö526, Ö529, Ö530, Ö533, Ö535, Ö541, Ö553, Ö564, Ö572, Ö575, Ö576, Ö578, Ö579, Ö583, Ö584, Ö587, Ö592, Ö593, Ö596, Ö597, Ö600, Ö605, Ö616, Ö637, Ö643, Ö645, Ö647, Ö656, Ö661, Ö662, Ö673, Ö677, Ö685, Ö686, Ö697, Ö709, Ö714, Ö716, Ö730, Ö731, Ö734, Ö742, Ö754, Ö755, Ö768, Ö776, Ö777, Ö798, Ö816, Ö820, Ö822, Ö847, Ö850, Ö858, Ö862, Ö880, Ö881, Ö882, Ö885, Ö886, Ö889, Ö902, Ö904, Ö908, Ö910, Ö912, Ö913, Ö916, Ö927, Ö928, Ö933, Ö937, Ö942, Ö944, Ö945, Ö952, Ö953, Ö954, Ö955, Ö964, Ö971, Ö972, Ö974, Ö975, Ö981, Ö983, Ö985, Ö986, Ö1006, Ö1024, Ö1026, Ö1030, Ö1033, Ö1050, Ö1052, Ö1057, Ö1058, Ö1072, Ö1081, Ö1083, Ö1086, Ö1090, Ö1098, Ö1103, Ö1106, Ö1110, Ö1111, Ö1121, Ö1126, Ö1128, Ö1137, Ö1145, Ö1151, Ö1152, Ö1153, Ö1154, Ö1156, Ö1166, Ö1169, Ö1173, Ö1179, Ö1183, Ö1187, Ö1189, Ö1199, Ö1205, Ö1206, Ö1214, Ö1216, Ö1218, Ö1223, Ö1225, Ö1237, Ö1239, Ö1243, Ö1244, Ö1245, Ö1249, Ö1252, Ö1264, Ö1265, Ö1269, Ö1270, Ö1274, Ö1277, Ö1282, Ö1284, Ö1287, Ö1288, Ö1299, Ö1309, Ö1319, Ö1325, Ö1328, Ö1338, Ö1339, Ö1350, Ö1356, Ö1363, Ö1365, Ö1367, Ö1368, Ö1369, Ö1378, Ö1381, Ö1375, Ö1390, Ö1394, Ö1406, Ö1416, Ö1420, Ö1421, Ö1422, Ö1423, Ö1432

Toplam

272

Tablo 63'ten görüldüğü gibi “Matematiksel Süreçler” hata türünde, “Aritmetik Hata” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “İşlem Hatası” kategorisinde 272 öğrenci hata yapmıştır.

Şekil 63:

Ö259 kodlu öğrencinin “işlem hatası” kategorisindeki çözümü

DÖVİZ KURU

Singapur'da Mei-Ling karşılıklı değişim öğrencisi olarak 3 ay süreyle Güney Afrika'ya gitmek için hazırlık yapıyordu. Onun, bir miktar Singapur dolarını (SGD) Güney Afrika para birimi olan randa (GAR) çevirmesi gerekti.

Mei-Ling, Singapur doları ile Güney Afrika randı arasındaki döviz kuru işlemlerinin şu biçimde olduğunu öğrendi.

1 SGD = 4,2 GAR

Mei-Ling bu döviz kurundan 3000 Singapur dolarını Güney Afrika randına çevirdi.

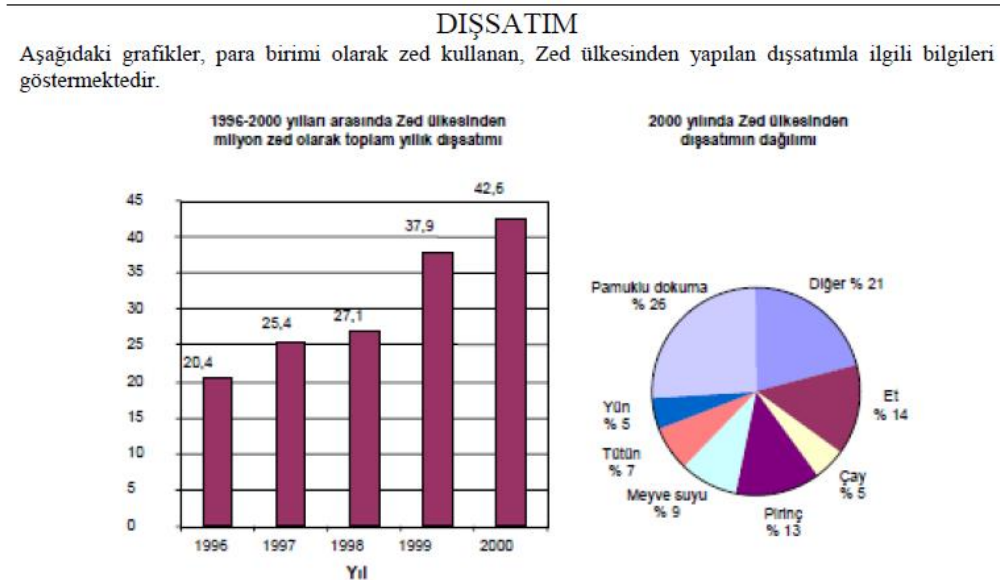
Mei-Ling ne kadar Güney Afrika randı aldı?

Yanıt: 12.600.....

Ö259 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde çarpma işleminde virgül kaydırmada hata yapmış olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 64:

Dışsatım sorusu ve sorunun rubriği



1998 yılında Zed ülkesinden yapılan dışsatımın toplam değeri (milyon zed olarak) nedir?

Yanıt:.....

DIŞSATIM PUANLAMA 3

Tam Puan (2)

27,1 milyon zed ya da 27 100 000 zed ya da 27,1 (birim gerekli değil).

27'ye yuvarlamayı da kabul ediniz.

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş.

“Dışsatım” sorusunda öğrencilerden beklenen davranış verilen iki grafikten sütun grafiğini okuyup doğru cevabı yazmalarıdır. Doğru cevap şu şekilde olabilir:

Soruda iki adet grafik verilmiştir. Ancak soruda kullanılması gereken grafik olan sütun grafiğinin bulunduktan sonra “1998” yılını bulduktan sonra bu yıla ait dışsatım değerini okuduktan sonra doğru cevap “27,1” olarak bulunmaktadır.

Tablo 64:

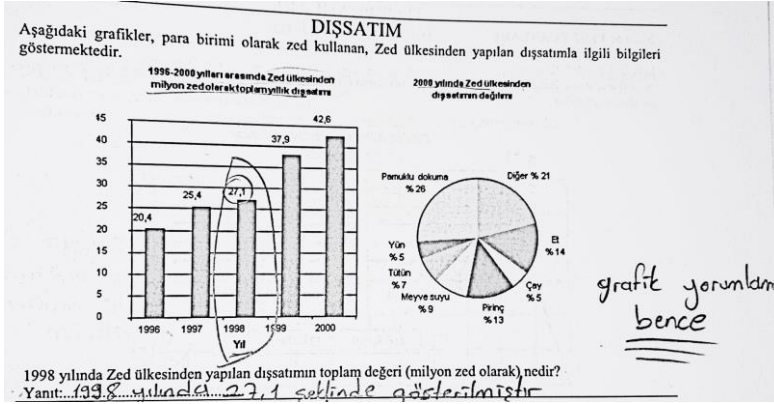
Dışsatım sorusu öğrenci çözüm durumları

Çözüm Durumu	Öğrenci Sayısı
Doğru	876
Yanlış	168
Boş	396
Toplam	1440

Tablo 64'ten görüldüğü gibi soruyu 876 öğrenci doğru, 168 öğrenci yanlış çözmüş, 168 öğrenci ise boş bırakmıştır. Öğrencilerin doğru çözümleri ve yorumları incelendiğinde grafikte “1998” yılı dışsatım değerini okuyarak soruya çözüm buldukları görülmüştür. Öğrencilerin yanlış çözümlerine bakıldığında zaman cümlesinin kökünde bulunan toplam kelimesine takılmış ve işlem hatası yapmış oldukları dikkat çekmektedir. Bu soruyla ilgili öğrencilerin yapmış oldukları çözümler, hatalar ve yorumlarla ilgili ikişer örnek sunulmuştur.

Şekil 65:

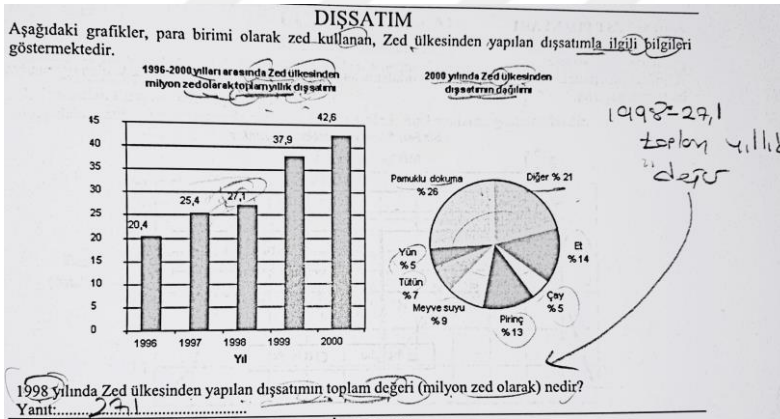
Dışsatım sorusu örnek doğru çözüm 1



“Dışsatım” sorusunu doğru cevaplayan Ö25 ve Ö897 (Bakınız Şekil 65 ve Şekil 66) kodlu öğrencilerin çözümleri incelendiği zaman, soruda verilmiş her iki grafiği de incelemişler ihtiyaçları olan grafiği bulup istenen değeri yazmışlardır.

Şekil 66:

Dışsatım sorusu örnek doğru çözüm 2



Aşağıdaki tabloda “Dışsatım” sorusunda hata yapan öğrencilerin hata kategorilerine ait bilgiler sunulmuştur.

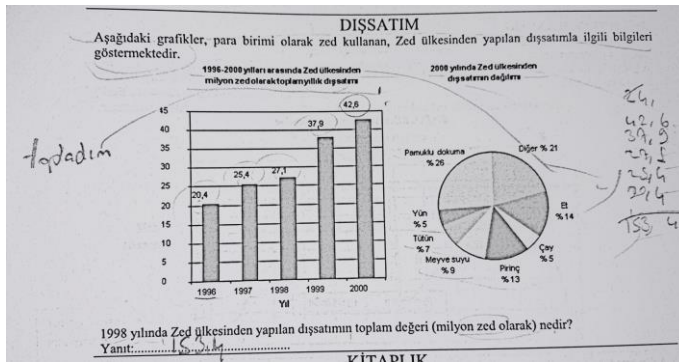
Tablo 65:*Dışsatım sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması*

Hata Türü	Alt Kategori	Soruya Özel Alt Kategori	f	Öğrenci Kodları
Anlama/Kavrama	Bir Anahtar Kelimeyi Yanlış Anlama	Soru Kökünü Anlamak	33	Ö74, Ö78, Ö86, Ö112, Ö113, Ö170, Ö208, Ö209, Ö281, Ö314, Ö319, Ö401, Ö428, Ö554, Ö587, Ö678, Ö680, Ö686, Ö693, Ö778, Ö971, Ö1026, Ö1094, Ö1110, Ö1143, Ö1212, Ö1232, Ö1249, Ö1376, Ö1398, Ö1396, Ö1431, Ö1435
Matematiksel Süreçler	Aritmetik Hata	İşlem Hatası	34	Ö1, Ö27, Ö59, Ö137, Ö177, Ö241, Ö262, Ö271, Ö297, Ö311, Ö327, Ö430, Ö433, Ö451, Ö507, Ö570, Ö595, Ö659, Ö677, Ö795, Ö833, Ö853, Ö901, Ö1030, Ö1056, Ö1055, Ö1149, Ö1156, Ö1220, Ö1274, Ö1284, Ö1301, Ö1393, Ö1407, Ö1412
	Amaçsız İşlem	Geçersiz İşlem	101	Ö32, Ö35, Ö55, Ö65, Ö68, Ö77, Ö94, Ö97, Ö103, Ö109, Ö117, Ö127, Ö156, Ö157, Ö180, Ö181, Ö195, Ö206, Ö220, Ö244, Ö274, Ö321, Ö333, Ö347, Ö348, Ö364, Ö366, Ö368, Ö376, Ö379, Ö462, Ö472, Ö490, Ö501, Ö505, Ö513, Ö529, Ö557, Ö575, Ö581, Ö586, Ö605, Ö658, Ö694, Ö696, Ö731, Ö741, Ö746, Ö753, Ö761, Ö765, Ö790, Ö811, Ö820, Ö856, Ö875, Ö879, Ö880, Ö892, Ö895, Ö909, Ö925, Ö928, Ö942, Ö945, Ö964, Ö983, Ö1014, Ö1015, Ö1029, Ö1033, Ö1036, Ö1046, Ö1048, Ö1060, Ö1086, Ö1102, Ö1118, Ö1123, Ö1124, Ö1154, Ö1176, Ö1188, Ö1191, Ö1192, Ö1199, Ö1211, Ö1226, Ö1256, Ö1294, Ö1306, Ö1313, Ö1316, Ö1319, Ö1342, Ö1378, Ö1399, Ö1406, Ö1410, Ö1420, Ö1421
Toplam			168	

Tablo 65'ten görüldüğü gibi “Anlama/Kavrama” hata türünde, “Bir Anahtar Kelimeyi Yanlış Anlama” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Soru Kökünü Yanlış Anlamak” kategorisinde 33 öğrenci hata yapmış, “Matematiksel Süreçler” hata türünde, “Aritmetik Hata” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “İşlem Hatası” kategorisinde 34 öğrenci hata yapmış, “Amaçsız İşlem” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Geçersiz İşlem” kategorisinde 101 öğrenci hata yapmıştır.

Şekil 67:

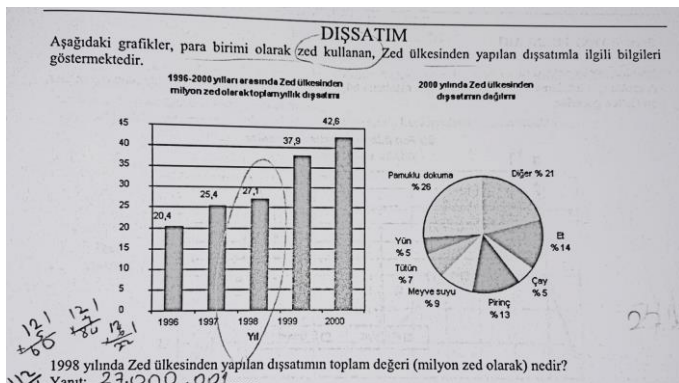
Ö686 kodlu öğrencinin “soru kökünü yanlış anlamak” kategorisindeki çözümü



Ö686 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde tüm dışsatım değerlerini toplayıp yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 68:

Ö659 kodlu öğrencinin “işlem hatası” kategorisindeki çözümü



Ö659 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde 27.100.000 sayısını hatalı yazmış olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Öğrenciler, “Dışsatım” sorusunda kullanmaları gerekmeyen bir grafik verildiğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda fazladan verilen grafik yüzünden cevapları doğru dahi olsa tereddüt yaşamışlar ya da çözüm bulmakta zorlanmışlardır. Yanlış çözüm yapan öğrencilerin çözümleri incelendiğinde ise genel olarak soru kökünde bulunan toplam değer ibaresine takılıp verilen tüm değerleri toplama eğilimine girmiş oldukları görülmüştür. Ö165 kodlu öğrenci “Soruda tam netlik yoktu”, Ö325 kodlu öğrenci “Soruda ikinci grafiğin neden verildiğini tam anlayamadım diğer grafikte bağdaştıramadım”, Ö667 kodlu öğrenci “Soruyu anlamadım 1998 yılını neye eşitleyeceğimi bulamadım”, Ö700 kodlu öğrenci “Soruda verilen grafiğin amacını anlamadım (daire grafiği)”, Ö701 kodlu öğrenci “Niye boşuna dışsatım daire grafiği var?”, Ö883 kodlu öğrenci “Pasta grafiğinin soruya katkısını göremedim ve neden soru içerisinde verildiğini anlamadım”, Ö1002 kodlu öğrenci “Soru 3’te dışsatım dağılımlarının neden verildiğini anlayamadım”, Ö1006 kodlu öğrenci “Neden dışsatım dağılımını gösteren bir tablo var?”, Ö1089 kodlu öğrenci “Soruda ne ifade etmek istediğini pek anlamadım. Altta sormak istediği ile sol grafik aynı sanırım. Sağdaki grafik ne içindi anlamadım”, Ö1113 kodlu öğrenci “2. grafiğin neden orda olduğunu anlamadım”, Ö1281 kodlu öğrenci “Bizden istenen şey zaten ilk grafikte verilmiş. İkinci grafiğin koyulma sebebini kavrayamadım”, Ö1244 kodlu öğrenci “2. grafikte 2000 yılında Zed ülkesinden dışlarımızın dağılım grafiğinin neden verildiğini anlamadım”, Ö1330 kodlu öğrenci “Sorudan emin değilim çünkü bize sorduğu şey zaten ilk tabloda verilmiş görünüyor. İlk tablo yeterliyse 2. tablo da gereksiz oluyor. Cevabım yanlışsa muhtemelen sorduğu şeyi anlamamışımdır”, Ö1427 kodlu öğrenci “Soruyu tam anlamadım. Bu tür sorularda fazladan bilgi veriliyordu” şeklinde yorumlarda bulunmuşlardır.

Şekil 69:

Kitaplık sorusu ve sorunun rubriği

KİTAPLIK	
Bir kitaplık yapmak için, bir marangoz aşağıdaki parçalara gereksinim duyar: • 4 uzun tahta levha, • 6 kısa tahta levha, • 12 küçük çivi, • 2 büyük çivi ve • 14 vida.	
Marangozun deposunda 26 uzun tahta levha, 33 kısa tahta levha, 200 küçük çivi, 20 büyük çivi ve 510 vida vardır. Bu marangoz kaç tane kitaplık yapabilir? Yanıt:.....	

KİTAPLIK PUANLAMA 4

Tam Puan (2)

5.

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş.

“Kitaplık” sorusunda öğrencilerden beklenen davranış tüm malzemelere bakıp en az hangi malzemeden varsa o kadar kitaplık yapılabileceğini bulmaları istenmiştir. Doğru çözüm şu şekilde olabilir:

Bir kitaplık yapmak için “4 uzun tahta levha”, “6 kısa tahta levha”, “12 küçük çivi”, “2 büyük çivi”, “14 vida” kullanılmaktadır. Elde olan malzemelerle kaç tane kitaplık yapılabileceğinin bulunması için bölme işlemi yaparak bulmak gerekmektedir. “26 uzun tahta levha” ile “6” tane, “33 kısa tahta levha” ile “5” tane, “200 küçük çivi” ile “16” tane, “20 büyük çivi” ile “10” tane, “510 vida” ile “36” tane kitaplık yapılabilmektedir. Ancak elde olan tüm malzemelerin kullanılması gerektiği için en az olan malzeme miktarı doğru cevap “5” olarak bulunmaktadır.

Tablo 66:

Kitaplık sorusu öğrenci çözüm durumları

Çözüm Durumu	Öğrenci Sayısı
Doğru	981
Yanlış	281
Boş	178
Toplam	1440

Tablo 66’den görüldüğü gibi soruyu 981 öğrenci doğru, 281 öğrenci yanlış çözmüş, 178 öğrenci ise boş bırakmıştır. Öğrencilerin doğru çözümleri ve yorumları incelendiğinde bölme işlemi yaparak ve en az malzeme miktarını bularak soruya çözüm buldukları görülmüştür. Öğrencilerin yanlış çözümlerine bakıldığı zaman işlem hatası yapmış oldukları dikkat çekmektedir. Bu soruyla ilgili öğrencilerin yapmış oldukları çözümler, hatalar ve yorumlarla ilgili ikişer örnek sunulmuştur.

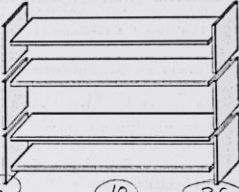
Şekil 70:

Kitaplık sorusu örnek doğru çözüm 1

KİTAPLIK

Bir kitaplık yapmak için, bir marangoz aşağıdaki parçalara gereksinim duyar:

- 4 uzun tahta levha,
- 6 kısa tahta levha,
- 12 küçük çivi,
- 2 büyük çivi ve
- 14 vida.



Marangozun deposunda 26 uzun tahta levha, 33 kısa tahta levha, 200 küçük çivi, 20 büyük çivi ve 510 vida vardır.

Bu marangoz kaç tane kitaplık yapabilir?

Yanıt: 5 kitaplık yapılabilir.

En az olan kısa tahta levha olduğu için sayısı kadar kitaplık yapılabilir.

“Kitaplık” sorusunu doğru cevaplayan Ö391 ve Ö910 (Bakınız Şekil 70 ve Şekil 71) kodlu öğrencinin çözümü incelendiği zaman, bir kitaplık oluşturulması için gerekli olan malzeme sayısına bakmışlar bir sonraki adım olarak ellerinde olan tüm malzeme sayısının kaçar adet kitaplık için yeterli olduğunu incelemişler ve en son adımda da en az olan malzeme kadar kitaplık yapabileceğini bulmuşlardır.

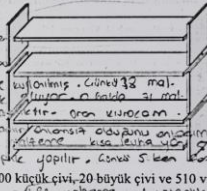
Şekil 71:

Kitaplık sorusu örnek doğru çözüm 2

KİTAPLIK

Bir kitaplık yapmak için, bir marangoz aşağıdaki parçalara gereksinim duyar:

- 4 uzun tahta levha,
- 6 kısa tahta levha,
- 12 küçük çivi,
- 2 büyük çivi ve
- 14 vida.



Marangozun deposunda 26 uzun tahta levha, 33 kısa tahta levha, 200 küçük çivi, 20 büyük çivi ve 510 vida vardır.

Bu marangoz kaç tane kitaplık yapabilir?

Yanıt: 5 kitaplık yapılabilir.

En az olan kısa tahta levha olduğu için sayısı kadar kitaplık yapılabilir.

Aşağıdaki tabloda “Kitaplık” sorusunda hata yapan öğrencilerin hata kategorilerine ait bilgiler sunulmuştur.

Tablo 67:

Kitaplık sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması

Hata Türü	Alt Kategori	Soruya Özel Alt Kategori	f	Öğrenci Kodları
Matematiksel Süreçler	Aritmetik Hata	İşlem Hatası	281	Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö19, Ö22, Ö24, Ö31, Ö32, Ö33, Ö37, Ö41, Ö55, Ö59, Ö60, Ö64, Ö69, Ö72, Ö75, Ö77, Ö81, Ö86, Ö97, Ö102, Ö108, Ö113, Ö117, Ö124, Ö138, Ö142, Ö144, Ö146, Ö155, Ö162, Ö165, Ö169, Ö181, Ö195, Ö200, Ö203, Ö218, Ö222, Ö236, Ö241, Ö258, Ö260, Ö262, Ö264, Ö270, Ö272, Ö274, Ö289, Ö302, Ö310, Ö311, Ö315, Ö321, Ö327, Ö328, Ö329, Ö333, Ö346, Ö349, Ö351, Ö352, Ö364, Ö366, Ö368, Ö379, Ö383, Ö384, Ö390, Ö394, Ö421, Ö422, Ö425, Ö428, Ö429, Ö430, Ö437, Ö440, Ö449, Ö450, Ö451, Ö458, Ö466, Ö472, Ö476, Ö477, Ö482, Ö498, Ö501, Ö503, Ö513, Ö520, Ö525, Ö529, Ö533, Ö539, Ö542, Ö543, Ö546, Ö549, Ö553, Ö567, Ö577, Ö578, Ö585, Ö587, Ö591, Ö593, Ö596, Ö609, Ö619, Ö623, Ö626, Ö629, Ö642, Ö644, Ö649, Ö651, Ö655, Ö658, Ö665, Ö668, Ö672, Ö677, Ö678, Ö684, Ö686, Ö694, Ö696, Ö697, Ö699, Ö701, Ö706, Ö714, Ö715, Ö737, Ö740, Ö742, Ö749, Ö750, Ö753, Ö757, Ö761, Ö766, Ö771, Ö776, Ö779, Ö781, Ö791, Ö801, Ö802, Ö803, Ö817, Ö820, Ö822, Ö826, Ö828, Ö836, Ö849, Ö856, Ö857, Ö858, Ö868, Ö876, Ö877, Ö885, Ö888, Ö895, Ö896, Ö899, Ö906, Ö909, Ö911, Ö916, Ö921, Ö926, Ö928, Ö933, Ö942, Ö944, Ö945, Ö947, Ö948, Ö954, Ö955, Ö964, Ö981, Ö983, Ö992, Ö996, Ö998, Ö1007, Ö1015, Ö1022, Ö1023, Ö1030, Ö1036, Ö1042, Ö1049, Ö1053, Ö1057, Ö1061, Ö1064, Ö1065, Ö1077, Ö1082, Ö1092, Ö1102, Ö1103, Ö1106, Ö1107, Ö1109, Ö1111, Ö1121, Ö1122, Ö1130, Ö1141, Ö1152, Ö1157, Ö1162, Ö1163, Ö1167, Ö1170, Ö1176, Ö1182, Ö1187, Ö1188, Ö1191, Ö1199, Ö1212, Ö1218, Ö1219, Ö1223, Ö1233, Ö1240, Ö1242, Ö1243, Ö1250, Ö1256, Ö1259,

Ö1260, Ö1264, Ö1266, Ö1270, Ö1274, Ö1284, Ö1299, Ö1303,
Ö1306, Ö1307, Ö1311, Ö1317, Ö1319, Ö1328, Ö1335, Ö1338,
Ö1339, Ö1352, Ö1356, Ö1361, Ö1377, Ö1380, Ö1386, Ö1383,
Ö1388, Ö1393, Ö1394, Ö1395, Ö1401, Ö1406, Ö1410, Ö1413,
Ö1416, Ö1421, Ö1430, Ö1431, Ö1436, Ö1439

Toplam

281

Tablo 67’den görüldüğü gibi “Matematiksel Süreçler” hata türünde, “Aritmetik Hata” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “İşlem Hatası” kategorisinde 281 öğrenci hata yapmıştır.

Şekil 72:

Ö577 kodlu öğrencinin “işlem hatası” kategorisindeki çözümü

KİTAPLIK
Bir kitaplık yapmak için, bir marangoz aşağıdaki parçalara gereksinim duyar:

- 4 uzun tahta levha,
- 6 kısa tahta levha,
- 12 küçük çivi,
- 2 büyük çivi ve
- 14 vida.

Marangozun deposunda 26 uzun tahta levha, 33 kısa tahta levha, 200 küçük çivi, 20 büyük çivi ve 510 vida vardır.
Bu marangoz kaç tane kitaplık yapabilir?

Yanıt: 6

6.6 = 26 2 tahta levha

tahta cinde bitirse kitaplık yapılmaz

FEN BİLGİSİ TESTLERİ

Soru 5: FEN BİLGİSİ TESTLERİ

Ö577 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde öğrencinin işlem hatası yapmış olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 73:

Fen bilgisi testleri sorusu ve sorunun rubriği

FEN BİLGİSİ TESTLERİ

Soru 5: FEN BİLGİSİ TESTLERİ

Meryem’in okulunda, fen bilgisi öğretmeni 100 puan üzerinden değerlendirilen testler yapmaktadır. Meryem’in ilk dört fen bilgisi testinden aldığı puanlarının ortalaması 60’tır. Beşinci testte 80 puan almıştır? Beş testin sonunda Meryem’in fen bilgisi dersi puanlarının ortalaması nedir?
Ortalama:.....

FEN BİLGİSİ TESTLERİ PUANLAMA 5

Tam Puan (2)

64.

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş.

“Fen Bilgisi Testleri” sorusunda öğrencilerden beklenen davranış aritmetik ortalama kullanarak soruyu çözmeleri beklenmektedir. Doğru çözüm şu şekilde olabilir:

İlk olarak dört sınavın ortalama değeri “60” olarak verilmiştir. Dört sınavın toplam değeri “240” olarak bulunduktan sonra bu toplam değere beşinci sınavın notu olan “80” eklenerek beş sınavın toplamı “320” olarak bulunup, beş sınavın ortalamasının alınması için beşe bölünüp “64” doğru cevap olarak bulunmaktadır.

Tablo 68:

Fen bilgisi testleri sorusu öğrenci çözüm durumları

Çözüm Durumu	Öğrenci Sayısı
Doğru	779
Yanlış	452
Boş	209
Toplam	1440

Tablo 68’den görüldüğü gibi soruyu 779 öğrenci doğru, 452 öğrenci yanlış çözmüş, 209 öğrenci ise boş bırakmıştır. Öğrencilerin doğru çözümleri ve yorumları incelendiğinde aritmetik ortalamayı bularak soruya çözüm buldukları görülmüştür. Öğrencilerin yanlış çözümlerine bakıldığında zaman işlem hatası yapmış oldukları dikkat çekmektedir. Bu soruyla ilgili öğrencilerin yapmış oldukları çözümler, hatalar ve yorumlarla ilgili ikişer örnek sunulmuştur.

Şekil 74:

Fen bilgisi testleri sorusu örnek doğru çözüm 1

FEN BİLGİSİ TESTLERİ

Soru 5: FEN BİLGİSİ TESTLERİ
Meryem’in okulunda, fen bilgisi öğretmenleri 100 puan üzerinden değerlendirilen testler yapmaktadır. Meryem’in ilk dört fen bilgisi testinden aldığı puanlarının ortalaması 60’tır. Beşinci testte 80 puan almıştır? Beş testin sonunda Meryem’in fen bilgisi dersi puanlarının ortalaması nedir?
Ortalama:.....64.....

→ $60 \cdot 4 = 240$ → ilk önce ortalamayı 4 sınavla çarpacak sonra; 240 bulunur
→ $240 + 80 = 320$ → 240 son sınavla toplayacak toplam = 320
→ $320 : 5 = 64$ → 320’de 5 sınavla bölecek **64 çıkar**

“Fen Bilgisi Testleri” sorusunu doğru cevaplayan Ö205 ve Ö357 (Bakınız Şekil 74 ve Şekil 75) kodlu öğrencilerin çözümleri incelendiğinde zaman, birinci adım olarak 4 sınavın

toplamı olan değeri buldukları, ikinci adımda 5. sınavdan alınmış olan notu ekledikleri ve son adımda da bu 5 sınavın aritmetik ortalamasını bularak doğru sonuca ulaşmış oldukları görülmüştür.

Şekil 75:

Fen bilgisi testleri sorusu örnek doğru çözüm 2

FEN BİLGİSİ TESTLERİ

Soru 5: FEN BİLGİSİ TESTLERİ
Meryem'in okulunda, fen bilgisi öğretmeni 100 puan üzerinden değerlendirilen testler yapmaktadır. Meryem'in ilk dört fen bilgisi testinden aldığı puanlarının ortalaması 60'tır. Beşinci testte 80 puan almıştır? Beş testin sonunda Meryem'in fen bilgisi dersi puanlarının ortalaması nedir?
Ortalama: 64.....

$$\begin{aligned}
 60 \cdot 4 &= 240 \\
 240 + 80 &= 320 \\
 \frac{320}{5} &= 64
 \end{aligned}$$

Aşağıdaki tabloda “Fen Bilgisi Testleri” sorusunda hata yapan öğrencilerin hata kategorilerine ait bilgiler sunulmuştur.

Tablo 69:

Fen bilgisi testleri sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması

Hata Türü	Alt Kategori	Soruya Özel Alt Kategori	f	Öğrenci Kodları
Anlama/Kavrama	Tahmin Hatası	Verilen Durumu Değerlendirememe	Doğru 303	Ö1, Ö11, Ö14, Ö19, Ö22, Ö24, Ö25, Ö31, Ö33, Ö44, Ö45, Ö55, Ö59, Ö62, Ö64, Ö65, Ö70, Ö75, Ö78, Ö82, Ö83, Ö85, Ö96, Ö97, Ö99, Ö105, Ö107, Ö108, Ö111, Ö112, Ö117, Ö119, Ö122, Ö125, Ö137, Ö141, Ö144, Ö153, Ö158, Ö161, Ö162, Ö165, Ö174, Ö189, Ö190, Ö210, Ö211, Ö220, Ö227, Ö231, Ö233, Ö236, Ö238, Ö241, Ö249, Ö258, Ö262, Ö263, Ö270, Ö274, Ö277, Ö284, Ö286, Ö288, Ö299, Ö301, Ö303, Ö307, Ö312, Ö315, Ö319, Ö321, Ö327, Ö330, Ö334, Ö335, Ö340, Ö345, Ö353, Ö358, Ö364, Ö365, Ö367, Ö374, Ö376, Ö378, Ö379, Ö383, Ö385, Ö388, Ö390, Ö399, Ö405, Ö407, Ö416, Ö422, Ö423, Ö426, Ö428, Ö430, Ö435, Ö447, Ö449, Ö450, Ö451, Ö478, Ö490, Ö498, Ö499, Ö509, Ö511, Ö518, Ö526, Ö532, Ö533, Ö535, Ö538, Ö543, Ö546, Ö549, Ö563, Ö569, Ö573, Ö574, Ö576, Ö581, Ö582, Ö585, Ö587, Ö588, Ö591, Ö596, Ö600, Ö603, Ö607, Ö614, Ö616, Ö625, Ö634, Ö636, Ö643, Ö644, Ö645, Ö646, Ö647, Ö654, Ö656, Ö661, Ö668, Ö677, Ö680, Ö681, Ö685, Ö695, Ö696, Ö698, Ö699, Ö706, Ö708, Ö715, Ö716, Ö718, Ö723, Ö728, Ö733, Ö735, Ö736, Ö742, Ö749, Ö755, Ö757, Ö758, Ö769, Ö771, Ö777, Ö783, Ö786, Ö791, Ö793, Ö812, Ö816, Ö817, Ö822, Ö830, Ö831, Ö845, Ö857, Ö871, Ö879, Ö882, Ö884, Ö885, Ö886, Ö891, Ö892, Ö895, Ö905, Ö909, Ö912, Ö913, Ö918, Ö927, Ö933, Ö948, Ö954, Ö962, Ö965, Ö971, Ö974, Ö976, Ö980, Ö983, Ö985, Ö998,

			Ö1006, Ö1030, Ö1049, Ö1056, Ö1065, Ö1067, Ö1069, Ö1072, Ö1077, Ö1083, Ö1084, Ö1087, Ö1090, Ö1091, Ö1094, Ö1095, Ö1097, Ö1102, Ö1107, Ö1109, Ö1111, Ö1127, Ö1128, Ö1129, Ö1133, Ö1142, Ö1143, Ö1145, Ö1151, Ö1169, Ö1176, Ö1187, Ö1191, Ö1201, Ö1205, Ö1211, Ö1212, Ö1219, Ö1222, Ö1223, Ö1225, Ö1228, Ö1235, Ö1243, Ö1247, Ö1249, Ö1252, Ö1259, Ö1260, Ö1264, Ö1266, Ö1269, Ö1271, Ö1274, Ö1279, Ö1283, Ö1284, Ö1287, Ö1289, Ö1295, Ö1303, Ö1306, Ö1310, Ö1311, Ö1312, Ö1313, Ö1316, Ö1318, Ö1321, Ö1327, Ö1328, Ö1336, Ö1345, Ö1351, Ö1357, Ö1369, Ö1374, Ö1379, Ö1380, Ö1381, Ö1383, Ö1387, Ö1393, Ö1404, Ö1415, Ö1421, Ö1427, Ö1428, Ö1435
Matematiksel Süreçler	Aritmetik Hata	İşlem Hatası	142 Ö7, Ö32, Ö35, Ö66, Ö69, Ö84, Ö89, Ö90, Ö98, Ö104, Ö109, Ö124, Ö145, Ö154, Ö170, Ö177, Ö181, Ö200, Ö204, Ö206, Ö208, Ö228, Ö234, Ö254, Ö259, Ö293, Ö298, Ö314, Ö344, Ö347, Ö348, Ö355, Ö360, Ö368, Ö382, Ö384, Ö408, Ö421, Ö442, Ö448, Ö463, Ö472, Ö480, Ö491, Ö492, Ö497, Ö501, Ö503, Ö508, Ö513, Ö525, Ö529, Ö531, Ö550, Ö556, Ö562, Ö567, Ö578, Ö609, Ö624, Ö641, Ö658, Ö664, Ö666, Ö678, Ö697, Ö714, Ö725, Ö726, Ö734, Ö753, Ö761, Ö766, Ö810, Ö818, Ö820, Ö828, Ö846, Ö847, Ö856, Ö873, Ö880, Ö887, Ö908, Ö910, Ö926, Ö928, Ö942, Ö945, Ö947, Ö964, Ö972, Ö975, Ö986, Ö989, Ö1002, Ö1005, Ö1007, Ö1009, Ö1016, Ö1036, Ö1042, Ö1044, Ö1058, Ö1070, Ö1081, Ö1114, Ö1126, Ö1148, Ö1150, Ö1152, Ö1153, Ö1156, Ö1165, Ö1167, Ö1175, Ö1178, Ö1182, Ö1188, Ö1199, Ö1218, Ö1220, Ö1226, Ö1242, Ö1256, Ö1267, Ö1273, Ö1319, Ö1332, Ö1339, Ö1350, Ö1363, Ö1367, Ö1377, Ö1396, Ö1395, Ö1402, Ö1406, Ö1408, Ö1410,

Amaçsız İşlem

Geçersiz İşlem

7

Ö1420, Ö1430

Ö21, Ö68, Ö280, Ö333, Ö454, Ö916, Ö1299

Toplam

452

Tablo 69'dan görüldüğü “Anlama/Kavrama” hata türünde, “Tahmin Hatası” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Verilen Durumu Doğru Değerlendirememe” kategorisinde 303 öğrenci hata yapmış, “Matematiksel Süreçler” hata türünde, “Aritmetik Hata” alt kategorisinde, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “İşlem Hatası” kategorisinde 142 öğrenci hata yapmış, “Amaçsız İşlem” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Geçersiz İşlem” kategorisinde 7 öğrenci hata yapmıştır.

Şekil 76:

Ö603 kodlu öğrencinin “verilen durumu doğru değerlendirememe” kategorisindeki çözümü

FEN BİLGİSİ TESTLERİ

Soru 5: FEN BİLGİSİ TESTLERİ
 Meryem'in okulunda, fen bilgisi öğretmeni 100 puan üzerinden değerlendirilen testler yapmaktadır. Meryem'in ilk dört fen bilgisi testinden aldığı puanlarının ortalaması 60'tır. Beşinci testte 80 puan almıştır. Beş testin sonunda Meryem'in fen bilgisi dersi puanlarının ortalaması nedir?
 Ortalama:.....20

İlk dört = 60
 Beşinci = 80

İlk dört testin ve beşinci testin aldığı puanların ortalamasını topladım.
 2 sınav olduğu için 2'ye böldüm.
 ve sonucu ulaştım.

$$\begin{array}{r} 140 \\ 2 \overline{) 140} \\ \underline{140} \\ 0 \end{array}$$

Ö603 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde aritmetik ortalama kurallarını hatalı olarak değerlendirmiş olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 77:

Ö1107 kodlu öğrencinin “verilen durumu doğru değerlendirememe” kategorisindeki çözümü

FEN BİLGİSİ TESTLERİ

Soru 5: FEN BİLGİSİ TESTLERİ
 Meryem'in okulunda, fen bilgisi öğretmeni 100 puan üzerinden değerlendirilen testler yapmaktadır. Meryem'in ilk dört fen bilgisi testinden aldığı puanlarının ortalaması 60'tır. Beşinci testte 80 puan almıştır. Beş testin sonunda Meryem'in fen bilgisi dersi puanlarının ortalaması nedir?
 Ortalama:.....28

Dört sınavın ortalamasına beşinci sınavı da ekleyip beşe böldüm.

$$60 + 80 = 140$$

$$\frac{140}{5} = 28$$

Ö1107 kodlu öğrencinin incelendiğinde aritmetik ortalama kurallarını hatalı olarak değerlendirmiş olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 78:

Ö90 kodlu öğrencinin “işlem hatası” kategorisindeki çözümü

Yanıt:.....

FEN BİLGİSİ TESTLERİ

Soru 5: FEN BİLGİSİ TESTLERİ

Meryem'in okulunda, fen bilgisi öğretmeni 100 puan üzerinden değerlendirilen testler yapmaktadır. Meryem'in ilk dört fen bilgisi testinden aldığı puanlarının ortalaması 60'tır. Beşinci testte 80 puan almıştır? Beş testin sonunda Meryem'in fen bilgisi dersi puanlarının ortalaması nedir?

Ortalama:.....72

Uzun Tante → 8
Kısa Tante → 5
Airi → 16
Airi → 10
Vido → 96

diğerleri
farklı olarak
ayrıldan
on fazla 5

310 14
42 36
39

x ← Toplam puan = Ortalama
test sayısı
60

x = 240
240 + 80 = 320
320 / 5 = 72

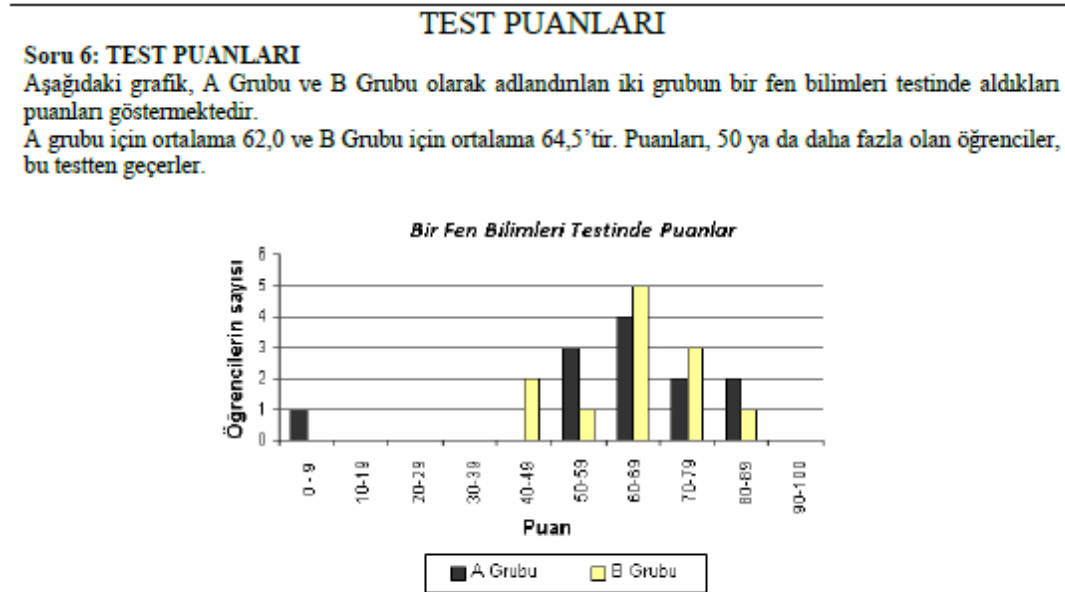
Soru 4 ve Soru 5 ile ilgili
adığınız bir şey var mı? Neden?

7

Ö90 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde bölme işleminde hata yapmış olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 79:

Test puanları sorusu ve sorunun rubriği



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

.....

.....

.....

.....

TEST PUANLARI PUANLAMA 6

Tam Puan (2)

Geçen öğrencilerin sayısına, sınırlayıcıların orantısız etkisine ya da en üst düzeyde puan alan öğrencilerin sayısına bağlı olan geçerli kanıtlar.

A Grubunda, B Grubundan daha fazla öğrenci testten geçmiştir.

Eğer A Grubunun en zayıf öğrencisini dikkate almazsanız, A Grubundaki öğrenciler B Grubundaki öğrencilerden daha başarılı olmuştur.

B Grubu öğrencilerinden daha çok sayıdaki A Grubu öğrencileri 80 ve üzeri puan almıştır.

Sıfır Puan (0)

Hiç bir matematiksel nedene dayanmayan ya da yanlış matematiksel nedenlere dayanan ya da basitçe farkları tanımlayan, ama B Grubunun daha iyi yapmamış olabileceğini belirtmeyen geçersiz kanıtlar dâhil olmak üzere diğer yanıtlar.

Fen bilimlerinde A Grubu öğrencileri normal olarak B Grubu öğrencilerinden daha başarılıdır. Bu test puanları sadece bir rastlantıdır.

Çünkü B Grubu için en yüksek ve en düşük puanlar arasındaki fark A Grubununkinden daha küçüktür.

A Grubu 80-89 aralığında ve 50-59 aralığında daha iyi puan sonuçlarına sahiptir.

A Grubu, B Grubundan daha geniş çeyrekler–arası aralığa sahiptir.

Boş.

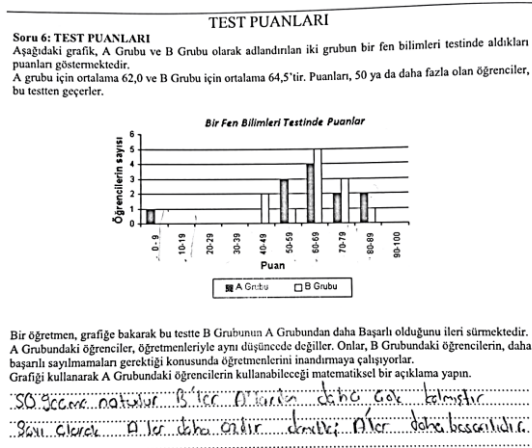
“Test Puanları” sorusunda öğrencilerden beklenen davranış grafiği yorumlayıp bir dayanak göstermeleri beklenmektedir. Doğru cevap şu şekilde olabilir:

İlk olarak soruda verilen grafiğe bakmak gerekmektedir. Daha sonrasında “A” Grubunu haklı çıkaracak bir neden olarak “A Grubunda 80 puan ve üzeri alan öğrenciler, B Grubuna göre daha fazladır” doğru cevap olarak bulunmaktadır.

Tablo 70:*Test puanları sorusu öğrenci çözüm durumları*

Çözüm Durumu	Öğrenci Sayısı
Doğru	515
Yanlış	412
Boş	513
Toplam	1440

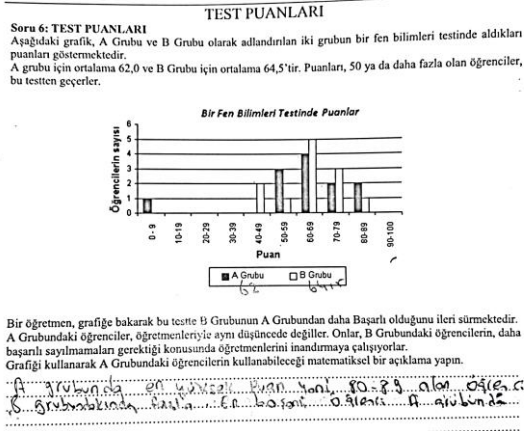
Tablo 70'ten görüldüğü gibi soruyu 515 öğrenci doğru, 412 öğrenci yanlış çözmüş, 513 öğrenci ise boş bırakmıştır. Öğrencilerin doğru çözümleri ve yorumları incelendiğinde grafiği inceleyerek aritmetik ortalama haricinde bir dayanak göstererek soruya çözüm buldukları görülmüştür. Öğrencilerin yanlış çözümlerine bakıldığı zaman yanlış dayanak göstermiş oldukları dikkat çekmektedir. Bu soruyla ilgili öğrencilerin yapmış oldukları çözümler, hatalar ve yorumlarla ilgili ikişer örnek sunulmuştur.

Şekil 80:*Test puanları sorusu örnek doğru çözüm 1*

“Test Puanları” sorusunu doğru cevaplayan Ö765 ve Ö933 (Bakınız Şekil 80 ve Şekil 81) kodlu öğrencilerin çözümleri incelendiği zaman, aritmetik ortalamaya takılmadan ilk adımda sadece başarılı öğrenci sayılarına bakmışlardır. İkinci adımda ise sınıflarda bulunan öğrencilerin hangi puan aralıklarında başarılı olduğu bulmuşlardır. Üçüncü adımda ise hangi puan aralığında daha fazla öğrenci olduğuna bakmışlardır. En son adımda ise yeni nedenler (soruda verilen nedenlerin haricinde) oluşturarak cevap vermiş oldukları görülmektedir.

Şekil 81:

Test puanları sorusu örnek doğru çözüm 2



Aşağıdaki tabloda “Test Puanları” sorusunda hata yapan öğrencilerin hata kategorilerine ait bilgiler sunulmuştur.

Tablo 71:

Test puanları sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması

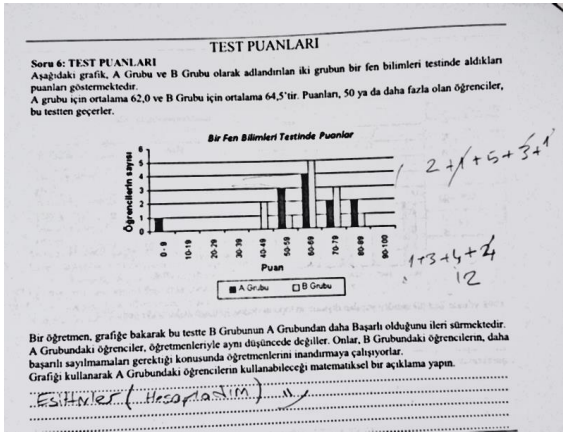
Hata Türü	Alt Kategori	Soruya Özel Alt Kategori	f	Öğrenci Kodları
Dönüşüm	Geçersiz Kural/Strateji Uygulama	Yanlış Göstermek	Dayanak 390	Ö11, Ö14, Ö16, Ö22, Ö25, Ö27, Ö33, Ö35, Ö41, Ö42, Ö43, Ö44, Ö48, Ö49, Ö52, Ö65, Ö68, Ö70, Ö73, Ö77, Ö80, Ö81, Ö82, Ö86, Ö87, Ö89, Ö90, Ö98, Ö108, Ö112, Ö118, Ö127, Ö131, Ö141, Ö145, Ö148, Ö149, Ö157, Ö165, Ö169, Ö170, Ö172, Ö173, Ö177, Ö181, Ö182, Ö191, Ö194, Ö196, Ö202, Ö204, Ö210, Ö214, Ö217, Ö227, Ö234, Ö236, Ö249, Ö252, Ö270, Ö272, Ö274, Ö287, Ö293, Ö294, Ö295, Ö296, Ö300, Ö302, Ö305, Ö307, Ö309, Ö312, Ö313, Ö314, Ö321, Ö326, Ö332, Ö333, Ö337, Ö341, Ö342, Ö344, Ö349, Ö350, Ö352, Ö354, Ö358, Ö361, Ö365, Ö372, Ö378, Ö382, Ö384, Ö386, Ö389, Ö391, Ö394, Ö403, Ö407, Ö422, Ö423, Ö428, Ö431, Ö433, Ö437, Ö440, Ö453, Ö454, Ö455, Ö458, Ö463, Ö467, Ö469, Ö478, Ö479, Ö491, Ö492, Ö493, Ö497, Ö498, Ö500, Ö503, Ö507, Ö508, Ö510, Ö513, Ö520, Ö521, Ö522, Ö523, Ö524, Ö525, Ö526, Ö527, Ö529, Ö532, Ö534, Ö535, Ö537, Ö538, Ö542, Ö544, Ö548, Ö550, Ö559, Ö561, Ö571, Ö574, Ö578, Ö581, Ö583, Ö587, Ö589, Ö591, Ö594, Ö596, Ö597, Ö600, Ö601, Ö603, Ö607, Ö609, Ö614, Ö616, Ö617, Ö619, Ö620, Ö624, Ö626, Ö629, Ö630, Ö633, Ö634, Ö638, Ö639, Ö643, Ö644, Ö645, Ö647, Ö651, Ö657, Ö659, Ö662, Ö664, Ö666, Ö672, Ö676, Ö692, Ö695, Ö701, Ö706, Ö707, Ö710, Ö712, Ö713, Ö714, Ö716, Ö717, Ö718, Ö721, Ö722, Ö728, Ö730, Ö737, Ö739, Ö750, Ö751, Ö753, Ö759, Ö763, Ö767, Ö769, Ö778, Ö780, Ö781, Ö783, Ö786, Ö787, Ö790, Ö791, Ö796, Ö804, Ö810, Ö812, Ö818, Ö822, Ö828, Ö829, Ö830, Ö832, Ö834, Ö837, Ö838, Ö840, Ö843, Ö847, Ö853, Ö861, Ö872, Ö875, Ö879, Ö884, Ö887, Ö889, Ö895, Ö907, Ö909,

				Ö910, Ö911, Ö912, Ö916, Ö922, Ö924, Ö926, Ö930, Ö935, Ö939, Ö954, Ö957, Ö960, Ö963, Ö964, Ö967, Ö969, Ö977, Ö978, Ö980, Ö985, Ö986, Ö989, Ö991, Ö992, Ö995, Ö998, Ö1001, Ö1006, Ö1007, Ö1014, Ö1026, Ö1031, Ö1037, Ö1039, Ö1051, Ö1054, Ö1055, Ö1060, Ö1063, Ö1065, Ö1067, Ö1070, Ö1072, Ö1076, Ö1078, Ö1080, Ö1083, Ö1089, Ö1092, Ö1096, Ö1102, Ö1105, Ö1106, Ö1109, Ö1118, Ö1127, Ö1130, Ö1133, Ö1135, Ö1136, Ö1138, Ö1141, Ö1143, Ö1147, Ö1151, Ö1155, Ö1161, Ö1162, Ö1169, Ö1172, Ö1173, Ö1175, Ö1176, Ö1180, Ö1185, Ö1186, Ö1195, Ö1200, Ö1212, Ö1217, Ö1220, Ö1225, Ö1226, Ö1229, Ö1230, Ö1231, Ö1243, Ö1249, Ö1252, Ö1253, Ö1263, Ö1264, Ö1265, Ö1269, Ö1270, Ö1271, Ö1272, Ö1281, Ö1282, Ö1284, Ö1286, Ö1290, Ö1292, Ö1295, Ö1308, Ö1309, Ö1312, Ö1313, Ö1316, Ö1320, Ö1325, Ö1328, Ö1329, Ö1333, Ö1336, Ö1342, Ö1350, Ö1351, Ö1374, Ö1379, Ö1380, Ö1382, Ö1384, Ö1388, Ö1390, Ö1393, Ö1394, Ö1395, Ö1396, Ö1397, Ö1398, Ö1401, Ö1404, Ö1411, Ö1421, Ö1423, Ö1424, Ö1427, Ö1435, Ö1437, Ö1440
Matematiksel Süreçler	Amaçsız İşlem	Geçersiz İşlem	22	Ö32, Ö109, Ö117, Ö158, Ö206, Ö241, Ö262, Ö347, Ö368, Ö430, Ö677, Ö761, Ö811, Ö820, Ö928, Ö942, Ö994, Ö1030, Ö1188, Ö1256, Ö1274, Ö1413
		Toplam	412	

Tablo 71'den görüldüğü gibi “Dönüşüm” hata türünde, “Geçersiz Kural/Strateji Uygulama” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Yanlış Dayanak Göstermek” kategorisinde 390 öğrenci hata yapmış, “Matematiksel Süreçler” hata türünde, “Amaçsız İşlem” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Geçersiz İşlem” kategorisinde 22 öğrenci hata yapmıştır.

Şekil 82:

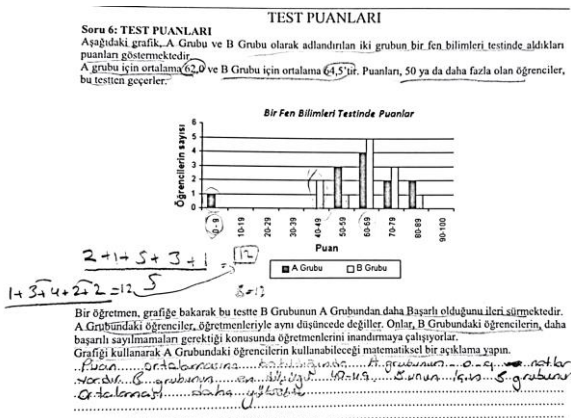
Ö70 kodlu öğrencinin “yanlış dayanak göstermek ” kategorisindeki çözümü



Ö70 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde yanlış hesap yapıp ve doğru olmayan bir dayanak göstermiş olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 83:

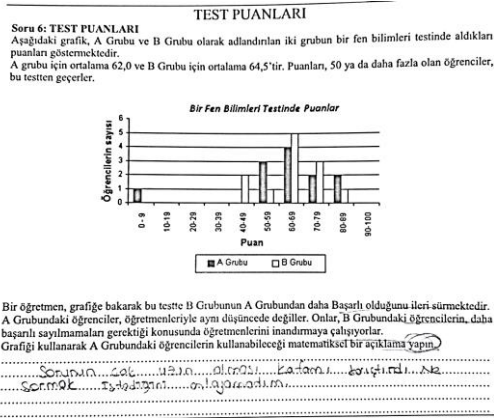
Ö112 kodlu öğrencinin “yanlış dayanak göstermek” kategorisindeki çözümü



Ö112 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde doğru olmayan bir dayanak göstermiş olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 86:

Ö1187 kodlu öğrencinin sorunun uzunluğuyla ilgili yorumu



Ö1187 kodlu öğrenci soruyu çözememe nedeni olarak sorunun uzunluğunu göstermiştir. Uzun soru olunca öğrencinin kafa karışıklığı yaşadığı ve soruyu çözmekte zorlandığını yapmış olduğu yorumdan düşünmek mümkündür.

Şekil 87:

Bisiklet sürücüsü Hale sorusu ve sorunun rubriği

BİSİKLET SÜRÜCÜSÜ HALE

Hale, yeni bir bisiklet almıştır. Bisikletin gidonunda bir hız ölçer bulunmaktadır. Hız ölçer, Hale'nin gittiği mesafeyi ve yolculuğundaki ortalama hızını gösterebilmektedir.



Hale, evinden 4 km uzaklıkta olan nehre kadar bisikletle gitmiş ve bu yolculuğu 9 dakika sürmüştür. Eve dönüşünde 3 km'lik daha kısa bir yolu kullanmış ve bu yoldan dönmesi sadece 6 dakika sürmüştür. Hale'nin nehre gidiş dönüş yolculuğundaki ortalama hızı kaç km/sa'dır?
Yolculuğundaki ortalama hız: km/sa

BİSİKLET SÜRÜCÜSÜ HALE PUANLAMA 7

Tam Puan (2)

28.

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar

Boş.

“Bisiklet Sürücüsü Hale” sorusunda öğrencilerden beklenen davranış ortalama hızı bulmak için toplam yol bölü toplam zaman yapılması gerekmektedir. Doğru çözüm şu şekilde olabilir:

Öncelikle toplam yolu “7 km” olarak bulup daha sonra toplam zamanı “15 dk” bulduktan sonra “15 dk” olarak verilen sürenin saatin dörtte biri olduğunun bulunduktan sonra toplam yol olan “7 km”yi “1/4 sa”e bölüp sonuç “28 km/sa” olarak bulunmaktadır.

Tablo 72:

Bisiklet sürücüsü Hale sorusu öğrenci çözüm durumları

Çözüm Durumu	Öğrenci Sayısı
Doğru	258
Yanlış	734
Boş	448
Toplam	1440

Tablo 72’den görüldüğü gibi soruyu 258 öğrenci doğru, 734 öğrenci yanlış çözmüş, 448 öğrenci ise boş bırakmıştır. Öğrencilerin doğru çözümleri ve yorumları incelendiğinde toplam yol bölü toplam zaman yaparak soruya çözüm buldukları görülmüştür. Öğrencilerin yanlış çözümlerine bakıldığı zaman soru kökünde olan çeviri hatası, kavram yanılgısı kaynaklı olduğu dikkat çekmektedir. Bu soruyla ilgili öğrencilerin yapmış oldukları çözümler, hatalar ve yorumlarla ilgili ikişer örnek sunulmuştur.

Şekil 88:*Bisiklet sürücüsü Hale sorusu örnek doğru çözüm 1*

BİSİKLET SÜRÜCÜSÜ HALE

Hale, yeni bir bisiklet almıştır. Bisikletin gidonunda bir hız ölçer bulunmaktadır. Hız ölçer, Hale'nin gittiği mesafeyi ve yolculuğundaki ortalama hızını gösterebilmektedir.



Hale, evinden 4 km uzaklıkta olan nehire kadar bisikletle gitmiş ve bu yolculuğu 9 dakika sürmüştür. Eve dönüşünde 3 km'lik daha kısa bir yolu kullanmış ve bu yoldan dönmesi sadece 6 dakika sürmüştür. Hale'nin nehire gidiş dönüş yolculuğundaki ortalama hızı kaç km/sa'dır?

Yolculuğundaki ortalama hız: km/sa

5 ve Soru 7 ile ilgili anlamadığınız bir şey mi? Neden?

8

Bir sonraki sayfaya geç

Handwritten solution: $4 \times 15 = 60$, $3 \times 15 = 45$, $60 + 45 = 105$, $105 \div 7 = 15$

“Bisiklet Sürücüsü Hale” sorusunu doğru cevaplayan Ö209 ve Ö223 (Bakınız Şekil 88 ve Şekil 89) kodlu öğrencilerin çözümleri incelendiği zaman, toplam yol/toplam zaman formülü kullanmış oldukları ve soruyu çözerken 15 dakikanın bir saatin dörtte biri olduğuna dikkat ederek çözüm yapmış oldukları görülmüştür.

Şekil 89:*Bisiklet sürücüsü Hale sorusu örnek doğru çözüm 2*

BİSİKLET SÜRÜCÜSÜ HALE

Hale, yeni bir bisiklet almıştır. Bisikletin gidonunda bir hız ölçer bulunmaktadır. Hız ölçer, Hale'nin gittiği mesafeyi ve yolculuğundaki ortalama hızını gösterebilmektedir.



Hale, evinden 4 km uzaklıkta olan nehire kadar bisikletle gitmiş ve bu yolculuğu 9 dakika sürmüştür. Eve dönüşünde 3 km'lik daha kısa bir yolu kullanmış ve bu yoldan dönmesi sadece 6 dakika sürmüştür. Hale'nin nehire gidiş dönüş yolculuğundaki ortalama hızı kaç km/sa'dır?

Yolculuğundaki ortalama hız: km/sa

oru 6 ve Soru 7 ile ilgili anlamadığınız bir şey var mı? Neden?

Handwritten solution: $4 \text{ km} / 9 \text{ dk}$, $3 \text{ km} / 6 \text{ dk}$, $7 \cdot 4 = 28$, $28 \div 2 = 14$

Aşağıdaki tabloda “Bisiklet Sürücüsü Hale” sorusunda hata yapan öğrencilerin hata kategorilerine ait bilgiler sunulmuştur.

Tablo 73:

Bisiklet sürücüsü Hale sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması

Hata Türü	Alt Kategori	Soruya Özel Alt Kategori	f	Öğrenci Kodları
Anlama/Kavrama	Soru Kaynaklı Hata	Çeviri Hatası Kaynaklı Hata	52	Ö4, Ö21, Ö63, Ö90, Ö116, Ö120, Ö172, Ö178, Ö187, Ö204, Ö217, Ö248, Ö266, Ö278, Ö289, Ö300, Ö318, Ö351, Ö362, Ö398, Ö435, Ö461, Ö479, Ö503, Ö524, Ö531, Ö601, Ö642, Ö652, Ö654, Ö671, Ö740, Ö764, Ö767, Ö782, Ö797, Ö954, Ö987, Ö988, Ö1002, Ö1020, Ö1028, Ö1051, Ö1092, Ö1100, Ö1138, Ö1143, Ö1180, Ö1207, Ö1280, Ö1307, Ö1428
Matematiksel Süreçler	Amaçsız İşlem	Geçersiz İşlem	586	Ö1, Ö6, Ö11, Ö18, Ö20, Ö22, Ö23, Ö24, Ö27, Ö29, Ö32, Ö35, Ö37, Ö43, Ö46, Ö53, Ö55, Ö59, Ö62, Ö66, Ö67, Ö68, Ö69, Ö74, Ö75, Ö77, Ö78, Ö79, Ö80, Ö81, Ö83, Ö85, Ö86, Ö88, Ö89, Ö92, Ö94, Ö96, Ö97, Ö99, Ö100, Ö101, Ö102, Ö106, Ö108, Ö112, Ö117, Ö119, Ö124, Ö126, Ö131, Ö133, Ö139, Ö140, Ö148, Ö151, Ö152, Ö155, Ö157, Ö158, Ö161, Ö165, Ö170, Ö173, Ö174, Ö177, Ö181, Ö182, Ö183, Ö192, Ö193, Ö197, Ö200, Ö205, Ö206, Ö213, Ö216, Ö218, Ö220, Ö224, Ö227, Ö230, Ö233, Ö234, Ö235, Ö236, Ö237, Ö238, Ö239, Ö241, Ö244, Ö252, Ö253, Ö258, Ö259, Ö260, Ö262, Ö263, Ö264, Ö270, Ö272, Ö273, Ö274, Ö280, Ö281, Ö283, Ö284, Ö288, Ö293, Ö296, Ö299, Ö301, Ö304, Ö305, Ö309, Ö311, Ö312, Ö315, Ö317, Ö323, Ö326, Ö327, Ö333, Ö334, Ö335, Ö342, Ö347, Ö348, Ö349, Ö352, Ö358, Ö364, Ö365, Ö366, Ö368, Ö369, Ö371, Ö372, Ö374, Ö376, Ö378, Ö379, Ö382, Ö384, Ö389, Ö390, Ö392, Ö393, Ö395, Ö405, Ö418, Ö421, Ö422, Ö425, Ö428, Ö430, Ö431, Ö432, Ö433, Ö436, Ö437, Ö438, Ö439, Ö440, Ö445, Ö448, Ö450, Ö451, Ö452, Ö453, Ö455, Ö456, Ö457, Ö458, Ö459, Ö462, Ö463, Ö466, Ö468, Ö469, Ö471, Ö472, Ö473, Ö474, Ö476, Ö477, Ö478,

Ö481, Ö482, Ö488, Ö491, Ö492, Ö493, Ö497, Ö498, Ö499,
Ö500, Ö501, Ö505, Ö506, Ö508, Ö509, Ö511, Ö513, Ö517,
Ö518, Ö523, Ö526, Ö529, Ö530, Ö532, Ö535, Ö538, Ö540,
Ö542, Ö546, Ö548, Ö551, Ö555, Ö556, Ö559, Ö561, Ö562,
Ö572, Ö573, Ö574, Ö575, Ö585, Ö586, Ö587, Ö591, Ö593,
Ö596, Ö598, Ö604, Ö605, Ö608, Ö610, Ö611, Ö613, Ö614,
Ö619, Ö620, Ö622, Ö624, Ö626, Ö632, Ö637, Ö641, Ö643,
Ö644, Ö653, Ö658, Ö668, Ö669, Ö672, Ö674, Ö675, Ö677,
Ö681, Ö684, Ö686, Ö687, Ö688, Ö690, Ö691, Ö695, Ö696,
Ö697, Ö698, Ö699, Ö700, Ö706, Ö707, Ö711, Ö712, Ö714,
Ö715, Ö719, Ö721, Ö728, Ö730, Ö732, Ö733, Ö734, Ö736,
Ö737, Ö738, Ö741, Ö744, Ö746, Ö747, Ö749, Ö751, Ö753,
Ö754, Ö755, Ö756, Ö757, Ö761, Ö762, Ö765, Ö768, Ö771,
Ö777, Ö778, Ö781, Ö785, Ö787, Ö788, Ö795, Ö802, Ö803,
Ö804, Ö807, Ö810, Ö811, Ö813, Ö814, Ö816, Ö818, Ö820,
Ö821, Ö826, Ö828, Ö829, Ö834, Ö836, Ö837, Ö840, Ö843,
Ö845, Ö850, Ö851, Ö852, Ö854, Ö856, Ö857, Ö858, Ö860,
Ö861, Ö862, Ö866, Ö868, Ö869, Ö872, Ö875, Ö876, Ö877,
Ö880, Ö883, Ö884, Ö885, Ö888, Ö889, Ö891, Ö892, Ö893,
Ö895, Ö896, Ö902, Ö903, Ö906, Ö909, Ö910, Ö911, Ö912,
Ö913, Ö921, Ö926, Ö928, Ö933, Ö938, Ö939, Ö940, Ö942,
Ö944, Ö947, Ö948, Ö953, Ö956, Ö959, Ö960, Ö961, Ö962,
Ö963, Ö964, Ö965, Ö966, Ö967, Ö968, Ö972, Ö974, Ö978,
Ö979, Ö980, Ö981, Ö984, Ö989, Ö993, Ö996, Ö997, Ö998,
Ö1001, Ö1005, Ö1006, Ö1016, Ö1010, Ö1015, Ö1018,
Ö1019, Ö1027, Ö1023, Ö1030, Ö1031, Ö1035, Ö1036,
Ö1037, Ö1038, Ö1039, Ö1044, Ö1047, Ö1050, Ö1052,
Ö1053, Ö1054, Ö1055, Ö1056, Ö1058, Ö1059, Ö1061,
Ö1063, Ö1065, Ö1066, Ö1068, Ö1069, Ö1070, Ö1073,
Ö1075, Ö1078, Ö1081, Ö1082, Ö1083, Ö1086, Ö1087,
Ö1090, Ö1091, Ö1094, Ö1097, Ö1098, Ö1102, Ö1103,
Ö1108, Ö1109, Ö1110, Ö1111, Ö1113, Ö1116, Ö1119,



Ö1120, Ö1121, Ö1123, Ö1125, Ö1127, Ö1130, Ö1133,
 Ö1136, Ö1135, Ö1142, Ö1145, Ö1147, Ö1149, Ö1154,
 Ö1155, Ö1156, Ö1159, Ö1161, Ö1171, Ö1174, Ö1177,
 Ö1178, Ö1184, Ö1185, Ö1187, Ö1188, Ö1198, Ö1199,
 Ö1204, Ö1210, Ö1212, Ö1218, Ö1219, Ö1220, Ö1222,
 Ö1223, Ö1224, Ö1225, Ö1226, Ö1227, Ö1228, Ö1235,
 Ö1237, Ö1243, Ö1244, Ö1245, Ö1249, Ö1250, Ö1251,
 Ö1252, Ö1253, Ö1256, Ö1257, Ö1266, Ö1267, Ö1269,
 Ö1270, Ö1271, Ö1272, Ö1273, Ö1274, Ö1277, Ö1279,
 Ö1283, Ö1285, Ö1286, Ö1288, Ö1291, Ö1294, Ö1295,
 Ö1299, Ö1297, Ö1301, Ö1303, Ö1308, Ö1309, Ö1311,
 Ö1312, Ö1318, Ö1319, Ö1320, Ö1321, Ö1322, Ö1330,
 Ö1334, Ö1338, Ö1339, Ö1344, Ö1346, Ö1347, Ö1352,
 Ö1355, Ö1363, Ö1373, Ö1375, Ö1379, Ö1381, Ö1382,
 Ö1387, Ö1390, Ö1393, Ö1394, Ö1396, Ö1399, Ö1401,
 Ö1404, Ö1405, Ö1406, Ö1407, Ö1410, Ö1411, Ö1413,
 Ö1415, Ö1417, Ö1418, Ö1421, Ö1423, Ö1425, Ö1426,
 Ö1429, Ö1430, Ö1434, Ö1435, Ö1437, Ö1438, Ö1439,
 Ö1440

	Tamamlanmamış Cevap	Soruyu Yarım Bırakma	6	Ö159, Ö424, Ö534, Ö651, Ö656, Ö1192
Kişisel Hatalar	Önceki Deneyimlerle İlişkilendirme	Kavram Yanılgısı	90	Ö2, Ö17, Ö34, Ö76, Ö82, Ö98, Ö109, Ö114, Ö143, Ö144, Ö169, Ö171, Ö176, Ö190, Ö202, Ö214, Ö219, Ö221, Ö225, Ö240, Ö249, Ö265, Ö295, Ö343, Ö353, Ö357, Ö367, Ö386, Ö396, Ö399, Ö407, Ö413, Ö423, Ö443, Ö470, Ö489, Ö494, Ö533, Ö544, Ö549, Ö550, Ö557, Ö563, Ö582, Ö616, Ö625, Ö633, Ö659, Ö664, Ö676, Ö713, Ö718, Ö724, Ö727, Ö735, Ö780, Ö791, Ö822, Ö832, Ö841, Ö849, Ö878, Ö886, Ö907, Ö937, Ö949, Ö1007, Ö1011, Ö1043, Ö1045, Ö1049, Ö1077, Ö1099, Ö1112, Ö1115, Ö1137, Ö1197, Ö1234, Ö1238,

Ö1258, Ö1262, Ö1263, Ö1281, Ö1340, Ö1345, Ö1351,
Ö1361, Ö1374, Ö1380, Ö1398

Toplam

734

Tablo 73'ten görüldüğü gibi “Anlama/Kavrama” hata türünde, “Soru Kaynaklı Hata” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Çeviri Hatası Kaynaklı Hata” kategorisinde 52 öğrenci hata yapmış, “Matematiksel Süreçler” hata türünde, “Amaçsız İşlem” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Geçersiz İşlem” kategorisinde 586 öğrenci hata yapmış, “Tamamlanmamış Cevap” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Soruyu Yarım Bırakma” kategorisinde bulunan 6 öğrenci hata yapmış, “Kişisel Hatalar” hata türünde, “Önceki Deneyimlerle İlişkilendirme” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Kavram Yanılgısı” kategorisinde 60 öğrenci hata yapmıştır.

Öğrenciler, “Bisiklet Sürücüsü Hale” sorusunda soru kökünde bir hata olduğunu belirtmişlerdir. Bu yüzden soruya verecekleri cevaplarda tereddüde düşmüşler ve hatta bazı öğrenciler olası her iki cevabı da yazma gereği duymuşlardır. Ö4 kodlu öğrenci “*Soru beni tereddüde düşürdü çünkü şaşırtmacalı bir soruya benziyor. Yine de doğru cevap için ortalama hızın vektörel bir nicelik olduğunu, toplam*” konum değişiminin geçen zamana oranı şeklinde hesaplandığını unutmadan hesapladığımızda 0 olmalıdır çünkü son durumda yine aynı konuma gelmiştir. Fiziksel olarak ortalama hızı 0'dır”, Ö26 kodlu öğrenci “*Soruda hız yerine sürat denilmesi gerekiyordu. Çünkü fizik kurallarına göre Hız Formülü: Yer Değiştirme / Zamandır bu durumda da Hale başladığı yer olan evine döndüğünde yer değiştirmesi 0 km oluyor bu durumda da hızı 0 oluyor. Bu hatayı düzeltmek için soruda hız yerine sürat denilmesi gerekiyor. Gerçek cevap = 0 ama muhtemelen size göre cevap 28'dir*”, Ö354 kodlu öğrenci “*Soruda hız yerine sürat denmeliydi. Hız = Yer Değiştirme / Zaman, Hale başladığı yere döndüğü için yer değiştirme 0'dır. Yani "Ortalama Hız = 0"*”, Ö568 kodlu öğrenci “*Soruda hız kelimesi yerine sürat kavramı kullanılması gerekirdi. Aksi halde kavramsal bir yanılgıdan dolayı soru hatalı olur*”, Ö764 kodlu öğrenci “*0'dır çünkü hız yer değiştirme / zamandır ve eve geri döndüğü için yer değiştirmesi 0'dır*”, Ö1051 kodlu öğrenci “*Soruyu anlamadım. Hız birim zamandaki yer değişimidir ve Hale bisiklet turunun sonunda başladığı nokta olan evine geri dönmüştür. Dolayısıyla yer değiştirmesi 0 olan bir şeyin hızını nasıl hesaplayabileceğimi bilmiyorum*”, Ö1216 kodlu öğrenci “*Fizikte hız kavramı toplam yer değiştirme olarak kullanıldığı için cevabın 0 olduğunu düşünüyorum fakat eğer buradaki hız sürati kastediyorsa cevabın 28 olduğunu düşünüyorum*” şeklinde yorumlarda bulunmuşlardır.

Şekil 90:

Ö954 kodlu öğrencinin “çeviri hatası kaynaklı hata” kategorisindeki çözümü

BİSİKLET SÜRÜCÜSÜ HALE

Hale, yeni bir bisiklet almıştır. Bisikletin gidonunda bir hız ölçer bulunmaktadır. Hız ölçer, Hale'nin gittiği mesafeyi ve yolculuğundaki ortalama hızını gösterebilmektedir.



Hale, evinden 4 km uzaklıkta olan nehre kadar bisikletle gitmiş ve bu yolculuğu 9 dakika sürmüştür. Eve dönüşünde 3 km'lik daha kısa bir yolu kullanmış ve bu yoldan dönmesi sadece 6 dakika sürmüştür. Hale'nin nehre gidiş dönüş yolculuğundaki ortalama hızı kaç km/sa'dır?

Yolculuğundaki ortalama hız: km/sa

$\frac{\Delta x}{\Delta t} \approx$ Yer değiştirme "0" olduğu için sıfırdır.

Ö954 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde soru kökünde bulunan bir çeviri hatasından kaynaklı ortalama hızı bulmuştur. Bu sebepten dolayı öğrencinin yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 91:

Ö159 kodlu öğrencinin “soruyu yarım bırakma” kategorisindeki çözümü

BİSİKLET SÜRÜCÜSÜ HALE

Hale, yeni bir bisiklet almıştır. Bisikletin gidonunda bir hız ölçer bulunmaktadır. Hız ölçer, Hale'nin gittiği mesafeyi ve yolculuğundaki ortalama hızını gösterebilmektedir.



Hale, evinden 4 km uzaklıkta olan nehre kadar bisikletle gitmiş ve bu yolculuğu 9 dakika sürmüştür. Eve dönüşünde 3 km'lik daha kısa bir yolu kullanmış ve bu yoldan dönmesi sadece 6 dakika sürmüştür. Hale'nin nehre gidiş dönüş yolculuğundaki ortalama hızı kaç km/sa'dır?

Yolculuğundaki ortalama hız: km/sa

60 dk 1 sa
15 dk 0.25
 $n = \frac{11.1}{60} = \frac{1}{5.4}$

Ö159 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde sorunun çözümünü yarım bırakıp işlemi tamamlamamış olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Bu soruda önemli olan 15 dakikanın bir saatin dörtte biri olduğuna dikkat edilmesidir. Bunların yanı sıra bazı öğrencilerin soruyu formül kullanarak ve 15 dakikanın 1 saatin dörtte biri olduğuna dikkat etmeden çözmeye çalıştıkları dikkat çekmektedir.

Şekil 92:

Ö76 kodlu öğrencinin “kavram yanılgısı” kategorisindeki çözümü

BİSİKLET SÜRÜCÜSÜ HALE

Hale, yeni bir bisiklet almıştır. Bisikletin gidonunda bir hız ölçer bulunmaktadır. Hız ölçer, Hale'nin gittiği mesafeyi ve yolculuğundaki ortalama hızını gösterebilmektedir.

Hale, evinden 4 km uzaklıkta olan nehre kadar bisikletle gitmiş ve bu yolculuğu 9 dakika sürmüştür. Eve dönüşünde 3 km'lik daha kısa bir yolu kullanmış ve bu yoldan dönmesi sadece 6 dakika sürmüştür. Hale'nin nehire gidiş dönüş yolculuğundaki ortalama hızı kaç km/sa'dır?

Yolculuğundaki ortalama hız: km/sa

$h_1 = \frac{yol}{zaman}$

$\frac{4}{9} \rightarrow h_1$

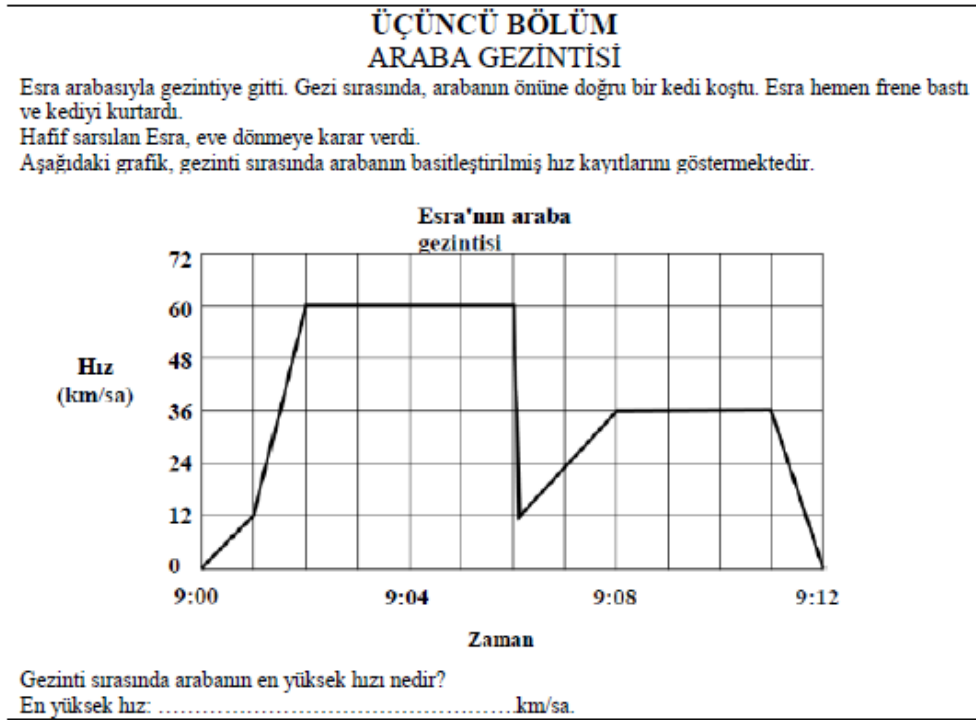
$\frac{3}{6} \rightarrow h_2$

$\frac{4+3}{9+6} = \frac{7}{15}$

Ö76 kodlu öğrenci soruyu çözmek için doğru strateji bulmuştur. Ancak çok önemli bir ayrıntıya dikkat etmemiştir. 15 dakikanın bir saatin dörtte biri olduğuna ve soruda verilen birimin km/sa olduğunu hesaba katmamıştır. Bu yüzden cevabı km/dk cinsinden bulmuş ve soruda hata yapmıştır.

Şekil 93:

Araba gezintisi sorusu ve sorunun rubriği



ARABA GEZİNTİSİ PUANLAMA 1

Tam Puan (2)

60 km/h

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş.

“Araba Gezintisi” sorusunda öğrencilerden beklenen davranış grafiği okuyarak soruya cevap vermeleridir. Doğru çözüm şu şekilde olabilir:

Grafiği inceleyerek grafikte en yüksek hızın bulunması gerekmektedir. Aracın en yüksek hıza ulaştığı andaki hızı “60 km/sa” olarak bulunmaktadır.

Tablo 74:

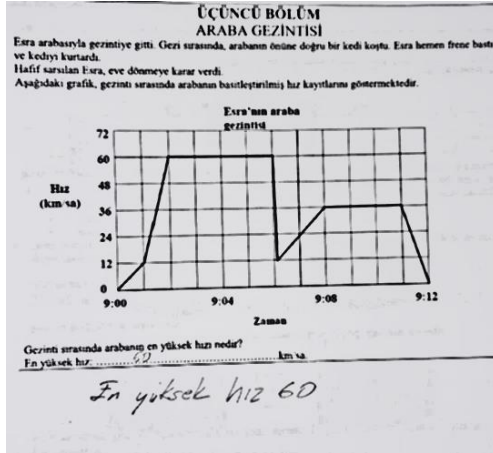
Araba gezintisi sorusu öğrenci çözüm durumları

Çözüm Durumu	Öğrenci Sayısı
Doğru	1173
Yanlış	114
Boş	153
Toplam	1440

Tablo 74’ten görüldüğü gibi soruyu 1173 öğrenci doğru, 114 öğrenci yanlış çözmüş, 153 öğrenci ise boş bırakmıştır. Öğrencilerin doğru çözümleri ve yorumları incelendiğinde grafiği yorumlayarak soruya çözüm buldukları görülmüştür. Öğrencilerin yanlış çözümlerine bakıldığı zaman grafiği yanlış olarak yorumlamış oldukları dikkat çekmektedir. Bu soruyla ilgili öğrencilerin yapmış oldukları çözümler, hatalar ve yorumlarla ilgili ikişer örnek sunulmuştur.

Şekil 94:

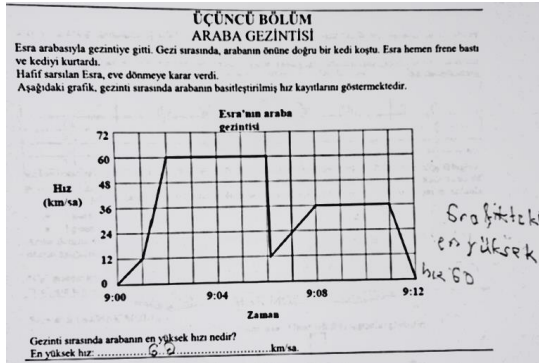
Araba gezintisi sorusu örnek doğru çözüm 1



“Araba Gezintisi” sorusunu doğru cevaplayan Ö644 ve Ö749 (Bakınız Şekil 94 ve Şekil 95) kodlu öğrencilerin çözümleri incelendiği zaman, grafiğe bakarak aracın en yüksek hıza çıktığı yeri bulup doğru cevaba ulaşmış oldukları görülmüştür.

Şekil 95:

Araba gezintisi sorusu örnek doğru çözüm 2



Aşağıdaki tabloda “Araba Gezintisi” sorusunda hata yapan öğrencilerin hata kategorilerine ait bilgiler sunulmuştur.

Tablo 75:

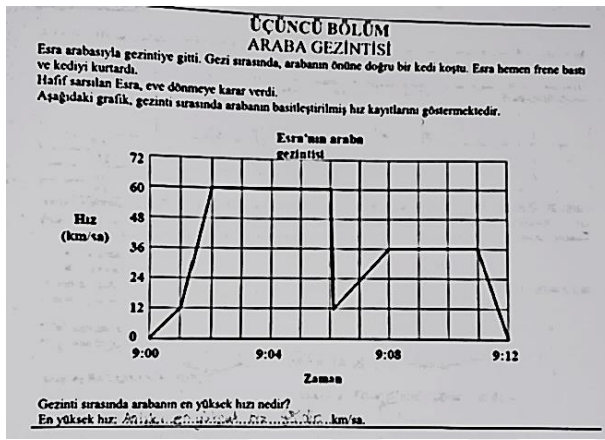
Araba gezintisi sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması

Hata Türü	Alt Kategori	Soruya Özel Alt Kategori	f	Öğrenci Kodları
Anlama/Kavrama	Bir Anahtar Kelimeyi Yanlış Anlama	Okuduğunu Yanlış Anlama	35	Ö28, Ö86, Ö112, Ö124, Ö170, Ö221, Ö353, Ö422, Ö436, Ö449, Ö464, Ö526, Ö561, Ö592, Ö600, Ö611, Ö625, Ö659, Ö688, Ö734, Ö771, Ö784, Ö814, Ö857, Ö886, Ö890, Ö1015, Ö1027, Ö1136, Ö1177, Ö1237, Ö1246, Ö1283, Ö1417, Ö1428
Matematiksel Süreçler	Amaçsız İşlem	Birden Fazla Cevap Vermek	2	Ö740, Ö1439
		Geçersiz İşlem	77	Ö26, Ö30, Ö32, Ö61, Ö62, Ö70, Ö116, Ö117, Ö148, Ö172, Ö196, Ö220, Ö222, Ö229, Ö237, Ö278, Ö305, Ö311, Ö314, Ö347, Ö350, Ö368, Ö379, Ö393, Ö428, Ö451, Ö472, Ö489, Ö513, Ö514, Ö557, Ö587, Ö593, Ö598, Ö613, Ö624, Ö650, Ö651, Ö681, Ö691, Ö696, Ö697, Ö709, Ö714, Ö754, Ö761, Ö777, Ö781, Ö792, Ö820, Ö839, Ö856, Ö945, Ö954, Ö989, Ö994, Ö1048, Ö1052, Ö1062, Ö1097, Ö1110, Ö1143, Ö1147, Ö1162, Ö1169, Ö1188, Ö1192, Ö1199, Ö1213, Ö1271, Ö1311, Ö1340, Ö1347, Ö1351, Ö1382, Ö1421, Ö1438
Toplam			114	

Tablo 75'ten görüldüğü gibi “Anlama/Kavrama” hata türünde, “Bir Anahtar Kelimeyi Yanlış Anlama” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Okuduğunu Yanlış Anlama” kategorisinde 35 öğrenci hata yapmış, “Matematiksel Süreçler” hata türünde, “Amaçsız İşlem” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Birden Fazla Cevap Vermek” kategorisinde 2 öğrenci hata yapmış, “Geçersiz İşlem” kategorisinde 77 öğrenci hata yapmıştır.

Şekil 96:

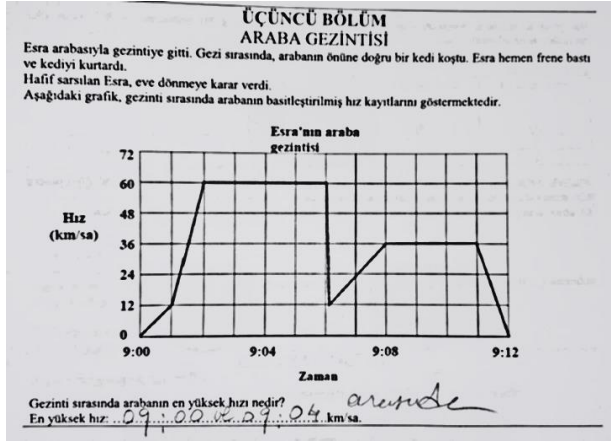
Ö890 kodlu öğrencinin “okuduğunu yanlış anlama” kategorisindeki çözümü



Ö890 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde anlık hızı yazıp yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 97:

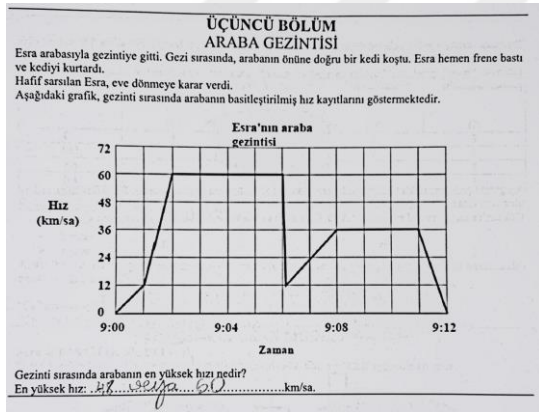
Ö592 kodlu öğrencinin “okuduğunu yanlış anlama” kategorisindeki çözümü



Ö592 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde saat aralıklarını yazmış olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 98:

Ö740 kodlu öğrencinin “birden fazla cevap vermek” kategorisindeki çözümü



Ö740 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde soruya birden fazla cevap vermiş olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 99:*Garaj sorusu ve sorunun rubriği*

GARAJ

Bir garaj üreticisinin üretimini yaptığı “basit” garaj çeşidi, sadece bir penceresi ve bir kapısı olan modelleri içermektedir. Gökhan, “basit” garaj çeşitlerinden aşağıdaki modeli seçmiştir. Pencerenin ve kapının yeri aşağıda gösterilmektedir.



Aşağıdaki çizimler, farklı “basit” modellerin arkadan görünüşlerini göstermektedir. Bu çizimlerden sadece bir tanesi Gökhan’ın seçtiği yukarıdaki modelle aynıdır. Gökhan’ın seçtiği model hangisidir? A, B, C ya da D seçeneklerinden birini yuvarlak içine alınız.

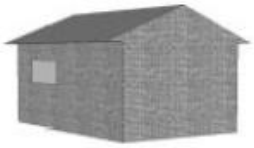
A



B



C



D



GARAJ PUANLAMA 2***Tam Puan (2)***

C [Grafik C]

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş.

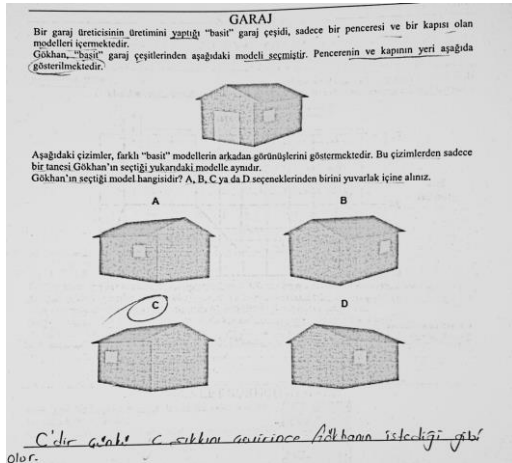
“Garaj” sorusunda öğrencilerden beklenen davranış, verilmiş olan şeklin farklı bir açıdan görünümünü bulmalarıdır. Doğru çözüm şu şekilde olabilir:

Verilmiş olan şeklin yönüne bakıp farklı yönlerden görünümünü bulmak gerekmektedir. Verilmiş olan şeklin doğru bir şekilde farklı bir yönden görünümü doğru olarak “C” şıkkında bulunmaktadır.

Tablo 76:*Garaj sorusu öğrenci çözüm durumları*

Çözüm Durumu	Öğrenci Sayısı
Doğru	1154
Yanlış	187
Boş	99
Toplam	1440

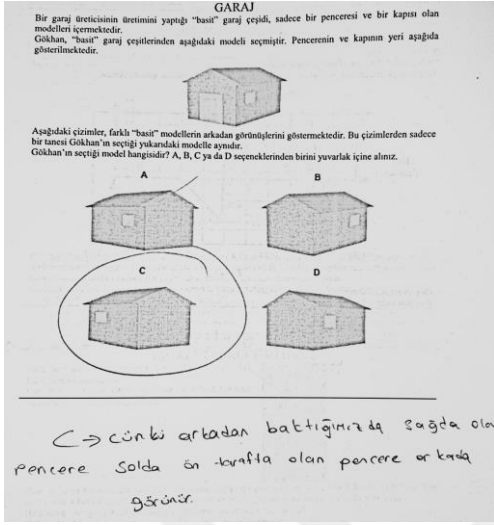
Tablo 76'dan görüldüğü gibi soruyu 1154 öğrenci doğru, 187 öğrenci yanlış çözmüş, 99 öğrenci ise boş bırakmıştır. Öğrencilerin doğru çözümleri ve yorumları incelendiğinde şeklin yönüne bakarak soruya çözüm buldukları görülmüştür. Öğrencilerin yanlış çözümlerine bakıldığı zaman şeklin yönünü yanlış olarak bulmuş oldukları dikkat çekmektedir. Bu soruyla ilgili öğrencilerin yapmış oldukları çözümler, hatalar ve yorumlarla ilgili ikişer örnek sunulmuştur.

Şekil 100:*Garaj sorusu örnek doğru çözüm 1*

“Garaj” sorusunu doğru cevaplayan Ö145 ve Ö1379 (Bakınız Şekil 100 ve Şekil 101) kodlu öğrencilerin çözümleri incelendiği zaman, verilmiş olan garaj modelini incelemiş farklı yönlerden görünüşünü tahlil edip doğru yönden görünüşü bulmuş oldukları görülmüştür.

Şekil 101:

Garaj sorusu örnek doğru çözüm 2



Aşağıdaki tabloda “Garaj” sorusunda hata yapan öğrencilerin hata kategorilerine ait bilgiler sunulmuştur.

Tablo 77:

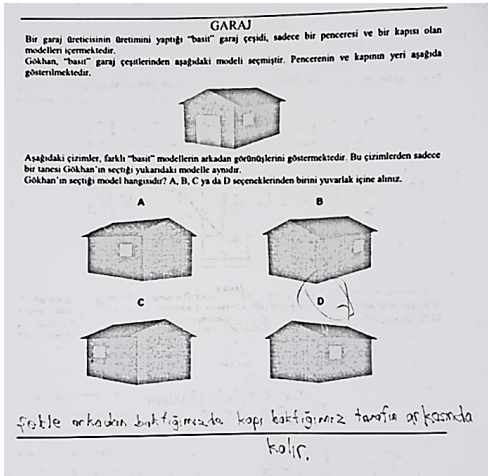
Garaj sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması

Hata Türü	Alt Kategori	Soruya Özel Alt Kategori	f	Öğrenci Kodları
Anlama/Kavrama	Tahmin Hatası	Şeklin Yönüne Karar Verememe	182	Ö30, Ö32, Ö61, Ö77, Ö79, Ö81, Ö84, Ö97, Ö98, Ö104, Ö121, Ö129, Ö130, Ö141, Ö157, Ö167, Ö180, Ö191, Ö195, Ö206, Ö211, Ö216, Ö220, Ö228, Ö236, Ö238, Ö240, Ö241, Ö245, Ö256, Ö261, Ö262, Ö284, Ö287, Ö297, Ö298, Ö302, Ö303, Ö310, Ö321, Ö332, Ö333, Ö347, Ö351, Ö362, Ö368, Ö370, Ö379, Ö382, Ö384, Ö430, Ö442, Ö449, Ö450, Ö464, Ö467, Ö469, Ö472, Ö482, Ö490, Ö496, Ö498, Ö501, Ö502, Ö529, Ö530, Ö538, Ö542, Ö543, Ö557, Ö581, Ö583, Ö587, Ö590, Ö596, Ö612, Ö621, Ö648, Ö650, Ö656, Ö658, Ö662, Ö663, Ö677, Ö678, Ö696, Ö699, Ö706, Ö714, Ö734, Ö754, Ö757, Ö761, Ö766, Ö778, Ö817, Ö820, Ö831, Ö835, Ö837, Ö839, Ö845, Ö847, Ö849, Ö854, Ö855, Ö856, Ö880, Ö881, Ö899, Ö904, Ö906, Ö912, Ö916, Ö921, Ö925, Ö942, Ö945, Ö966, Ö973, Ö983, Ö994, Ö996, Ö998, Ö1023, Ö1030, Ö1034, Ö1036, Ö1037, Ö1052, Ö1094, Ö1102, Ö1114, Ö1127, Ö1133, Ö1137, Ö1149, Ö1151, Ö1159, Ö1165, Ö1170, Ö1175, Ö1176, Ö1182, Ö1188, Ö1192, Ö1196, Ö1206, Ö1212, Ö1223, Ö1225, Ö1226, Ö1231, Ö1242, Ö1243, Ö1250, Ö1274, Ö1285, Ö1289, Ö1290, Ö1296, Ö1303, Ö1305, Ö1307, Ö1308, Ö1315, Ö1317, Ö1321, Ö1337, Ö1350, Ö1351, Ö1356, Ö1364, Ö1398, Ö1404, Ö1406, Ö1410, Ö1412, Ö1414, Ö1421, Ö1431, Ö1439
Matematiksel Süreçler	Aritmetik Hata	Birden Fazla Cevap Vermek	5	Ö124, Ö1103, Ö1123, Ö1248, Ö1306
Toplam			187	

Tablo 77'den görüldüğü gibi “Anlama/Kavrama” hata türünde, “Tahmin Hatası” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Şeklin Yönüne Karar Verememe” kategorisinde 182 öğrenci hata yapmış, “Matematiksel Süreçler” hata türünde, “Aritmetik Hata” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Birden Fazla Cevap Vermek” kategorisinde 5 öğrenci hata yapmıştır.

Şekil 102:

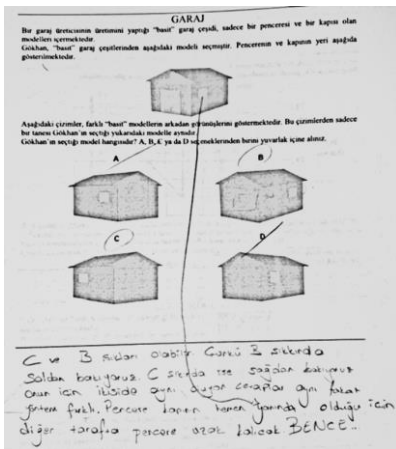
Ö1296 kodlu öğrencinin “şeklin yönüne karar verememe” kategorisindeki çözümü



Ö1296 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde şeklin yönünü yanlış olarak yorumlamış olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 103:

Ö1248 kodlu öğrencinin “birden fazla cevap vermek” kategorisindeki çözümü



Ö1248 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde soruya birden fazla cevap vermiş olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 104:

En iyi araba sorusu ve sorunun rubriği

EN İYİ ARABA				
Bir araba dergisi, yeni arabaları değerlendirmek için bir puanlama sistemi kullanmakta ve “Yılın Arabası” ödülünü en yüksek toplam puanı olan arabaya vermektedir. Beş yeni araba değerlendirilmiş ve aldıkları puanlar tabloda gösterilmiştir.				
Araba	Emniyet Özellikleri	Yakıt Verimliliği	Dış Görünüş	İç Bağlantılar
	(E)	(Y)	(D)	(İ)
Ca	3	1	2	3
M2	2	2	2	2
Sp	3	1	3	2
N1	1	3	3	3
KK	3	2	3	2

Puanlar aşağıdaki şekilde yorumlanmaktadır:

- 3 puan = Mükemmel
- 2 puan = İyi
- 1 puan = Orta

Araba dergisi, bir arabanın toplam puanını hesaplamak için, her bir puan grubunun ağırlıklı toplamından oluşan aşağıdaki kuralı kullanmaktadır:

$$\text{Toplam Puan} = (3 \times E) + Y + D + İ$$

“Ca” arabası için toplam puanı hesaplayınız. Yanıtınızı aşağıdaki boşluğa yazınız.

“Ca” için toplam puan:.....

EN İYİ ARABA PUANLAMA 3***Tam Puan (2)***

15 puan.

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş.

“En İyi Araba” sorusunda öğrencilerden beklenen davranış, “Ca” arabasının puanlarını tablodan bulup verilen formülde yerine koyduktan sonra cevap vermeleridir. Doğru çözüm şu şekilde olabilir:

“Ca” arabasının puanları tablodan bulunarak “Emniyet Puanı (E) = 3”, “Yakıt Verimliliği (Y) = 1”, “Dış Görünüş (D) = 2”, “İç Bağlantılar (İ) = 3” puanları “Toplam Puan = $(3 \times E) + Y + D + İ$ ” formülünde yerine koyulduktan sonra doğru cevap “15” olarak bulunmaktadır.

Tablo 78:*En iyi araba sorusu öğrenci çözüm durumları*

Çözüm Durumu	Öğrenci Sayısı
Doğru	993
Yanlış	179
Boş	268
Toplam	1440

Tablo 78’den görüldüğü gibi soruyu 993 öğrenci doğru, 179 öğrenci yanlış çözmüş, 268 öğrenci ise boş bırakmıştır. Öğrencilerin doğru çözümleri ve yorumları incelendiğinde tabloda verilen değerleri formülde yerine koyularak soruya çözüm buldukları görülmüştür. Öğrencilerin yanlış çözümlerine bakıldığı zaman işlem hatası yapmış oldukları dikkat çekmektedir. Bu soruyla ilgili öğrencilerin yapmış oldukları çözümler, hatalar ve yorumlarla ilgili ikişer örnek sunulmuştur.

Şekil 105:*En iyi araba sorusu örnek doğru çözüm 1*

EN İYİ ARABA

Bir araba dergisi, yeni arabaları değerlendirmek için bir puanlama sistemi kullanmakta ve “Yılın Arabası” ödülünü en yüksek toplam puanı olan arabaya vermektedir. Beş yeni araba değerlendirilmiş ve aldıkları puanlar tabloda gösterilmiştir.

Araba	Emniyet Özellikleri	Yakıt Verimliliği	Dış Görünüş	İç Bağlantılar
	(E)	(Y)	(D)	(İ)
Ca	3	1	2	3
M2	2	2	2	2
Sp	3	1	3	2
N1	1	3	3	3
KK	3	2	3	2

Puanlar aşağıdaki şekilde yorumlanmaktadır:

- 3 puan = Mükemmel
- 2 puan = İyi
- 1 puan = Orta

Araba dergisi, bir arabanın toplam puanını hesaplamak için, her bir puan grubunun ağırlıklı toplamından oluşan aşağıdaki kuralı kullanmaktadır:

$$\text{Toplam Puan} = (3 \times E) + Y + D + İ$$

“Ca” arabası için toplam puanı hesaplayınız. Yanıtınızı aşağıdaki boşluğa yazınız.

“Ca” için toplam puan: 15

“En İyi Araba” sorusunu doğru cevaplayan Ö111 ve Ö607 (Bakınız Şekil 105 ve Şekil 106) kodlu öğrencilerin çözümleri incelendiği zaman, öncelikle soruda puanın hesaplanması istenen aracın puanlarını buldukları ve daha sonrasında verilen formülde yerine koyup işlem önceliğine dikkat ettikten sonra doğru cevaba ulaşmış oldukları görülmüştür.

Şekil 106:

En iyi araba sorusu örnek doğru çözüm 2

EN İYİ ARABA

Bir araba dergisi, yeni arabaları değerlendirmek için bir puanlama sistemi kullanmakta ve "Yılın Arabası" ödülünü en yüksek toplam puanı olan arabaya vermektedir. Beş yeni araba değerlendirilmiş ve aldıkları puanlar tabloda gösterilmiştir.

Araba	Emniyet Özellikleri (E)	Yakıt Verimliliği (Y)	Dış Görünüş (D)	İç Bağlantılar (İ)
Ca	3	1	2	3
M2	2	2	2	2
Sp	3	1	3	2
N1	1	3	3	3
KK	3	2	3	2

Puanlar aşağıdaki şekilde yorumlanmaktadır:

- 3 puan = Mükemmel
- 2 puan = İyi
- 1 puan = Orta

Araba dergisi, bir arabanın toplam puanını hesaplamak için, her bir puan grubunun ağırlıklı toplamından oluşan aşağıdaki kuralı kullanmaktadır:

$$\text{Toplam Puan} = (3 \times E) + Y + D + I$$

"Ca" arabası için toplam puanı hesaplayınız. Yanıtınızı aşağıdaki boşluğa yazınız.

"Ca" için toplam puan: 15

formüldeki gibi yaptım ve cevabı buldum

(3.3 + 1 + 2 + 3)

Aşağıdaki tabloda "En İyi Araba" sorusunda hata yapan öğrencilerin hata kategorilerine ait bilgiler sunulmuştur.

Tablo 79:

En iyi araba sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması

Hata Türü	Alt Kategori	Soruya Özel Alt Kategori	f	Öğrenci Kodları
Matematiksel Süreçler	Aritmetik Hata	İşlem Hatası	178	Ö10, Ö14, Ö17, Ö19, Ö30, Ö31, Ö32, Ö58, Ö68, Ö69, Ö74, Ö75, Ö79, Ö82, Ö86, Ö98, Ö113, Ö117, Ö134, Ö136, Ö138, Ö141, Ö143, Ö144, Ö149, Ö158, Ö170, Ö179, Ö181, Ö213, Ö218, Ö220, Ö232, Ö236, Ö241, Ö244, Ö262, Ö265, Ö280, Ö302, Ö310, Ö314, Ö333, Ö347, Ö366, Ö368, Ö378, Ö379, Ö382, Ö390, Ö407, Ö413, Ö430, Ö440, Ö447, Ö450, Ö451, Ö456, Ö457, Ö466, Ö472, Ö476, Ö490, Ö494, Ö501, Ö503, Ö508, Ö513, Ö524, Ö526, Ö530, Ö562, Ö574, Ö576, Ö587, Ö604, Ö618, Ö625, Ö633, Ö643, Ö659, Ö666, Ö677, Ö684, Ö687, Ö695, Ö696, Ö700, Ö716, Ö731, Ö734, Ö738, Ö747, Ö755, Ö761, Ö768, Ö777, Ö778, Ö797, Ö798, Ö811, Ö818, Ö820, Ö824, Ö836, Ö853, Ö856, Ö869, Ö880, Ö887, Ö896, Ö903, Ö934, Ö961, Ö962, Ö964, Ö971, Ö980, Ö981, Ö986, Ö994, Ö998, Ö1030, Ö1033, Ö1036, Ö1043, Ö1045, Ö1047, Ö1055, Ö1057, Ö1067, Ö1068, Ö1072, Ö1077, Ö1094, Ö1106, Ö1109, Ö1137, Ö1142, Ö1143, Ö1145, Ö1149, Ö1170, Ö1178, Ö1180, Ö1188, Ö1192, Ö1195, Ö1199, Ö1211, Ö1214, Ö1235, Ö1249, Ö1250, Ö1256, Ö1259, Ö1260, Ö1264, Ö1274, Ö1290, Ö1299, Ö1309, Ö1315, Ö1319, Ö1347, Ö1368, Ö1370, Ö1377, Ö1379, Ö1382, Ö1386, Ö1402, Ö1410, Ö1413, Ö1421, Ö1432, Ö1433, Ö1436
	Amaçsız İşlem	Birden Fazla Cevap Vermek	1	Ö583
		Toplam	179	

Tablo 79’den görüldüğü gibi “Matematiksel Süreçler” hata türünde, “Aritmetik Hata” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “İşlem Hatası” kategorisinde 178 öğrenci hata yapmış, “Amaçsız İşlem” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Birden Fazla Cevap Vermek” kategorisinde 1 öğrenci hata yapmıştır.

Şekil 107:

Ö1368 kodlu öğrencinin “işlem hatası” kategorisindeki çözümü

EN İYİ ARABA

Bir araba dergisi, yeni arabaları değerlendirmek için bir puanlama sistemi kullanmakta ve “Yılın Arabası” ödülünü en yüksek toplam puanı olan arabaya vermektedir. Beş yeni araba değerlendirilmiş ve aldıkları puanlar tabloda gösterilmiştir.

Araba	Emniyet Özellikleri	Yakıt Verimliliği	Dış Görünüş	İç Bağlantılar
	(E)	(Y)	(D)	(İ)
Ca	3	1	2	3
M2	2	2	2	2
Sp	3	1	3	2
N1	1	3	3	3
KK	3	2	3	2

Puanlar aşağıdaki şekilde yorumlanmaktadır:

- 3 puan = Mükemmel
- 2 puan = İyi
- 1 puan = Orta

Araba dergisi, bir arabanın toplam puanını hesaplamak için, her bir puan grubunun ağırlıklı toplamından oluşan aşağıdaki kuralı kullanmaktadır:

$$\text{Toplam Puan} = (3 \times E) + Y + D + İ$$

“Ca” arabası için toplam puanı hesaplayınız. Yanıtınızı aşağıdaki boşluğa yazınız.

“Ca” için toplam puan: 3 x 3 + 1 + 2 + 3 = 15

Ö1368 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde işlem hatası yapmış olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 108:

Ö583 kodlu öğrencinin “birden fazla cevap vermek” kategorisindeki çözümü

EN İYİ ARABA

Bir araba dergisi, yeni arabaları değerlendirmek için bir puanlama sistemi kullanmakta ve “Yılın Arabası” ödülünü en yüksek toplam puanı olan arabaya vermektedir. Beş yeni araba değerlendirilmiş ve aldıkları puanlar tabloda gösterilmiştir.

Araba	Emniyet Özellikleri	Yakıt Verimliliği	Dış Görünüş	İç Bağlantılar
	(E)	(Y)	(D)	(İ)
Ca	3	1	2	3
M2	2	2	2	2
Sp	3	1	3	2
N1	1	3	3	3
KK	3	2	3	2

Puanlar aşağıdaki şekilde yorumlanmaktadır:

- 3 puan = Mükemmel
- 2 puan = İyi
- 1 puan = Orta

Araba dergisi, bir arabanın toplam puanını hesaplamak için, her bir puan grubunun ağırlıklı toplamından oluşan aşağıdaki kuralı kullanmaktadır:

$$\text{Toplam Puan} = (3 \times E) + Y + D + İ$$

“Ca” arabası için toplam puanı hesaplayınız. Yanıtınızı aşağıdaki boşluğa yazınız.

“Ca” için toplam puan: 3 x 3 + 1 + 2 + 3 = 15

3 x 3 = 9 + 10 = 12 + 5

Ö583 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde soruya birden fazla cevap vermiş olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 109:

Basamak modeli sorusu ve sorunun rubriği

BASAMAK MODELİ

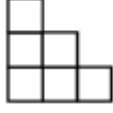
Soru 4: BASAMAK MODELİ
Rafet, kareleri kullanarak bir basamak modeli yapmaktadır. Onun izlediği aşamalar şöyledir:



Aşama 1



Aşama 2



Aşama 3

Görebileceğiniz gibi, o, Aşama 1 için bir kare, Aşama 2 için üç kare ve Aşama 3 için altı kare kullanmaktadır.
Rafet, dördüncü aşama için kaç tane kare kullanılmalıdır?
Yanıt:.....kare.

BASAMAK MODELİ PUANLAMA 4

Tam Puan (2)

10.

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş.

“Basamak Modeli” sorusunda öğrencilerden beklenen davranış, bir örüntü oluşturarak kaç adet kare kullanılacağına karar vermeleridir. Doğru çözüm şu şekilde olabilir:

İlk adımda “1”, ikinci adımda “3”, üçüncü adımda “6” adet kare kullanılmıştır. Örüntünün kuralı, bulunduğu adımın sayısı kadar kareyi bir öncekine eklemesidir. Bu kuraldan yola çıkıldığında dördüncü adımda “10” adet kare kullanılması gerekmektedir.

Tablo 80:

Basamak modeli sorusu öğrenci çözüm durumları

Çözüm Durumu	Öğrenci Sayısı
Doğru	876
Yanlış	355
Boş	209
Toplam	1440

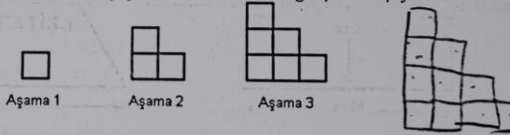
Tablo 80'den görüldüğü gibi soruyu 876 öğrenci doğru, 355 öğrenci yanlış çözmüş, 209 öğrenci ise boş bırakmıştır. Öğrencilerin doğru çözümleri ve yorumları incelendiğinde örüntünün kuralını bularak soruya çözüm buldukları görülmüştür. Öğrencilerin yanlış çözümlerine bakıldığı zaman soruyu yanlış olarak anladıkları, işlem hatası yapmış oldukları dikkat çekmektedir. Bu soruyla ilgili öğrencilerin yapmış oldukları çözümler, hatalar ve yorumlarla ilgili ikişer örnek sunulmuştur.

Şekil 110:

Basamak modeli sorusu örnek doğru çözüm 1

BASAMAK MODELİ

Soru 4: BASAMAK MODELİ
Rafet, kareleri kullanarak bir basamak modeli yapmaktadır. Onun izlediği aşamalar şöyledir:



Aşama 1 Aşama 2 Aşama 3

Görebileceğiniz gibi, o, Aşama 1 için bir kare, Aşama 2 için üç kare ve Aşama 3 için altı kare kullanmaktadır.
Rafet, dördüncü aşama için kaç tane kare kullanılmalıdır?
Yanıt: 10 kare.

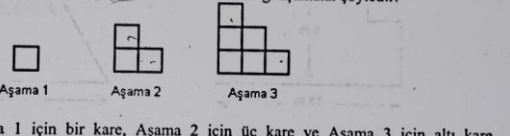
“Basamak Modeli” sorusunu doğru cevaplayan Ö631 ve Ö1189 (Bakınız Şekil 110 ve Şekil 111) kodlu öğrencilerin çözümleri incelendiği zaman, sorunun çözümü için gerekli olan örüntüyü ya çizerek ya da sayarak bulmuş oldukları görülmüştür.

Şekil 111:

Basamak modeli sorusu örnek doğru çözüm 2

BASAMAK MODELİ

Soru 4: BASAMAK MODELİ
Rafet, kareleri kullanarak bir basamak modeli yapmaktadır. Onun izlediği aşamalar şöyledir:



Aşama 1 Aşama 2 Aşama 3

Görebileceğiniz gibi, o, Aşama 1 için bir kare, Aşama 2 için üç kare ve Aşama 3 için altı kare kullanmaktadır.
Rafet, dördüncü aşama için kaç tane kare kullanılmalıdır?
Yanıt: 10 kare.

DEPREM
3. aşamada 6 kare vardı, 4. aşamada 3 kare eklenir, toplam 9 kare olur. 5. aşamada 6 kare eklenir, toplam 15 kare olur.

Aşağıdaki tabloda “Basamak Modeli” sorusunda hata yapan öğrencilerin hata kategorilerine ait bilgiler sunulmuştur.

Tablo 81:

Basamak modeli sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması

Hata Türü	Alt Kategori	Soruya Özel Alt Kategori	f	Öğrenci Kodları
Anlama/Kavrama	Bir Anahtar Kelimeyi Yanlış Anlama	Soru Kökünü Yanlış Anlamak	59	Ö7, Ö13, Ö25, Ö34, Ö62, Ö77, Ö79, Ö89, Ö162, Ö220, Ö297, Ö314, Ö350, Ö363, Ö382, Ö386, Ö396, Ö399, Ö425, Ö449, Ö477, Ö481, Ö494, Ö529, Ö542, Ö566, Ö585, Ö634, Ö680, Ö690, Ö713, Ö721, Ö760, Ö804, Ö810, Ö846, Ö871, Ö878, Ö892, Ö914, Ö921, Ö930, Ö960, Ö1015, Ö1018, Ö1046, Ö1069, Ö1091, Ö1120, Ö1135, Ö1154, Ö1205, Ö1242, Ö1314, Ö1343, Ö1406, Ö1408, Ö1412, Ö1440
Matematiksel Süreçler	Aritmetik Hata	İşlem Hatası	295	Ö6, Ö11, Ö31, Ö32, Ö33, Ö37, Ö52, Ö68, Ö70, Ö82, Ö85, Ö86, Ö96, Ö97, Ö104, Ö107, Ö109, Ö112, Ö113, Ö117, Ö130, Ö134, Ö141, Ö142, Ö149, Ö158, Ö164, Ö165, Ö168, Ö170, Ö181, Ö185, Ö191, Ö192, Ö195, Ö197, Ö200, Ö201, Ö203, Ö206, Ö208, Ö213, Ö221, Ö222, Ö227, Ö228, Ö234, Ö236, Ö238, Ö241, Ö249, Ö255, Ö258, Ö259, Ö262, Ö264, Ö265, Ö270, Ö272, Ö277, Ö293, Ö298, Ö301, Ö304, Ö305, Ö310, Ö313, Ö321, Ö337, Ö342, Ö347, Ö348, Ö366, Ö368, Ö374, Ö375, Ö379, Ö384, Ö390, Ö403, Ö408, Ö421, Ö423, Ö430, Ö432, Ö437, Ö440, Ö451, Ö478, Ö488, Ö496, Ö498, Ö501, Ö508, Ö509, Ö511, Ö513, Ö517, Ö520, Ö530, Ö536, Ö543, Ö544, Ö549, Ö550, Ö557, Ö560, Ö562, Ö564, Ö578, Ö580, Ö587, Ö588, Ö592, Ö593, Ö596, Ö598, Ö608, Ö610, Ö616, Ö624, Ö625, Ö632, Ö641, Ö643, Ö655, Ö657, Ö658, Ö659, Ö670, Ö677, Ö681, Ö684, Ö692, Ö693, Ö694, Ö697, Ö698, Ö700, Ö712, Ö714, Ö715, Ö723, Ö729, Ö731, Ö734, Ö749, Ö756,

Ö769, Ö772, Ö775, Ö785, Ö786, Ö802, Ö805, Ö806,
 Ö811, Ö815, Ö818, Ö820, Ö822, Ö824, Ö832, Ö835,
 Ö836, Ö845, Ö849, Ö854, Ö856, Ö879, Ö880, Ö881,
 Ö882, Ö885, Ö888, Ö904, Ö908, Ö910, Ö926, Ö932,
 Ö933, Ö934, Ö942, Ö944, Ö953, Ö955, Ö968, Ö980,
 Ö985, Ö986, Ö989, Ö991, Ö994, Ö1017, Ö1025, Ö1030,
 Ö1033, Ö1036, Ö1038, Ö1040, Ö1044, Ö1049, Ö1050,
 Ö1058, Ö1060, Ö1072, Ö1075, Ö1083, Ö1084, Ö1090,
 Ö1103, Ö1106, Ö1107, Ö1108, Ö1109, Ö1110, Ö1119,
 Ö1122, Ö1126, Ö1127, Ö1128, Ö1133, Ö1149, Ö1151,
 Ö1155, Ö1163, Ö1169, Ö1170, Ö1175, Ö1177, Ö1183,
 Ö1184, Ö1186, Ö1188, Ö1199, Ö1201, Ö1206, Ö1209,
 Ö1211, Ö1218, Ö1220, Ö1224, Ö1225, Ö1228, Ö1243,
 Ö1244, Ö1247, Ö1249, Ö1250, Ö1252, Ö1256, Ö1258,
 Ö1264, Ö1265, Ö1274, Ö1275, Ö1284, Ö1288, Ö1292,
 Ö1299, Ö1309, Ö1310, Ö1316, Ö1318, Ö1319, Ö1323,
 Ö1324, Ö1333, Ö1336, Ö1337, Ö1338, Ö1345, Ö1346,
 Ö1347, Ö1350, Ö1351, Ö1352, Ö1367, Ö1369, Ö1370,
 Ö1374, Ö1376, Ö1377, Ö1394, Ö1395, Ö1396, Ö1401,
 Ö1407, Ö1413, Ö1421, Ö1432, Ö1434, Ö1437, Ö1439

Amaçsız İşlem

Birden Fazla Cevap 1 Ö1435
 Vermek

Toplam 355

Tablo 81’den görüldüğü gibi “Anlama/Kavrama” hata türünde, “Bir Anahtar Kelimeyi Yanlış Anlama” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Soru Kökünü Yanlış Anlamak” kategorisinde 59 öğrenci hata yapmış, “Matematiksel Süreçler” hata türünde, “Aritmetik Hata” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “İşlem Hatası” kategorisinde 295 öğrenci hata yapmış, “Amaçsız İşlem” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Birden Fazla Cevap Vermek” kategorisinde 1 öğrenci hata yapmıştır.

Şekil 112:

Ö908 kodlu öğrencinin “işlem hatası” kategorisindeki çözümü

BASAMAK MODELİ

Soru 4: BASAMAK MODELİ
Rafet, kareleri kullanarak bir basamak modeli yapmaktadır. Onun izlediği aşamalar şöyledir:

Aşama 1 Aşama 2 Aşama 3

Görebileceğiniz gibi, o, Aşama 1 için bir kare, Aşama 2 için üç kare ve Aşama 3 için altı kare kullanmaktadır.
Rafet, dördüncü aşama için kaç tane kare kullanılmalıdır?
Yanıt: kare.

Ö908 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde işlem hatası yapmış olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 113:

Ö1091 kodlu öğrencinin “soru kökünü yanlış anlamak” kategorisindeki çözümü

BASAMAK MODELİ

Soru 4: BASAMAK MODELİ
Rafet, kareleri kullanarak bir basamak modeli yapmaktadır. Onun izlediği aşamalar şöyledir:

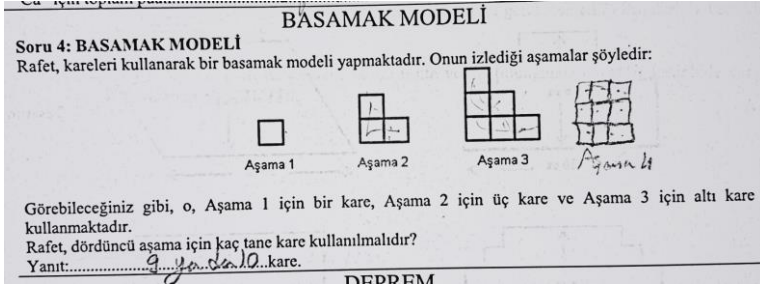
Aşama 1 Aşama 2 Aşama 3

Görebileceğiniz gibi, o, Aşama 1 için bir kare, Aşama 2 için üç kare ve Aşama 3 için altı kare kullanmaktadır.
Rafet, dördüncü aşama için kaç tane kare kullanılmalıdır?
Yanıt: kare.

Ö1091 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde sadece eklemesi gereken kare sayısını yazıp bırakmış olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 114:

Ö1435 kodlu öğrencinin “birden fazla cevap vermek” kategorisindeki çözümü



Ö1435 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde soruya birden fazla cevap vermiş olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 115:

Deprem sorusu ve sorunun rubriği

DEPREM

Soru 5: DEPREM
Depremler ve depremlerin ne sıklıkla oluştuğu konusunda bir belgesel yayımlandı. Bu program depremlerin önceden belirlenebilirliği hakkında bir tartışmayı da içeriyordu.
Bir yerbilimci: “Gelecek yirmi yıl içinde Zed kentinde bir deprem olma olasılığı üçte ikidir” dedi.
Aşağıdakilerden hangisi Yerbilimcinin sözlerinin anlamını en iyi yansıtmaktadır?

- A. $\frac{2}{3} \times 20 = 13,3$, öyleyse günümüzden 13 ya da 14 yıl sonra Zed kentinde bir deprem olacaktır.
- B. $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$ den büyüktür, öyleyse gelecek 20 yıl içinde herhangi bir zamanda bir deprem olacağından emin olabilirsiniz.
- C. Gelecek 20 yıl içinde herhangi bir zamanda Zed kentinde deprem olma olasılığı deprem olmama olasılığından daha yüksektir.
- D. Ne olacağını söyleyemezsiniz, çünkü hiç kimse ne zaman deprem olacağından emin olamaz.

DEPREM PUANLAMA 5**Tam Puan (2)**

C. Gelecek 20 yıl içinde herhangi bir zamanda Zed kentinde deprem olma olasılığı deprem olmama olasılığından daha yüksektir.

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş.

“Deprem” sorusunda öğrencilerden beklenen davranış verilmiş olan cümlelerin farklı bir şekilde ifade edilmiş halinin şıklardan bulmalarıdır. Doğru çözüm şu şekilde olabilir:

Soru kökünde verilmiş yerbilimcinin “Gelecek yirmi yıl içinde Zed kentinde bir deprem olma olasılığı üçte ikidir.” ifadesinin farklı bir şekilde yorumu olan “C = Gelecek 20 yıl içinde herhangi bir zamanda Zed kentinde deprem olma olasılığı deprem olmama olasılığından daha yüksektir” ifadesinin bulunması doğru cevaptır.

Tablo 82:

Deprem sorusu öğrenci çözüm durumları

Çözüm Durumu	Öğrenci Sayısı
Doğru	734
Yanlış	437
Boş	269
Toplam	1440

Tablo 82’den görüldüğü gibi soruyu 734 öğrenci doğru, 437 öğrenci yanlış çözmüş, 269 öğrenci ise boş bırakmıştır. Öğrencilerin doğru çözümleri ve yorumları incelendiğinde soruda verilen ifadenin farklı yorumunu yaparak soruya çözüm buldukları görülmüştür. Öğrencilerin yanlış çözümlerine bakıldığı verilen ifadeyi yanlış yorumladıkları, önceki bilgilerine dayanarak cevap bulmuş oldukları dikkat çekmektedir. Bu soruyla ilgili öğrencilerin yapmış oldukları çözümler, hatalar ve yorumlarla ilgili ikişer örnek sunulmuştur.

Şekil 116:

Deprem sorusu örnek doğru çözüm 1

DEPREM

Soru 5: DEPREM
 Depremler ve depremlerin ne sıklıkla oluştuğu konusunda bir belgesel yayımlandı. Bu program depremlerin önceden belirlenebilirliği hakkında bir tartışmayı da içeriyordu.
 Bir yerbilimci: “Gelecek yirmi yıl içinde Zed kentinde bir deprem olma olasılığı üçte ikidir” dedi.
 Aşağıdakilerden hangisi *Yerbilimcinin sözlerinin* anlamını en iyi yansıtmaktadır?

A. $\frac{2}{3} \times 20 = 13,3$, öyleyse günümüzden 13 ya da 14 yıl sonra Zed kentinde bir deprem olacaktır.
 B. $\frac{2}{3} \times \frac{1}{2}$ den büyüktür, öyleyse gelecek 20 yıl içinde herhangi bir zamanda bir deprem olacağından emin olabilirsiniz.
 C. Gelecek 20 yıl içinde herhangi bir zamanda Zed kentinde deprem olma olasılığı deprem olmama olasılığından daha yüksektir.
 D. Ne olacağını söyleyemezsiniz, çünkü hiç kimse ne zaman deprem olacağından emin olamaz.

C seçki, çünkü $\frac{2}{3}$ deprem olacaksa olma olasılığı olmama olasılığından yüksektir

“Deprem” sorusunu doğru cevaplayan Ö606 ve Ö891 (Bakınız Şekil 116 ve Şekil 117) kodlu öğrencilerin çözümleri incelendiği zaman, soru kökünde verilmiş olan cümleyi yorumlayarak en yakın olan cevabı bulmuş oldukları görülmektedir.

Şekil 117:

Deprem sorusu örnek doğru çözüm 2

DEPREM *Yazda cevap 10.*

Soru 5: DEPREM

Depremler ve depremlerin ne sıklıkla oluştuğu konusunda bir belgesel yayımlandı. Bu program depremlerin önceden belirlenebilirliği hakkında bir tartışmayı da içeriyordu.

Bir yerbilimci: "Gelecek yirmi yıl içinde Zed kentinde bir deprem olma olasılığı üçte ikidir" dedi.

Aşağıdakilerden hangisi Yerbilimcinin sözlerinin anlamını en iyi yansıtmaktadır?

A. $\frac{2}{3} \times 20 \approx 13,3$, öyleyse günümüzden 13 ya da 14 yıl sonra Zed kentinde bir deprem olacaktır.

B. $\frac{2}{3} \times \frac{1}{2}$ den büyüktür, öyleyse gelecek 20 yıl içinde herhangi bir zamanda bir deprem olacağından emin olabilirsiniz.

C. Gelecek 20 yıl içinde herhangi bir zamanda Zed kentinde deprem olma olasılığı deprem olmama olasılığından daha yüksektir.

D. Ne olacağını söyleyemezsiniz, çünkü hiç kimse ne zaman deprem olacağından emin olamaz.

*Çünkü Olma olasılığı $\frac{2}{3}$ 'ise Olmama olasılığı $\frac{1}{3}$ 'tır
Bu durumda Olma olasılığı olmama olasılığından yüksektir*

Aşağıdaki tabloda “Deprem” sorunda hata yapan öğrencilerin hata kategorilerine ait bilgiler sunulmuştur.

Tablo 83:

Deprem sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması

Hata Türü	Alt Kategori	Soruya Özel Alt Kategori	f	Öğrenci Kodları
Anlama/Kavrama	Bir Kelimeyi Anlama	Anahtar Yanlış Yorumlamak	276	Ö3, Ö5, Ö17, Ö21, Ö27, Ö28, Ö32, Ö36, Ö54, Ö55, Ö58, Ö59, Ö75, Ö80, Ö96, Ö101, Ö109, Ö112, Ö113, Ö117, Ö119, Ö121, Ö135, Ö145, Ö154, Ö158, Ö162, Ö167, Ö169, Ö179, Ö181, Ö201, Ö203, Ö211, Ö215, Ö217, Ö219, Ö220, Ö221, Ö245, Ö270, Ö272, Ö275, Ö284, Ö297, Ö299, Ö307, Ö310, Ö312, Ö316, Ö319, Ö321, Ö327, Ö330, Ö333, Ö337, Ö340, Ö342, Ö350, Ö352, Ö365, Ö370, Ö379, Ö382, Ö393, Ö399, Ö401, Ö418, Ö419, Ö423, Ö425, Ö428, Ö431, Ö435, Ö447, Ö451, Ö460, Ö462, Ö467, Ö469, Ö474, Ö480, Ö481, Ö490, Ö491, Ö498, Ö509, Ö516, Ö522, Ö530, Ö532, Ö535, Ö542, Ö543, Ö554, Ö562, Ö571, Ö583, Ö584, Ö585, Ö587, Ö590, Ö593, Ö594, Ö595, Ö600, Ö601, Ö608, Ö609, Ö616, Ö619, Ö621, Ö624, Ö625, Ö628, Ö629, Ö630, Ö631, Ö640, Ö647, Ö649, Ö650, Ö654, Ö655, Ö659, Ö663, Ö664, Ö677, Ö682, Ö691, Ö692, Ö697, Ö699, Ö718, Ö727, Ö730, Ö734, Ö753, Ö755, Ö761, Ö767, Ö769, Ö775, Ö785, Ö786, Ö793, Ö802, Ö808, Ö811, Ö820, Ö828, Ö831, Ö835, Ö837, Ö840, Ö845, Ö854, Ö855, Ö856, Ö857, Ö859, Ö867, Ö869, Ö871, Ö879, Ö880, Ö884, Ö886, Ö892, Ö893, Ö896, Ö907, Ö909, Ö910, Ö914, Ö925, Ö964, Ö966, Ö983, Ö990, Ö994, Ö1015, Ö1019, Ö1027, Ö1034, Ö1036, Ö1037, Ö1043, Ö1045, Ö1046, Ö1066, Ö1067, Ö1070, Ö1072, Ö1078, Ö1087, Ö1094, Ö1095, Ö1097, Ö1101, Ö1103, Ö1109, Ö1116, Ö1121, Ö1130, Ö1135, Ö1137, Ö1143, Ö1146, Ö1149, Ö1154, Ö1155, Ö1156, Ö1165, Ö1168,

						Ö1169, Ö1170, Ö1173, Ö1177, Ö1184, Ö1187, Ö1193, Ö1201, Ö1204, Ö1211, Ö1220, Ö1223, Ö1226, Ö1227, Ö1231, Ö1237, Ö1246, Ö1250, Ö1251, Ö1253, Ö1256, Ö1258, Ö1260, Ö1279, Ö1283, Ö1307, Ö1309, Ö1310, Ö1315, Ö1323, Ö1328, Ö1330, Ö1336, Ö1339, Ö1340, Ö1346, Ö1347, Ö1351, Ö1352, Ö1354, Ö1356, Ö1358, Ö1360, Ö1363, Ö1367, Ö1375, Ö1376, Ö1379, Ö1380, Ö1386, Ö1387, Ö1390, Ö1392, Ö1398, Ö1404, Ö1410, Ö1412, Ö1413, Ö1421, Ö1434, Ö1439
Dönüşüm	Bağlamı Çok Fazla Dikkate Almak	Daha Önceki Bilgilere	158			Ö1, Ö10, Ö11, Ö22, Ö25, Ö45, Ö48, Ö52, Ö57, Ö61, Ö62, Ö65, Ö66, Ö85, Ö87, Ö97, Ö104, Ö111, Ö130, Ö138, Ö139, Ö143, Ö144, Ö153, Ö160, Ö178, Ö185, Ö191, Ö197, Ö205, Ö209, Ö216, Ö230, Ö234, Ö249, Ö260, Ö266, Ö283, Ö301, Ö313, Ö318, Ö326, Ö335, Ö357, Ö362, Ö363, Ö368, Ö374, Ö375, Ö378, Ö381, Ö383, Ö384, Ö387, Ö388, Ö390, Ö416, Ö421, Ö427, Ö453, Ö454, Ö461, Ö478, Ö479, Ö488, Ö510, Ö513, Ö515, Ö523, Ö536, Ö549, Ö557, Ö559, Ö561, Ö575, Ö588, Ö618, Ö626, Ö632, Ö641, Ö658, Ö665, Ö693, Ö694, Ö713, Ö714, Ö716, Ö719, Ö738, Ö740, Ö778, Ö779, Ö803, Ö815, Ö824, Ö826, Ö836, Ö843, Ö888, Ö903, Ö905, Ö906, Ö913, Ö930, Ö938, Ö942, Ö944, Ö960, Ö985, Ö991, Ö1000, Ö1024, Ö1025, Ö1033, Ö1038, Ö1060, Ö1064, Ö1080, Ö1081, Ö1089, Ö1090, Ö1102, Ö1105, Ö1106, Ö1108, Ö1112, Ö1128, Ö1147, Ö1157, Ö1188, Ö1195, Ö1197, Ö1199, Ö1210, Ö1212, Ö1218, Ö1225, Ö1238, Ö1249, Ö1277, Ö1280, Ö1292, Ö1303, Ö1306, Ö1313, Ö1317, Ö1324, Ö1331, Ö1334, Ö1338, Ö1344, Ö1374, Ö1395, Ö1396, Ö1400, Ö1411, Ö1416, Ö1428

Matematiksel
Süreçler

Amaçsız İşlem

Birden
Vermek

Fazla

Cevap

3

Ö643, Ö1230, Ö1382

Toplam

437

Tablo 83'ten görüldüğü gibi “Anlama/Kavrama” hata türünde, “Bir Anahtar Kelimeyi Yanlış Anlama” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Soru Kökünü Yanlış Yorumlamak” kategorisinde 276 öğrenci hata yapmış, “Dönüşüm” hata türünde, “Bağlamı Çok Fazla Dikkate Almak” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Daha Önceki Bilgilere Dayanarak Cevap Vermek” kategorisinde 158 öğrenci hata yapmış, “Matematiksel Süreçler” hata türünde, “Amaçsız İşlem” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Birden Fazla Cevap Vermek” kategorisinde 3 öğrenci hata yapmıştır.

Şekil 118:

Ö1251 kodlu öğrencinin “soru kökünü yanlış yorumlamak” kategorisindeki çözümü

DEPREM

Soru 5: DEPREM
Depremler ve depremlerin ne sıklıkla oluştuğu konusunda bir belgesel yayımlandı. Bu program depremlerin önceden belirlenebilirliği hakkında bir tartışmayı da içeriyordu.
Bir yerbilimci: “Gelecek yirmi yıl içinde Zed kentinde bir deprem olma olasılığı üçte ikidir” dedi.
Aşağıdakilerden hangisi *Yerbilimcinin sözlerinin* anlamını en iyi yansıtmaktadır?

A. $\frac{2}{3} \times 20 = 13,3$, öyleyse günümüzden 13 ya da 14 yıl sonra Zed kentinde bir deprem olacaktır.
B. $\frac{2}{3}$ den büyüktür, öyleyse gelecek 20 yıl içinde herhangi bir zamanda bir deprem olacağından emin olabilirsiniz.
C. Gelecek 20 yıl içinde herhangi bir zamanda Zed kentinde deprem olma olasılığı deprem olmama olasılığından daha yüksektir.
D. Ne olacağını söyleyemezsiniz, çünkü hiç kimse ne zaman deprem olacağından emin olamaz.

Çünkü en net bilgi veren a şıkkıdır

Ö1251 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde soru kökündeki ifadeyi yanlış yorumlamış olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 119:

Ö215 kodlu öğrencinin “soru kökünü yanlış yorumlamak” kategorisindeki çözümü

DEPREM

Soru 5: DEPREM
Depremler ve depremlerin ne sıklıkla oluştuğu konusunda bir belgesel yayımlandı. Bu program depremlerin önceden belirlenebilirliği hakkında bir tartışmayı da içeriyordu.
Bir yerbilimci: “Gelecek yirmi yıl içinde Zed kentinde bir deprem olma olasılığı üçte ikidir” dedi.
Aşağıdakilerden hangisi *Yerbilimcinin sözlerinin* anlamını en iyi yansıtmaktadır?

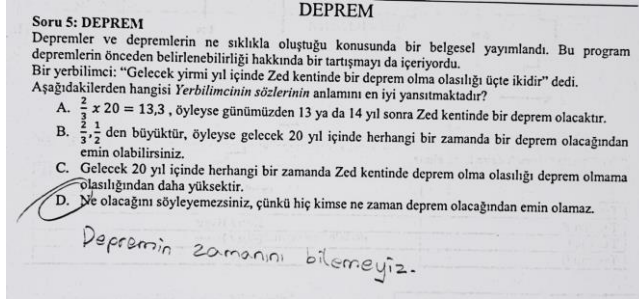
A. $\frac{2}{3} \times 20 = 13,3$, öyleyse günümüzden 13 ya da 14 yıl sonra Zed kentinde bir deprem olacaktır.
B. $\frac{2}{3}$ den büyüktür, öyleyse gelecek 20 yıl içinde herhangi bir zamanda bir deprem olacağından emin olabilirsiniz.
C. Gelecek 20 yıl içinde herhangi bir zamanda Zed kentinde deprem olma olasılığı deprem olmama olasılığından daha yüksektir.
D. Ne olacağını söyleyemezsiniz, çünkü hiç kimse ne zaman deprem olacağından emin olamaz.

Yerbilimcinin sözlerini en iyi b şıkkı yansıtır

Ö215 kodlu öğrencinin incelendiğinde soru kökündeki ifadeyi yanlış yorumlamış olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 120:

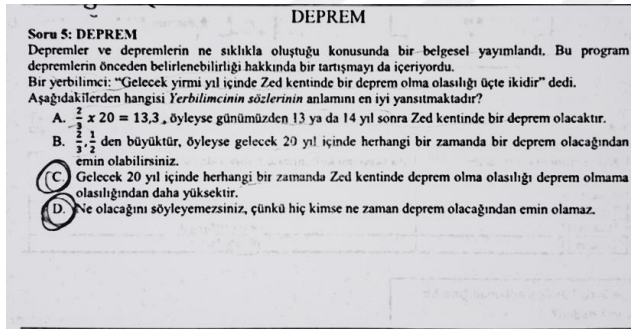
Ö65 kodlu öğrencinin “daha önceki bilgilere dayanarak cevap vermek” kategorisindeki çözümü



Ö65 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde hayat tecrübelerine dayanarak cevap vermiş olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 121:

Ö643 kodlu öğrencinin “birden fazla cevap vermek” kategorisindeki çözümü



Ö643 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde soruya birden fazla cevap vermiş olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 122:

İnternette sohbet sorusu ve sorunun rubriği

İNTERNETTE SOHBET

Mark (Avustralya, Sidney'den) ve Hans (Almanya, Berlin'den) internet ortamında "çet" (chat) aracılığıyla haberleşiyorlar. "Sohbet" edebilmeleri için internete aynı saatte bağlanmaları gerekmektedir. "Sohbet edebilmek" için uygun bir zaman bulabilmek amacıyla, Mark dünya saat çizelgesine bakarak aşağıdaki öğrendi:



Greenwich 24:00
(Gece yarısı)



Berlin 1:00
(Sabaha karşı)



Sydney 10:00
(Sabah)

Mark ve Hans okula gitmek zorunda oldukları için yerel saatleriyle 9:00 ve 16:30 arasında sohbet edemiyorlar. Ayrıca, yerel saatleriyle 23:00'ten 07:00'ye kadar uyuyor olacakları için sohbet edemiyorlar. Mark ve Hans'ın sohbet edebilmeleri için hangi saatler uygun olacaktır? Tabloya yerel saatleri yazınız.

Yer	Saatler
Sidney	
Berlin	

İNTERNETTE SOHBET PUANLAMA 6**Tam Puan (2)**

Aşağıdaki aralıklardan birinden alınmış 9 saatlik zaman farkını karşılayan herhangi bir saat ya da saat aralığı:

Sidney: 16:30 – 18:00; Berlin: 7:30 – 9:00

YA DA

Sidney: 7:00 – 8:00, Berlin: 22:00 – 23:00

Sidney 17:00, Berlin 8:00.

Not: Eğer bir saat aralığı verilmişse, bu saat aralığını koşulların tamamına uygun olmalıdır. Ayrıca, eğer sabah ya da akşam belirtilmemişse ama saatler doğru olarak kabul edilebilirse, yanıt şüphe götürmemeli ve doğru olarak kodlanmalıdır.

Sıfır Puan (0)

Bir saat aralığı doğru ama buna karşılık gelen diğer saatin yanlış olması dahil olmak üzere diğer yanıtlar.

Sidney 8:00, Berlin 22:00.

Boş.

“İnternette Sohbet” sorusunda öğrencilerden beklenen davranış saat farkını bulmaları ayrıca konuşacak olan öğrencilerin okul saatlerine dikkat ederek uygun zaman aralıklarının belirlenmesidir. Doğru çözüm şu şekilde olabilir:

Öncelikle iki ülke arasındaki saat farkı bulunup daha sonra öğrencilerin okula gittikleri ve uyudukları “09.00-16.30 ve 23.00-07.00” saat aralıkları olan saatler bu aralıklardan çıkarılıp saat aralığı “Sidney: 16.30 – 18.00; Berlin: 7.30 – 9.00” bulunduğunda doğru cevaptır.

Tablo 84:

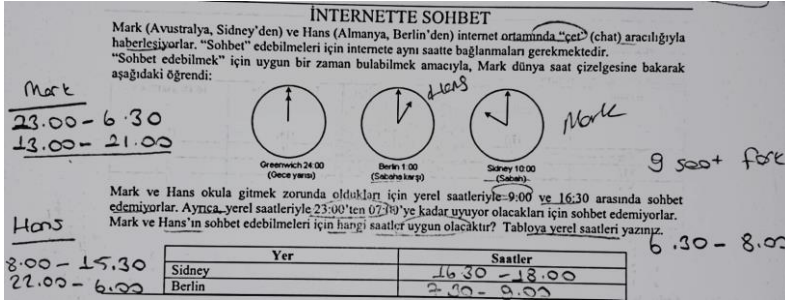
İnternette sohbet sorusu öğrenci çözüm durumları

Çözüm Durumu	Öğrenci Sayısı
Doğru	256
Yanlış	459
Boş	725
Toplam	1440

Tablo 84’ten görüldüğü gibi soruyu 256 öğrenci doğru, 459 öğrenci yanlış çözmüş, 725 öğrenci ise boş bırakmıştır. Öğrencilerin doğru çözümleri ve yorumları incelendiğinde ülkeler arasındaki saat farkını bulup soruya çözüm buldukları görülmüştür. Öğrencilerin yanlış çözümlerine bakıldığı zaman işlem hatası yapmış oldukları dikkat çekmektedir. Bu soruyla ilgili öğrencilerin yapmış oldukları çözümler, hatalar ve yorumlarla ilgili ikişer örnek sunulmuştur.

Şekil 123:

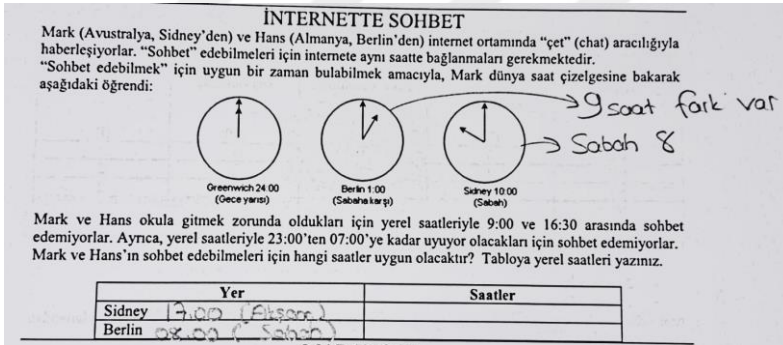
İnternette sohbet sorusu örnek doğru çözüm 1



"İnternette Sohbet" sorusunu doğru cevaplayan Ö617 ve Ö1260 (Bakınız Şekil 123 ve Şekil 124) kodlu öğrencilerin çözümleri incelendiği zaman, ülkeler arasındaki saat farklarını doğru bir şekilde buldukları ve sohbet edecek olan öğrencilerin konuşması mümkün olmayan saatlere dikkat ederek, konuşmaları mümkün olan saat aralıklarını doğru bir şekilde bulmuş oldukları görülmektedir.

Şekil 124:

İnternette sohbet sorusu örnek doğru çözüm 2



Aşağıdaki tabloda "İnternette Sohbet" sorusunda hata yapan öğrencilerin hata kategorilerine ait bilgiler sunulmuştur.

Tablo 85:

İnternette sohbet sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması

Hata Türü	Alt Kategori	Soruya Özel Alt Kategori	f	Öğrenci Kodları
Matematiksel Süreçler	Aritmetik Hata	İşlem Hatası	441	Ö1, Ö4, Ö6, Ö14, Ö21, Ö22, Ö25, Ö26, Ö27, Ö37, Ö48, Ö49, Ö51, Ö56, Ö57, Ö63, Ö69, Ö77, Ö78, Ö81, Ö82, Ö86, Ö88, Ö90, Ö91, Ö94, Ö98, Ö101, Ö104, Ö108, Ö111, Ö113, Ö116, Ö124, Ö127, Ö131, Ö133, Ö135, Ö136, Ö139, Ö143, Ö144, Ö145, Ö146, Ö151, Ö153, Ö156, Ö158, Ö165, Ö170, Ö174, Ö177, Ö178, Ö182, Ö189, Ö191, Ö193, Ö198, Ö206, Ö209, Ö210, Ö213, Ö214, Ö217, Ö220, Ö221, Ö224, Ö227, Ö236, Ö237, Ö241, Ö248, Ö249, Ö253, Ö258, Ö261, Ö262, Ö263, Ö270, Ö272, Ö274, Ö276, Ö277, Ö278, Ö281, Ö283, Ö285, Ö286, Ö289, Ö290, Ö291, Ö293, Ö294, Ö295, Ö296, Ö307, Ö309, Ö314, Ö315, Ö317, Ö325, Ö326, Ö328, Ö334, Ö339, Ö340, Ö346, Ö349, Ö354, Ö356, Ö369, Ö375, Ö376, Ö382, Ö383, Ö385, Ö390, Ö399, Ö407, Ö408, Ö409, Ö415, Ö416, Ö419, Ö422, Ö423, Ö426, Ö427, Ö430, Ö435, Ö443, Ö448, Ö450, Ö454, Ö458, Ö461, Ö463, Ö465, Ö468, Ö469, Ö472, Ö474, Ö476, Ö482, Ö483, Ö488, Ö489, Ö492, Ö495, Ö497, Ö499, Ö500, Ö503, Ö506, Ö508, Ö510, Ö515, Ö521, Ö522, Ö526, Ö528, Ö529, Ö532, Ö534, Ö535, Ö539, Ö542, Ö544, Ö550, Ö551, Ö557, Ö562, Ö568, Ö569, Ö571, Ö575, Ö579, Ö581, Ö584, Ö586, Ö587, Ö588, Ö593, Ö595, Ö599, Ö600, Ö601, Ö609, Ö611, Ö613, Ö614, Ö616, Ö626, Ö630, Ö633, Ö637, Ö643, Ö644, Ö645, Ö649, Ö650, Ö651, Ö652, Ö664, Ö668, Ö669, Ö673, Ö674, Ö677, Ö678, Ö680, Ö685, Ö693, Ö694, Ö698, Ö700, Ö703, Ö713, Ö714, Ö716, Ö727,

Ö728, Ö730, Ö731, Ö732, Ö734, Ö748, Ö750, Ö753, Ö755, Ö756, Ö759, Ö763, Ö765, Ö768, Ö775, Ö777, Ö778, Ö781, Ö782, Ö783, Ö786, Ö788, Ö798, Ö799, Ö801, Ö802, Ö811, Ö817, Ö821, Ö825, Ö826, Ö829, Ö836, Ö840, Ö841, Ö843, Ö845, Ö847, Ö851, Ö858, Ö861, Ö862, Ö863, Ö866, Ö868, Ö874, Ö876, Ö877, Ö879, Ö882, Ö884, Ö888, Ö890, Ö893, Ö902, Ö905, Ö906, Ö907, Ö910, Ö913, Ö921, Ö924, Ö925, Ö926, Ö931, Ö941, Ö942, Ö944, Ö954, Ö963, Ö964, Ö967, Ö968, Ö969, Ö970, Ö980, Ö981, Ö988, Ö990, Ö993, Ö1005, Ö1007, Ö1013, Ö1016, Ö1020, Ö1021, Ö1024, Ö1028, Ö1030, Ö1033, Ö1035, Ö1036, Ö1037, Ö1040, Ö1044, Ö1049, Ö1053, Ö1056, Ö1061, Ö1062, Ö1064, Ö1065, Ö1068, Ö1070, Ö1072, Ö1078, Ö1079, Ö1082, Ö1089, Ö1092, Ö1093, Ö1094, Ö1098, Ö1102, Ö1103, Ö1109, Ö1110, Ö1111, Ö1115, Ö1122, Ö1123, Ö1126, Ö1127, Ö1136, Ö1140, Ö1143, Ö1149, Ö1153, Ö1155, Ö1156, Ö1161, Ö1169, Ö1171, Ö1174, Ö1176, Ö1183, Ö1184, Ö1187, Ö1192, Ö1198, Ö1199, Ö1202, Ö1203, Ö1207, Ö1213, Ö1214, Ö1216, Ö1219, Ö1222, Ö1227, Ö1228, Ö1229, Ö1231, Ö1234, Ö1236, Ö1243, Ö1249, Ö1250, Ö1252, Ö1255, Ö1259, Ö1263, Ö1265, Ö1268, Ö1269, Ö1270, Ö1271, Ö1273, Ö1274, Ö1280, Ö1282, Ö1283, Ö1292, Ö1295, Ö1300, Ö1306, Ö1308, Ö1309, Ö1311, Ö1312, Ö1313, Ö1323, Ö1324, Ö1331, Ö1332, Ö1338, Ö1341, Ö1344, Ö1346, Ö1348, Ö1351, Ö1355, Ö1357, Ö1360, Ö1361, Ö1363, Ö1367, Ö1370, Ö1371, Ö1375, Ö1377, Ö1379, Ö1380, Ö1384, Ö1386, Ö1390, Ö1393, Ö1398, Ö1399, Ö1402, Ö1404, Ö1407, Ö1411, Ö1418, Ö1419, Ö1420, Ö1424, Ö1430, Ö1435, Ö1438

Amaçsız İşlem

Geçersiz İşlem

18

Ö32, Ö66, Ö117, Ö181, Ö347, Ö372, Ö368, Ö451,

Ö513, Ö721, Ö820, Ö856, Ö880, Ö989, Ö1081,
Ö1188, Ö1226, Ö1256

Toplam

459

Tablo 85'ten görüldüğü gibi “Matematiksel Süreçler” hata türünde, “Aritmetik Hata” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “İşlem Hatası” kategorisinde 441 öğrenci hata yapmış, “Amaçsız İşlem” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Geçersiz İşlem” kategorisinde 18 öğrenci hata yapmıştır.

Şekil 125:

Ö798 kodlu öğrencinin “işlem hatası” kategorisindeki çözümü

İNTERNETTE SOHBET

Mark (Avustralya, Sidney'den) ve Hans (Almanya, Berlin'den) internet ortamında “çat” (chat) aracılığıyla haberleşiyorlar. “Sohbet” edebilmeleri için internete aynı saatte bağlanmaları gerekmektedir. “Sohbet edebilmek” için uygun bir zaman bulabilmek amacıyla, Mark dünya saat çizelgesine bakarak aşağıdaki öğrendi:

Berlin Sidney arasında 10 saat fark var

Greenwich 24.00 (Gece yarısı) Berlin 1.00 (Sabah ilk ışık) Sidney 10.00 (Sabah)

Mark ve Hans okula gitmek zorunda oldukları için yerel saatleriyle 9:00 ve 16:30 arasında sohbet edemiyorlar. Ayrıca, yerel saatleriyle 23:00'ten 07:00'ye kadar uyuyor olacakları için sohbet edemiyorlar. Mark ve Hans'ın sohbet edebilmeleri için hangi saatler uygun olacaktır? Tabloya yerel saatleri yazınız.

Berlinde saat 08.00 ise Sidneyde 18.00 ileri desek 19.00 olur ve bunlar konuşabilir

Yer	Saatler
Sidney	18.00
Berlin	08.00

MARANGOZ

Ö798 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde işlem hatası yapmış olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Ayrıca bu soruyu ağırlıklı olarak doğru çözen öğrenciler büyük şehirlerde öğrenim gören öğrenciler olduğu dikkat çekmektedir.

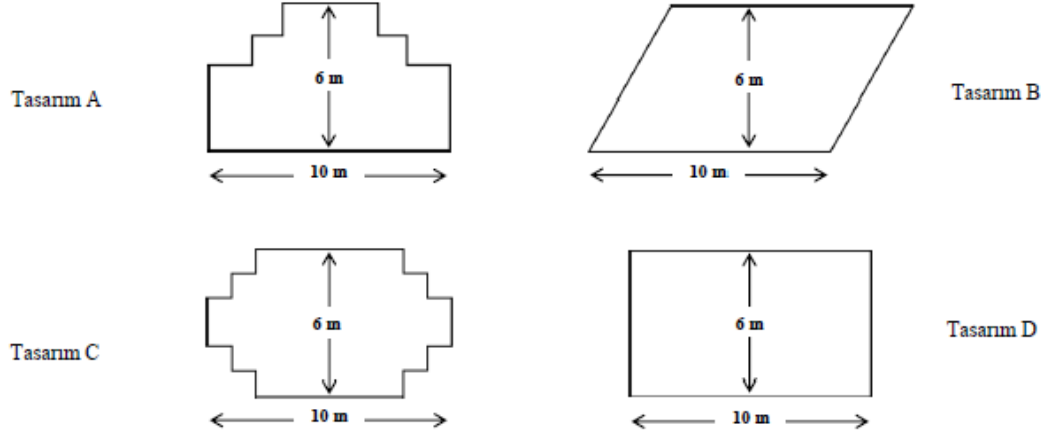
Şekil 126:

Marangoz sorusu ve sorunun rubriği

MARANGOZ

Soru 7: MARANGOZ

Bir marangozun 32 metrelik tahtası var. O, bahçe ekim alanının çevresine bir sınır çizgisi yapmak istiyor. Bahçe ekim alanı için aşağıdaki tasarımları düşünmektedir.



Bahçe ekim alanının 32 metrelik tahtayla yapılıp yapılamayacağını göstermek için, her bir tasarım için “Evet” ya da “Hayır”ı daire içine alınız.

Bahçe ekim alanı tasarımı	Bu tasarımı kullanarak, bahçe ekim alanı 32 metrelik tahtayla yapılabilir mi?
Tasarım A	Evet / Hayır
Tasarım B	Evet / Hayır
Tasarım C	Evet / Hayır
Tasarım D	Evet / Hayır

MARANGOZ PUANLAMA 7

Tam Puan (2)

Tam olarak dört doğru yanıt.

Tasarım A Evet

Tasarım B Hayır

Tasarım C Evet

Tasarım D Evet

Kısmî Puan (1)

Tam olarak üç doğru yanıt.

Sıfır Puan (0)

İki ya da daha az doğru yanıt.

Boş.

“Marangoz” sorusunda öğrencilerden beklenen davranış 32 metrelik tahtanın verilen şekillerin hangileri çevrelediğini belirlemesidir. Doğru cevap şu şekilde olabilir:

Soruda verilen tüm şekillerin çevresinin bulunması gerekmektedir. Ancak paralelkenarın çevresinin sorudaki diğer şekillerden büyük olduğu için o şekli diğer şekillerden ayırıp çevresinin “32 m”den büyüktür. Tasarım B olarak verilen şeklin haricinde kalanların doğru cevabı evettir.

Tablo 86:

Marangoz sorusu öğrenci çözüm durumları

Çözüm Durumu	Öğrenci Sayısı
Doğru	323
Kısmi	275
Yanlış	427
Boş	415
Toplam	1440

Tablo 86’den görüldüğü gibi soruyu 323 öğrenci doğru, 275 öğrenci kısmi, 427 öğrenci yanlış çözmüş, 415 öğrenci ise boş bırakmıştır. Öğrencilerin doğru çözümleri ve yorumları incelendiğinde çevre hesaplaması yaparak soruya çözüm buldukları görülmüştür. Öğrencilerin yanlış çözümlerine bakıldığında zaman ölçme hatası yapmış oldukları dikkat çekmektedir. Bu soruyla ilgili öğrencilerin yapmış oldukları çözüm, hatalar ve yorumlarla ilgili ikişer örnek sunulmuştur.

Şekil 127:

Marangoz sorusu örnek doğru çözüm 1

MARANGOZ

Soru 7: MARANGOZ
Bir marangozun 32 metreklik tahtası var. O, bahçe ekim alanının çevresine bir sınır çizgisi yapmak istiyor. Bahçe ekim alanı için aşağıdaki tasarımları düşünümektedir.

Bahçe ekim alanının 32 metreklik tahtayla yapıp yapılamayacağını göstermek için, her bir tasarım için "Evet" ya da "Hayır"ı daire içine alınız.

Bahçe ekim alanı tasarımı	Bu tasarımı kullanarak, bahçe ekim alanı 32 metreklik tahtayla yapılabilir mi?
Tasarım A	Evet / Hayır
Tasarım B	Evet / Hayır
Tasarım C	Evet / Hayır
Tasarım D	Evet / Hayır

“Marangoz” sorusunu doğru cevaplayan Ö953 ve Ö1432 (Bakınız Şekil 127 ve Şekil 128) kodlu öğrencilerin çözümleri incelendiği zaman, verilmiş olan geometrik şekillerin çevresini doğru bir şekilde hesaplamışlardır. Bu soru için dikkat edilmesi gereken en önemli şey paralelkenarın çevresinin dikdörtgenin çevresinden farklı (daha büyük) olduğudur.

Şekil 128:

Marangoz sorusu örnek doğru çözüm 2

MARANGOZ

Soru 7: MARANGOZ
Bir marangozun 32 metreklik tahtası var. O, bahçe ekim alanının çevresine bir sınır çizgisi yapmak istiyor. Bahçe ekim alanı için aşağıdaki tasarımları düşünümektedir.

Bahçe ekim alanının 32 metreklik tahtayla yapıp yapılamayacağını göstermek için, her bir tasarım için "Evet" ya da "Hayır"ı daire içine alınız.

Bahçe ekim alanı tasarımı	Bu tasarımı kullanarak, bahçe ekim alanı 32 metreklik tahtayla yapılabilir mi?
Tasarım A	Evet / Hayır
Tasarım B	Evet / Hayır
Tasarım C	Evet / Hayır
Tasarım D	Evet / Hayır

Aşağıdaki tabloda “Marangoz” sorusunda hata yapan öğrencilerin hata kategorilerine ait bilgiler sunulmuştur.

Tablo 87:

Marangoz sorusunda hata yapmış öğrencilerin hata türlerinin sınıflandırılması

Hata Türü	Alt Kategori	Soruya Özel Alt Kategori	f	Öğrenci Kodları
Matematiksel Süreçler	Aritmetik Hata	İstenilen Ölçüyü Bulamamak	372	Ö6, Ö10, Ö21, Ö25, Ö27, Ö28, Ö31, Ö39, Ö53, Ö57, Ö58, Ö62, Ö78, Ö79, Ö82, Ö84, Ö85, Ö87, Ö96, Ö101, Ö107, Ö113, Ö131, Ö132, Ö135, Ö140, Ö161, Ö169, Ö180, Ö182, Ö184, Ö185, Ö191, Ö196, Ö208, Ö210, Ö212, Ö214, Ö217, Ö218, Ö221, Ö224, Ö225, Ö228, Ö231, Ö240, Ö241, Ö243, Ö249, Ö256, Ö259, Ö262, Ö280, Ö281, Ö282, Ö287, Ö289, Ö299, Ö301, Ö302, Ö311, Ö312, Ö313, Ö318, Ö325, Ö331, Ö334, Ö335, Ö337, Ö348, Ö349, Ö355, Ö357, Ö365, Ö373, Ö374, Ö389, Ö390, Ö392, Ö396, Ö399, Ö405, Ö410, Ö415, Ö416, Ö421, Ö422, Ö423, Ö424, Ö426, Ö428, Ö429, Ö430, Ö432, Ö436, Ö440, Ö442, Ö448, Ö449, Ö455, Ö456, Ö458, Ö469, Ö473, Ö474, Ö478, Ö489, Ö490, Ö491, Ö492, Ö494, Ö495, Ö497, Ö501, Ö503, Ö504, Ö507, Ö508, Ö513, Ö514, Ö516, Ö523, Ö527, Ö532, Ö535, Ö536, Ö538, Ö547, Ö550, Ö559, Ö571, Ö572, Ö573, Ö578, Ö580, Ö581, Ö583, Ö584, Ö585, Ö587, Ö593, Ö601, Ö607, Ö611, Ö616, Ö617, Ö633, Ö637, Ö643, Ö644, Ö645, Ö647, Ö651, Ö653, Ö655, Ö659, Ö662, Ö665, Ö669, Ö670, Ö677, Ö678, Ö692, Ö694, Ö700, Ö703, Ö712, Ö715, Ö716, Ö718, Ö719, Ö720, Ö726, Ö728, Ö734, Ö735, Ö736, Ö740, Ö746, Ö748, Ö754, Ö755, Ö771, Ö776, Ö778, Ö779, Ö780, Ö782, Ö785, Ö786, Ö790, Ö792, Ö812, Ö815, Ö816, Ö818, Ö824, Ö839, Ö840, Ö843, Ö847, Ö849, Ö850, Ö864, Ö873, Ö875, Ö876, Ö877, Ö878, Ö879, Ö881, Ö882, Ö885, Ö890, Ö895, Ö896, Ö900, Ö902, Ö905, Ö909, Ö910,

			Ö912, Ö917, Ö921, Ö922, Ö924, Ö925, Ö929, Ö933, Ö935, Ö937, Ö943, Ö950, Ö955, Ö957, Ö960, Ö961, Ö962, Ö965, Ö966, Ö971, Ö975, Ö976, Ö981, Ö985, Ö986, Ö989, Ö992, Ö1001, Ö1007, Ö1011, Ö1012, Ö1013, Ö1018, Ö1019, Ö1026, Ö1028, Ö1030, Ö1031, Ö1036, Ö1041, Ö1042, Ö1046, Ö1052, Ö1055, Ö1058, Ö1061, Ö1062, Ö1067, Ö1068, Ö1071, Ö1072, Ö1077, Ö1087, Ö1090, Ö1092, Ö1096, Ö1099, Ö1106, Ö1107, Ö1109, Ö1111, Ö1115, Ö1116, Ö1118, Ö1121, Ö1123, Ö1127, Ö1128, Ö1134, Ö1136, Ö1138, Ö1139, Ö1141, Ö1148, Ö1149, Ö1155, Ö1156, Ö1157, Ö1159, Ö1164, Ö1169, Ö1170, Ö1174, Ö1175, Ö1176, Ö1181, Ö1184, Ö1189, Ö1200, Ö1204, Ö1209, Ö1210, Ö1214, Ö1215, Ö1225, Ö1228, Ö1231, Ö1237, Ö1238, Ö1244, Ö1246, Ö1251, Ö1259, Ö1260, Ö1266, Ö1268, Ö1269, Ö1277, Ö1279, Ö1284, Ö1285, Ö1301, Ö1303, Ö1306, Ö1312, Ö1317, Ö1319, Ö1325, Ö1328, Ö1330, Ö1331, Ö1333, Ö1334, Ö1344, Ö1346, Ö1347, Ö1351, Ö1357, Ö1361, Ö1363, Ö1365, Ö1369, Ö1377, Ö1376, Ö1380, Ö1381, Ö1386, Ö1390, Ö1393, Ö1398, Ö1404, Ö1406, Ö1407, Ö1412, Ö1420, Ö1424, Ö1426, Ö1434, Ö1435, Ö1437, Ö1438
Amaçsız İşlem	Birden Fazla Cevap Vermek	2	Ö120, Ö777
	Geçersiz İşlem	8	Ö32, Ö117, Ö347, Ö368, Ö451, Ö820, Ö994, Ö1188
Tamamlanmamış Cevap	Soruyu Yarım Bırakma	45	Ö17, Ö43, Ö66, Ö97, Ö100, Ö111, Ö166, Ö195, Ö213, Ö216, Ö246, Ö260, Ö291, Ö310, Ö317, Ö333, Ö352, Ö379, Ö457, Ö466, Ö488, Ö540, Ö557, Ö561, Ö667, Ö696, Ö729, Ö793, Ö880, Ö1027, Ö1044, Ö1081, Ö1098, Ö1108, Ö1133, Ö1137, Ö1165, Ö1186, Ö1199, Ö1211,

Ö1253, Ö1257, Ö1272, Ö1287, Ö1421

Toplam

427

Tablo 87’den görüldüğü gibi “Matematiksel Süreçler” hata türünde, “Aritmetik Hata” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “İstenilen Ölçüyü Bulamamak” kategorisinde 372 öğrenci hata yapmış, “Amaçsız İşlem” alt kategorisinde bulunan, soruya özel alt kategori olarak verilmiş olan “Birden Fazla Cevap Vermek” kategorisinde 2 öğrenci hata yapmış, “Geçersiz İşlem” kategorisinde 8 öğrenci hata yapmış, “Tamamlanmamış Cevap” alt kategorisinde bulunan, soruya alt kategori olarak verilmiş olan “Soruya Yarım Bırakma” kategorisinde 45 öğrenci hata yapmıştır.

Şekil 129:

Ö526 kodlu öğrencinin “istenilen ölçüyü bulamamak” kategorisindeki çözümü

Soru 7: MARANGOZ.
Bir marangozun 32 metrelik tahtası var. O, bahçe ekim alanının çevresine bir sınır çizgisi yapmak istiyor. Bahçe ekim alanı için aşağıdaki tasarımları düşünmektedir.

Bahçe ekim alanının 32 metrelik tahtayla yapılıp yapılamayacağını göstermek için, her bir tasarım için “Evet” ya da “Hayır”ı dikkate alınız.

Bahçe ekim alanı tasarımı	Bu tasarımı kullanarak, bahçe ekim alanı 32 metrelik tahtayla yapılabilir mi?
Tasarım A	Evet (Hayır)
Tasarım B	Evet (Hayır)
Tasarım C	Evet (Hayır)
Tasarım D	Evet (Hayır)

Ö526 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde çevreyi doğru olarak hesaplayamamış olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 130:

Ö777 kodlu öğrencinin “birden fazla cevap vermek” kategorisindeki çözümü

Soru 7: MARANGOZ
Bir marangozun 32 metrelik tahtası var. O, bahçe ekim alanının çevresine bir sınır çizgisi yapmak istiyor. Bahçe ekim alanı için aşağıdaki tasarımları düşünmektedir.

Tasarım A: 10 m x 6 m dikdörtgen

Tasarım B: 10 m x 6 m paralelgen

Tasarım C: 10 m x 6 m dikdörtgen

Tasarım D: 10 m x 6 m dikdörtgen

Bahçe ekim alanının 32 metrelik tahtayla yapılıp yapılamayacağını göstermek için, her bir tasarım için “Evet” ya da “Hayır”ı daire içine alınız.

Bahçe ekim alanı tasarımı	Bu tasarımı kullanarak, bahçe ekim alanı 32 metrelik tahtayla yapılabilir mi?
Tasarım A	Evet / Hayır
Tasarım B	Evet / Hayır
Tasarım C	Evet / Hayır
Tasarım D	Evet / Hayır

Ö777 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde soruya birden fazla cevap vermiş olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Şekil 131:

Ö43 kodlu öğrencinin “soruyu yarım bırakmak” kategorisindeki çözümü

Soru 7: MARANGOZ
Bir marangozun 32 metrelik tahtası var. O, bahçe ekim alanının çevresine bir sınır çizgisi yapmak istiyor. Bahçe ekim alanı için aşağıdaki tasarımları düşünmektedir.

Tasarım A: 10 m x 6 m dikdörtgen

Tasarım B: 10 m x 6 m paralelgen

Tasarım C: 10 m x 6 m dikdörtgen

Tasarım D: 10 m x 6 m dikdörtgen

Bahçe ekim alanının 32 metrelik tahtayla yapılıp yapılamayacağını göstermek için, her bir tasarım için “Evet” ya da “Hayır”ı daire içine alınız.

Bahçe ekim alanı tasarımı	Bu tasarımı kullanarak, bahçe ekim alanı 32 metrelik tahtayla yapılabilir mi?
Tasarım A	Evet / Hayır
Tasarım B	Evet / Hayır
Tasarım C	Evet / Hayır
Tasarım D	Evet / Hayır

Ö43 kodlu öğrencinin çözümü incelendiğinde sorunun Tasarım A için cevap yazmamış olduğundan dolayı yanlış yanıt vermiş olduğu görülmektedir.

Ayrıca bu soruyu ağırlıklı olarak doğru çözen öğrencilerin öğrenim görmekte oldukları illerdeki başlıca geçim kaynakları tarım ve hayvancılıktır.

4.5. Matematik Öğretmenlerinin PISA Tarafından Tanımlanan Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Tablosuna Yönelik Görüşleri

Öğretmenlerin sorulara getirmiş olduğu yorumlar detaylı bir şekilde bu kısımda incelenmiş ve öğretmenlerin yorumlarından birkaç örnek sunulmuştur.

Tablo 88:

Matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı yeterlik tablosunun dili hakkındaki görüşleri

Öğretmen Görüşleri	Öğretmen Sayısı	Yüzde
Anlaşılır	156	%78
Daha Sade Olmalı	27	%13
Akademik Bir Dil Kullanılmış	2	%1
Örnek Verilmeli	2	%1
Sıkıcı	2	%1
Fikir Belirtilmemiş	12	%6
Toplam	201	%100

Tablo 88 incelendiğinde 156 öğretmen %78’lik dilimde anlaşılır olduğunu, 27 öğretmen %13’lük dilimde daha sade olmasını gerektiğini, 2 öğretmen %1’lik dilimde akademik bir dil kullanılmış olduğunu, 2 öğretmen %1’lik dilimde örnek verilmesi gerektiğini, 2 öğretmen %1’lik dilimde sıkıcı olduğunu belirtmişlerdir. 12 öğretmen %6’lık dilimde fikir belirtmemişlerdir.

Matematik öğretmenlerine verilmiş olan matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyi tablosunun dili hakkındaki görüşleri Tablo 88’de sunulmuştur. Tablo 88 incelendiğinde öğretmenlerin matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyi tablosunu genel olarak anlaşılır buldukları görülmektedir. Anlaşılabilirlikle ilgili A28 kodlu öğretmen “*Anlaşılır bir dille yazılmış, herhangi bir sorun olduğunu düşünmüyorum*”, A46 kodlu öğretmen “*İyi bir Türkçe ile ifade edilmiş cümlelere sahip yeterince anlaşılır*”, daha sade olmasıyla ilgili A35 kodlu öğretmen “*Fazla uzun ve birbirine benzer çok cümle olduğunu düşünüyorum*”, A38 kodlu öğretmen “*Biraz kelime kalabalığı var daha sade bir şekilde yazılabilir*”, akademik bir dil

kullanılmışla ilgili A16 kodlu öğretmen “*Fazlaca akademik bir dil kullanılmış. Anlatılmak istenen daha basit kelimelerle ve daha kısa şekilde anlatılabilir*”, örnek verilmeli ile ilgili A64 kodlu öğretmen “*0. düzeyden 3. düzeye kadar olan süreçte daha ayrıntılı açıklama yapması lazım. Örneklendirebilir*”, A189 kodlu öğretmen “*6. ve 5. düzeyler arasındaki fark verilenlerden çok fazla ayırt edilmediğini düşünüyorum. İki düzey için de örneklendirme yapılırsa daha anlaşılır olacaktır*”, sıkıcı ile ilgili A20 kodlu öğretmen “*Görünüş sıkıcı okumak istemedim*”, A100 kodlu öğretmen “*Çok fazla tekrar gibi ve sıkıcı gelebiliyor aynı şeyleri okumak*” şeklinde görüşlerini belirtmişlerdir. Ayrıca bazı öğretmenler herhangi bir fikir belirtmek istememişlerdir.

Tablo 89:

Matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı yeterlik tablosundaki düzeyler hakkındaki görüşleri

Öğretmen Görüşleri	Öğretmen Sayısı	Yüzde
Anlaşılır	142	%71
Net Değil	23	%11
Düzeyler İç İç Geçmiş	10	%5
Anlaşılmıyor	8	%4
Detaylı Okuma Gerektiriyor	2	%1
Akademik Bir Dille Yazılmış	1	%0,5
Düzeylerle İlgili Örnek Verilmeli	1	%0,5
Fikir Belirtilmemiş	14	%7
Toplam	201	%100

Tablo 89 incelendiğinde 142 öğretmen %71’lik dilimde anlaşılır olduğunu, 23 öğretmen %11’lik dilimde net olmadığını, 10 öğretmen %5’lik dilimde düzeylerin iç içe geçtiğini, 8 öğretmen %4’lük dilimde anlaşılmadığını, 2 öğretmen %1’lik dilimde detaylı okuma gerektiğini, 1 öğretmen %0,5’lik dilimde akademik bir dille yazıldığını, 1 öğretmen %0,5’lik dilimde düzeylerle ilgili örnek verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. 14 öğretmen %7’lik dilimde fikir belirtmemişlerdir.

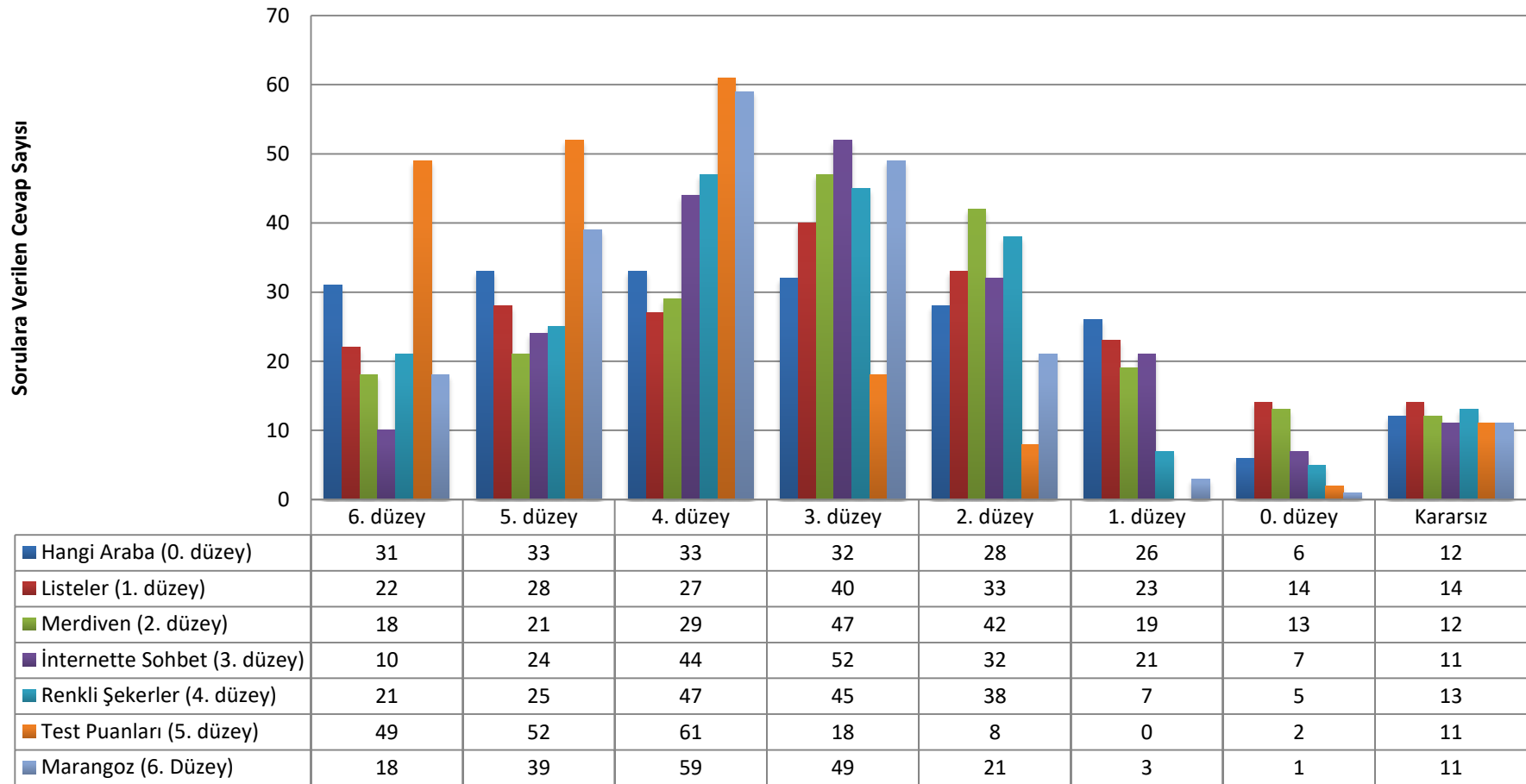
Matematik öğretmenlerine verilmiş olan matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyi tablosundaki düzeyler hakkındaki görüşleri sorulduğunda verilmiş olan cevaplar Tablo 89’da sunulmuştur. Tablo 89 incelendiğinde öğretmenlerin matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyi tablosundaki düzeyleri genel olarak anlaşılır buldukları görülmektedir. Öğretmenlerin tablo hakkındaki yorumları ise anlaşılabilirlikla ilgili A3 kodlu öğretmen *“Anlaşıyor”*, A21 kodlu öğretmen *“Anlaşılır”*, düzeyler iç içe geçmiş ile ilgili A97 kodlu öğretmen *“Bazı durumların iç içe geçtiği düşünüyorum”*, A105 kodlu öğretmen *“Geçişler keskin olmamakla birlikte iç içe geçişler de mevcut.”*, akademik bir dille yazılmışla ilgili A77 kodlu öğretmen *“Akademik dile hâkim olan birisi anlayabilir”*, net değil ile ilgili A75 kodlu öğretmen *“Düzeyler arası kesin ayrımlar yok”*, A139 kodlu öğretmen *“Bazı seviyelerde beklenen davranışlar birbirine oldukça yakın, ayırt etmekte güçlük çekilebilir”*, detaylı okumayla ilgili A124 kodlu öğretmen *“Ayrıntılı okuyunca anlaşılabilir”*, anlaşılmıyor ile ilgili A10 kodlu öğretmen *“0.düzeydeki basit işlemler daha açıklayıcı olabilir. Onluk bozma gerektirmeyen çıkarma kolay iken onluk bozarak çıkarma zor olabilir. 1.düzey içinde aynısı geçerli”*, A31 kodlu öğretmen *“Yalnızca çok yetenekliden az yetenekliye göre yazıldığı fark ediliyor. İçeriğin anlaşılması zor”*, örnek verilmeli ile ilgili Ö55 kodlu öğretmen *“Tablonun daha net bir şekilde anlaşılmasını sağlamak için her seviye için yan tarafında bir örnek soru veya durum verilmesi gerektiğini düşünüyorum. Aşamalar yükseldikçe yapar ama yapamaz diye belirtilmesi yerinde olur. Böylelikle seviyeleri birbirinden ayırt etmek okuyucu ve araştırmacı açısından daha da kolaylaşacaktır”* şeklinde görüş belirtmişlerdir. Ayrıca bazı öğretmenler herhangi bir fikir belirtmek istememişlerdir.

Matematik öğretmenlerine yeterlik düzeyi tablosu verilip matematik okuryazarlığı sorularına düzey vermeleri istenmiştir. Öğretmenlerin sorulara vermiş oldukları düzeyler Grafik 4’te sunulmuştur.

Grafik 4:

Matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı sorularına yönelik yaptıkları düzey tahminleri

Öğretmenlerin Düzeylere Verdiği Cevaplar



Grafik 4 detaylı olarak incelendiğinde ilk olarak öğretmenlerin düzeyler hakkında net bir sınıflama yapamadıkları göze çarpmaktadır. Grafiğe bakıldığında öğretmenlerin doğru olarak kabul edilen düzeyleri bulamadıkları görülmektedir. Grafikte her soru bir renkle temsil edilmiş ve sorunun PISA tarafından belirtilen düzeyleri de soruların yanlarında verilmiştir. Ayrıca veriler tablolarla desteklenmiştir. Bazı öğretmenlerin soruların düzeyleri hakkında kararsız kaldıkları görülmüştür. Ayrıca aşağıdaki tablolarda öğretmenlerin kodları detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 90:

Matematik öğretmenlerinin hangi araba (0. düzey) sorusuna yönelik yaptıkları düzey tahminleri

Düzyey	Öğretmen Kategorileri	Frekans
0. düzey	A4, A19, A72, A90, A101, A163	6
1. düzey	A16, A17, A27, A35, A52, A77, A80, A82, A89, A111, A116, A118, A121, A123, A126, A127, A139, A142, A148, A153, A166, A168, A177, A182, A192, A195	26
2. düzey	A10, A24, A30, A31, A34, A38, A42, A45, A53, A55, A64, A75, A92, A97, A99, A112, A128, A133, A151, A152, A156, A161, A171, A179, A180, A184, A191, A193	28
3. düzey	A1, A22, A23, A28, A32, A40, A54, A63, A69, A73, A86, A104, A105, A115, A117, A122, A125, A129, A132, A137, A141, A143, A145, A155, A162, A165, A170, A172, A173, A186, A189, A200	32
4. düzey	A14, A33, A41, A44, A46, A50, A51, A56, A62, A76, A78, A83, A85, A93, A94, A102, A106, A107, 109, A120, A130, A135, A144, A149, A150, A164, A169, A174, A178, A187, A196, A198, A201	33
5. düzey	A3, A5, A6, A7, A8, A9, A13, A18, A20, A21, A29, A36, A37, A43, A48, A59, A61, A66, A70, A74, A88, A96, A103, A114, A124, A147, A158, A183, A185, A188, A190, A197, A199	33
6. düzey	A2, A12, A15, A25, A26, A39, A47, A49, A57, A58, A65, A67, A68, A71, A79, A84, A87, A95, A98, A108, A110, A119, A131, A136, A146, A157, A159, A167, A175, A176, A194	31
Kararsız	A11, A60, A81, A91, A100, A113, A134, A138, A140, A154, A160, A181	12
Toplam		201

Tablodan görüldüğü gibi “Hangi Araba” (0. düzey) sorusuna 6 öğretmen 0. Düzey, 26 öğretmen 1. düzey, 28 öğretmen 2. düzey, 32 öğretmen 3. düzey, 33 öğretmen 4. düzey, 33 öğretmen 5. düzey, 31 öğretmen 6. düzey demiş, 12 öğretmen de kararsız kalmıştır. Bu soru için öğretmenler 3., 4., 5. ve 6. düzeyde toplanmışlardır.

Tablo 91:

Matematik öğretmenlerinin listeler (1. düzey) sorusuna yönelik yaptıkları düzey tahminleri

Düzey	Öğretmen Kategorileri	Frekans
0. düzey	A16, A17, A19, A72, A73, A90, A108, A111, A142, A163, A166, A168, A177, A182	14
1. düzey	A12, A24, A25, A32, A34, A35, A40, A46, A47, A53, A63, A64, A75, A77, A78, A89, A112, A118, A121, A126, A139, A143, A185	23
2. düzey	A4, A10, A23, A26, A31, A41, A45, A54, A55, A56, A62, A65, A79, A86, A98, A101, A117, A129, A134, A137, A141, A145, A19, A151, A152, A153, A156, A162, A171, A179, A180, A186, A192	33
3. düzey	A1, A8, A9, A14, A22, A30, A42, A49, A50, A60, A70, A74, A82, A92, A97, A99, A105, A109, A120, A122, A124, A125, A128, A132, A133, 135, A148, A150, A155, A161, A165, A173, A184, A189, A190, A191, A194, A197, A198	40
4. düzey	A15, A21, A28, A33, A48, A52, A69, A80, A85, A87, A88, A102, A103, A104, A115, A123, A127, A130, A146, A147, A170, A172, A188, A193, A195, A200, A201	27
5. düzey	A2, A5, A18, A20, A29, A36, A39, A43, A44, A51, A59, A61, A71, A76, A83, A95, A106, A107, A110, A116, A144, A158, A159, A164, A169, A178, A183, A187	28
6. düzey	A3, A7, A13, A27, A37, A57, A58, A66, A67, A68, A93, A96, A114, A119, A131, A136, A157, A167, A175, A176, A196, A199	22
Kararsız	A6, A11, A38, A81, A91, A94, A100, A113, A138, A140, A154, A160, A174, A181	14
Toplam		201

Tablodan görüldüğü gibi “Listeler” (1. düzey) sorusuna 14 öğretmen 0. düzey, 23 öğretmen 1. düzey, 33 öğretmen 2. düzey, 40 öğretmen 3. düzey, 27 öğretmen 4. düzey, 28 öğretmen 5. düzey, 22 öğretmen 6. düzey demiş, 14 öğretmen de kararsız kalmıştır. Öğretmenler bu soru için 3. düzeyde toplanmışlardır.

Tablo 92:

Matematik öğretmenlerinin merdiven (2. düzey) sorusuna yönelik yaptıkları düzey tahminleri

Düzye	Öğretmen Kategorileri	Frekans
0. düzey	A17, A27, A70, A72, A82, A90, A110, A116, A143, A168, A185, A189, A197	13
1. düzey	A4, A10, A26, A30, A54, A64, A77, A86, A89, A102, A121, A123, A142, A145, A151, A152, A159, A165, A179	19
2. düzey	A13, A14, A22, A23, A24, A31, A32, A35, A40, A41, A43, A46, A47, A50, A53, A62, A63, A69, A74, A75, A78, A87, A111, A112, A117, A120, A126, A127, A128, A137, A141, A149, A153, A156, A161, A162, A166, A170, A182, A186, A192, A193	42
3. düzey	A1, A2, A16, A19, A20, A21, A28, A29, A33, A34, A42, A45, A49, A52, A56, A73, A76, A79, A80, A84, A97, A98, A99, A101, A103, A104, A105, A106, A115, A118, A122, A124, A125, A129, A133, A134, A139, A146, A148, A163, A167, A171, A172, A175, A178, A200, A201	47
4. düzey	A3, A15, A25, A38, A51, A55, A61, A83, A88, A92, A94, A95, A107, A130, A132, A147, A150, A155, A157, A158, A164, A169, A180, A183, A184, A190, A191, A195, A198	29
5. düzey	A5, A9, A39, A44, A48, A59, A60, A67, A85, A93, A96, A109, A114, A144, A173, A174, A176, A177, A187, A194, A196	21
6. düzey	A7, A8, A12, A18, A36, A37, A57, A58, A65, A66, A68, A71, A108, A119, A131, A135, A136, A199	18
Kararsız	A6, A11, A81, A91, A100, A113, A138, A140, A154, A160, A181, A188	12
Toplam		201

Tablodan görüldüğü gibi “Merdiven” (2. düzey) sorusuna 13 öğretmen 0. düzey, 19 öğretmen 1. düzey, 42 öğretmen 2. düzey, 47 öğretmen 3. düzey, 29 öğretmen 4. düzey, 21 öğretmen 5. düzey, 18 öğretmen 6. düzey demiş, 12 öğretmen de kararsız kalmıştır. Öğretmenler bu soru için genel olarak 2. ve 3. düzeyde toplanmışlardır.

Tablo 93:

Matematik öğretmenlerinin internette sohbet (3. düzey) sorusuna yönelik yaptıkları düzey tahminleri

Düzye	Öğretmen Kategorileri	Frekans
0. düzey	A20, A22, A53, A80, A90, A101, A163	7
1. düzey	A12, A19, A24, A30, A52, A54, A62, A70, A71, A77, A82, A127, A138, A139, A142, A155, A161, A166, A174, A175, A189	21
2. düzey	A3, A15, A16, A27, A32, A35, A38, A43, A64, A69, A86, A89, A92, A93, A94, A102, A117, A120, A123, A126, A129, A143, A148, A150, A156, A165, A172, A177, A179, A182, A186, A188	32
3. düzey	A1, A10, A18, A29, A31, A34, A44, A45, A46, A50, A56, A63, A72, A75, A76, A78, A87, A97, A98, A103, A106, A107, A110, A111, A118, A121, A128, A130, A133, A137, A141, A144, A145, A147, A149, A151, A152, A162, A167, A168, A169, A170, A171, A180, A183, A184, A185, A190, A192, A193, A200, A201	52
4. düzey	A4, A6, A8, A14, A17, A21, A23, A28, A33, A39, A40, A41, A42, A47, A48, A49, A55, A59, A60, A67, A73, A74, A84, A85, A88, A96, A99, A104, A105, A109, A112, A115, A116, A124, A125, A135, A157, A158, A159, A164, A173, A187, A197, A198	44
5. düzey	A5, A7, A9, A25, A26, A36, A37, A51, A57, A58, A61, A79, A83, A95, A122, A131, A134, A136, A146, A153, A176, A191, A194, A196	24
6. düzey	A13, A65, A66, A68, A108, A114, A119, A132, A178, A199	10
Kararsız	A2, A11, A81, A91, A100, A113, A140, A154, A160, A181, A195	11
Toplam		201

Tablodan görüldüğü gibi “İnternette Sohbet” (3. düzey) sorusuna 7 öğretmen 0. düzey, 21 öğretmen 1. düzey, 32 öğretmen 2. düzey, 52 öğretmen 3. düzey, 44 öğretmen 4. düzey, 24 öğretmen 5. düzey, 10 öğretmen 6. düzey demiş, 11 öğretmen de kararsız kalmıştır. Öğretmenler bu soruda 3. düzeyde toplanmışlardır.

Tablo 94:

Matematik öğretmenlerinin renkli şekerler (4. düzey) sorusuna yönelik yaptıkları düzey tahminler

Düzye	Öğretmen Kategorileri	Frekans
0. düzey	A17, A64, A82, A90, A110	5
1. düzey	A54, A62, A72, A77, A102, A193, A197	7
2. düzey	A4, A10, A19, A22, A23, A24, A25, A27, A31, A34, A46, A47, A50, A52, A53, A75, A78, A80, A86, A92, A111, A112, A116, A121, A123, A126, A128, A134, A142, A145, A149, A152, A156, A162, A172, A173, A182, A192	38
3. düzey	A1, A12, A14, A26, A30, A33, A35, A38, A41, A42, A45, A55, A56, A59, A69, A73, A84, A88, A94, A98, A101, A103, A104, A107, A115, A117, A118, A130, A133, A137, A139, A143, A147, A148, A155, A161, A163, A171, A177, A179, A183, A184, A195, A198, A200	45
4. düzey	A2, A9, A16, A20, A21, A28, A29, A32, A40, A51, A63, A65, A66, A70, A79, A89, A95, A96, A97, A105, A106, A109, A120, A124, A127, A132, A141, A144, A151, A153, A157, A158, A159, A164, A165, A169, A170, A174, A175, A178, A180, A185, A186, A188, A189, A190, A194	47
5. düzey	A3, A15, A18, A39, A43, A44, A48, A49, A61, A67, A76, A83, A85, A93, A99, A122, A125, A129, A135, A146, A150, A166, A168, A187, A201	25
6. düzey	A5, A7, A8, A36, A37, A57, A58, A68, A71, A74, A87, A108, A114, A119, A131, A136, A167, A176, A191, A196, A199	21
Kararsız	A6, A11, A13, A60, A81, A91, A100, A113, A138, A140, A154, A160, A181	13
Toplam		201

Tablodan görüldüğü gibi “Renkli Şekerler” (4. düzey) sorusuna 5 öğretmen 0. düzey, 7 öğretmen 1. düzey, 38 öğretmen 2. düzey, 45 öğretmen 3. düzey, 47 öğretmen 4. düzey, 25 öğretmen 5. düzey, 21 öğretmen 6. düzey demiş, 13 öğretmen de kararsız kalmıştır. Öğretmenler bu soruda 3. ve 4. düzeyde toplanmıştır.

Tablo 95:

Matematik öğretmenlerinin test puanları (5. düzey) sorusuna yönelik yaptıkları düzey tahminleri

Düzyey	Öğretmen Kategorileri	Frekans
0. düzey	A90, A108	2
1. düzey	---	0
2. düzey	A30, A82, A87, A92, A99, A112, A179, A196	8
3. düzey	A1, A17, A19, A22, A31, A32, A38, A53, A54, A60, A88, A89, A94, A129, A137, A146, A151, A198	18
4. düzey	A3, A9, A13, A24, A33, A34, A35, A40, A42, A44, A45, A46, A49, A63, A69, A72, A73, A74, A75, A77, A80, A83, A84, A85, A86, A95, A96, A101, A103, A104, A107, A110, A111, A115, A177, A122, A123, A126, A128, A130, A132, A135, A139, A142, A143, A144, A150, A152, A155, A162, A163, A164, A166, A169, A172, A173, A178, A190, A192, A195, A200	61
5. düzey	A2, A8, A10, A15, A20, A23, A25, A27, A36, A37, A41, A43, A47, A48, A50, A55, A56, A57, A58, A61, A62, A64, A67, A71, A78, A93, A97, A102, A106, A120, A121, A133, A141, A145, A148, A149, A153, A158, A159, A161, A165, A170, A171, A180, A182, A183, A186, A187, A188, A189, A193, A201	52
6. düzey	A4, A5, A7, A12, A14, A16, A18, A21, A26, A28, A29, A39, A51, A52, A59, A65, A66, A68, A70, A76, A79, A98, A105, A109, A114, A116, A118, A119, A124, A125, A127, A131, A134, A136, A147, A156, A157, A167, A168, A174, A175, A176, A177, A184, A185, A191, A194, A197, A199	49
Kararsız	A6, A11, A81, A91, A100, A113, A138, A140, A154, A160, A181	11
Toplam		201

Tablodan görüldüğü gibi “Test Puanları” (5. düzey) sorusuna 2 öğretmen 0. düzey, 8 öğretmen 2. düzey, 18 öğretmen 3. düzey, 61 öğretmen 4. düzey, 52 öğretmen 5. düzey, 49 öğretmen 6. düzey demiş, hiçbir öğretmen 1. düzey dememiş, 11 öğretmen de kararsız kalmıştır. Öğretmenler bu soruda 4. ve 5. düzeyde toplanmışlardır.

Tablo 96:

Matematik öğretmenlerinin marangoz (6. düzey) sorusuna yönelik yaptıkları düzey tahminleri

Düzyey	Öğretmen Kategorileri	Frekans
0. düzey	A90	1
1. düzey	A53, A82, A163	3
2. düzey	A17, A22, A30, A46, A62, A80, A87, A89, A101, A111, A124, A127, A132, A142, A152, A159, A164, A179, A189, A192, A197	21
3. düzey	A4, A12, A14, A19, A24, A32, A34, A38, A40, A41, A44, A47, A54, A56, A69, A70, A72, A75, A77, A86, A88, A93, A94, A99, A102, A104, A107, A112, A116, A117, A120, A123, A129, A139, A147, A150, A156, A161, A162, A165, A166, A169, A170, A172, A174, A175, A182, A186, A188	49
4. düzey	A1, A2A8, A10, A18, A23, 27, 29, A31, A33, A35, A42, A43, A45, A50, A55, A59, A60, A61, A63, A64, A73, A74, A76, A79, A84, A85, A95, A97, A103, A115, A121, A122, A125, A128, A134, A137, A141, A143, A145, A146, A148, A149, A151, A153, A155, A158, A168, A171, A173, A177, A180, A183, A184, A190, A194, A198, A200, A201	59
5. düzey	A3, A6, A15, A16, A21, A25, A28, A36, A39, A48, A49, A51, A52, A57, A58, A66, A67, A78, A83, A92, A96, A98, A105, A106, A109, A110, A118, A126, A130, A133, A135, A144, A157, A167, A178, A185, A187, A193, A199	39
6. düzey	A5, A7, A9, A13, A26, A37, A65, A68, A71, A108, A114, A119, A131, A136, A176, A191, A195, A196	18
Kararsız	A11, A20, A81, A91, A100, A113, A138, A140, A154, A160, A181	11
Toplam		201

Tablodan görüldüğü gibi “Marangoz” (6. düzey) sorusuna 1 öğretmen 0. düzey, 3 öğretmen 1. düzey, 21 öğretmen 2. düzey, 49 öğretmen 3. düzey, 59 öğretmen 4. düzey, 39 öğretmen 5. düzey, 18 öğretmen 6. düzey demiş, 11 öğretmen de kararsız kalmıştır. Öğretmenler bu soruda 4. Düzeyde toplanmışlardır.

Ayrıca “İnternette Sohbet” sorusunda öğretmenler Türkçe’ye uygun olmayan yazım şekilleri olduğunu ve Türkçe’de olmayan ifadelerin kullanıldığını belirtmişlerdir. Türkçe’de saatler yazılırken saatlerin arasında “:” kullanılmaz saatler arasında “.” Kullanılmaktadır.

Yine Türkçe’de “24.00” diye bir saat şekli bulunmamaktadır. Onun yerine bahsi geçen saati anlatmak için “00.00” ifadesi kullanılmaktadır.

4.6. Madde Güçlük İndeksinden Elde Edilen Gösterge Tablosu

Bu araştırma kapsamında öğrencilere yöneltilmiş olan PISA Matematik Okuryazarlığı sorularından bazılarının PISA tarafından atanan düzeylere karşılık gelmediği görülmüştür. Ayrıca yapılan çalışmalarda düzeylere uygun soru hazırlanırken zorluk yaşandığı, PISA’nın yaptığı düzey açıklamalarının yeterince açık olmadığı belirtilmiştir. Bu bağlamda araştırmada PISA’nın yeterlilik tablosu baz alınarak ilgili alanyazın, madde güçlük indeksi ve öğretmen verilerinden yola çıkılarak gösterge tablosu hazırlanmıştır. Tablo 97’de gösterge tablosu detaylı bir şekilde sunulmuştur.



Tablo 97:*Yeni düzey tanımlarının yapıldığı gösterge tablosu*

Düzeyler	Düzeylerin Göstergeleri
6. düzey	Bu düzeyde bulunan öğrenciler, Yeni formüller oluşturup bu formüllerin çözümlerini yapabilirler. Esnek bir şekilde düşünüp var olan formülleri durumlara uygun hale getirebilirler. π sayısı gibi bir sayıyı kullanması gerekirse yerine herhangi bir değer koymadan kullanabilirler.
5. düzey	Bu düzeyde bulunan öğrenciler, Verilen yönergelerden yeni matematiksel nedenler oluşturabilirler. Geometrik şekiller arasında olan çevre bağıntılarını bulabilirler. Birimlerin dönüşümlerini (m/sn den km/sa dönüşümleri gibi), ülkeler arasında bulunan saat farkı (saat aralıkları) gibi işlemleri yapabilirler.
4. düzey	Bu düzeyde bulunan öğrenciler, Verilmiş olan matematiksel nedenler haricinde yeni nedenler üretebilirler. Karşılaştırma yapılırken sıklıkla kullanılan aritmetik ortalamayı kullanmayıp farklı matematiksel nedenler oluşturabilirler. Grafik okumaya ek olarak grafik yorumlama da yapabilirler.

3. düzey

Bu düzeyde bulunan öğrenciler,

Bir cümlelin matematiksel olarak farklı bir şekilde ifade edilme şeklini bularak çözüme ulaşabilirler.

Aritmetik ortalaması alınmış belirli bir sayı grubunun aritmetik ortalaması alınmamış halini (toplamını) bulabilirler. Toplamını buldukları grubu genişletip yeni bir aritmetik ortalama bulabilirler.

2. düzey

Bu düzeyde bulunan öğrenciler,

Açık hali verilmiş olan 3 boyutlu şekilleri kapalı hale getirip karşılıklı olarak gelen yüzeyleri bulabilirler.

Örüntü oluşturabilirler.

Birden fazla verilen tablolardan ya da grafiklerden hangisini kullanması gerektiğine karar verebilirler.

Verilmiş olan formülün uygulamasını yapabilirler.

Ondalık olarak verilmiş sayıların basit çarpma işlemini yapabilirler (son basamağı sıfır olan sayıların çarpımını yapıp tek virgül ilerletme gibi).

Sayılar arası kıyaslama yapabilirler ve kullanması gereken sayıyı bulabilirler.

1. düzey

Bu düzeyde bulunan öğrenciler,

Basit dört işlemleri yapabilirler.

Kesirlerin farklı anlamlarına (bölme, oran anlamları vb.) uygun işlem yapabilirler.

3 boyutlu olarak verilmiş olan bir şeklin farklı bir yönden görünümünü bularak çözümü bulabilirler.

0. düzey

Bu düzeyde bulunan öğrenciler,

İşlem yapmayı gerektirmeyen yönerge takip etme gibi soruları yapabilirler.

Yönergelere uygun olarak istenen/istenmeyen şeyleri bulabilirler.

İşlem yapmayı gerektirmeyen grafiklerden olması gereken değeri bulup okuyabilirler.

Tablo 97’den görüldüğü gibi tablo dili daha sade bir hale getirilmiştir. Ayrıca soruların temsil ettiği düzeyin daha iyi tespit edilebilmesi için düzeyde bulunan öğrencilerin sahip olduğu beceriler daha sade bir dille ve örnekler aracılığıyla açıklanmıştır.

PISA’nın yeterlik düzeyi tablosunda 6. düzey için şu açıklamalar yer almaktadır. Bu yeterlik düzeyinde bulunan öğrenciler; araştırmalarında karmaşık olarak adlandırılmış durumların modellenmesine dayanarak bilgilerinin kavramsallaştırmasını yapabilir, genelleştirmede bulunabilir ve kullanabilirler. Farklı bilgi kaynakları ve temsilleri arasında gerekli olan bağlantıları kurabilir ve bunlar arasında esnek bir halde dönüşümlerde bulunabilirler. Bu düzeyde bulunan öğrenciler ileri seviyede matematiksel düşünme ve akıl yürütme yeteneğine sahiptir. Yine bu öğrenciler yeni durumlarla başa çıkmak için yeni yaklaşımlar ve stratejiler geliştirebilir aynı zamanda sembolik ve biçimsel olan matematiksel işlemleri ve ilişkileri hâkim bir şekilde kullanabilirler. Bu öğrenciler, kendi bulgularını, yorumlarını, argümanlarını ve bunların orijinal durumlarına uygun olmasına bağlı olan eylemlerin ve tepkilerin formülüzasyonunu yapabilir ve bunların arasında bulunan ilişkilendirmeyi tam bir şekilde uygulayabilir (MEB, 2013; 2015a; 2019; OECD, 2013; Özmen, 2018). Ancak bu açıklamalar karmaşık ve tam anlaşılır değildir. Alanyazında da bu konuda eleştiren çalışmalar yer almaktadır. 6. düzeydeki açıklamalar PISA’dan farklı olarak şu şekilde revize edilmiştir. 6. düzeyin açıklamalarında “Yeni formüller oluşturup bu formüllerin çözümlerini yapabilirler.”, “Esnek bir şekilde düşünüp var olan formülleri durumlara uygun hale getirebilirler.”, “ π sayısı gibi bir sayıyı kullanması gerekirse yerine herhangi bir değer koymadan kullanabilirler.” revizeleri yapılmıştır.

PISA’nın yeterlik düzeyi tablosunda 5. düzey için şu açıklamalar yer almaktadır. Bu yeterlik düzeyinde bulunan öğrenciler; karmaşık olan durumların modellerini oluşturabilir ve bunlar üzerinde gerekli çalışmayı yapabilir, oluşturulmuş olan kısıtlamaların ve varsayımların belirlenmesinde bulunabilir. Yine bu öğrenciler geniş ve iyi bir şekilde gelişmiş olan düşünme ve akıl yürütme becerilerine sahiptir. Ayrıca uygun olan temsiller arasında bağlantı kurabilir, sembolik ve biçimsel karakterize etme biçimlerini ve bu durumlara yönelik kendi kendilerine anlayabilme yeteneklerini kullanarak stratejik bir şekilde çalışabilirler. Yapmış oldukları eylemler üzerinde düşünebilirler, yorumlarını ve akıl yürütmelerini formüle etmesini ve bunlar arasında gerekli ilişkilendirmeyi yapabilir (MEB, 2013; 2015a; 2019; OECD, 2013; Özmen, 2018). Ancak bu açıklamalar karmaşık ve tam anlaşılır değildir. Alanyazında da bu konuda eleştiren çalışmalar yer almaktadır. 5. düzeydeki açıklamalar PISA’dan farklı olarak şu şekilde revize edilmiştir. 5. düzeyin açıklamalarında “Verilen yönergelerden yeni

matematiksel nedenler oluşturabilirler.”, “Geometrik şekiller arasında olan çevre bağıntılarını bulabilirler.”, “Birimlerin dönüşümlerini (m/sn den km/sa dönüşümleri gibi), ülkeler arasında bulunan saat farkı (saat aralıkları) gibi işlemleri yapabilirler.” revizeleri yapılmıştır.

PISA’nın yeterlik düzeyi tablosunda 4. düzey için şu açıklamalar yer almaktadır. Bu düzeydeki öğrenciler; kısıtlamaları içermesi mümkün olan ya da varsayımlarda bulunulması gereken karmaşık somut durumlara yönelik olan açık modellerle etkin bir halde çalışma yürütebilirler. Sembolik gösterimlerin dâhil olduğu farklı durumların seçilmesini uygulayabilir ve gerekli entegresini yapabilir. Bu sembolik gösterimleri direkt bir şekilde gerçek dünya durumlarına bağlayabilirler. Yine bu öğrenciler iyi bir şekilde geliştirilmiş olan becerileri ve akıl yürütmeleri esnek bir biçimde kullanabilirler. Kendilerinin elde etmiş olduğu yorumlarına, argümanlarına ve eylemlerine dayanarak yeni açıklamalar ve argümanlar oluşturulmasını sağlayabilir ve ilişkilendirmelerde bulunabilir (MEB, 2013; 2015a; 2019; OECD, 2013; Özmen, 2018). Ancak bu açıklamalar karmaşık ve tam anlaşılır değildir. Alanyazında da bu konuda eleştiren çalışmalar yer almaktadır. 4. düzeydeki açıklamalar PISA’dan farklı olarak şu şekilde revize edilmiştir. 4. düzeyin açıklamalarında “Karşılaştırma yapılırken sıklıkla kullanılan aritmetik ortalamayı kullanmayıp farklı matematiksel nedenler oluşturabilirler.”, “Grafik okumaya ek olarak grafik yorumlama da yapabilirler.” revizeleri yapılmıştır.

PISA’nın yeterlik düzeyi tablosunda 3. düzey için şu açıklamalar yer almaktadır. Bu düzeydeki öğrenciler; bir dizi basamaklı karar verilmesi gerekli ve açık bir şekilde açıklanmış olan işlemleri yapabilirler. Basit bir şekilde olan problem çözme stratejilerin seçimlerini yapabilir ve uygulamada bulunabilir. Farklı bilgi kaynaklarında olan ve gerekçelere dayanan işlemleri direkt bir şekilde yorumlamasını yapabilir ve kullanabilir. Yüzdelik, kesirler, ondalık sayıları kullanabilir ve oran-orantı gerektiren işlemleri yapabilir. Elde etmiş oldukları yorumlarını, sonuçlarını ve akıl yürütmelerinin bildirimini yaparken kısa, sınırlı ilişkiler kurabilirler (MEB, 2013; 2015a; 2019; OECD, 2013; Özmen, 2018). Ancak bu açıklamalar karmaşık ve tam anlaşılır değildir. Alanyazında da bu konuda eleştiren çalışmalar yer almaktadır. 3. düzeydeki açıklamalar PISA’dan farklı olarak şu şekilde revize edilmiştir. 3. düzeyin açıklamalarında “Bir cümlemin matematiksel olarak farklı bir şekilde ifade edilme şeklini bularak çözüme ulaşabilirler.”, “Aritmetik ortalaması alınmış belirli bir sayı grubunun aritmetik ortalaması alınmamış halini (toplamını) bulabilirler.” “Toplamını buldukları grubu genişletip yeni bir aritmetik ortalama bulabilirler.” revizeleri yapılmıştır.

PISA'nın yeterlik düzeyi tablosunda 2. düzey için şu açıklamalar yer almaktadır. Bu yeterlik düzeyinde bulunan öğrenciler; doğrudan çıkarım yapılmasından, hemen bakıldığında görünenden fazlasını gerektirmeyen sorularda bulunan durumların yorumlanmasını ve tanımlanmasını yapabilir. Soruyla ilgili olan bilgileri tek bir kaynak aracılığıyla ortaya çıkarabilir ve tek bir gösterimden yararlanabilirler. Tam sayıların bulunduğu problemlerin çözümünü yapabilmek için temel algoritmaların, formüllerin, prosedürlerin ya da kuralların kullanımını yapabilirler. Ayrıca bu düzeyde bulunan öğrenciler direkt olacak bir şekilde akıl yürütme ve sonuçların gerçek olan yorumlarını sınırlı bir şekilde yapma yetenekleri bulunmaktadır (MEB, 2013; 2015a; 2019; OECD, 2013; Özmen, 2018). Ancak bu açıklamalar karmaşık ve tam anlaşılır değildir. Alanyazında da bu konuda eleştiren çalışmalar yer almaktadır. 2. düzeydeki açıklamalar PISA'dan farklı olarak şu şekilde revize edilmiştir. 2. düzeyin açıklamalarında “Açık hali verilmiş olan 3 boyutlu şekilleri kapalı hale getirip karşılıklı olarak gelen yüzeyleri bulabilirler.”, “Örüntü oluşturabilirler.”, “Birden fazla verilen tablolardan ya da grafiklerden hangisini kullanması gerektiğine karar verebilirler.”, “Verilmiş olan formülün uygulamasını yapabilirler.”, “Ondalık olarak verilmiş sayıların basit çarpma işlemini yapabilirler (son basamağı sıfır olan sayıların çarpımını yapıp tek virgöl ilerletme gibi).”, “Sayılar arası kıyaslama yapabilirler ve kullanması gereken sayıyı bulabilirler.” revizeleri yapılmıştır.

PISA'nın yeterlik düzeyi tablosunda 1. düzey için şu açıklamalar yer almaktadır. Bu düzeydeki öğrenciler; sorularla alakalı tüm mevcut olan bilgilerin açık bir biçimde verildiği ve öğrenciler için tanıdık olan bağlamları kapsayan soruların cevaplama yapabilirler. Açık durumlarla ilgili doğrudan verilmiş olan talimatlara göre gerekli bilgilerin tanımlanmasını yapabilir ve rutin olan prosedürleri uygulayabilir. Verilmiş olan bir materyalden (metin, grafik, tablo gibi) açık ve özendirici şekilde olan işlemleri yapabilirler (MEB, 2013; 2015a; 2019; OECD, 2013; Özmen, 2018). Ancak bu açıklamalar karmaşık ve tam anlaşılır değildir. Alanyazında da bu konuda eleştiren çalışmalar yer almaktadır. 1. düzeydeki açıklamalar PISA'dan farklı olarak şu şekilde revize edilmiştir. 1. düzeyin açıklamalarında “Basit dört işlemleri yapabilirler.”, “Kesirlerin farklı anlamlarına (bölme, oran anlamları vb.) uygun işlem yapabilirler.”, “3 boyutlu olarak verilmiş olan bir şeklin farklı bir yönden görünümünü bularak çözümü bulabilirler.” revizeleri yapılmıştır.

PISA'nın yeterlik düzeyi tablosunda 0. düzey için şu açıklamalar yer almaktadır. Bu düzeyde bulunan öğrenciler; çok açık bir şekilde verilmiş, basit bir gösterime sahip olan sayı okuyabilme, doğal sayılarla çok basit bazı işlemleri yapabilme gibi becerilere sahiptirler

(MEB, 2013; 2015a; 2019; OECD, 2013; Özmen, 2018). Ancak bu açıklamalar karmaşık ve tam anlaşılır değildir. Alanyazında da bu konuda eleştiren çalışmalar yer almaktadır. 0. düzeydeki açıklamalar PISA'dan farklı olarak şu şekilde revize edilmiştir. 0. düzeyin açıklamalarında “İşlem yapmayı gerektirmeyen yönerge takip etme gibi soruları yapabilirler.”, “Yönergelere uygun olarak istenen/istenmeyen şeyleri bulabilirler.”, “İşlem yapmayı gerektirmeyen grafiklerden olması gereken değeri bulup okuyabilirler.” revizeleri yapılmıştır.



5. BÖLÜM

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilmiş olan sonuçlar araştırma problemleri doğrultusunda tartışılmıştır.

5.1. Matematik Okuryazarlığı Testinden Alınan Toplam Puanlar ve Toplam Puanlara Göre Atanılan Düzeylere Yönelik Sonuç ve Tartışma

Öğrencilerin matematik okuryazarlığı testinden aldıkları toplam puanlar incelendiğinde %25'lik bir dilimin 30-35 puan arasında, %24'lük bir dilimin ise 24-29 puan arasında dağılım gösterdiği görülmüştür. Bu da öğrencilerin önemli bir bölümünün araştırma kapsamında belirlenen kriterlere göre 5. ve 4. düzeyde yığıldıklarını göstermektedir. 6. düzeye atanan öğrenci sayısında %10'luk bir dilimi oluşturmaktadır ki 6. düzeyin en üst düzey olduğu göz önüne alındığında nispeten sevindirici bir durumdur. Ancak yapılan birçok çalışmada PISA sınavında Türkiye'deki öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerinin 2. düzeyde kaldığı belirtilmiştir (Çoban, 2018; Efe-Çetin, 2019; N. Akkuş, 2008; I. Bozkurt, 2019; E. Uysal, 2009). Ayrıca Retnawati ve Wulandari (2019) tarafından yapılmış olan çalışmada lise düzeyindeki öğrencilerin en fazla 4. düzeye ulaşabildikleri vurgulanmıştır. Bu çalışmada PISA'daki düzey belirleme kriterleri doğrudan uygulanamadığı için bu çalışmaya özgü bir düzey belirleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle düzeylerde farklılık olması muhtemeldir. Ancak toplam puanlar açısından bakıldığında da durumun çalışmalarda vurgulandığının aksine daha iyimser olduğu söylenilebilir. Bu sonuç ülkemizdeki öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerinin gelişmekte olduğunun bir göstergesi olarak düşünülebilir.

5.2. Lise Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Testinden Aldıkları Toplam Puanların Farklı Değişkenlere Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Sonuç ve Tartışma

Araştırmaya katılan öğrencilerin matematik okuryazarlığı testinden aldıkları puanlar, cinsiyet, okul türü, coğrafi bölgeler, sınıf seviyesi ve karne puanlarına göre karşılaştırılmıştır.

5.2.1. Lise Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Testinden Aldıkları Toplam Puanların Cinsiyete Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Sonuç ve Tartışma: Cinsiyete göre öğrenci puanları karşılaştırıldığında erkek öğrenciler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. PISA 2003 raporuna göre erkek öğrencilerin lehine 15 puan fark bulunmaktadır.

PISA 2009 raporuna göre erkek öğrencileri lehine 12 puan fark bulunmaktadır. PISA 2012 raporuna göre erkek öğrenciler lehine 8 puan fark bulunmaktadır. PISA 2015 raporuna göre erkek öğrenciler lehine 6 puan fark bulunmaktadır. PISA 2006 ve PISA 2018 raporlarında puan farkının erkek öğrencilerin lehine olduğu sadece belirtilmiş, puan farkları verilmemiştir. PISA raporlarındaki sonuçlar da elde edilen bu sonucu destekler niteliktedir (MEB, 2005; 2010a; 2010b; 2015a; 2016b; 2019). Erkek öğrencilerle, kız öğrenciler arasındaki puan farkı azalsa da hala erkek öğrenciler lehine bir farklılık bulunmaktadır. Ulusal ve uluslararası çalışmalarda cinsiyet faktörünün etkili olduğu çalışmalar bulunduğu (Arhin ve Hokor (2021); Gürsakar, 2012; Halpern, Benbow, Geary, Gur, Hyde ve Gernsbacher, (2007); Ovayolu, 2010; Türkan, Üner ve Alıcı, 2015; Umbara ve Suryadi, 2019; Westerberg, Schmitt, Eason, Purpura, 2022) gibi, etkilemeyen çalışmalar da (Arcan ve Şahin, 2020; Dane, 2005; Gülleroğlu, 2017; Iji ve Abah, 2017; Peterson, Burton ve Baker, 1983; Sarouphim ve Chartouny, 2017; Türkmenoğlu ve Yurtal, 2020) bulunmaktadır. Cinsiyet değişkeni durumlara (kaygı, tutum, öz-yeterlik vb.) göre sürekli değişkenlik gösteren bir faktördür. Bu yüzden cinsiyet başarı durumunu kesin olarak belirleyen bir faktör değildir.

5.2.2. Lise Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Testinden Aldıkları Toplam Puanların Okul Türlerine Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Sonuç ve Tartışma: Lise öğrencilerinin matematik okuryazarlık testinden aldıkları puanlar okul türlerine göre karşılaştırıldığında en başarılı fen liseleri, ikinci sırada sosyal bilimler lisesi, üçüncü sırada anadolu ve güzel sanatlar liseleri, dördüncü sırada anadolu imam hatip liseleri, beşinci sırada mesleki ve teknik anadolu liseleri, son sırada ise çok programlı anadolu liseleri olduğu görülmüştür. Fen liseleri ile araştırmaya katılmış olan tüm okul türlerinin puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Berberoğlu ve Kalender (2005) ile Bilen, Hotaman, Aşkın ve Büyüklü (2014) tarafından da belirtildiği gibi en başarılı okullar fen liseleridir. Ayrıca mesleki ve teknik anadolu liselerinden ve çok programlı anadolu liselerinden katılan öğrencilerin PISA matematik okuryazarlığı testinden aldıkları puanlar çok yüksek değildir. Elde edilmiş olan bu sonuç Güzeller, Eser ve G. Aksu (2016) tarafından elde edilmiş olan sonucu destekler niteliktedir. Ayrıca PISA raporlarında dikkat çeken bir unsur da en fazla öğrencinin mesleki ve teknik anadolu ve çok programlı anadolu liselerinden uygulamaya katılmış olmasıdır. PISA uygulamasına, başarı oranı yüksek olan fen ve sosyal bilimler liselerinden az öğrenci katılmıştır (MEB, 2010a; 2010b; 2015a; 2016b; 2019). Bu tez çalışmasında olduğu gibi okul türleri arasında nispeten dengeli bir dağılım yapıldığı zaman,

yani fen liselerinden daha çok sayıda öğrenci sınava katıldığı zaman öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerinin daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

5.2.3. Lise Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Testinden Aldıkları Toplam Puanların Coğrafi Bölgelere Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Sonuç ve Tartışma:

Testten alınan puanlar coğrafi bölgelere göre karşılaştırıldığında en başarılı bölgenin Akdeniz Bölgesi olduğu, ikinci sırada Ege Bölgesi, üçüncü sırada Karadeniz Bölgesi, dördüncü sırada Marmara Bölgesi, beşinci sırada Güneydoğu Anadolu Bölgesi, altıncı sırada İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi ise son sırada olduğu görülmüştür. Akdeniz Bölgesinin Ege Bölgesi hariç diğer tüm coğrafi bölgelerle arasında anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. PISA 2012 uygulamasında da en başarılı bölge Akdeniz Bölgesi diğer bölgelere kıyasla daha başarılı olmuştur (MEB, 2015a). Güneydoğu Anadolu, İç Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgeleri en düşük başarı puanlarına sahiptir. Kartal (2009) tarafından da belirtildiği gibi Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan öğrencilerin başarıları daha düşük düzeydedir.

5.2.4. Lise Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Testinden Aldıkları Toplam Puanların Sınıf Seviyelerine Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Sonuç ve Tartışma:

Lise öğrencilerinin matematik okuryazarlık testinden aldıkları puanlar sınıf seviyesine göre karşılaştırıldığında en başarılı hazırlık, ikinci sırada 9. sınıf, üçüncü sırada 10. sınıf, dördüncü 11. sınıf, beşinci sırada 12. sınıf, son sırada ise belirtilmemiş olduğu görülmüştür. Hazırlık ile araştırmaya katılmış olan tüm sınıf seviyelerinin puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Hazırlıkta öğrenim görmekte olan öğrenciler liseye girmek için yapılan sınavın çalışma döneminden yeni çıkmış öğrencilerdir. Bu öğrenciler sınava hazırlanırken birçok soruyla karşılaşmaktadırlar. Hazırlık sınıf öğrencilerinin 8. sınıfa en yakın sınıf olduğu göz önünde bulundurulduğunda, bu durum 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı sorularında daha başarılı olduğunu düşündürmektedir. Dinç-Artut ve Tarım (2006) tarafından da belirtildiği gibi ortaokul öğrencilerinde sınıf seviyesi arttıkça rutin olmayan problem çözme becerileri de artmaktadır. Dinç-Artut ve Tarım (2006) tarafından elde edilmiş olan bu sonuç bu çalışmadan elde edilmiş olan sonucu destekler niteliktedir. Öğrencilerin sınıf seviyeleri arttıkça matematik okuryazarlığı başarıları düşmüştür. Bu düşüşün sebebi olarak öğrencilerin sınıf seviyeleri arttıkça, okuryazarlık problemlerinden uzaklaşmaları ve üniversite sınavına hazırlık süreçlerinin yoğunlaşması düşünülebilir. Üniversiteye giriş sınavına hazırlanan öğrencilerin soruları hızlıca çözüme ulaştırma isteklerinin de bu düşüşe sebep olduğu düşünülebilir.

5.2.5. Lise Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Testinden Aldıkları Toplam Puanların Karne Puanlarına Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Sonuç ve Tartışma:

Testten alınan puanlar karne puanlarına göre karşılaştırıldığında en başarılı karne puanının 91-100 olduğu, ikinci sırada 81-90, üçüncü sırada 71-80, dördüncü 61-70, beşinci sırada not yok, altıncı sırada 51-60, yedinci sırada 41-50, sekizinci sırada 31-40, dokuzuncu sırada 21-30, onuncu sırada 0-10, 11-20 ise son sırada olduğu görülmüştür. 91-100 karne puanlarında bulunan öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarıları da yüksektir. Elde edilen bu sonuç matematik karne puanlarının öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerinin belirlenmesi için bir kriter olarak kullanılabileceğini düşündürmektedir. Ancak elde edilmiş bu sonuca karşılık Şimşek, Şahinkaya ve Aytekin (2017) tarafından da belirtildiği gibi karne puanları bir karşılaştırma için kullanılabilecek kriter değildir. Bu konuda daha çok çalışma yapılmasına ihtiyaç vardır.

5.3. Madde Güçlük İndeksine Göre Soruların Değerlendirilmesine Yönelik Sonuç ve Tartışma

Matematik okuryazarlığı testinde yer alan soruların düzeylerinin belirlenebilmesi için yapılan madde güçlük indeksi analizi sonucunda birçok sorunun düzeyinin, PISA'nın yaptığı düzey atamaları ile uyumlu olduğu görülmüştür. Ancak “Listeler-2”, “Merdiven”, “Numaralı Küpler”, “Renkli Şekerler”, “Kitaplık”, “Fen Bilgisi Testleri”, “Test Puanları”, “Bisiklet Sürücüsü Hale”, “Basamak Modeli”, “Deprem”, “Marangoz”, “Döviz Kuru” ve “Araba Gezintisi” sorularının düzeylerinin PISA ile uyumlu olmadığı, hatta “Renkli Şekerler” sorusunun düzeyinin PISA'dakinden çok farklı olduğu tespit edilmiştir. Bilindiği gibi PISA tarafından düzey soruların atamaları sınavdan önce tahmini olarak yapılmaktadır. Soruların da kesin olarak düzeylerine sınavdan sonra karar verilmektedir (M. Altun ve Gürbüz, 2019). Bu da haliyle soruların düzeylerinin esasında sınava katılan öğrenci grubuna göre şekillendiğini ortaya koymaktadır. Bu durum da soruların düzeylerinin belirlenmesinde kullanılan yeterlilik tablosunun tam olarak yeterli olmadığını düşündürmektedir. M. Altun (2020) da PISA tarafından verilmiş olan matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyleri açıklamalarının tam olarak gerçeği yansıtmadığını dile getirmektedir. Bu sonuç, bu çalışmadan elde edilen sonuçla benzerlik göstermektedir.

“Renkli Şekerler” sorusunun düzeyi PISA tarafından verilenden çok farklı olduğu görülmüştür. PISA tarafından 4. düzey olarak belirlenmiş olan bu soru Türkiye örneklemini için 1. düzey olarak tespit edilmiştir. Bu sorunun çözümü için oran orantı kullanmak

gerekmektedir. Öğrenciler kesirler konusuyla ilk olarak 1. sınıfta, oran konusuyla ilk olarak 6. sınıfta karşılaşmaktadırlar (MEB, 2018). Öğrencilerin bu kadar uzun süreye yayılmış bir eğitimle, bu konularla uğraşmış olmaları “Renkli Şekerler” sorusundaki başarının fazla olmasının sebebi olarak düşünülebilir.

Ayrıca “Başkana Destek” ve “Marangoz” sorularında PISA tarafından kısmi puanlama yapılmış ancak sorulara kısmi düzey verilmemiştir. Kısmi puanlamanın yapıldığı bu sorulara neden kısmi düzey verildiği anlaşılamamıştır. Ancak bahsi geçen soruların madde güçlük indeksine göre kısmi olarak da değerlendirilmesi yapıldığı zaman sorunun düzeyiyle bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonuç da soruların düzeylerinin tam olarak tahmin edilememesi düşüncesini kuvvetlendirmiştir.

5.4. Testte Yer Alan Soruların Çözüm Durumları ve Hataların Kategorileştirilmesine Yönelik Sonuç ve Tartışma

Öğrencilerin soru çözümlerinde yapmış oldukları hatalar detaylı olarak incelenmiş ve elde edilmiş olan sonuçlar soru bazında bu kısımda tartışılmıştır.

5.4.1. “Listeler-1” ve “Listeler-2” Sorularının Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma: Bu soruda hata yapmış olan öğrencilerin genel olarak grafik okumayla ilgili sorun yaşamış oldukları görülmüştür. Grafik okuma yeteneğinin önemli bir yetenek olduğu, grafik doğru bir şekilde değerlendirilemezse kolay bir soru dahi olsa öğrencilerin çözüm sırasında sorun yaşadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Pala ve Başbüyük (2019) tarafından da belirtildiği gibi grafik okuma yeteneğinin önemli bir yetenek olduğunu dile getirmektedir. Bu sonuç grafik değerlendirmenin önemini vurgulayan sonuçla benzerlik göstermektedir.

5.4.2. “Merdiven” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma: Bu soruda hata yapmış olan öğrencilerin genel olarak işlem hatası yapmış oldukları görülmüştür. Öğrencilerin bölme işleminde problem yaşamış olduklarından dolayı soru çözümünde hata yapmışlardır. M. Baki (2013) tarafından da belirtildiği gibi çalışmaya katılan öğretmen adayları bölme işleminin algoritmasında hata yapmıştır. M. Baki (2013) tarafından elde edilmiş olan bu sonuç bu araştırmanın sonucuyla benzerlik göstermektedir. Yine Wijaya, van den Heuvel-Panhuizen, Doorman ve Robitzsch (2014) tarafından da belirtildiği gibi bu soruda öğrenciler basamak yüksekliğini yanlış hesaplayarak işlem hatası yapmışlardır. Ayrıca öğrencilerin bu soruyu çözerken yaşadıkları en büyük

problem, basamaklar arasındaki mesafe hakkında bilgi verilmemiş olmasıdır. Öğrenciler rutin olarak verilmemiş olan problemlerin ifadelerinde sorun yaşamaktadırlar. Dinç-Artut ve Tarım (2006) tarafından da bildirildiği gibi ordinal sayılı rutin olmayan problemlerin çözümünde sorun yaşamaktadırlar. Dinç-Artut ve Tarım (2006) tarafından bulunan sonuçla bu çalışmanın sonucu benzerlik göstermektedir.

5.4.3. “Numaralı Küpler” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma: Bu soruda hata yapmış olan öğrencilerin genel olarak açık hali verilmiş bir küpün kapalı halini tahmin etmede sorun yaşadıkları görülmüştür. Bu hatayı yapan öğrenciler açık hali verilmiş olan küpü doğru bir şekilde kapatamamış, bu sebeple dolayı karşılıklı olarak gelen yüzlerdeki sayıları doğru olarak tespit edememiş ve toplayamamıştır. Öğrenciler şekilleri yorumlamakta sorun yaşamaktadırlar. H. Demircioğlu ve Polat (2016) tarafından vurgulandığı gibi şekillerle ilgili öğretmen adayları da sorun yaşamışlardır. Bu sonuç, elde edilmiş olan sonuçla paralellik göstermektedir.

5.4.4. “Renkli Şekerler” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma: Bu soruda hata yapmış olan öğrencilerin genel olarak işlem hatası ve olasılığı doğru olarak hesaplayamamadan kaynaklanmaktadır. İşlem hatası olarak yapılan kesirlerle ve oran orantıyla yapılan işlemlerde hata yapılmış olduğu görülmektedir. Alanyazında kesirlerle ve oran orantıyla yapılan işlemlerdeki hatalarla ilgili birçok çalışma bulunmaktadır (Aydın, 2011; Biber, A. Tuna ve Aktaş, 2013; A. Doğan ve İ. Çetin, 2009; Kaplan, İşleyen ve M. Öztürk, 2011; Ojese, 2015; Önal ve Yorulmaz, 2017). Olasılıkla ilgili yapılan hatalarda öğrencilerin olasılıkla ilgili bir kavram yanılgısı yaşamış oldukları görülmüştür. Alanyazında da olasılık konusunda öğrencilerin yaşadıkları kavram yanılgılarıyla ilgili birçok çalışma bulunmaktadır (Bursalı ve Gökkurt-Özdemir, 2019; Dereli, 2009). Bahsedilen bu çalışmalardan da görüldüğü gibi kesirler ve oran orantı konuları genel olarak problem yaşanan konulardır.

5.4.5. “Başkana Destek” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma: Bu soruda hata yapmış olan öğrencilerin genel olarak kendilerinden istenen yeni bir neden oluşturma kısmında sorun yaşamışlardır. Ya soruya yanlış dayanak göstermişler ya da dayanak gösterememişlerdir. Ayrıca bu soruda dikkat çeken başka bir durum dikkat çekmektedir. Öğrenciler uzun olan soruları okumak istememekte ve bu sorulara önyargıyla yaklaşmışlardır. Urhan ve Dost (2016) tarafından yapılmış olan çalışmada da öğretmenlerden alınan görüşler doğrultusunda öğrencilerin uzun

soruları okumak istemedikleri ve nasıl olsa anlamayacaklarını düşündüklerini belirtmişlerdir. Yenilmez ve Dereli (2009) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin uzun ödevleri yapmak istemediklerini ve can sıkıcı olarak bulduklarını belirtmişlerdir. Bu iki çalışmanın sonucu, bu tez çalışmasında elde edilen sonuçla benzerlik göstermektedir.

5.4.6. “Döner Kapı” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma: Bu soruda hata yapan öğrenciler genel olarak yapacakları işlemlere karar verememişlerdir. Ayrıca öğrenciler bu soruda en büyük zorluğu π sayısı ile ilgili yaşamışlardır. Soruda öğrencilere π sayısını kaç almaları gerektiği söylenmemiş, öğrencilerin π sayısı yerine herhangi bir sayı koymaları istenmemiştir. Ancak öğrenciler genel olarak π sayısını 3 alma eğilimi içine girmişlerdir. Bu da öğrencilerin π sayısı ile alakalı bir kabulleniş içinde olduklarının göstergesi olarak görülmüştür. Tavşan ve Pasmaz (2020) tarafından da belirtildiği gibi π sayısı ile ilgili öğretmen adaylarının farklı kabulleniş içindedirler. Ayrıca Temel ve Eroğlu (2014) tarafından da belirtildiği gibi aksi belirtilmedikçe π sayısının yerine bir değer koymamak gerekmektedir. Bunların yanı sıra öğrencilerin bu soruyu çözememe nedenleri daha önce bir döner kapı görmemiş olmalarıdır. Bu durum yaşıntı eksikliğinden kaynaklı gelen bir hata olduğu düşünülmektedir. Öğrencinin hayatında var olmayan herhangi bir durum onun için anlam taşımamaktadır (M. Altun ve diğerleri, 2022). Bu sebepten dolayı öğrencinin karşılaştığı soruların yaşamında bir anlam ifade etmesi gereklidir. Yaşamsallık olarak ifade edilen bu durum F. Demir (2015) tarafından yapılmış olan çalışmada da vurgulanmıştır. Yine bu soruda da öğrenciler uzun olduğu için soruyu çözmek istemediklerini belirtmiş oldukları sonucuna ulaşmıştır.

5.4.7. “Hangi Araba” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma: Bu soruda genel olarak hata yapan öğrenciler yönergeleri yani okuduklarını yanlış anlamada sorun yaşamışlardır. Genel olarak öğrencilerin okuduklarını anlama ve anladıklarını uygulama kısmında sorun yaşadıkları görülmektedir. M. Yılmaz (2008) tarafından da belirtildiği gibi okuduğunu anlamada öğrenciler sorun yaşamaktadırlar. Ayrıca Boz ve Ulusoy (2020) tarafından da belirtildiği gibi rutin olmayan problemlerin çözümünde okuduğunu anlama düzeyi çok önemli bir yere sahiptir. Yine Abdullah, Abidin ve Ali (2015) tarafından da belirtildiği gibi öğrencilerin soru çözümünde en sık hata yaptıkları kısımlardan biri de okuduğunu anlama gelmektedir. Bu çalışmadan elde edilen sonuç, Boz ve Ulusoy (2020) ve M. Yılmaz (2008) ve Abdullah, Abidin ve Ali (2015) tarafından elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir.

5.4.8. “Döviz Kuru” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan

Sonuçlar ve Tartışma: Bu soruda genel olarak hata yapan öğrenciler işlem hatası kaynaklı hata yapmışlardır. Öğrenciler hangi işlemleri yapmaları gerektiğini doğru tespit olsalar dahi ondalık sayı olarak verilmiş olan bir sayının doğal bir sayıyla olan çarpımda sorun yaşamış, virgüli kaydıramamışlardır. Bu soru için öğrencilerin ondalık sayıyla işlem yapmada sorun yaşadıklarını söylemek mümkündür. Z. Yılmaz ve Yenilmez (2008) tarafından da belirtildiği gibi öğrencilerin ondalık sayılarla işlem yapmada kavram yanılgısı yaşadıkları görülmektedir. Bu sonuç yapılan tez çalışmasından elde edilen sonuçla benzerlik göstermektedir.

5.4.9. “Dışsatım” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan

Sonuçlar ve Tartışma: Bu soruda genel olarak hata yapan öğrenciler ya okuduklarını doğru anlayamamışlar ya da soruda kullanım işlevi olmayan bir grafikten dolayı kafa karışıklığı yaşamışlardır. Soru kökünde toplam kelimesine takılıp tüm yıllardaki toplam satışı bulup yazmışlardır. Bu durum da öğrencilerin okuduğunu anlama konusunda ciddi sıkıntılar yaşadıklarını göstergesidir. Vilenius-Tuohimaa, Aunola ve Nurmi (2008) tarafından da belirtildiği gibi okuduğunu anlama becerisiyle matematik problemlerini çözme arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Elde edilmiş olan bu sonuç bu tez çalışmasından elde edilen sonuçla benzerlik göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin rutin olmayan durumlarda yaşadıkları sorunlar bulunmaktadır. Bunun en iyi kanıtı olarak da verilmiş olan işlevsiz bir grafiğe karşı ne yapacaklarını bilememeleridir. Öğrencilerde soruda verilen her şeyin kesin olarak bir işe yaraması gerektiği düşüncesine sahip oldukları görülmüştür.

5.4.10. “Kitaplık” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan

Sonuçlar ve Tartışma: Bu soruda genel olarak hata yapan öğrenciler işlem hatası kaynaklı hata yapmışlardır. Öğrenciler hangi işlemleri yapmaları gerektiğini doğru tespit olsalar dahi bölme işlemi doğru yapamadıkları için doğru sonuca ulaşamamışlardır. Bu soru özelinde bakıldığında öğrencilerin lise düzeyinde dahi olsalar bölme işlemiyle ilgili sorun yaşıyor olmaları üzüntü verici bir durumdur. Varol ve Kubanç (2015) tarafından yapılmış olan çalışmanın sonucunda öğrencilerin bölme işlemde zorlandıkları görülmüştür. Varol ve Kubanç (2015) tarafından elde edilmiş olan bu sonuç bu tez çalışmasından elde edilen sonuçla paralellik göstermektedir.

5.4.11. “Fen Bilgisi Testleri” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde

Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma: Bu soruda genel olarak hata yapan öğrenciler işlem hatası kaynaklı hata yapmışlardır. Öğrenciler yapacakları işlemi doğru olarak tespit

edememişlerdir. Genel olarak ya bölecekleri sayıları yanlış anlamışlar ya da toplam puanı yanlış bulmuşlardır. Öz ve Işıksal-Bostan (2021) tarafından yapılmış olan merkezi eğilim ölçülerinin nasıl kullanılacağına dair karmaşa yaşadıkları bildirilmiştir. Ayrıca Granberg (2016) tarafından yapılmış olan çalışmada öğrencilerin hesaplama yaparken hata yaptıkları bildirilmiştir. Bildirilen bu sonuçlar, bu tez çalışmasından elde edilen sonuçlarla benzer niteliktedir.

5.4.12. “Test Puanları” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma: Bu soruda hata yapmış olan öğrencilerin genel olarak kendilerinden istenen yeni bir neden oluşturma kısmında sorun yaşamışlardır. Soruya yanlış dayanaklar göstermişlerdir. Ayrıca bu soruda dikkat çeken başka bir durum dikkat çekmektedir. Öğrenciler uzun olan soruları okumak istememekte ve bu sorulara önyargıyla yaklaşmışlardır. Yine bu soruda da öğrenciler uzun olduğu için soruyu çözmek istemediklerini belirtmiş oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

5.4.13. “Bisiklet Sürücüsü Hale” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma: Bu soruda genel olarak hata yapmış olan öğrenciler çeviri hatası kaynaklı hata ve kavram yanılgısı kaynaklı hata yapmış oldukları görülmüştür. Soruda öğrencilere ortalama hız sorulmuş ancak cevap olarak ortalama sürat istenmiştir. Bu sebepten dolayı da öğrenciler hata yapmışlardır. Soruda çeviri hatası olduğu Çepni (2019) tarafından da belirtilmiştir. Bu çeviri hatası pilot uygulamada ve uzman görüşlerinde fark edilmemiş olmasına rağmen soru kökünde bulunan çeviriden kaynaklı hatalar yapıldığı asıl çalışmada tespit edilmiştir. Bunların yanı sıra yine Çepni (2019) tarafından da belirtildiği üzere öğrenciler soruda formül kullanmaya çalışarak çözüm bulmak istemişlerdir. Ayrıca öğrenciler birimleri çevirirken kavram yanılgısına düşmüşlerdir. Öğrenciler birimleri dönüştürmede sorun yaşamaktadırlar. Dağlı (2010) tarafından da belirtildiği gibi öğrenciler birim dönüştürme konusunda sorun yaşamaktadırlar. Bu sonuç, araştırmadan elde edilen sonuçla benzerlik göstermektedir.

5.4.14. “Araba Gezintisi” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma: Bu soruda genel olarak hata yapan öğrenciler okuduklarını yanlış anlamada sorun yaşamışlardır. Soru kökünü yanlış olarak anlamışlardır ve bu sebepten dolayı hata yapmışlardır. Genel olarak öğrencilerin okuduklarını anlama ve anladıklarını uygulama kısmında sorun yaşadıkları görülmektedir. Akbaşlı, Şahin ve Yaykiran (2016) tarafından da belirtildiği gibi okuma performansları iyi olan öğrencilerin matematik

performansları da iyi düzeydedir. Reikeras (2006) her ne kadar okuma performansı ile aritmetik problemlerin çözümü arasında düşük bir ilişki bulunduğunu belirtmiş olsa da yine de bir ilişki bulunduğu yadsınamaz bir gerçektir. Ancak Korhonen, Linnanmaki ve Aunio (2012) tarafından yapılan araştırmada heceleme becerisiyle matematik performansı arasında bir bağ olmadığını vurgulamışlardır.

5.4.15. “Garaj” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma: Bu soruda genel olarak hata yapan öğrenciler 3 boyutlu bir şeklin yönüne karar verememişlerdir. Şeklin farklı yönden görünümüyle ilgili sorun yaşamışlardır. Fujita, Kondo, Kumakura, Kunimure ve Jones (2020) tarafından da bahsedildiği gibi öğrenciler 3 boyutlu şekillerin farklı görünümünü algılamakta sorun yaşamaktadırlar. Yine Saha, Ayub ve Tarmizi (2010) tarafından da belirtildiği gibi öğrenciler şekilleri görselleştirmede sorun yaşamaktadırlar. Bu sonuçlar, çalışmadan elde edilen sonuçla paralellik göstermektedir.

5.4.16. “En İyi Araba” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma: Bu soruda genel olarak hata yapan öğrenciler işlem hatası kaynaklı hata yapmışlardır. Öğrencilerin soruda doğru cevabı bulabilmeleri için çarpma ve toplama işlemi yapmaları gerekmektedir. Ancak öğrenciler genel olarak çarpma işlemini yapmadan doğru cevabı bulmaya çalışmışlardır. Bu da öğrencilerin dört işlem konusunda ciddi sıkıntılar yaşadıklarının göstergesidir.

5.4.17. “Basamak Modeli” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma: Bu soruda genel olarak hata yapan öğrenciler okuduklarını yanlış anlamada sorun yaşamışlar ve işlem hatası yapmışlardır. Soru kökünü yanlış olarak anlamışlardır ve bu sebepten dolayı hata yapmışlardır. Genel olarak öğrencilerin okuduklarını anlama ve anladıklarını uygulama kısmında sorun yaşadıkları görülmektedir. Okuduklarını yanlış anladıkları için doğru cevabı eksik olarak hesaplamışlardır. Bu soruda öğrenciler işlem hatası yapmışlar küpleri yanlış olarak saymışlardır. Öğrencilerin genel olarak dört işlemde hata yapmış oldukları görülmüştür.

5.4.18. “Deprem” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma: Bu soruda genel olarak hata yapan öğrenciler kendilerine verilen soru kökünü yanlış olarak yorumlamışlar ve daha önceki bilgilerine dayanarak cevap vermişlerdir. Soru kökünde kesin olarak verilmeyen bir ifadeyi kesin bir ifadeymiş gibi yorumlamışlardır. M. Altun (2022) tarafından da belirtildiği gibi öğrencilerin kesin olmayan bir ifadeyi kesinmiş

gibi davrandıkları sonuç yaklaşımı yaptıkları bir hatadır. Elde edilen bu sonuç, M. Altun (2022) tarafından bahsedilen durumu destekler nitelikte bir sonuçtur. Ayrıca öğrenciler bu soruda cevap verirken daha önceki bilgilerine dayanarak depremin ne zaman olacağını bilinmemesi durumuna göre cevap vermişlerdir.

5.4.19. “İnternette Sohbet” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma: Bu soruda genel olarak hata yapan öğrenciler işlem hatası kaynaklı hata yapmışlardır. Öğrencilerin soruda ülkeler arasındaki saat farkını bulmaları gerekmektedir. Ancak öğrenciler saat farkını bulmamışlar, yani öğrenciler toplama yapmamışlardır. Öğrenciler dört işlemde ciddi olarak sorun yaşamaktadırlar.

5.4.20. “Marangoz” Sorusunun Çözümlerindeki Hatalardan Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ve Tartışma: Bu soruda genel olarak hata yapan öğrenciler işlem hatası kaynaklı hata yapmışlardır. Öğrencilerin soruda geometrik şekillerin çevresini hesaplamaları gerekmektedir. Ancak öğrenciler çevreyi bulamamışlar yani istenilen ölçüyü bulmakta sorun yaşamışlardır. Yani öğrenciler toplama yapmakta sorun yaşamışlardır. Öğrenciler dört işlemde ciddi olarak sorun yaşamaktadırlar. Ayres ve Sweller (1990) üç hata türü tanımlamış ve tanımlamış oldukları bu hata türlerinden ağırlıklı olanlardan biri de hesaplama yani işlem hatalarıdır.

5.5. Öğretmenlerin Yeterlik Tablosuna Yönelik Görüşlerinden Elde Edilen Sonuçlar ve Tartışma

Öğretmenler yeterlik düzeyi tablosu hakkında görüşlerine göre; öğretmenler tabloyu her ne kadar anladıklarını ifade etseler de tablonun dilinin sadeleştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca bazı öğretmenler tablonun dili hakkında fikir belirtmek istememişlerdir. Öğretmenlerin yeterlik düzeyi tablosuna göre sorulara düzeyler vermesi istenmiştir. Öğretmenler her ne kadar tabloyu anladıklarını belirtmiş olsalar da sorulara düzey verme konusunda sorun yaşamakla birlikte karar verememişlerdir. Bu durumlar öğretmenlerin matematik okuryazarlığı hakkında fikir sahibi olmadıkları düşüncesinin doğmasına neden olmuştur. Kozaklı-Ülger, I. Bozkurt ve M. Altun (2022) tarafından da vurgulandığı gibi öğretmenlerin matematik okuryazarlığında problem yaşamalarının sebeplerinden biri de matematik okuryazarlığıyla ilgili yaşantı eksiklikleridir. Bu çalışmadan elde edilen sonuç da öğretmenlerin matematik okuryazarlığında yaşamış oldukları sorunların matematik okuryazarlığıyla ilgili deneyim eksikliğinden kaynaklı olabileceğini düşüncesini doğurmuştur.

Ancak alanyazında yapılan araştırmalar doğrultusunda matematik okuryazarlığı yeterli düzeyleri hakkında öğretmenlerle yapılmış olan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu konu hakkında öğretmenlerle yapılmış herhangi bir çalışma olmamasını da öğretmenlerin gelişimi adına üzücü bir durum olarak değerlendirmek mümkündür.

Öğretmenler de sorularda Türkçe imla kurallarına uymayan yazım şekilleri olduğunu belirtmişlerdir. PISA gibi uluslararası olarak yapılan bir uygulamada katılımcı ülkelerin imla kurallarına dikkat edilmeden soruların yazılmış olması şaşırtıcı bir durumdur.

5.6. Madde Güçlük İndeksinden Elde Edilen Gösterge Tablosuna Yönelik Sonuç ve Tartışma

Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları cevaplar madde güçlük indeksi yoluyla incelenmiş ve soruların yeni düzeyleri tespit edilmiştir. Düzeyler tespit edildikten sonra bir gösterge tablosu geliştirilmiştir (Bakınız Tablo 97). Ayrıca öğrencilerin düzeyleri incelenirken örnek olarak bakıldığında 3. düzeyde bulunan bir öğrencinin 0., 1. ve 2. düzeye ait yeteneklere sahip olduğu görülmüştür. M. Altun ve Gürbüz (2019) tarafından vurgulandığı üzere üst düzeyde bulunan öğrencilerin bulunduğu düzeyin altında kalan düzeylerdeki becerileri de yapabildiği varsayılmaktadır. Yine PISA tarafından sorulara verilmiş olan düzeylerin tam olarak düzeyleri temsil etmemiş olduğundan zor olarak kabul edilen soruların öğrenciler tarafından çözülememesi beklenirken çözülebilmiş olduğu görülmüştür. Bu duruma örnek vermek gerekirse “Marangoz” sorusu PISA tarafından her ne kadar 6. düzey olarak tanımlanmış olsa da bu çalışmanın sonucunda 5. düzey olduğu görülmüştür. Yine “Renkli Şekerler” sorusu PISA tarafından 4. düzey olarak tanımlanmış olsa da bu çalışmanın sonucunda 1. düzey olduğu tespit edilmiştir. M. Altun (2020) tarafından da vurgulandığı gibi yeterli düzeyleri tam olarak gerçeği yansıtmamaktadır. Bu çalışmadan elde edilen sonuç M. Altun (2020) tarafından elde edilen sonucun ispatı niteliğindedir.

5.7. Öneriler

Elde edilmiş olan tüm sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki önerilerin yapılması uygun bulunmuştur. Öneriler araştırmacılara, öğretmenlere yönelik olacak şekilde ayrı başlıklar altında sunulmuştur.

5.7.1. Araştırmacılara Yönelik Öneriler: Araştırmacılara yönelik olan öneriler bu başlık altında sunulmuştur.

- Uluslararası olarak yapılan bir sınav olan PISA uygulamasının çevirisi yapılırken disiplinler arası çalışmalar yapılmalı ve hem Türkçe hem de İngilizce alanında uzman kişilere çeviriler gösterilmelidir.
- PISA uygulamasının çevirilerinde Türkçe imla ve dilbilgisi kurallarına dikkat edilmelidir.
- Soruların çözüldüğü yerlerdeki öğrenciler için soruların yaşamsallık durumlarına dikkat edilmelidir.
- PISA uygulaması yapılırken okul türleri ve öğrenci sayıları daha dengeli bir şekilde seçilmelidir.
- Erkek öğrencilerin matematik okuryazarlığında neden daha başarılı olduğu araştırılmalıdır.
- Öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerinin arttırılmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.
- Akdeniz Bölgesinin matematik okuryazarlığında neden daha başarılı olduğu araştırılmalıdır.
- Bu çalışmanın verileri Covid-19 pandemisi döneminde toplanmıştır. Bu sebepten dolayı öğrencilerle mülakat yapılması mümkün olmadığı için bu alanda araştırma yapacak olan araştırmacılar öğrencilerin yaptıkları hataların sebeplerini belirlemek için mülakat yapmalılardır.
- Mülakatlar geniş gruplarla yapılmalı ve hataların tüm sebepleri detaylı bir şekilde belirlenmelidir.
- Yeterlik düzeyi tablosunun daha da iyi bir hale getirilmesi için farklı sorularla ve farklı öğrenci gruplarıyla yeni çalışmalar yapılmalıdır.
- Öğretmenlerin matematik okuryazarlığıyla ilgili görüşleriyle ilgili konularda daha fazla çalışma yapılmalıdır.

5.7.2. Öğretmenlere Yönelik Öneriler: Öğretmenlere yönelik olan öneriler bu başlık altında sunulmuştur.

- Öğrencilerin dört işlem becerileri geliştirilmelidir.
- Öğrencilerin okuduklarını anlama konusunda bulunan sıkıntıları üzerine sınıf içi çalışmalar yapılmalıdır.

- Öğrencilerin Türkçe imla, dilbilgisi gibi konulardaki becerileri geliştirilmelidir.
- Öğrencilerin şekil algılarını geliştirecek sınıf içi etkinlikler yapılmalıdır.
- Öğrenciler matematik okuryazarlığı yeterli düzeylerine göre yetenekleri değerlendirilirken her düzeyin kendi altında bulunan düzeyleri kapsamış olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.
- Öğretmenlere hizmet-içi eğitimler verilerek matematik okuryazarlığı hakkındaki bilgileri arttırılmalıdır.
- Öğretmenler PISA uygulaması ve matematik okuryazarlığı soruları hakkında kendilerini geliştirmelidirler.



6.BÖLÜM

KAYNAKÇA

- Abdullah, A. H., Abidin, N. L. Z., & Ali, M. (2015). Analysis of Students' Errors in Solving Higher Order Thinking Skills (HOTS) Problems for the Topic of Fraction. *Asian Social Science*, 11(21), 133-142. doi: 10.5539/ass.v11n21p133
- Akbaşlı, S., Şahin, M. ve Yaykiran, Z. (2016). The effect of reading comprehension on the performance in science and mathematics. *Journal of Education and Practice*, 7(16), 108-121.
- Akgündüz, D. (2018). STEM eğitiminin kuramsal çerçevesi ve tarihsel gelişimi. D. Akgündüz (Ed.). *Okul öncesinden üniversiteye kuram ve uygulamada STEM eğitimi* (ss.19-50). Anı Yayıncılık.
- Akıllı, E. (2020). *Matematik okuryazarlık eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinde akademik başarıya ve epistemolojik inanç düzeyine etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Akkaya, Ş. (2019). *Yedinci sınıf rasyonel sayı ünitelerinin 5E öğrenme modeline göre planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesinin öğrencilerin akademik başarı ve matematik dersine karşı tutumlarına etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Akkuş, M. (2014). *PISA, TIMSS ve PIRLS sonuçlarının değerlendirilmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul.
- Akkuş, N. (2008). *Yaşam boyu öğrenme becerilerinin göstergesi olarak 2006 PISA sonuçlarının Türkiye açısından değerlendirilmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Akkuş, Z. (2019). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının yapılandırmacı yaklaşıma dayalı ölçme ve değerlendirme etkinliklerine ilişkin görüşleri. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (13), 13-27.
- Aksarı, H. (2019). *Gerçekçi matematik eğitime dayalı öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Akdeniz Üniversitesi, Antalya.

- Aksu, N. (2019). *Farklı ülkelerden PISA sınavına katılan öğrencilerin matematik okuryazarlığını etkileyen faktörlerin tahmin edilmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Alenezi, A. F. (2019). The relationship between distributed leadership practice and academic optimism among faculty members in Northern Border University. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 9(1), 61-90. doi: 10.14527/pegegog.2019.003
- Alkan, H. ve Bukova-Güzel, E. (2005). Öğretmen adaylarında matematiksel düşünmenin gelişimi. *GÜ Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 221-236.
- Altaylı, D. (2012). *Gerçekçi matematik eğitiminin oran orantı konusunun öğretimi ve orantısal akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesine etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Altıntaş-Yüksel, E. (2021). Sınıf öğretmenlerinin Covid-19 salgını sürecinde çevrim içi ders-uzaktan eğitim deneyimlerinin incelenmesi. *Ulakbilge Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(57), 291-303. doi: 10.7816/ulakbilge-09-57-11
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- Altun, M. (2018a). İlkokullarda matematik öğretimi. Aktüel Yayınları.
- Altun, M. (2018b). Ortaokullarda matematik öğretimi. Aktüel Yayınları.
- Altun, M. (2020). Matematik okuryazarlığı el kitabı: Yeni nesil soru yazma ve öğretim düzenleme teknikleri. Aktüel Yayınları.
- Altun, M. (2022). Olasılık ve istatistik öğretimi. Aktüel Yayınları.
- Altun, M. ve Bozkurt, I. (2017). Matematik okuryazarlığı problemleri için yeni bir sınıflama önerisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 42(190), 171-188. doi: 10.15390/EB.2017.6916.
- Altun, M. ve Gürbüz, M. Ç. (2019). PISA uygulamalarının tanıtımı. S. Çepni (Ed.). *PISA ve TIMMS mantığını ve sorularını anlama: (Yeni nesil matematik, fen bilimleri ve Türkçe sorularıyla destekli)* (ss. 1-16). Pegem Akademi.

- Altun, M., Aydın-Gümüş, N., Akkaya, R., Bozkurt, I. ve Kozaklı-Ülger, T. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı beceri düzeylerinin incelenmesi. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 1(1), 66-88.
- Altun, M., Kozaklı-Ülger, T., Bozkurt, I., Akkaya, R., Çiğdem, A., Demir, F., ... Özyayın, Z. (2022). Matematik okuryazarlığının okul matematiği ile entegrasyonu. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 126-149. doi: 10.19171/uefad.1035381
- Amit, M., & Fried, M. N. (2002). High-stakes assessment as a tool for promoting mathematical literacy and the democratization of mathematics education. *Journal of Mathematical Behavior*, (21), 499-514. doi: 10.1016/S0732-3123(02)00147-5
- Anderson, J. O., Chiu, M. H., & Yore, L. D. (2010). First cycle of PISA (2000-2006)-International perspectives on successes and challenges: Research and policy directions. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(3), 373-388. doi: 10.1007/s10763-010-9210-y
- Anderson, J. O., Lin, H. S., Treagust, D. F., Ross, S. P., & Yore, L. D. (2007). Using large-scale assessment datasets for research in science and mathematics education: Programme for international student assessment (PISA). *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5(4), 591-614. doi: 10.1007/s10763-007-9090-y
- Arcan, H. C. ve Şahin, Ç. (2020). Sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine yönelik yeterli inançları. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(2), 827-846. doi: 10.26468/trakyasobed.754349
- Arhin, J., & Hokor, E. K. (2021). Analysis of high school students' errors in solving trigonometry problems. *Journal of Mathematics and Science Teacher*, 1(1), 1-16. doi: 10.29333/mathsciteacher/11076
- Aşkar, P. ve Olkun, S. (2005). PISA 2003 sonuçları açısından okullarda bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı. *Eurasian Journal of Educational Research*, (19), 15-34.
- Ata-Baran, A. (2019a). *Matematiksel modellemeye dayalı bir öğretim deneyinde sekizinci sınıf öğrencilerinin matematiksel iletişim becerilerinin, matematik okuryazarlıklarının ve duyuşsal özelliklerinin incelenmesi* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

- Ata-Baran, A. (2019b). Matematiksel iletişim yeterliği. T. Kabael (Ed.). *Matematik okuryazarlığı ve PISA* (ss. 107-142). Anı Yayıncılık.
- Ata-Baran, A. (2019c). Sembolik dil ve işlemleri kullanma yeterliği. T. Kabael (Ed.). *Matematik okuryazarlığı ve PISA* (ss. 331-360). Anı Yayıncılık.
- Atılğan, H. (2019). Madde ve test istatistikleri. H. Atılğan (Ed.). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (ss. 259-280). Anı Yayıncılık.
- Aydın, A. (2011). Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin bazı matematik kavramlarına yönelik hatalarının ve bilgi eksiklerinin tespit edilmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(1), 78-87.
- Aydın, A., Sarier, Y. ve Uysal, Ş. (2012). Sosyoekonomik ve sosyokültürel değişkenler açısından PISA matematik sonuçlarının karşılaştırılması. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 20-30.
- Aydoğdu-İskenderoğlu, T. ve Baki, A. (2011). İlköğretim 8.sınıf matematik ders kitabındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 36(161), 287-301.
- Aydoğdu-İskenderoğlu, T., Erkan, İ. ve Serbest, A. (2013). 2008-2013 yılları arasında SBS matematik sorularının PISA matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(2), 147-168.
- Ayres, P., & Sweller, J. (1990). Locus difficulty in multistage mathematics problems. *The American Journal of Psychology*, 103(2), 167-193. doi: 10.2307/1423141
- Azapağası-İlbağı, E. (2012). *PISA 2003 matematik okuryazarlığı soruları bağlamında 15 yaş grubu öğrencilerinin matematik okuryazarlığı ve tutumlarının incelenmesi* [Yayınlanmış doktora tezi]. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Baki, A. (2020). Matematik tarihi ve felsefesi. Pegem Akademi.
- Baki, M. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının bölme işlemi ile ilgili matematiksel bilgileri ve öğretimsel açıklamaları. *Eğitim ve Bilim*, 38(167), 300-311.
- Balıkçı, A. ve Aypay, A. (2018). Okul müdürlerinin bürokrasi gündelik hayat etkileşimi. *Turkish Studies Social Sciences*, 13(10), 787-811. doi: 10.7827/TurkishStudies.13396

- Balta, M. A. ve Kanbolat, O. (2020). Matematik okuryazarlığına ilişkin lisansüstü tez çalışmalarının incelenmesi. *Uluslararası Alan Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 1-16.
- Bansilal, S., Mkhwanazi, T., & Mahlabela, P. (2012). Mathematical literacy teachers' engagement with contextual tasks based on personal finance. *Perspectives in Education*, 30(3), 98-109.
- Baştürk-Şahin, B. N. (2021). *Matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı ile ilgili mesleki gelişimlerinin dokümantal yaklaşım çerçevesinde incelenmesi* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Bayam, S. B. (2014). Matematik eğitiminde matematik tarihi gerekliliğinin felsefi temelleri ve gerçekçi matematik eğitiminde matematik tarihinin önemi. *Dört Öge*, (5), 233-244.
- Baykul, Y. (1995). İlköğretimde matematik öğretimi. Pegem Yayıncılık.
- Bekdemir, M. ve Duran, M. (2012). İlköğretim öğrencileri için görsel matematik okuryazarlığı öz yeterlik algı ölçeği (GMOYÖYAÖ)'nin geliştirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 89-115.
- Berberoğlu, G. ve Kalender, İ. (2005). Öğrenci başarısının yıllara, okul türlerine, bölgelere göre incelenmesi: ÖSS ve PISA analizi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi*, 4(7), 21-35.
- Bezek-Güre, Ö. (2019). *Öğrencilerin matematik başarılarını etkileyen faktörlerin rastgele orman, çok katmanlı algılayıcı ve radyal tabanlı fonksiyon yapay sinir ağları yöntemleri ile tahminleme yeteneği açısından karşılaştırılması: Türkiye örneği* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Bezek-Güre, Ö., Kayri, M. ve Erdoğan, F. (2020). PISA 2015 matematik okuryazarlığını etkileyen faktörlerin eğitsel veri madenciliği ile çözümlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 45(202), 393-415. doi: 10.15390/EB.2020.8477
- Bıldırcın, V. (2012). *Gerçekçi matematik eğitimi (GME) yaklaşımının ilköğretim beşinci sınıflarda uzunluk alan ve hacim kavramlarının öğretimine etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir.

- Biber, A. Ç., Tuna, A. ve Aktaş, O. (2013). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanılgıları ve bu yanılgıların kesir problemleri çözümlerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 152-162.
- Bilen, Ö., Hotaman, D., Aşkın, Ö. E. ve Büyüklü, A. H. (2014). LYS başarılarına göre okul performanslarının eğitsel veri madenciliği teknikleriyle incelenmesi: 2011 İstanbul örneği. *Eğitim ve Bilim*, 39(172), 78-94.
- Birbiri, D. (2014). *PISA 2003 ve PISA 2012 sınav sonuçlarının problem çözme becerilerine yönelik değişkenlerinin Türkiye açısından incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Boz, İ. ve Ulusoy, M. (2020). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin okuma tutumu ile okuduğunu anlama düzeyi ve rutin olmayan problem çözme başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 13-24. doi: 10.15659/ankad.v4il.72
- Bozkurt, I. (2019). *Matematik okuryazarlığı konusunda yetiştirilen öğretmenlerin öğrencilerinde matematik okuryazarlığının gelişiminin incelenmesi* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Bozkurt, K. ve Bozkurt, H. (2012). Sayıların gizemli dünyası: Kültür ve edebiyatta sayı sembolizmi. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 1(1), 717-728.
- Buluç, B. (2014). TIMSS 2011 sonuçları çerçevesinde, okul iklimi değişkenine göre öğrencilerin matematik başarı puanlarının analizi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, (33), 105-121.
- Bursal, M. (2019). SPSS ile temel veri analizleri. Anı Yayıncılık.
- Bursalı, G. G. ve Gökkurt-Özdemir, B. (2019). Matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının kavram yanılgılarına yönelik öğretimsel açıklamaları: Olasılık konusu. *Journal of Computer and Education Research*, 7(14), 642-672. doi: 10.18009/jcer.639384
- Bütünler, S. Ö. ve Güler, M. (2017). Gerçeklerle yüzleşme: Türkiye'nin TIMSS matematik başarısı üzerine bir çalışma. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(23), 161-184.

- Büyükkiz-Kütküt, H. (2017). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ortaokul matematik derslerinde kullanımının incelenmesi ve öğrenci başarısına etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Büyüköztürk, Ş. (2013). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum. Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2021). Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri. Pegem Akademi.
- Cambridge advanced learner's dictionary* (2nd ed.). (2005). Singapore. Cambridge University Press.
- Can, A. (2018). SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi. Pegem Akademi.
- Can, M. (2012). *İlköğretim 3. sınıflarda ölçme konusunda gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Cezlan-Kavuran, A. (2019). *Gerçekçi matematik eğitiminin 6. sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler konusundaki öğrenme ürünlerine etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Siirt Üniversitesi, Siirt.
- Chung, Y. (2013). *Eduction for sustainable development (ESD) in Sweden: A study of ESD within a transition affected by PISA reports* [Unpublished master's thesis]. Uppsala University, Uppsala.
- Cihan, E. (2017). *Gerçekçi matematik eğitiminin olasılık ve istatistik öğrenme alanına ilişkin akademik başarı, motivasyon ve kalıcılık üzerindeki etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences. Lawrence Erlbaum Associates.
- Csaky, A., Szabova, E., & Nasticka, Z. (2015). Analysis of errors in student solutions of context-based mathematical tasks. *Acta Mathematica Nitriensia*, 1(1), 68-75. doi: 10.17846/AMN.2015.1.1.68-75

- Çapar, B. ve Gürdal, O. (2001). Kütüphanecilik bölümü öğrencilerinin okuryazarlık durumu üzerine bir araştırma. *Türk Kütüphaneciliği* 15(4), 407-418.
- Çapar-Hacıoğulları, B. (2019). *Uluslararası matematik sınavları bağlamında ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşleri ve uyguladıkları sınavların incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Çelebi, N., Güner, H., Taşçı-Kaya, G. ve Korumaz, M. (2014). Neoliberal eğitim politikaları ve eğitimde fırsat eşitliği bağlamında uluslararası sınavların (PISA, TIMSS ve PIRLS) analizi. *Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 33-75. doi: 10.7596/taksad.v3i3.329
- Çelik, A. (2016). *Koniklerin gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı ile öğretimi üzerine bir araştırma* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Bilecik.
- Çetin, S. ve Gök, B. (2017). Öğrencilerin matematik okuryazarlık puanlarını etkileyen faktörlerin modellenmesi: PISA 2012 örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(4), 982-998. doi: 10.16986/HUJE.2016023162
- Çepni, S. (2018). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Celepler Matbaacılık Yayın ve Dağıtım.
- Çepni, S. (2019). PISA ve TIMSS Sınavlarında Başarıyı Yakalamak İçin Türkiye Ne Yapmalı? S. Çepni (Ed.). *PISA ve TIMSS Mantığını ve Sorularını Anlama* (ss. 393-404).
- Çilingir, E. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ilkökul öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı düzeyine ve problem çözme becerilerine etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Çoban, M. (2018). *PISA 2012 bağlamında 9.sınıf öğrencilerinin matematiksel okuryazarlığının incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Çoker, D. ve Karaçay, T. (1983). TDK Matematik Terimleri Sözlüğü. Sevinç Basımevi.

- Dağlı, H. (2010). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin çevre, alan ve hacim konularına ilişkin kavram yanlışları* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.
- Dane, A. (2005). Differences in mathematics anxiety by sex, program, and education of university mathematics students in Turkey. *Psychological Reports*, 96(2), 422-424. doi: 10.2466/PRO.96.2.422-424
- De Corte, E. (2004). Mainstreams and perspectives in research on learning (mathematics) from instruction. *Applied Psychology*, 53(2), 279–310. doi: 10.1111/j.1464-0597.2004.00172.x
- De Lange, J. (1996). Using and Applying Mathematics in Education. In A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick & C. Laborde (Eds.). *International Handbook of Mathematics Education* (pp.49-98). Springer International Handbooks of Education.
- Demir, E. (2010). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı (PISA) bilişsel alan testlerinde yer alan soru tiplerine göre Türkiye’de öğrenci başarıları* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Demir, F. (2015). *Matematik okuryazarlığı soru yazma süreç ve becerilerinin gelişimi* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Demir, F. ve Altun, M. (2018). Matematik okuryazarlığı soru yazma süreç ve becerilerinin gelişimi. *Eğitim ve Bilim*, 43(194), 19-41. doi: 10.15390/EB.2018.7111
- Demirci, G. (2018). *Matematiksel modelleme yönteminin matematik okuryazarlığına etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Demircioğlu, G. (2015). Geçerlik ve Güvenirlik. E. Karip (Ed.). *Ölçme ve Değerlendirme* (ss. 89-120). Pegem Akademi.
- Demircioğlu, H. ve Polat, K. (2016). Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının “sözsüz ispatlar” ile yaşadıkları zorluklar hakkındaki görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, (7), 81-99.
- Demirel, G. ve Yağmur, K. (2017). Uluslararası PIRLS uygulamaları ölçütlerine göre Türk öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin değerlendirilmesi. *Dil Eğitimi ve Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 95-106.

- Deniz, Ö. (2019a). Matematikleştirme yeterliği. T. Kabael (Ed.). *Matematik okuryazarlığı ve PISA* (ss. 243-292). Anı Yayıncılık.
- Deniz, Ö. (2019b). Temsil yeterliği. T. Kabael (Ed.). *Matematik okuryazarlığı ve PISA* (ss. 143-188). Anı Yayıncılık.
- Dereli, A. (2009). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin olasılık konusundaki hataları ve kavram yanlışları* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Dinç-Artut, P. ve Tarım, K. (2006). İlköğretim öğrencilerinin rutin olmayan sözel problemleri çözme düzeylerinin, çözüm stratejilerinin ve hata türlerinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(2), 39-50.
- Doğan, A. ve Çetin, İ. (2009). Doğru ve ters orantı konusundaki 7. ve 9. sınıf öğrencilerinin kavram yanlışları. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(2), 118-228.
- Doğan, B. (2021). *Veli katılımının matematik okuryazarlığı eğitimi sürecine etkisinin incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Doğan, Z. ve Sönmez, D. (2019). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik metaforik algılarının oluşturdukları görseller aracılığıyla incelenmesi. *Turkish Studies*, 14(1), 245-262. doi: 10.7827/TurkishStudies.14788
- Duatepe, A., Akkuş-Çıkla, O. ve Kayhan, M. (2005). Orantısal akıl yürütme gerektiren sorularda öğrencilerin kullandıkları çözüm stratejilerinin soru türlerine göre değişiminin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (28), 73-81.
- Dunn, R. J., & Harris, L. G. (1998). Organizational dimensions of climate and the impact on school achievement. *Journal of Instructional Psychology*, 25(2), 100-114.
- Efe-Çetin, K. (2019). *9.sınıf öğrencilerinin matematiksel okuryazarlıklarının öğrenme stilleri, akademik başarıları ve cinsiyetlerine göre incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Eraslan, A. (2009). Finlandiya'nın PISA'daki başarısının nedenleri: Türkiye için alınacak dersler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 238-248.

- Erdem, E. (2015). *Zenginleştirilmiş öğrenme ortamının matematiksel muhakemeye ve tutuma etkisi* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Erdoğan, E. (2016). Bilimin doğuşunu tarihsel süreklilik içerisinde irdeleme. *Lokman Hekim Dergisi*, 6(3), 165-173.
- Erman-Aslanoğlu, A. ve Kutlu, Ö. (2015). PIRLS 2001 Türkiye verilerine göre 4. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama becerileriyle ilişkili faktörler. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 1-18. doi: 10.12973/jesr.2015.52.1
- Ersoy, E. ve Öksüz, C. (2016). İlkokul 4. sınıflarda matematik tarihi kullanımının öğrenciler üzerindeki etkileri. *İlköğretim Online*, 15(2), 408-420. doi: 10.17051/io.2016.16857
- Ertem-Akbaş, E. (2018). Öğretmenlerin bakış açısıyla ilkokulla başlayan matematik korkusunun nedenlerinin ve çözüm önerilerinin incelenmesi. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 2(3), 12-25. doi: 10.31458/iejes.405144
- Ev-Çimen, E. (2019). Strateji üretme yeterliği. T. Kabael (Ed.). *Matematik okuryazarlığı ve PISA* (ss. 189-242). Anı Yayıncılık.
- Faulkner, N., & Gregersen, E. (2018). The history of mathematic. Britannica Educational Publishing.
- Fujita, T., Kondo, Y., Kumakura, H., Kunimune, S., & Jones, K. (2020). Spatial reasoning skills about 2D representations of 3D geometrical shapes in grades 4 to 9. *Mathematics Education Research Journal*, 32(2), 235-255. doi: 10.1007/s13394-20-00335-w
- Granberg, C. (2016). Discovering and addressing errors during mathematics problem-solving – A productive struggle? *Journal of Mathematical Behavior*, 42, 33-48. doi: 10.1016/j.jmathb.2016.02.002
- Grek, S. (2009). Governing by numbers: The PISA “effect” in Europe. *Journal of Education Policy*, 24(1), 23-37. doi: 10.1020/02680930802412669
- Gül, G. (2007). Okuryazarlık sürecinde aile katılımının rolü. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 8(1), 17-30. doi: 10.1501/Ozlegt_0000000105

- Güler, A., Halıcıoğlu, M. B. ve Taşgın, S. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma. Seçkin Yayıncılık.
- Güler, H. K. (2019). Muhakeme ve argüman yeterliği. T. Kabael (Ed.). *Matematik okuryazarlığı ve PISA* (ss. 293-330). Anı Yayıncılık.
- Gülleroğlu, H. D. (2017). PISA 2012 matematik uygulamasına katılan Türk öğrencilerin duyuşsal özelliklerinin cinsiyete göre ölçme değişmezliğinin incelenmesi. *GEFAD*, 37(1), 151-175.
- Güneş, F. (2019). Okuryazarlık yaklaşımları. *Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 4(3), 224-226. doi: 10.29250/sead.634908.
- Güneş, G. ve Gökçek, T. (2013). Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (20), 70-79.
- Gürbüz, M. Ç. (2014). *PISA matematik okuryazarlık öğretiminin PISA sorusu yazma ve matematik okuryazarlık düzeyleri üzerine etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Gürbüz, M. Ç. ve Altun, M. (2019). Matematik okuryazarlığı. S. Çepni (Ed.). *PISA ve TIMSS mantığını ve sorularını anlama: (Yeni nesil matematik, fen bilimleri ve Türkçe sorularıyla destekli)* (ss. 188-232). Pegem Akademi.
- Gürsakal, S. (2012). PISA 2009 öğrenci başarı düzeylerini etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(1), 441-452.
- Güzel, S. (2017). *Altıncı sınıf matematik dersi öğretim programın matematik okuryazarlığı yeterlikleri bakımından değerlendirilmesi ve geliştirilmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Güzeller, C. O., Eser, M. T. ve Aksu, G. (2016). Üniversite öğrencilerinin mezun oldukları lise türünün, matematik başarısı ve eleştirel düşünme eğilimi üzerindeki etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 223-236. doi: 10.17860/efd.61075
- Halpern, D. F., Benbow, C. P., Geary, D. C., Gur, R. C., Hyde, J. S., & Gernsbacher, M. A. (2007). The science of sex differences in science and mathematics. *Association for Psychological Science*, 8(1), 1-53.

- Hasançebi, B., Terzi, Y. ve Küçük, Z. (2020). Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksine dayalı çeldirici analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(1), 224-240. doi: 10.17714/gumusfenbil.615465
- Hesapçioğlu, M. ve Özcan, Ş. (2005). Küresel rekabet ortamında Türk eğitim sisteminin kalitesi: TIMSS-PIRLS-PISA-ROSE sınavları. Nobel Yayın Dağıtım.
- Iji, C. O., & Abah, J. A. (2017). Exploring gender differences in graduation proficiency in mathematics education using a Markov Chain Model: Implications for economic growth in Nigeria. *International Journal of Educational Excellence*, 3(2), 75-86. doi: 10.18562/IJEE.028
- International Association for the Evaluation of Educational Achievement. (2008). *TIMSS 2007 technical report*. Retrieved from https://timss.bc.edu/TIMSS2007/PDF/TIMSS2007_TechnicalReport.pdf
- International Association for the Evaluation of Educational Achievement. (2011). *TIMSS 2011 encyclopedia education policy and curriculum in mathematics and science: Volume I*. Retrieved from https://timssandpirs.bc.edu/timss2011/downloads/TIMSS2011_Enc-v1.pdf
- International Association for the Evaluation of Educational Achievement. (2012). *TIMSS 2011 international results in mathematics*. Retrieved from https://timss.bc.edu/timss2011/downloads/T11_IR_Mathematics_FullBook.pdf
- International Association for the Evaluation of Educational Achievement. (2019). *TIMSS 2019 assessment frameworks*. Retrieved from <http://timss2019.org/wp-content/uploads/frameworks/T19-Assessment-Frameworks.pdf>
- Institute of Education Sciences. (2010). *Highlights from PISA 2009: Performance of U. S. 15-year-old students in reading, mathematics, and science literacy in an international context*. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED513640.pdf>
- Işık, A. (2002). Matematik dünyasındaki değişimler. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(2), 365-368.

- İlgar, L. ve Çağırğan-Gülten, D. (2013). Matematik konularının günlük yaşamda kullanımının öğrencilere öğretilmesinin gerekliliği ve önemi. *İZÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(3), 119-128.
- İnan, C. ve Bekler, E. (2014). PISA sınavlarında Türkiye'nin performansı ve öğretmen eğitiminde çözüm önerileri. *Turkish Studies*, 9(5), 1097-1118. doi: 10.7827/TurkishStudies.6714
- Kabael, T. (2019). Matematik okuryazarlığı ve PISA. T. Kabael (Ed.). *Matematik okuryazarlığı ve PISA* (ss. 11-45). Anı Yayıncılık.
- Kabael, T. ve Barak, B. (2016). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık becerilerinin PISA soruları üzerinden incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(2), 321-349. doi: 10.16949/turcomat.73360
- Kaleli-Yılmaz, G. (2019). Özel durum çalışması yöntemi. H. Özmen & O. Karamustafaoğlu (Eds.). *Eğitimde araştırma yöntemleri* (ss. 251-274). Pegem Akademi.
- Kamaliyah, K., Zulkardi, Z., & Darmawijoyo, D. (2013). Developing the sixth level of PISA-like mathematics problems for secondary school students. *Indonesian Mathematical Society Journal on Mathematics Education*, 4(1), 9-28.
- Kaplan, A., İşleyen, T. ve Öztürk, M. (2011). 6. Sınıf oran orantı konusundaki kavram yanlışları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 953-968.
- Karaaslan, N. S. (2019). *8. sınıf matematik ders kitabındaki örneklerinin türlerine göre analizi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Karabay, E., Yıldırım, A. ve Güler, G. (2015). Yıllara göre PISA matematik okuryazarlığının öğrenci ve okul özellikleri ile ilişkisinin aşamalı doğrusal modeller ile analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (36), 137-151.
- Karadağ, R. (2020). Yazma eğitimi. F. Susar Kırmızı (Ed.). *Yazma eğitimi* (ss. 165-206). Anı Yayıncılık.
- Karadavut, T. (2020). Parametrik olmayan (non-parametrik) istatistik yöntemleri. F. Orçan (Ed.). *Sosyal bilimlerde istatistik Excel ve SPSS uygulamaları* (ss. 221-258). Anı Yayıncılık.

- Karakaş, T. (2019). *Sekizinci sınıf öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Karasar, N. (2005). Bilimsel araştırma yöntemi. Nobel Yayın Dağıtım.
- Karataş, Z. (2019). *11. ve 12.sınıf temel düzey ders kitaplarındaki örnek ve soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak.
- Kartal, S. (2009). Üniversiteye girişte bölgeler arası fırsat eşitsizliği. *Verimlilik Dergisi*, (2), 45-60.
- Kaya, M. O. (2019). *PISA ve TEOG sınavları matematik sorularının öğretim ilkeleri bağlamında değerlendirilmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Kılıç, Y. ve Başol, S. (2014). Hitit büyülerinde sayı ve renk sembolizmi. *Turkish Studies*, 9(7), 51-64. doi: 10.7827/TurkishStudies.7268
- Kızıltoprak, F. (2019). Matematik okuryazarlığının ölçülmesi ve değerlendirilmesi. T. Kabael (Ed.). *Matematik okuryazarlığı ve PISA* (ss. 59-106). Anı Yayıncılık.
- Koğar, H. ve Yılmaz-Koğar, E. (2017). Öğretmenlerin matematik konularına yönelik hazırlık düzeylerinin matematik başarıları ile ilişkisi: TIMSS 2015 Türkiye ve Singapur örneği. *Başkent University Journal of Education*, 4(2), 108-121.
- Korhonen, J., Linnanmaki, K., & Aunio, P. (2012). Language and mathematical performance: A comparison of lower secondary school students with different level of mathematical skills. *Level of Mathematical Skills, Scandinavian Journal of Educational Research*, 56(3), 333-344. doi: 10.1080/00313831.2011.599423
- Korkmaz, T. (2016). *Matematik uygulamaları dersinin öğrencilerin matematik okuryazarlığına etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Kozaklı-Ülger, T. (2021). *Matematik okuryazarlık yeterliklerinin gelişimine dayalı bir modüler programın tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.

- Kozaklı-Ülger, T., Bozkurt, I. ve Altun, M. (2022). Analyzing in-service teachers' process of mathematical literacy problem posing. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 17(3), 1-19. doi: 10.29333/iejme/11985.
- Köse, E. (2015). Bilimsel araştırma modelleri. R. Y. Kıncal (Ed.). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (ss. 99-124). Nobel Yayıncılık.
- Kul, S. (2014). İstatistik sonuçlarının yorumu: P değeri ve güven aralığı nedir? *Plevra Bülteni*, 8(1), 11-13. doi: 10.5152/pb.2014.003
- Lengnink, K. (2005). Reflecting mathematics: An approach to achieve mathematical literacy. *ZDM*, 37(3), 246-249. doi: 10.1007/s11858-005-0016-2
- Loukas, A. (2007). What is school climate. *Leadership compass*, 5(1), 1-3.
- Luft, J. (1997). Design your own rubric. *Science Scope* 20(5), 25-27.
- McCrone, S. S., & Dossey, J. A. (2007). Mathematical literacy – it's become fundamental. *Principal Leadership*, 7(5), 32-37.
- Merriam-Webster's collegiate dictionary*. (2020). Retrieved from <https://www.merriam-webster.com/dictionary/literacy>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2005). *OECD PISA – 2003 araştırmasının Türkiye ile ilgili sonuçları: PISA 2003 projesi ulusal nihai rapor*. <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/07/PISA-2003-Ulusal-Nihai-Rapor.pdf>'den alınmıştır.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8.sınıflar öğretim programı*. https://mimoza.marmara.edu.tr/~apusmaz/dosyalar/6-8_Program%C4%B1.pdf%E2%80%99'den alınmıştır.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2010a). *PISA 2006 projesi ulusal nihai rapor*. <http://pisa.meb.gov.tr/eski%20dosyalar/wp-content/uploads/2013/07/PISA2006-Ulusal-Nihai-Rapor.pdf>'den alınmıştır.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2010b). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı PISA 2009 ulusal ön raporu*. <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/07/PISA-2009-Ulusal-On-Rapor.pdf>'den alınmıştır.

- Milli Eğitim Bakanlığı. (2011). *PISA Türkiye*. <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/07/PISA-kitab%C4%B1.pdf>'den alınmıştır.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2012). *12 yıllık zorunlu eğitime yönelik uygulamalar: Genelge 2012/20*. <http://mevzuat.meb.gov.tr/dosyalar/1567.pdf>'den alınmıştır.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *PISA 2012 ulusal ön raporu*. <https://odsgm.meb.gov.tr/test/analizler/docs/pisa/pisa2012-ulusal-on-raporu.pdf>'den alınmıştır.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2015a). *PISA 2012 araştırması ulusal nihai rapor*. http://pisa.meb.gov.tr/?page_id=22'den alınmıştır.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2015b). *Uluslararası öğrenci başarılarını değerlendirme programı PISA örnek matematik soruları*. <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2015/02/pisa-ornek-sorular-matematik.pdf>'den alınmıştır.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2016a). *TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu 4. ve 8. sınıflar*. https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_06/23161945_timss_2015_on_raporu.pdf'den alınmıştır.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2016b). *PISA 2015 ulusal raporu*. http://odsgm.meb.gov.tr/test/analizler/docs/PISA/PISA2015_Ulusal_Rapor.pdf'den alınmıştır.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx>'den alınmıştır.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2019). *PISA 2018 Türkiye ön raporu*. http://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/03105347_PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf'den alınmıştır.
- Nasibov, F. ve Kaçar, A. (2005). Matematik ve matematik eğitimi hakkında. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 339-346.
- Niss, M. (2003). Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM project. In *3rd Mediterranean Conference on Mathematical Education* (pp. 115-124).

- Niss, M. (2015). Mathematical competencies and PISA. In K. Stacey & R. Turner (Eds.). *Assessing mathematical literacy* (pp. 35-55). Springer.
- Oflaz, G. ve Polat, K. (2022). Sekizinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözümlerine yönelik hata analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (62), 1-41. doi: 10.21764/maeuefd.768252.
- Ojese, B. (2015). Students' misconceptions in mathematics: Analysis of remedies and what research says. *Ohio Journal of School Mathematics*, (72), 30-34.
- Ojose, B. (2011). Mathematics literacy: Are we able to put the mathematics we learn into everyday into everyday use? *Journal of Mathematics Education*, 4(1), 89-100.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2001). *Knowledge and skills for life: First results from the OECD programme for international student assessment (PISA) 2000*. Retrieved from <http://www.oecd.org/education/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/33691596.pdf>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2002). *Programme for international student assessment: Sample tasks from the PISA 2000 assessment of reading, mathematical and scientific literacy*. Retrieved from <http://www.oecd.org/education/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/33692744.pdf>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2003). *Literacy skills for the world of tomorrow: Further results from PISA 2000*. Retrieved from <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264102873-en.pdf?expires=1594995791&id=id&accname=guest&checksum=F79FF61B05D85A759B4EE8A24E6BCC4D>.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2005). *PISA 2003 technical report*. Retrieved from <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264010543-en.pdf?expires=1654934070&id=id&accname=guest&checksum=91F8219F924A0EB4E64883A8D78D16FD>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006*. Retrieved from

<https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264026407-en.pdf?expires=1594998139&id=id&accname=guest&checksum=69FB3F68F6A753C324345B24ADBFBDC8>

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2009a). *PISA 2009 assessment framework key competencies in reading, mathematics and science*. Retrieved from <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/44455820.pdf>

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2009b). *Learning mathematics for life: A view of perspective from PISA*. Retrieved from https://www.oecd-ilibrary.org/education/learning-mathematics-for-life_9789264075009-en

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2009c). *Take the test sample questions from OECD's PISA assessments*. Retrieved from <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Take%20the%20test%20e%20book.pdf>

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2009d). *PISA 2006 technical report*. Retrieved from <https://www.oecd.org/pisa/data/42025182.pdf>

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2011). *PISA 2009 technical report*. Retrieved from <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/50036771.pdf>

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2013). *PISA 2012 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. Retrieved from https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA%202012%20framework%20e-book_final.pdf

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2014a). *PISA 2012 results: What students know and can do student performance in mathematics, reading and science volume I*. Retrieved from <https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-volume-I.pdf>

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2014b). *PISA 2012 technical report*. Retrieved from <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA-2012-technical-report-final.pdf>

- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2017). *PISA 2015 assessment and analytical framework: Science, reading, mathematics, financial literacy and collaborative problem solving*. Retrieved from <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264281820-en.pdf?expires=1594306029&id=id&accname=guest&checksum=639F5B88485F2759D70FCD6D6220CFEF>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2018). *PISA 2021 mathematics framework (second draft)*. Retrieved from <https://www.oecd.org/pisa/sitedocument/PISA-2021-mathematics-framework.pdf>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). *PISA 2018 results what students know and can do: Volume I*. Retrieved from <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5f07c754-en.pdf?expires=1596486489&id=id&accname=guest&checksum=69EFF04AFE73D6569399BE44F1593FA4>
- Ovayolu, Ö. (2010). *Türkiye'deki öğrencilerin PISA 2006 matematik alt testindeki düşünme süreçlerine ilişkin puan dağılımları* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Öksüzoğlu, M. (2022). *Üst düzey düşünme becerilerini ölçen maddelerin öğrenci puanları ve puanlayıcı güvenirliği açısından incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Önal, H. ve Yorulmaz, A. (2017). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda yaptıkları hatalar. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 98-113.
- Önder, M. E. ve Zengin, O. (2021). Youtube as a source of information on gout: A quality analysis. *Rheumatology International*, 41(7), 1321-1328. doi: 10.1007/s00296-021-04813-7
- Öz, Ö. ve Işıksal-Bostan, M. (2021). Yedinci sınıf öğrencilerinin istatistiksel süreçlerinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 90-112. doi: 10.29129/inujse.836528
- Özdemir, E. (1983). Okuma sanatı: Nasıl okumalı, neler okumalı. İnkılâp Kitapevi.

- Özdemir, S., Sezgin, F., Şirin, H., Karip, E. ve Erkan, S. (2010). İlköğretim okulu öğrencilerinin okul iklimine ilişkin algılarını yordayan değişkenlerin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (38), 213-224.
- Özgen, K. ve Bindak, R. (2008). Matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 517-528.
- Özgen, K. ve Kutluca, T. (2013). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (10), 1-22.
- Özmen, E. (2018). *PISA 2012’de yer alan duyuşsal özelliklerin matematik başarısını sınıflama doğruluğunun incelenmesi: Şangay, İspanya ve Peru örneği* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi Eğitim, Ankara.
- Öztürk, D. ve Uçar, S. (2010). TIMSS verileri kullanılarak Tayvan ve Türkiye’deki 8. sınıf öğrencilerinin fen başarısına etki eden faktörlerin belirlenmesi ve karşılaştırılması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(3), 241-256.
- Öztürk, N. ve 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.
- Pala, Ş. M. ve Başbüyük, A. (2019). Matematik becerisinin sosyal bilgiler derslerindeki harita grafik ve tablo okuma becerilerine etkisi. *Uluslararası Sosyal Bilgilerde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 3(1), 41-56.
- Pallant, J. (2020). *SPSS kullanma kılavuzu: SPSS ile adım adım veri analizi*. (Çev. S. Balcı ve B. Ahi). Anı Yayıncılık. (Eserin orijinali 2002’de yayımlanmıştır).
- Peterson, K., Burton, G., & Baker, D. (1983). Geometry student’ role-specific concept: Success, teacher, and sex differences. *Journal of Educational Research*, 77(2), 122-126. doi: 10.1080/00220671.1983.10885509
- Rafiepour-Gatabi, A., Stacey, K., & Gooya, Z. (2012). Investigating grade nine text book problems for characteristics related to mathematical literacy. *Mathematics Education Research Journal*, 24(4), 403-421. doi: 10.1007/s13394-012-0052-5

- Reikeras, E. K. L. (2006). Performance in solving arithmetic problems: A comparison of children with different levels of achievement in mathematics and reading. *European Journal of Special Needs Education*, 21(3), 233-250. doi: 10.1080/08856250600810633
- Retnawati, H., & Wulandari, N. F. (2020). The development of students' mathematical literacy proficiency. *Problems of Education in the 21st Century*, 77(4), 502-514. doi: 10.33225/pec/19.77.502
- Rodrigues, F. (2022). Scaling Bayesian inference of mixed multinomial logit models to large datasets. *Transportation Research Part B*, (158), 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2022.01.005>
- Rusli, A. (2012). Science and scientific literacy vs science and scientific awareness through basic physics lectures: A study of wish and reality. *AIP Conference Proceedings* 1454, (169), 169-173. doi: 10.1063/1.4730713
- Saha, R. A., Ayub, A. F. M., & Tarmizi, R. A. (2010). The effects of Geogebra on mathematics achievement: Enlightening coordinate geometry learning. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, (8), 686-693. doi: 10.1016/j.sbspro.2010.12.095
- Saraç, H. (2018). Fen bilimleri dersi “maddenin değişimi” ünitesi ile ilgili başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 416-445. doi: 10.17240/aibuefd.2018.-388815
- Sarıkaya, B. K. (2022). *Ortaokul matematik uygulamaları ders kitaplarının PISA yeterli düzeyleri açısından incelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Sari, R. H. N., & Wijaya, A. (2017). Mathematical literacy of senior high school students in Yogyakarta. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(1), 100-107. doi: 10.21831/jrpm.v4i1.10649
- Sarouphim, K. M., & Chartouny, M. (2017). Mathematics education in Lebanon: Gender differences in attitudes and achievement. *Educational Studies in Mathematics*, 94(1), 55-68. doi: 10.1007/s10649-01-9712-9

- Saygı, H. (2021). Covid-19 pandemi uzaktan eğitim sürecinde sınıf öğretmenlerinin karşılaştığı sorunlar. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 109-129. doi: 10.51948/auad.841632
- Seis, A. (2011). *6.-8.sınıf matematik ders kitaplarının PISA 2003 belirsizlik ölçeğine göre incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Sezgin-Selçuk, G. (2019). Tarama yöntemi. H. Özmen & O. Karamustafaoğlu (Eds.). *Eğitimde araştırma yöntemleri* (ss. 139-162). Pegem Akademi.
- Soytürk, İ. (2011). *Sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlikleri ve matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarının araştırılması* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Sönmez, V. ve Alacapınar, F. G. (2019). Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri. Anı Yayıncılık.
- Şaban, H. İ. (2019). *Matematik ders kitapları cebir öğrenme alanındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Şahin, N. (2022). *Ortaokul matematik kitaplarındaki geometri sorularının PISA matematik yeterliliklerine göre incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Giresun Üniversitesi, Giresun.
- Şefik, Ö. ve Dost, Ş. (2016). Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı hakkındaki görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 10(2), 320-338. doi: 10.17522/balikesirnef.277935
- Şentürk, B. (2010). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin genel başarıları, matematik başarıları, matematik dersine yönelik tutumları ve matematik kaygıları arasındaki ilişki* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon.
- Şimşek, H., Şahinkaya, N. ve Aytekin, C. (2017). İlköğretim öğrencilerinin matematik kaygılarının ve matematik dersine yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından

- incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 11(2), 82-108.
- Şirin, B. (2019). *Ortaokul 7. ve 8.sınıf matematik ders kitaplarının PISA temel matematik beceri seviyelerine göre incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak.
- Taşkın, E., Ezentaş, R. ve Altun, M. (2018). Altıncı sınıf öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(6), 2069-2079. doi: 10.24106/kefdergi.2418
- Tavşan, S. ve Pasmaz, A. (2020). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının pi sayısı bağlamındaki kavram tanımlarının incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(3), 260-274. doi: 10.7822/omuefd.681540
- Telli, S. G. ve Altun, D. (2021). Coronavirus (Covid-19) pandemisi döneminde çevrimiçi öğrenme. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 90-107. doi: 10.32329/uad.916837
- Temel, H. ve Eroğlu, A. O. (2014). İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin sayı kavramlarını anlamlandırmaları üzerine bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(3), 1263-1278.
- Thomson, S., Hillman, K., & De Bortoli, L. (2013). *Programme for international student assessment: A teacher's guide to PISA mathematical literacy*. Retrieved from <https://research.acer.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://scholar.google.com/&httpsredir=1&article=1011&context=ozpisa>
- Toluk, Z. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Matematik nedir? *İlköğretim-Online*, 2(1), 36-41.
- Tuna, F. (2015). What is the level of undergraduate students' geographic literacy in Turkey? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 126-136.
- Tuncer, M. (2020). Nicel araştırma desenleri. B. Oral ve A. Çoban (Ed.). *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (ss.205-228). Pegem Akademi.
- Turner, R., & Adams, R. J. (2007). The programme for international student assessment: An overview. *Journal of Applied Measurement*, 8(3), 237-248.

- Turner, R., Blum, W., & Niss, M. (2015). Using competencies to explain mathematical item demand: A work in progress. In K. Stancey & R. Turner (Eds.), *Assessing mathematical literacy: The PISA experience* (pp. 85-115). Springer.
- Tutar, H. ve Erdem, A. T. (2020). Örnekleriyle bilimsel araştırma yöntemleri ve SPSS uygulamaları. Seçkin Akademi ve Mesleki Yayınlar.
- Türk Dil Kurumu. (1998). Okuryazarlık. *Türk Dil Kurumu Türkçe Sözlük* (9. bs., s. 1676).
- Türkan, A., Üner, S. S. ve Alcı, B. (2015). 2012 PISA matematik testi puanlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 16(2), 358-372. doi: 10.12984/eed.68351
- Türker-Biber, B., Akkuş-İspir, O. ve Ay, Z. S. (2015). Matematik tarihinin öğretimi için alternatif bir öğretim yöntemi: Yaratıcı drama. *İlköğretim Online*, 14(4), 1384-1405. doi: 10.17051/io.2015.50177
- Türkmenoğlu, M. ve Yurtal, F. (2020). An investigation of elementary school students' anxiety levels toward mathematics and their perceptions of self-efficacy. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49(2), 628-650. doi: 10.14812/cufej.733968
- Uğurel, I. ve Moralı, S. (2006). Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı. *Milli Eğitim Dergisi*, 34(170), 1-10.
- Uğurel, I. ve Moralı, S. (2008). Matematik ve oyun etkileşimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 75-98.
- Umay, A. (2002). Öteki matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (23), 275-281.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (24), 234-243.
- Umay, A. (2004). İlköğretim matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının öğretiminde bilişim teknolojilerinin kullanımına ilişkin görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (26), 176-181.

- Umbara, U. ve Suryadi, D. (2019). Re-interpretation of mathematical literacy based on the teacher's perspective. *International Journal of Instruction*, 12(4), 789-806. doi: 10.29333/iji.2019.12450a
- Urhan, S. ve Dost, Ş. (2016). Matematiksel modelleme etkinliklerinin derslerde kullanımı: Öğretmen görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(59), 1279-1295. doi: 10.17755/esosder.47667
- Uysal, E. (2009). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık düzeyi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Uysal, E. ve Yenilmez, K. (2011). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzeyi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 1-15.
- Ültay, E., Akyurt, H. ve Ültay, N. (2021). Sosyal bilimlerde betimsel içerik analizi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (10), 188-201. doi: 10.21733/ibad.871703
- Var-Şenol, S. (2022). *İlkokul matematik öğretiminde matematik okuryazarlığı sorularının kullanılmasının matematik okuryazarlığı başarısı üzerine etkilerinin incelenmesi* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Varol, F. ve Kubanç, Y. (2015). Öğrencilerin bölme işlemi gerektiren aritmetik sözel problemlerde yaşadığı zorlukların incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 99-123. doi: 10.7822/omuefd.34.1.6
- Vilenius-Tuohimaa, P. M., Aunola, K., & Nurmi, J. E. (2008). The association between mathematical word problems and reading comprehension. *Educational Psychology*, 28(4), 409-426. doi: 10.1080/01443410701708228
- Westerberg, L., Schmitt, S. A., Eason, S. H., & Purpura, D. J. (2022). Home science interactions and their relation to children's science core knowledge in preschool. *Journal of Experimental Child Psychology*, 222, 1-19. doi: 10.1016/j.jecp.2022.105473
- 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.

- Yaprakgöl, S. (2019). *Ortaöğretime geçiş sınavları (TEOG, LGS) ile PISA, TIMSS sınavları matematik sorularının matematiksel ve matematik eğitimi değerleri açısından incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Erzincan.
- Yavuz, H. Ç. (2019). 4+4+4'ten geriye kalanlar: Türk öğrencilerin başarılarındaki göreceli yaş etkisi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 52(1), 139-161. doi: f
- Yazıcı, K. (2006). Sosyal bilgilerde kullanılan araçlar: Haritalar-küreler, resimler, tablolar ve grafikler. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (15), 651-662.
- Yeğit, H. (2019). Beşinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık başarı düzeylerinin incelenmesi. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 2(3), 174-195.
- Yeğit, H. (2020). *Türkiye ve Almanya'da okutulan matematik ders kitaplarının matematik okuryazarlığı bakımından incelenmesi ve karşılaştırılması* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Yenilmez, K. ve Ata, A. (2013). Matematik okuryazarlığı dersinin öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı özyeterliliğine etkisi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(2), 1803-1816. doi: 10.9761/jasss_675
- Yenilmez, K. ve Dereli, A. (2009). İlköğretim okullarında matematiğe karşı olumsuz önyargı oluşturan etkenler. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 4(1), 25-33.
- Yenilmez, K. ve Uygan, C. (2010). Yaratıcı drama yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlilik inançlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(3), 931-942.
- Yıldırım, İ. (2019). *5-8.sınıf matematik ders kitaplarının PISA değişim ve ilişkiler ölçeğine göre incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Bartın Üniversitesi, Bartın.
- Yıldız, H. (2019). *Yedinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı sorularının çözümünde karşılaştıkları zorlukların incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Yılmaz, G. G. (2009). *Uluslararası başarı sınavlarında Türkiye için çıkarılabilecek sonuçlar* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Yeditepe Üniversitesi, İstanbul

- Yılmaz, M. (2008). Türkçede okuduğunu anlama becerilerini geliştirme yolları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 131-139.
- Yılmaz, Z. ve Yenilmez, K. (2008). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ondalık sayılar konusundaki kavram yanılgıları (Uşak ili örneği). *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 8(1), 269-289.
- Yüksel-Şahin, F. (2004). Ortaöğretim öğrencilerinin ve üniversite öğrencilerinin matematik korku düzeyleri. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 3(5), 57-74.
- Ziya, E. (2006). *Uluslararası öğrenci başarı değerlendirme programına (PISA 2006) göre Türkiye'deki öğrencilerin matematik başarılarını etkileyen bazı faktörler* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.



Ek 1: Araştırma İzinleri



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Genel Sekreterlik

Sayı: E-26468960-000-11017
Konu: Damla SÖNMEZ'in Araştırma İzni

12.04.2021

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINA

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı Doktora öğrencisi Damla SÖNMEZ konulu tez çalışması kapsamında alınan yazı ve ekleri ilişikte gönderilmektedir.

Bilgilerinizi ve söz konusu çalışma kapsamında gerekli iznin verilmesi hususunda gereğini arz ederim.

Prof. Dr. A.Saim KILAVUZ
Rektör

Ek:
1-Üst Yazı
2-Araştırma İzin Yazıları
3-Ekler
4-Karar Örneği

Bu Belge, 5070 sayılı Kanun hükümlerine uygun olarak elektronik imza ile imzalanmıştır.

BÜÜ Rektörlüğü Görükle Kampüsü 16059 Nilüfer/BURSA
Tel: 0224 294 00 38 Faks: 0224 294 00 37
e-posta : ungs@uludag.edu.tr Elektronik Ağı: www.uludag.edu.tr
uludag.rektorluk@hs03.kop.tr

Bilgi İçin : Özgür ABLİÇ
Tel: 0224 294 00 86

Bu belge UDOS ile hazırlanmıştır.Teyit için: <https://ados.uludag.edu.tr/Teyit/JKRG1BnSbkSeyZixUX7lpg>



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı: E-20585590-302.08.01-1480

08.04.2021

Konu: Damla SÖNMEZ'in Araştırma İzni

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
(Genel Sekreterliğe)

Enstitümüz; Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı Doktora öğrencisi Damla SÖNMEZ'in "Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Düzeylerinin Yeniden Gözden Geçirilmesi" konulu tez çalışması Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulunca incelenmiş olup, araştırma izni için aşağıdaki kurumlardan gerekli iznin alınmasına ilişkin belgeler ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Kazım YOLDAŞ
Müdür

KURUM:

Bursa, Ankara, İstanbul, Kırşehir, Kırıkkale ve Konya'daki resmi ve özel liseler

Ek:

1-Araştırma İzin Yazıları

2-Ekler

3-Karar Örneği

Bu Belge, 5070 sayılı Kanun hükümlerine uygun olarak elektronik forma ile hazırlanmıştır.

BÜE Eğitim Bilimleri Enstitüsü Örnekler Kampüsü 16059 Nilüfer/BURSA

Telefon: 0224 29 40 978 Faks: 0224 29 40 975

e-posta: egbil@uludag.edu.tr

Elektronik Ağ: www.uludag.edu.tr

Bilgi İçin: Halil AYDOĞAN

Bilgisayar İşletmeni

Telefon: 0224 29 40 978

Bu belge UDOS ile hazırlanmıştır.Teyit için: <https://udos.uludag.edu.tr/Teyit/08ZicKMFaUG-3RQyv3KJpw>



T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Strateji Geliştirme Başkanlığı

Sayı : E-49614598-605.01-25365697
Konu : Araştırma Uygulama İzni Talebi

21.05.2021

DAĞITIM YERLERİNE

- İlgi: a) Bursa Uludağ Üniversitesi Rektörlüğü'nün 12/04/2021 tarihli ve E-26468960-000-11017 sayılı yazısı.
b) Millî Eğitim Bakanlığı'nın 21/01/2020 tarihli ve 2020/2 Nolu Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesi.

İlgi (a) yazı ile Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Damla SÖNMEZ'in "Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Düzeylerinin Yeniden Gözden Geçirilmesi" konulu araştırmasına veri sağlamak amacıyla anket çalışması yapma izin talebine ilişkin yazı ve ekleri Başkanlığımız tarafından incelenmiştir.

Araştırmanın virüsün etkilerinden korunmak amacı ile Bakanlığımıza bağlı resmi/özel okul ve kurumlarda öğrenci, öğretmen ve okul yöneticilerinin katılımı ile yapılması planlanan il/ilçe, ulusal ve uluslararası düzeydeki sosyal etkinliklerin (toplantı, çalıştay, sempozyum, konferans, forum, ödül töreni, spor müsabakası, yarışma vb.) tedbiren iptal edilmesi ve yüz yüze eğitim öğretime ara verilmesi göz önüne alınarak örgün eğitimin tam olarak başlamasıyla birlikte ilgili genel müdürlüklerin izni ile denetimi il/ilçe millî eğitim müdürlükleri ve okul/kurum idaresinde olmak üzere, kurum faaliyetlerini aksatmadan, gönüllülük esasına göre; onaylı bir örneği Bakanlığımızda muhafaza edilen ve uygulama sırasında da mühürlü ve imzalı örnekten çoğaltılan veri toplama araçlarının <https://forms.gle/67cNpHLqShCbMaF6A> adresinden online olarak uygulanmasına ilgi (b) Genelge doğrultusunda izin verilmiştir.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Mehmet Fatih LEBLEBİCİ
Bakan a.
Başkan

Ek: Onaylı Veri Toplama Araçları (12 Sayfa)

Dağıtım:

Gereği:

Ankara, Bursa, Kırşehir, Kırkkale, Konya,
İstanbul Valiliklerine (İl Millî Eğitim Müdürlüğü)

Bilgi:

Bursa Uludağ Üniversitesi Rektörlüğüne

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : MEB Atatürk Bulvarı No:98 Bakanlıklar/ANKARA

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ehya>

Telefon No : 0 (312) 413 27 53

E-Posta : agh_anastirmazincileri@meb.gov.tr

Kep Adresi : meb@h01.kep.tr

İlgi için: İstatistikçi Özlem BEYAZPINAR

Unvan : İstatistikçi

İnternet Adresi : www.meb.gov.tr

Faks: 3124186401

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evsaka.org.tr> adresinden 8cbb-e9f1-3ae6-b964-e7f7 koda ile teyit edilebilir.



T.C.
MILLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Strateji Geliştirme Başkanlığı

Sayı : E-49614598-605.01-42155956
Konu : Araştırma Uygulama İzni

27.01.2023

DAĞITIM YERLERİNE

İlg: a) Bursa Uludağ Üniversitesi'nin 16/11/2021 tarihli ve E-26468960-000-24057 sayılı yazısı.
b) Millî Eğitim Bakanlığının 21/01/2020 tarihli ve 2020/2 Nolu Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesi.

İlg (a) yazı ile Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Damla SÖNMEZ'in "Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Düzeylerinin Yeniden Gözden Geçirilmesi" konulu tez çalışmasına veri sağlamak amacıyla anket çalışması yapma izin talebine ilişkin ilgi yazı ve ekleri Bakanlığımız tarafından incelenmiştir.

Bakanlığımıza bağlı resmî/özel okul ve kurumlarda öğrenci, öğretmen ve okul yöneticilerinin katılımıyla yapılması planlanan uygulamanın covid-19 tedbirlerine uyulması ve denetimi İl/ilçe millî eğitim müdürlükleri ve okul/kurum idaresinde olmak üzere, kurum faaliyetlerini aksatmadan, gönüllülük esasına göre; onaylı bir örneği Bakanlığımızda muhafaza edilen ve uygulama sırasında da mühürlü ve imzalı örnekten çoğaltulan, veri toplama araçlarının <https://forms.gle/YvizTYxKB9KtDVVR7> adresinden online olarak uygulanmasına ilgi (b) Genelge doğrultusunda izin verilmiştir.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Mehmet Fatih LEBLEBİCİ
Bakan A.
Başkan

Ek: 1-Onaylı Veri Toplama Araçları (13 Sayfa)
2-Ayşe Başvuru Belgesi (1 Sayfa)
3- Çalışma Takvimi (1 Sayfa)

Dağıtım:
Gereği:
B Planı

İlgili:
Bursa Uludağ Üniversitesi Rektörlüğüne

Bu belge gizlidir - saklanması kesinlikle yasaktır.

Adres : MEB Astarlık Bulvarı No:98 Kat: 4 A Blok Bakanlık/ANKARA

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

Sistem No: İmtisaniye ÖSYM DEYASPIRINC

Ünvan : İmtisaniye

Tel/Fax No : 0 (312) 437 27 53

İnternet Adresi: www.meb.gov.tr

Faks: 3124186401

E-Posta: iletisim@meb.gov.tr

Kayıt Adresi : meh.gov.tr

Bu belge gizlidir - saklanması kesinlikle yasaktır - <https://www.meb.gov.tr/meb-ebys> adresinden 5524- be2a- 30ec- b946- 268F kodu ile teyit edilebilir.

Ek 2: Etik Kurul Belgesi


BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULLARI
 (Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu)
TOPLANTI KARARI

OTURUM TARİHİ
 26 MART 2021

OTURUM SAYISI
 2021-03

KARAR NO 9: Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü'nden alınan Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı Doktora programı öğrencisi Damla SÖNMEZ'in "Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Düzeylerinin Yeniden Gözden Geçirilmesi" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak test ve açık uçlu sorularının değerlendirilmesine geçildi.

Yapılan görüşmeler sonunda; Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı Doktora programı öğrencisi Damla SÖNMEZ'in "Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Düzeylerinin Yeniden Gözden Geçirilmesi" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak test ve açık uçlu sorularının fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğu başvuruçuya ait olmak üzere uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi.

Prof. Dr. Feriye YILMAZ
Okul Başkanı

Prof. Dr. Abantifalim AKDEMİR
Üye

Prof. Dr. Doğan ŞENYÖZ
Üye

Prof. Dr. Ayşe OGUZLAR
Üye

Prof. Dr. Vejdi BİLGİN
Üye

Prof. Dr. Gülsu GÖĞÜŞ
Üye

Prof. Dr. Alev SİNAR UĞURLU
Üye

Ek 3: Testten alınan ham puanlar

Toplam Puan	Öğrenci Sayısı	Yüzde
0	3	%0.2
2	5	%0.3
4	14	%0.9
6	21	%1.4
7	1	%0.1
8	22	%1.5
9	4	%0.2
10	44	%3
11	15	%1
12	48	%3.3
13	10	%0.7
14	45	%3.1
15	12	%0.8
16	65	%4.5
17	17	%1.1
18	47	%3.3
19	22	%1.5
20	66	%4.6
21	28	%2
22	67	%4.7
23	34	%2.4
24	67	%4.7
25	42	%3
26	86	%6
27	36	%2.5
28	77	%5.3
29	44	%3.1
30	86	%6
31	45	%3.1
32	90	%6.3
33	31	%2.2
34	78	%5.4
35	31	%2.2
36	57	%4
37	20	%1.4
38	31	%2.2
39	10	%0.7
40	19	%1.3
Toplam	1440	%100

Testten alınan ham puanlar incelendiğinde 0 puan alan 3 öğrenci 0.2 yüzdelik dilimde, 2 puan alan 5 öğrenci 0.3 yüzdelik dilimde, 4 puan alan 14 öğrenci 0.9 yüzdelik dilimde, 6 puan alan 21 öğrenci 1.4 yüzdelik dilimde, 7 puan alan 1 öğrenci 0.1 yüzdelik dilimde, 8 puan

alan 22 öğrenci 1.5 yüzdelerik dilimde, 9 puan alan 4 öğrenci 0.2 yüzdelerik dilimde, 10 puan alan 44 öğrenci 3 yüzdelerik dilimde, 11 puan alan 15 öğrenci 1 yüzdelerik dilimde, 12 puan alan 48 öğrenci 3.3 yüzdelerik dilimde, 13 puan alan 10 öğrenci 0.7 yüzdelerik dilimde, 14 puan alan 45 öğrenci 3.1 yüzdelerik dilimde, 15 puan alan 12 öğrenci 0.8 yüzdelerik dilimde, 16 puan alan 65 öğrenci 4.5 yüzdelerik dilimde, 17 puan alan 17 öğrenci 1.1 yüzdelerik dilimde, 18 puan alan 47 öğrenci 3.3 yüzdelerik dilimde, 19 puan alan 22 öğrenci 1.5 yüzdelerik dilimde, 20 puan alan 66 öğrenci 4.6 yüzdelerik dilimde, 21 puan alan 28 öğrenci 2 yüzdelerik dilimde, 22 puan alan 67 öğrenci 4.7 yüzdelerik dilimde, 23 puan alan 34 öğrenci 2.4 yüzdelerik dilimde, 24 puan alan 67 öğrenci 4.7 yüzdelerik dilimde, 25 puan alan 42 öğrenci 3 yüzdelerik dilimde, 26 puan alan 86 öğrenci 6 yüzdelerik dilimde, 27 puan alan 36 öğrenci 2.5 yüzdelerik dilimde, 28 puan alan 77 öğrenci 5.3 yüzdelerik dilimde, 29 puan alan 44 öğrenci 3.1 yüzdelerik dilimde, 30 puan alan 86 öğrenci 6 yüzdelerik dilimde, 31 puan alan 45 öğrenci 3.1 yüzdelerik dilimde, 32 puan alan 90 öğrenci 6.3 yüzdelerik dilimde, 33 puan alan 31 öğrenci 2.2 yüzdelerik dilimde, 34 puan alan 78 öğrenci 5.4 yüzdelerik dilimde, 35 puan alan 31 öğrenci 2.2 yüzdelerik dilimde, 36 puan alan 57 öğrenci 4 yüzdelerik dilimde, 37 puan alan 20 öğrenci 1.4 yüzdelerik dilimde, 38 puan alan 31 öğrenci 2.2 yüzdelerik dilimde, 39 puan alan 10 öğrenci 0.7 yüzdelerik dilimde, 40 puan alan 19 öğrenci 1.3 yüzdelerik dilimde bulunmaktadır. Ayrıca 1, 3, 5, 41 ve 42 puan alan öğrenci bulunmamaktadır.

Ek 4: Online Uygulanan Testlerin Başlangıç ve Bitiş Süreleri

Kod	Zaman Damgası	Başlangıç Saati	Bitiş Saati
DO1	3.9.2022 20:00:51	19:26	20:00
DO2	3.15.2022 21:33:42	21:00	21:33
DO3	3.2.2022 15:02:57	14:34	15:02
DO4	2.18.2022 23:37:56	22:50	23:37
DO5	3.14.2022 16:23:31	16:05	16:23
DO6	3.1.2022 16:28:19	15:55	16:28
DO7	4.26.2022 23:07:14	22:35	23:07
DO8	2.27.2022 23:58:25	23:20	23:58
DO9	2.17.2022 17:49:02	17:00	17:49
DO10	3.10.2022 19:25:44	18:43	19:25
DO11	2.26.2022 19:31:48	19:00	19:31
DO12	3.11.2022 21:26:49	20:36	21:26
DO13	3.9.2022 13:33:44	13:00	13:33
DO14	3.1.2022 14:06:49	13:30	14:06
DO15	2.23.2022 18:08:57	17:39	18:08
DO16	2.26.2022 21:13:38	20:32	21:13
DO17	4.21.2021 11:43:46	11:12	11:43
DO18	3.10.2022 20:34:20	19:42	20:34
DO19	5.2.2021 16:27:24	15:55	16:27
DO20	4.14.2021 22:02:01	21:40	22:02
DO21	2.17.2022 22:20:33	22:00	22:20
DO22	3.15.2022 21:22:49	20:42	21:22
DO23	4.7.2022 16:35:05	16:00	16:35
DO24	4.15.2021 10:46:42	10:10	10:46
DO25	2.18.2022 19:30:49	19:00	19:30
DO26	2.24.2022 0:26:41	23:55	00:26
DO27	2.17.2022 19:18:25	18:49	19:18
DO28	2.19.2022 18:22:53	17:41	18:22
DO29	4.14.2021 13:39:38	12:53	13:39
DO30	2.24.2022 11:31:52	10:45	11:31
DO31	2.17.2022 21:21:14	20:50	21:21
DO32	4.18.2021 23:35:16	23:07	23:35
DO33	3.6.2022 0:52:23	23:59	00:52
DO34	5.7.2021 4:15:43	03:32	04:15
DO35	5.5.2021 22:09:49	21:40	22:09
DO36	2.17.2022 17:00:34	16:22	17:00
DO37	5.31.2021 19:30:35	18:45	19:30
DO38	2.18.2022 18:12:54	17:34	18:12
DO39	2.26.2022 17:10:47	16:16	17:10
DO40	2.10.2022 20:17:31	19:22	20:17

DO41	3.1.2022 15:11:24	14:34	15:11
DO42	5.5.2021 21:55:41	21:21	21:55
DO43	5.6.2021 1:25:30	01:00	01:25
DO44	4.21.2021 16:57:02	16:21	16:57
DO45	6.19.2021 18:09:12	17:37	18:09
DO46	4.7.2022 21:50:32	21:00	21:50
DO47	3.7.2022 20:47:37	20:15	20:47
DO48	3.6.2022 15:03:27	14:49	15:03
DO49	6.19.2021 14:06:14	13:40	14:06
DO50	3.10.2022 19:22:37	18:45	19:22
DO51	2.19.2022 12:45:46	12:10	12:45
DO52	2.26.2022 22:55:16	22:00	22:55
DO53	3.6.2022 8:25:18	07:53	08:25
DO54	4.7.2022 18:01:58	17:25	18:01
DO55	4.2.2021 9:50:00	09:25	09:50
DO56	5.2.2021 17:35:14	17:00	17:35
DO57	2.24.2022 16:53:12	16:00	16:53
DO58	2.27.2022 16:20:29	15:50	16:20
DO59	5.31.2021 15:26:40	14:43	15:26
DO60	3.11.2022 21:27:22	21:00	21:27
DO61	3.5.2022 19:14:39	18:41	19:14
DO62	5.31.2021 17:59:17	17:22	17:59
DO63	3.14.2022 22:52:59	22:00	22:52
DO64	2.23.2022 20:27:02	19:52	20:27
DO65	2.28.2022 16:37:23	16:05	16:37
DO66	2.26.2022 15:14:23	14:24	15:14
DO67	2.21.2022 11:55:36	11:15	11:55
DO68	5.2.2021 21:01:55	20:13	21:01
DO69	4.20.2021 21:22:24	20:41	21:22
DO70	6.17.2021 21:03:35	20:40	21:03
DO71	3.6.2022 22:43:08	22:25	22:43
DO72	3.11.2022 21:54:38	21:32	21:54
DO73	2.26.2022 17:50:06	17:20	17:50
DO74	2.19.2022 21:39:14	21:00	21:39
DO75	4.7.2022 12:00:47	11:08	12:00
DO76	2.23.2022 18:34:34	18:17	18:34
DO77	2.19.2022 18:03:04	17:16	18:03
DO78	2.17.2022 10:25:52	09:56	10:25
DO79	2.26.2022 15:15:10	14:35	15:15
DO80	3.14.2022 18:50:34	18:28	18:50
DO81	3.11.2022 20:34:36	20:00	20:34
DO82	2.23.2022 17:18:47	16:50	17:18
DO83	2.28.2022 21:28:26	21:00	21:28

DO84	3.10.2022 15:31:20	15:15	15:31
DO85	2.8.2022 20:07:22	19:36	20:07
DO86	2.28.2022 18:30:12	17:55	18:30
DO87	5.31.2021 21:11:50	20:42	21:11
DO88	4.20.2021 21:30:16	21:03	21:30
DO89	6.17.2021 21:53:50	21:29	21:53
DO90	3.6.2022 0:22:49	00:00	00:22
DO91	2.26.2022 19:46:18	19:24	19:46
DO92	5.5.2021 21:54:40	21:20	21:54
DO93	2.16.2022 17:36:38	16:55	17:36
DO94	2.19.2022 9:09:07	08:42	09:09
DO95	4.17.2021 14:12:50	13:32	14:12
DO96	4.12.2021 22:01:38	21:10	22:01
DO97	4.2.2021 9:09:09	08:40	09:09
DO98	2.18.2022 14:04:02	13:30	14:04
DO99	2.21.2022 21:55:32	21:34	21:55
DO100	3.14.2022 22:07:54	21:21	22:07
DO101	2.26.2022 22:26:55	22:00	22:26
DO102	2.20.2022 18:30:29	17:55	18:30
DO103	3.6.2022 12:45:42	11:50	12:45
DO104	3.21.2021 21:26:08	20:33	21:26
DO105	3.11.2022 21:59:51	21:45	21:59
DO106	3.26.2022 22:13:48	21:50	22:13
DO107	4.20.2021 21:37:33	21:00	21:37
DO108	2.17.2022 21:36:43	21:01	21:36
DO109	2.15.2022 22:04:22	21:43	22:04
DO110	3.6.2022 10:15:30	09:39	10:15
DO111	3.15.2022 16:51:27	16:20	16:51
DO112	2.26.2022 12:40:49	11:50	12:40
DO113	2.15.2022 17:30:00	16:40	17:30
DO114	2.26.2022 14:59:06	14:31	14:59
DO115	4.2.2021 9:08:08	08:13	09:08
DO116	4.7.2022 16:53:40	16:16	16:53
DO117	3.1.2022 19:07:19	18:37	19:07
DO118	3.12.2022 13:30:26	12:45	13:30
DO119	4.14.2021 22:28:40	21:45	22:28
DO120	2.16.2022 19:05:00	18:10	19:05
DO121	2.17.2022 18:00:38	17:12	18:00
DO122	2.26.2022 15:10:49	14:56	15:10
DO123	2.16.2022 19:25:16	18:32	19:25
DO124	5.6.2021 2:28:42	01:33	02:28
DO125	4.7.2022 9:14:26	08:50	09:14
DO126	2.26.2022 9:10:02	08:38	09:10

DO127	6.23.2021 12:47:03	12:00	12:47
DO128	5.31.2021 15:40:54	14:46	15:40
DO129	2.26.2022 18:56:44	18:21	18:56
DO130	5.2.2021 19:34:51	19:00	19:34
DO131	5.2.2021 18:02:06	17:35	18:02
DO132	4.15.2021 11:26:06	10:54	11:26
DO133	2.28.2022 1:43:18	01:00	01:43
DO134	6.14.2021 12:49:16	12:09	12:49
DO135	3.14.2022 22:29:34	22:00	22:29
DO136	4.16.2021 21:21:45	20:45	21:21
DO137	2.25.2022 17:15:12	16:40	17:15
DO138	3.14.2022 22:30:19	21:36	22:30
DO139	2.26.2022 9:28:57	08:50	09:28
DO140	2.26.2022 10:18:18	09:30	10:18
DO141	2.18.2022 17:38:28	17:16	17:38
DO142	3.4.2022 21:22:45	21:05	21:22
DO143	2.23.2022 18:03:10	17:34	18:03
DO144	2.26.2022 18:35:49	18:13	18:35
DO145	4.2.2021 9:36:39	09:08	09:36
DO146	4.7.2022 11:57:18	11:09	11:57
DO147	3.5.2022 23:52:28	23:27	23:52
DO148	3.21.2021 19:36:35	19:05	19:36
DO149	2.26.2022 15:07:21	14:30	15:07
DO150	3.21.2021 20:36:19	19:48	20:36
DO151	2.16.2022 19:23:28	18:30	19:23
DO152	2.19.2022 18:49:18	17:58	18:49
DO153	4.2.2021 15:32:15	15:10	15:32
DO154	3.14.2022 16:53:18	16:20	16:53
DO155	2.17.2022 14:52:45	14:00	14:52
DO156	3.10.2022 18:44:49	18:05	18:44
DO157	3.13.2022 0:21:11	23:32	00:21
DO158	3.10.2022 18:49:01	18:16	18:49
DO159	2.23.2022 17:04:06	16:34	17:04
DO160	4.7.2022 11:58:21	11:09	11:58
DO161	3.9.2022 18:36:20	18:00	18:36
DO162	2.18.2022 11:53:33	11:10	11:53
DO163	3.9.2022 13:32:11	12:51	13:32
DO164	2.27.2022 15:33:42	15:00	15:33
DO165	2.27.2022 17:08:35	16:30	17:08
DO166	2.26.2022 12:24:06	12:00	12:24
DO167	2.17.2022 20:07:25	19:34	20:07
DO168	2.24.2022 22:32:01	22:07	22:32
DO169	5.3.2021 1:45:05	01:08	01:45

DO170	2.19.2022 12:17:38	11:36	12:17
DO171	3.5.2022 18:27:31	17:34	18:27
DO172	2.14.2022 18:49:14	18:18	18:49
DO173	4.6.2022 17:01:56	16:40	17:01
DO174	2.27.2022 16:51:03	16:25	16:51
DO175	2.21.2022 19:34:24	19:15	19:34
DO176	3.5.2022 13:56:59	13:40	13:56
DO177	3.6.2022 21:00:57	20:12	21:00
DO178	6.18.2021 10:04:11	09:09	10:04
DO179	3.10.2022 22:01:12	21:19	22:01
DO180	2.26.2022 10:26:33	09:55	10:26
DO181	2.26.2022 15:45:48	14:55	15:45
DO182	3.11.2022 20:40:42	20:10	20:40
DO183	2.16.2022 16:41:16	16:18	16:41
DO184	3.15.2022 21:22:30	20:36	21:22
DO185	2.18.2022 19:03:42	18:36	19:03
DO186	4.20.2021 22:58:50	22:15	22:58
DO187	2.16.2022 20:38:07	20:09	20:38
DO188	2.26.2022 19:47:33	19:03	19:47
DO189	2.27.2022 19:30:19	19:05	19:30
DO190	4.16.2021 21:20:18	20:58	21:20
DO191	2.14.2022 17:27:59	17:00	17:27
DO192	3.21.2021 19:24:11	19:04	19:24
DO193	2.27.2022 16:55:44	16:15	16:55
DO194	2.16.2022 18:09:34	17:43	18:09
DO195	2.27.2022 18:01:07	17:30	18:01
DO196	3.24.2021 9:33:29	09:02	09:33
DO197	6.17.2021 18:48:37	17:57	18:48
DO198	3.11.2022 18:25:57	17:52	18:25
DO199	3.12.2022 9:32:38	08:47	09:32
DO200	5.2.2021 17:02:48	16:39	17:02
DO201	6.18.2021 15:45:53	15:00	15:45
DO202	2.14.2022 16:12:41	15:42	16:12
DO203	2.17.2022 18:00:44	17:05	18:00
DO204	2.23.2022 20:05:04	19:35	20:05
DO205	4.2.2021 8:33:03	08:03	08:33
DO206	2.21.2022 11:46:34	11:11	11:46
DO207	2.17.2022 22:11:08	21:20	22:11
DO208	3.10.2022 19:00:52	18:28	19:00
DO209	4.7.2022 18:50:56	18:00	18:50
DO210	5.31.2021 18:02:43	17:10	18:02
DO211	6.17.2021 22:14:33	21:23	22:14
DO212	5.7.2021 0:34:34	00:01	00:34

DO213	3.11.2022 12:00:14	11:20	12:00
DO214	5.2.2021 16:50:58	16:20	16:50
DO215	5.2.2021 20:02:00	19:19	20:02
DO216	6.1.2021 10:47:46	10:01	10:47
DO217	5.2.2021 16:42:30	16:01	16:42
DO218	4.20.2021 21:35:49	21:06	21:35
DO219	3.13.2022 0:49:27	00:21	00:49
DO220	2.26.2022 19:32:40	18:58	19:32
DO221	2.26.2022 21:53:27	21:20	21:53
DO222	2.15.2022 13:33:16	12:40	13:33
DO223	4.2.2021 8:25:47	08:00	08:25
DO224	6.17.2021 17:13:33	16:20	17:13
DO225	2.16.2022 17:44:32	16:58	17:44
DO226	2.26.2022 17:25:55	17:00	17:25
DO227	3.6.2022 19:37:57	18:47	19:37
DO228	2.26.2022 18:22:42	18:00	18:22
DO229	2.27.2022 17:46:10	17:00	17:46
DO230	4.7.2022 9:51:53	09:00	09:51
DO231	2.25.2022 22:23:14	22:00	22:23
DO232	3.14.2022 16:31:33	16:00	16:31
DO233	3.11.2022 21:06:31	20:35	21:06
DO234	2.27.2022 11:59:05	11:26	11:59
DO235	2.16.2022 17:03:39	16:21	17:03
DO236	5.6.2021 23:39:36	23:07	23:39
DO237	4.14.2021 19:51:08	19:03	19:51
DO238	4.15.2021 5:57:13	04:53	05:57
DO239	2.20.2022 22:43:03	22:00	22:43
DO240	3.1.2022 19:19:51	18:42	19:19
DO241	6.19.2021 17:19:48	16:25	17:19
DO242	3.5.2022 21:10:32	20:21	21:10
DO243	3.21.2022 16:46:01	16:20	16:46
DO244	3.26.2021 12:16:49	11:39	12:16
DO245	5.31.2021 16:58:44	16:16	16:58
DO246	2.26.2022 18:51:41	18:20	18:51
DO247	2.17.2022 18:28:47	17:35	18:28
DO248	2.26.2022 15:12:26	14:40	15:12
DO249	2.18.2022 19:33:55	18:58	19:33
DO250	2.19.2022 19:49:08	19:04	19:49
DO251	2.23.2022 22:27:57	21:32	22:27
DO252	3.11.2022 22:20:52	22:00	22:20
DO253	3.4.2022 23:33:34	23:06	23:33
DO254	3.15.2022 21:11:33	20:36	21:11
DO255	2.18.2022 17:19:49	16:30	17:19

DO256	2.14.2022 21:40:59	21:00	21:40
DO257	3.11.2022 22:59:43	22:44	22:59
DO258	5.5.2021 21:53:07	21:32	21:53
DO259	6.19.2021 21:22:09	20:46	21:22
DO260	2.16.2022 17:14:42	16:32	17:14
DO261	3.5.2022 23:33:36	22:43	23:33
DO262	3.2.2022 20:31:50	20:00	20:31
DO263	2.20.2022 21:17:51	20:40	21:17
DO264	2.26.2022 16:56:35	16:00	16:56
DO265	2.25.2022 12:29:59	12:00	12:29
DO266	3.21.2021 17:38:36	17:10	17:38
DO267	2.27.2022 21:05:59	20:25	21:05
DO268	2.23.2022 20:24:52	19:40	20:24
DO269	5.5.2021 22:02:38	21:25	22:02
DO270	2.28.2022 18:30:11	18:00	18:30
DO271	5.2.2021 16:47:49	16:19	16:47
DO272	5.26.2021 10:51:31	10:35	10:51
DO273	3.11.2022 19:09:28	18:39	19:09
DO274	3.16.2022 16:28:11	15:37	16:28
DO275	2.27.2022 20:54:24	20:00	20:54
DO276	4.7.2022 12:04:54	11:09	12:04
DO277	2.26.2022 14:00:44	13:40	14:00
DO278	2.20.2022 21:47:15	20:54	21:47
DO279	2.26.2022 17:15:18	16:45	17:15
DO280	3.15.2022 23:30:26	23:06	23:30
DO281	2.16.2022 19:57:07	19:22	19:57
DO282	2.26.2022 22:24:46	21:50	22:24
DO283	3.6.2022 20:08:03	19:39	20:08
DO284	3.21.2021 18:07:32	17:30	18:07
DO285	4.20.2021 22:00:09	21:15	22:00
DO286	2.26.2022 21:34:18	21:00	21:34
DO287	5.31.2021 20:34:10	19:45	20:34
DO288	4.27.2021 1:45:19	01:13	01:45
DO289	5.31.2021 22:50:53	22:06	22:50
DO290	2.16.2022 21:48:25	20:58	21:48
DO291	4.4.2022 17:08:26	16:13	17:08
DO292	2.26.2022 19:07:52	18:33	19:07
DO293	3.1.2022 21:42:49	21:20	21:42
DO294	3.31.2021 20:52:15	20:17	20:52
DO295	4.20.2021 13:51:19	13:24	13:51
DO296	4.2.2021 9:50:25	09:28	09:50
DO297	4.12.2021 23:28:56	22:50	23:28
DO298	4.12.2021 23:30:46	22:50	23:30

DO299	5.5.2021 22:46:57	22:02	22:46
DO300	2.17.2022 20:41:22	20:12	20:41
DO301	2.28.2022 19:46:43	19:20	19:46
DO302	4.20.2021 21:45:01	20:50	21:45
DO303	4.17.2021 12:08:25	11:13	12:08
DO304	2.25.2022 16:36:16	16:06	16:36
DO305	3.24.2022 18:05:47	17:20	18:05
DO306	6.17.2021 17:25:52	17:05	17:25
DO307	2.9.2022 0:45:49	00:15	00:45
DO308	3.5.2022 18:02:23	17:08	18:02
DO309	3.10.2022 21:50:59	21:16	21:50
DO310	5.2.2021 18:41:39	18:00	18:41
DO311	3.21.2021 19:26:28	19:00	19:26
DO312	3.21.2021 17:07:33	16:17	17:07
DO313	4.20.2021 21:52:16	21:00	21:52
DO314	3.15.2022 17:51:05	17:02	17:51
DO315	2.17.2022 21:34:34	20:55	21:34
DO316	4.20.2021 22:40:26	22:00	22:40
DO317	3.5.2022 14:56:12	14:15	14:56
DO318	2.18.2022 18:35:47	17:45	18:35
DO319	3.5.2022 14:34:51	14:05	14:34
DO320	2.18.2022 20:21:03	19:45	20:21
DO321	2.15.2022 18:15:05	17:48	18:15
DO322	2.25.2022 15:37:36	15:00	15:37
DO323	2.17.2022 19:20:15	18:26	19:20
DO324	2.14.2022 17:17:28	16:40	17:17
DO325	5.5.2021 22:09:00	21:16	22:09
DO326	2.17.2022 21:52:45	21:30	21:52
DO327	2.23.2022 22:23:43	21:35	22:23
DO328	2.24.2022 19:36:16	19:00	19:36
DO329	4.8.2022 6:22:40	06:00	06:22
DO330	2.8.2022 20:46:29	19:58	20:46
DO331	4.21.2021 12:58:06	12:33	12:58
DO332	2.21.2022 20:09:13	19:30	20:09
DO333	5.31.2021 15:14:04	14:45	15:14
DO334	2.14.2022 17:41:46	17:10	17:41
DO335	4.22.2021 19:28:01	19:00	19:28
DO336	2.17.2022 0:03:25	23:20	00:03
DO337	5.31.2021 19:23:24	18:57	19:23
DO338	3.10.2022 19:11:55	18:56	19:11
DO339	4.2.2021 10:20:51	09:29	10:20
DO340	2.16.2022 19:34:49	18:35	19:34
DO341	4.7.2022 16:53:27	16:30	16:53

DO342	2.14.2022 16:53:50	16:16	16:53
DO343	4.22.2021 20:40:28	20:18	20:40
DO344	2.26.2022 19:25:42	19:00	19:25
DO345	2.26.2022 15:45:26	15:00	15:45
DO346	4.2.2021 8:43:10	08:00	08:43
DO347	2.16.2022 21:06:10	20:46	21:06
DO348	3.10.2022 18:54:10	18:21	18:54
DO349	4.10.2021 20:21:05	19:58	20:21
DO350	4.2.2021 8:47:54	08:15	08:47
DO351	2.16.2022 17:46:45	17:12	17:46
DO352	4.2.2021 9:41:10	09:25	09:41
DO353	4.21.2021 11:50:49	11:13	11:50
DO354	2.21.2022 19:55:08	19:22	19:55
DO355	3.1.2022 18:57:58	18:27	18:57
DO356	2.15.2022 19:25:25	18:50	19:25
DO357	2.26.2022 19:05:07	18:51	19:05
DO358	3.10.2022 19:47:51	18:49	19:47
DO359	6.10.2021 20:33:58	19:44	20:33
DO360	5.31.2021 17:48:08	17:06	17:48
DO361	3.30.2021 22:36:08	22:09	22:36
DO362	3.26.2022 19:05:33	18:25	19:05
DO363	5.31.2021 19:48:24	19:15	19:48
DO364	2.19.2022 20:43:31	20:20	20:43
DO365	2.21.2022 11:46:31	11:11	11:46
DO366	2.19.2022 19:00:35	18:08	19:00
DO367	2.21.2022 21:55:29	21:27	21:55
DO368	5.26.2021 10:04:30	09:25	10:04
DO369	4.14.2021 23:03:49	22:50	23:03
DO370	2.18.2022 21:52:13	21:15	21:52
DO371	2.16.2022 15:10:06	14:25	15:10
DO372	2.26.2022 9:50:44	09:24	09:50
DO373	3.23.2021 20:53:17	20:24	20:53
DO374	6.18.2021 00:25:23	23:52	00:25
DO375	4.21.2021 13:20:02	12:54	13:20
DO376	4.14.2021 21:58:03	21:38	21:58
DO377	3.5.2022 14:08:13	13:40	14:08
DO378	6.17.2021 20:05:28	19:37	20:05
DO379	4.21.2021 12:53:09	12:17	12:53
DO380	3.14.2022 22:58:48	22:00	22:58
DO381	3.7.2022 9:43:40	09:07	09:43
DO382	2.26.2022 14:53:39	14:00	14:53
DO383	6.18.2021 21:07:22	20:36	21:07
DO384	4.15.2021 1:17:06	00:38	01:17

DO385	3.6.2022 13:24:44	13:00	13:24
DO386	3.6.2022 12:48:32	12:18	12:48
DO387	2.26.2022 21:10:06	20:24	21:10
DO388	2.26.2022 21:08:20	20:29	21:08
DO389	2.18.2022 19:52:46	19:30	19:52
DO390	2.21.2022 22:00:21	21:19	22:00
DO391	4.14.2021 16:12:00	15:17	16:12
DO392	5.2.2021 18:51:00	18:18	18:51
DO393	5.2.2021 17:47:39	17:11	17:47
DO394	5.2.2021 16:54:49	16:25	16:54
DO395	4.7.2022 10:59:05	10:26	10:59
DO396	3.10.2022 19:00:13	18:21	19:00
DO397	3.6.2022 14:02:01	13:20	14:02
DO398	2.16.2022 22:53:49	22:09	22:53
DO399	2.26.2022 21:35:27	21:06	21:35
DO400	3.24.2022 17:09:25	16:42	17:09
DO401	2.26.2022 15:04:19	14:25	15:04
DO402	2.16.2022 18:21:53	17:54	18:21
DO403	3.12.2022 20:14:21	20:00	20:14
DO404	5.5.2021 22:23:09	22:10	22:23
DO405	3.6.2022 10:53:18	10:17	10:53
DO406	2.28.2022 9:29:22	08:38	09:29
DO407	4.11.2021 2:41:35	01:46	02:41
DO408	2.23.2022 18:18:09	17:37	18:18
DO409	3.6.2022 19:39:54	18:55	19:39
DO410	3.6.2022 12:25:05	11:57	12:25
DO411	3.20.2022 14:46:02	14:18	14:46
DO412	3.14.2022 10:54:14	10:25	10:54
DO413	2.19.2022 19:59:05	19:33	19:59
DO414	4.7.2022 20:20:37	20:00	20:20
DO415	2.23.2022 18:05:15	17:34	18:05
DO416	6.17.2021 18:20:43	17:27	18:20
DO417	2.28.2022 21:19:15	20:45	21:19
DO418	2.23.2022 18:53:18	18:16	18:53
DO419	2.25.2022 21:00:43	19:47	21:00
DO420	2.23.2022 18:35:39	17:45	18:35
DO421	3.6.2022 23:27:32	22:43	23:27
DO422	2.26.2022 17:08:53	16:37	17:08
DO423	3.2.2022 0:05:05	23:38	00:05
DO424	3.15.2022 18:20:46	17:51	18:20
DO425	2.26.2022 19:15:26	19:00	19:15
DO426	2.26.2022 22:28:38	22:00	22:28
DO427	2.26.2022 17:00:48	16:07	17:00

DO428	2.26.2022 13:52:55	13:03	13:52
DO429	2.23.2022 21:26:56	20:31	21:26
DO430	2.26.2022 20:04:31	19:23	20:04
DO431	2.16.2022 21:10:17	20:36	21:10
DO432	3.11.2022 18:09:44	17:28	18:09
DO433	2.14.2022 22:13:19	21:25	22:13
DO434	4.7.2022 16:17:15	15:55	16:17
DO435	4.2.2021 10:40:03	10:07	10:40
DO436	2.18.2022 17:51:19	16:59	17:51
DO437	2.22.2022 20:01:47	19:45	20:01
DO438	2.27.2022 16:30:14	15:59	16:30
DO439	4.20.2021 21:41:53	21:00	21:41
DO440	2.26.2022 13:58:38	13:20	13:58
DO441	4.2.2021 10:17:41	09:40	10:17
DO442	2.26.2022 16:32:43	16:06	16:32
DO443	4.20.2021 20:50:25	20:00	20:50
DO444	4.20.2021 20:50:06	20:08	20:50
DO445	2.26.2022 20:24:43	20:04	20:24
DO446	3.14.2022 18:01:50	17:19	18:01
DO447	5.31.2021 19:22:03	18:59	19:22
DO448	2.26.2022 17:49:44	17:30	17:49
DO449	4.8.2021 19:52:16	19:05	19:52
DO450	2.26.2022 19:19:37	19:00	19:19
DO451	2.27.2022 1:00:44	00:16	01:00
DO452	2.25.2022 20:07:23	19:40	20:07
DO453	3.4.2022 17:57:38	17:33	17:57
DO454	2.17.2022 22:44:18	22:00	22:44
DO455	2.16.2022 21:15:11	20:44	21:15
DO456	3.14.2022 16:28:52	16:13	16:28
DO457	2.17.2022 21:09:09	20:30	21:09
DO458	2.17.2022 11:53:39	11:25	11:53
DO459	6.20.2021 22:17:10	21:45	22:17
DO460	4.7.2022 0:44:23	00:29	00:44
DO461	2.24.2022 21:56:00	21:02	21:56
DO462	5.6.2021 14:55:19	14:03	14:55
DO463	5.31.2021 14:19:54	13:41	14:19
DO464	2.26.2022 22:07:23	21:15	22:07
DO465	2.27.2022 17:55:03	17:05	17:55
DO466	2.16.2022 16:27:59	16:00	16:27
DO467	2.27.2022 16:40:38	16:09	16:40
DO468	5.5.2021 22:36:24	22:05	22:36
DO469	2.14.2022 16:39:03	16:00	16:39
DO470	2.14.2022 16:12:17	15:34	16:12

DO471	3.6.2022 17:42:24	17:14	17:42
DO472	2.19.2022 15:21:54	14:48	15:21
DO473	2.16.2022 20:56:59	20:37	20:56
DO474	8.25.2021 11:56:35	11:35	11:56
DO475	4.20.2021 0:40:17	00:00	00:40
DO476	2.8.2022 21:13:02	20:47	21:13
DO477	3.10.2022 15:39:44	14:45	15:39
DO478	4.15.2021 2:08:44	01:25	02:08
DO479	2.25.2022 17:02:37	16:15	17:02
DO480	3.1.2022 15:29:12	15:06	15:29
DO481	4.8.2022 12:04:33	11:51	12:04
DO482	3.24.2022 17:06:57	16:54	17:06
DO483	4.2.2021 8:51:39	08:10	08:51
DO484	4.10.2021 23:24:25	22:44	23:24
DO485	3.9.2022 18:46:07	18:00	18:46
DO486	3.5.2022 17:04:21	16:40	17:04
DO487	4.7.2022 10:11:39	09:42	10:11
DO488	6.17.2021 22:10:40	21:35	22:10
DO489	2.17.2022 15:00:40	14:18	15:00
DO490	3.10.2022 22:06:17	21:22	22:06
DO491	3.10.2022 21:46:06	21:29	21:46
DO492	3.1.2022 21:57:01	21:31	21:57
DO493	2.20.2022 19:41:14	19:00	19:41
DO494	2.26.2022 15:31:52	15:16	15:31
DO495	3.14.2022 18:51:06	18:03	18:51
DO496	2.26.2022 19:38:45	19:00	19:38
DO497	2.8.2022 22:55:19	22:39	22:55
DO498	4.21.2021 12:31:25	11:55	12:31
DO499	3.14.2022 11:07:40	10:30	11:07
DO500	3.1.2022 21:44:33	21:00	21:44
DO501	3.4.2022 22:29:47	21:49	22:29
DO502	4.21.2021 12:37:21	12:08	12:37
DO503	2.24.2022 20:11:09	19:30	20:11
DO504	2.15.2022 19:17:52	18:30	19:17
DO505	3.10.2022 19:59:41	19:31	19:59
DO506	5.5.2021 23:10:58	22:20	23:10
DO507	2.26.2022 14:18:25	13:42	14:18
DO508	3.1.2022 21:44:41	21:30	21:44
DO509	2.16.2022 19:47:39	19:10	19:47
DO510	2.26.2022 16:56:05	16:23	16:56
DO511	2.18.2022 21:59:36	21:10	21:59
DO512	2.23.2022 16:57:20	16:39	16:57
DO513	4.4.2022 21:09:40	20:36	21:09

DO514	2.16.2022 18:16:05	17:35	18:16
DO515	3.10.2022 20:28:03	20:00	20:28
DO516	2.26.2022 21:51:40	21:15	21:51
DO517	3.2.2022 12:11:28	11:32	12:11
DO518	3.13.2022 22:09:09	21:37	22:09
DO519	2.17.2022 20:16:27	19:40	20:16
DO520	3.2.2022 16:47:41	16:30	16:47
DO521	2.16.2022 17:10:18	16:17	17:10
DO522	4.14.2021 22:27:15	21:43	22:27
DO523	4.14.2021 19:05:48	18:34	19:05
DO524	5.6.2021 15:01:26	14:14	15:01
DO525	2.25.2022 12:54:07	12:20	12:54
DO526	2.16.2022 17:33:11	16:45	17:33
DO527	4.8.2022 8:57:45	08:20	08:57
DO528	4.17.2021 12:55:24	12:23	12:55
DO529	4.14.2021 13:36:01	12:50	13:36
DO530	4.2.2021 8:31:12	08:14	08:31
DO531	2.24.2022 19:11:29	18:32	19:11
DO532	2.24.2022 18:57:54	18:21	18:57
DO533	3.9.2022 22:59:33	22:27	22:59
DO534	3.9.2022 12:43:27	12:30	12:43
DO535	2.24.2022 19:05:39	18:15	19:05
DO536	3.6.2022 19:23:44	18:57	19:23
DO537	3.5.2022 17:01:49	16:23	17:01
DO538	3.9.2022 19:12:55	18:54	19:12
DO539	2.22.2022 14:27:20	13:51	14:27
DO540	5.3.2021 23:38:54	23:13	23:38
DO541	5.5.2021 21:59:47	21:16	21:59
DO542	6.17.2021 12:20:05	11:50	12:20
DO543	2.26.2022 18:00:04	17:40	18:00
DO544	2.26.2022 12:09:13	11:53	12:09
DO545	3.15.2022 20:01:42	19:35	20:01
DO546	3.19.2022 19:03:54	18:37	19:03
DO547	2.26.2022 16:34:26	16:06	16:34
DO548	4.2.2021 10:18:09	09:40	10:18
DO549	3.21.2021 19:46:00	19:10	19:46
DO550	5.2.2021 17:31:30	17:01	17:31
DO551	2.16.2022 17:26:12	16:47	17:26
DO552	2.17.2022 20:11:06	19:40	20:11
DO553	6.1.2021 11:03:59	10:20	11:03
DO554	3.10.2022 22:42:39	22:17	22:42
DO555	4.13.2021 21:03:09	20:35	21:03
DO556	5.31.2021 18:23:53	18:03	18:23

DO557	2.16.2022 19:06:05	18:14	19:06
DO558	3.5.2022 19:57:13	19:25	19:57
DO559	3.24.2022 18:20:00	17:38	18:20
DO560	2.14.2022 19:01:01	18:30	19:01
DO561	3.1.2022 22:32:35	22:12	22:32
DO562	5.26.2021 11:38:15	10:43	11:38
DO563	2.26.2022 21:58:39	21:09	21:58
DO564	2.19.2022 11:42:48	11:00	11:42
DO565	4.20.2021 23:03:52	22:30	23:03
DO566	2.16.2022 18:27:42	17:46	18:27
DO567	4.8.2021 20:24:26	19:30	20:24
DO568	4.7.2022 10:17:49	10:00	10:17
DO569	2.28.2022 17:33:52	16:50	17:33
DO570	5.5.2021 21:48:37	21:30	21:48
DO571	5.5.2021 23:02:00	22:11	23:02
DO572	2.24.2022 20:14:31	19:32	20:14
DO573	2.14.2022 16:14:56	15:30	16:14
DO574	2.23.2022 19:25:33	18:30	19:25
DO575	2.21.2022 11:55:48	11:15	11:55
DO576	2.26.2022 19:42:44	19:00	19:42
DO577	3.10.2022 23:13:30	22:14	23:13
DO578	6.17.2021 22:24:09	21:58	22:24
DO579	3.11.2022 20:54:31	20:08	20:54
DO580	2.21.2022 19:29:28	19:00	19:29
DO581	4.13.2021 22:00:08	21:10	22:00
DO582	2.26.2022 19:38:59	19:05	19:38
DO583	2.23.2022 22:16:04	21:38	22:16
DO584	3.14.2022 10:54:35	10:15	10:54
DO585	2.16.2022 20:27:45	20:09	20:27
DO586	5.6.2021 0:46:21	00:29	00:46
DO587	4.26.2021 23:11:48	22:54	23:11
DO588	2.26.2022 12:10:50	11:30	12:10
DO589	2.26.2022 11:04:40	10:38	11:04
DO590	2.26.2022 23:12:38	22:47	23:12
DO591	2.26.2022 20:52:56	20:15	20:52
DO592	5.5.2021 22:30:48	22:04	22:30
DO593	3.21.2021 17:43:27	17:10	17:43
DO594	3.10.2022 18:47:06	18:24	18:47
DO595	2.26.2022 17:45:05	17:01	17:45
DO596	3.1.2022 21:31:43	21:00	21:31
DO597	5.31.2021 13:53:35	13:31	13:53
DO598	2.18.2022 20:34:10	20:00	20:34
DO599	2.23.2022 22:02:24	21:20	22:02

DO600	2.17.2022 18:00:28	17:16	18:00
DO601	2.19.2022 22:38:00	22:00	22:38
DO602	3.28.2022 20:07:03	19:38	20:07
DO603	2.23.2022 20:23:16	19:36	20:23
DO604	6.4.2021 12:46:46	12:15	12:46
DO605	2.18.2022 9:47:06	09:30	09:47
DO606	5.2.2021 17:55:22	17:34	17:55
DO607	2.26.2022 11:15:27	10:23	11:15
DO608	6.1.2021 19:40:48	18:45	19:40
DO609	2.26.2022 14:58:47	14:30	14:58
DO610	2.17.2022 23:08:50	22:50	23:08
DO611	3.10.2022 20:02:38	19:30	20:02
DO612	4.21.2021 11:04:12	10:19	11:04
DO613	4.16.2021 20:59:57	20:45	20:59
DO614	2.26.2022 10:59:00	10:05	10:59
DO615	6.29.2021 23:42:35	23:05	23:42
DO616	3.10.2022 12:45:19	12:23	12:45
DO617	5.6.2021 9:36:27	09:02	09:36
DO618	2.18.2022 19:05:08	18:28	19:05
DO619	2.18.2022 20:19:30	19:40	20:19
DO620	2.18.2022 12:28:56	12:03	12:28
DO621	2.18.2022 21:54:00	21:00	21:54
DO622	2.17.2022 14:58:48	14:08	14:58
DO623	4.14.2021 22:30:12	22:04	22:30
DO624	4.16.2021 21:15:27	20:53	21:15
DO625	6.17.2021 17:35:57	16:57	17:35
DO626	3.10.2022 19:40:26	19:20	19:40
DO627	3.14.2022 17:00:26	16:17	17:00
DO628	2.15.2022 17:35:52	16:58	17:35
DO629	2.22.2022 18:56:48	18:43	18:56
DO630	4.15.2021 2:01:54	01:30	02:01
DO631	2.17.2022 23:54:43	23:28	23:54
DO632	2.26.2022 20:08:06	19:20	20:08
DO633	4.21.2021 0:42:06	23:54	00:42
DO634	4.15.2021 3:12:18	02:30	03:12
DO635	2.23.2022 17:38:57	16:45	17:38
DO636	6.20.2021 0:08:08	23:25	00:08
DO637	4.7.2022 14:36:00	14:02	14:36
DO638	3.5.2022 13:30:43	12:45	13:30
DO639	2.23.2022 18:19:00	17:52	18:19
DO640	2.9.2022 0:25:57	23:37	00:25
DO641	8.20.2021 11:28:47	10:34	11:28
DO642	4.20.2021 21:07:33	20:33	21:07

DO643	4.21.2021 11:33:15	11:15	11:33
DO644	3.6.2022 12:58:38	12:10	12:58
DO645	3.1.2022 19:09:05	18:33	19:09
DO646	2.16.2022 20:43:25	19:57	20:43
DO647	4.5.2022 22:22:01	21:37	22:22
DO648	3.9.2022 19:09:01	18:40	19:09
DO649	3.24.2022 22:45:34	22:10	22:45
DO650	3.9.2022 19:49:20	19:02	19:49
DO651	5.8.2021 0:54:37	00:30	00:54
DO652	4.20.2021 20:11:39	20:00	20:11
DO653	4.26.2021 18:21:17	17:35	18:21
DO654	4.20.2021 20:58:48	20:39	20:58
DO655	5.26.2021 10:55:54	10:43	10:55
DO656	2.24.2022 17:20:59	16:31	17:20
DO657	2.18.2022 17:11:15	16:32	17:11
DO658	3.15.2022 17:24:06	17:01	17:24
DO659	5.5.2021 21:51:19	21:15	21:51
DO660	3.21.2021 19:42:55	19:10	19:42
DO661	2.16.2022 20:56:09	20:05	20:56
DO662	4.7.2022 10:13:33	09:30	10:13
DO663	2.20.2022 16:41:09	15:48	16:41
DO664	6.18.2021 21:52:21	21:15	21:52
DO665	2.20.2022 19:08:50	18:48	19:08
DO666	2.21.2022 20:01:05	19:16	20:01
DO667	10.8.2021 20:42:31	20:15	20:42
DO668	4.8.2021 19:22:22	18:59	19:22
DO669	5.5.2021 23:30:21	22:52	23:30
DO670	5.6.2021 9:10:22	08:40	09:10
DO671	5.5.2021 22:08:37	21:22	22:08
DO672	6.17.2021 20:38:36	20:13	20:38
DO673	3.11.2022 22:14:45	21:32	22:14
DO674	5.5.2021 22:08:37	21:22	22:08
DO675	3.16.2022 16:16:42	15:50	16:16
DO676	2.23.2022 22:54:50	22:00	22:54
DO677	2.26.2022 14:06:04	13:20	14:06
DO678	2.23.2022 19:06:39	18:29	19:06
DO679	3.6.2022 11:02:48	10:21	11:02
DO680	2.24.2022 20:22:49	20:00	20:22
DO681	2.16.2022 18:12:46	17:42	18:12
DO682	2.16.2022 16:32:34	16:14	16:32
DO683	5.31.2021 19:52:07	19:12	19:52
DO684	3.2.2022 0:03:29	23:38	00:03
DO685	4.7.2022 11:54:54	11:42	11:54

DO686	2.16.2022 17:41:33	16:58	17:41
DO687	6.18.2021 15:36:40	14:55	15:36
DO688	4.21.2021 16:30:29	16:00	16:30
DO689	2.17.2022 20:41:03	20:16	20:41
DO690	5.5.2021 22:02:05	21:40	22:02
DO691	2.26.2022 17:31:29	17:00	17:31
DO692	2.16.2022 18:51:31	18:00	18:51
DO693	3.9.2022 17:14:33	16:30	17:14
DO694	3.2.2022 11:25:59	11:03	11:25
DO695	3.9.2022 13:32:18	12:51	13:32
DO696	3.11.2022 21:22:02	20:42	21:22
DO697	3.9.2022 13:33:17	12:51	13:33
DO698	3.9.2022 17:51:29	17:30	17:51
DO699	2.16.2022 23:06:50	22:20	23:06
DO700	2.26.2022 15:17:31	15:00	15:17
DO701	3.24.2021 15:52:45	15:10	15:52
DO702	2.26.2022 12:31:32	11:49	12:31
DO703	2.18.2022 17:23:39	16:43	17:23
DO704	2.26.2022 20:37:14	20:00	20:37
DO705	2.22.2022 19:51:32	19:00	19:51
DO706	2.22.2022 20:16:02	19:41	20:16
DO707	6.17.2021 23:19:22	22:40	23:19
DO708	3.15.2022 20:25:50	19:50	20:25
DO709	8.4.2021 23:09:49	22:19	23:09
DO710	3.14.2022 20:49:19	20:00	20:49
DO711	3.11.2022 20:54:19	20:25	20:54
DO712	2.16.2022 14:04:22	13:34	14:04
DO713	3.26.2022 12:02:20	11:15	12:02
DO714	2.16.2022 21:44:29	21:15	21:44
DO715	2.28.2022 21:30:15	21:16	21:30
DO716	4.3.2022 15:51:10	15:41	15:51
DO717	2.8.2022 20:45:46	20:08	20:45
DO718	3.11.2022 21:05:10	20:26	21:05
DO719	2.25.2022 17:54:56	17:07	17:54
DO720	6.19.2021 17:02:27	16:35	17:02
DO721	2.26.2022 21:25:16	21:00	21:25
DO722	3.21.2022 23:38:46	23:05	23:38
DO723	3.21.2021 21:32:38	20:51	21:32
DO724	10.9.2021 20:29:02	20:10	20:29
DO725	2.26.2022 16:03:48	15:15	16:03
DO726	2.27.2022 16:05:59	15:48	16:05
DO727	4.8.2021 22:29:35	21:42	22:29
DO728	6.18.2021 9:20:02	08:26	09:20

DO729	3.9.2022 18:22:52	18:05	18:22
DO730	4.15.2021 3:40:28	03:26	03:40
DO731	2.21.2022 22:11:38	21:30	22:11
DO732	2.26.2022 22:25:09	22:00	22:25
DO733	8.4.2021 21:19:55	20:30	21:19
DO734	2.18.2022 20:06:58	19:14	20:06
DO735	2.17.2022 21:29:57	21:00	21:29
DO736	4.7.2022 8:52:10	08:00	08:52
DO737	6.17.2021 12:37:37	11:43	12:37
DO738	2.18.2022 16:50:54	16:25	16:50
DO739	3.4.2022 20:07:46	19:20	20:07
DO740	3.1.2022 18:40:50	17:57	18:40
DO741	2.26.2022 15:58:01	15:20	15:58
DO742	3.12.2022 0:00:16	23:28	00:00
DO743	3.11.2022 21:03:37	20:17	21:03
DO744	3.5.2022 11:05:34	10:17	11:05
DO745	2.16.2022 18:24:35	18:13	18:24
DO746	2.24.2022 16:55:16	16:12	16:55
DO747	5.31.2021 19:43:59	18:51	19:43
DO748	4.2.2021 8:36:33	08:13	08:36
DO749	4.30.2021 22:39:58	22:00	22:39
DO750	5.3.2021 20:00:58	19:05	20:00
DO751	3.10.2022 19:28:41	18:34	19:28
DO752	2.17.2022 19:04:02	18:26	19:04
DO753	3.9.2022 18:00:02	17:08	18:00
DO754	2.16.2022 17:53:11	17:26	17:53
DO755	3.11.2022 21:42:20	21:22	21:42
DO756	2.18.2022 20:17:04	19:32	20:17
DO757	3.24.2022 13:30:32	12:50	13:30
DO758	3.10.2022 21:25:02	20:40	21:25
DO759	5.26.2021 9:55:06	09:21	09:55
DO760	4.2.2021 10:17:34	10:01	10:17
DO761	3.21.2021 20:19:07	19:33	20:19
DO762	5.8.2021 17:40:36	17:02	17:40
DO763	2.25.2022 20:22:31	20:00	20:22
DO764	3.27.2022 0:14:26	23:50	00:14
DO765	3.11.2022 21:08:37	20:38	21:08
DO766	6.17.2021 18:39:20	18:02	18:39
DO767	4.20.2021 21:05:04	20:43	21:05
DO768	2.18.2022 21:28:39	21:07	21:28
DO769	3.5.2022 14:22:19	13:54	14:22
DO770	2.25.2022 13:05:51	12:39	13:05
DO771	2.16.2022 18:18:14	17:38	18:18

DO772	2.26.2022 20:20:38	19:56	20:20
DO773	4.22.2021 19:56:27	19:23	19:56
DO774	4.16.2021 21:13:48	20:59	21:13
DO775	2.26.2022 22:02:17	21:18	22:02
DO776	2.16.2022 18:47:01	18:09	18:47
DO777	4.17.2021 12:28:45	12:00	12:28
DO778	3.4.2022 21:00:33	20:22	21:00
DO779	6.17.2021 11:54:54	11:31	11:54
DO780	2.19.2022 11:45:22	10:53	11:45
DO781	3.14.2022 19:30:23	19:04	19:30
DO782	2.18.2022 20:14:13	20:00	20:14
DO783	5.5.2021 23:44:38	23:05	23:44
DO784	6.17.2021 20:04:46	19:25	20:04
DO785	4.20.2021 22:08:29	21:24	22:08
DO786	3.1.2022 17:51:22	17:00	17:51
DO787	2.16.2022 19:33:24	19:08	19:33
DO788	5.5.2021 22:21:14	21:30	22:21
DO789	2.24.2022 0:47:34	00:15	00:47
DO790	2.26.2022 19:43:26	19:05	19:43
DO791	3.1.2022 21:19:33	20:49	21:19
DO792	2.18.2022 19:03:24	18:15	19:03
DO793	3.21.2021 19:56:04	19:03	19:56
DO794	2.14.2022 19:23:31	18:30	19:23
DO795	2.23.2022 20:15:10	19:38	20:15
DO796	4.22.2021 19:24:13	19:01	19:24
DO797	2.27.2022 16:14:09	15:45	16:14
DO798	5.2.2021 19:24:12	18:54	19:24
DO799	4.20.2021 21:05:30	20:34	21:05
DO800	4.20.2021 21:21:27	21:05	21:21
DO801	6.18.2021 21:56:02	21:21	21:56
DO802	3.10.2022 22:45:39	21:53	22:45
DO803	2.8.2022 20:36:59	20:10	20:36
DO804	5.23.2021 19:55:57	19:30	19:55
DO805	2.26.2022 16:40:19	16:20	16:40
DO806	2.24.2022 11:34:46	10:45	11:34
DO807	2.16.2022 21:50:05	21:00	21:50
DO808	4.7.2022 16:02:13	15:50	16:02
DO809	4.8.2021 21:27:18	20:55	21:27
DO810	3.14.2022 10:59:57	10:47	10:59
DO811	2.14.2022 22:41:44	22:26	22:41
DO812	3.9.2022 19:03:44	18:26	19:03
DO813	2.9.2022 9:26:38	09:00	09:26
DO814	2.23.2022 17:20:39	16:35	17:20

DO815	2.20.2022 17:05:41	16:55	17:05
DO816	3.5.2022 15:00:15	14:17	15:00
DO817	3.5.2022 13:03:29	12:10	13:03
DO818	2.26.2022 16:10:46	15:34	16:10
DO819	2.26.2022 17:11:24	16:58	17:11
DO820	3.5.2022 21:00:06	20:20	21:00
DO821	2.26.2022 18:41:01	18:00	18:41
DO822	5.2.2021 16:11:52	15:40	16:11
DO823	2.16.2022 19:33:28	18:38	19:33
DO824	2.27.2022 18:47:56	17:55	18:47
DO825	2.26.2022 13:48:59	13:00	13:48
DO826	5.5.2021 22:12:53	21:24	22:12
DO827	3.5.2022 23:07:19	22:35	23:07
DO828	5.2.2021 17:43:52	17:12	17:43
DO829	3.6.2022 12:55:00	12:15	12:55
DO830	4.21.2021 12:48:34	12:28	12:48
DO831	6.23.2021 12:48:10	12:10	12:48
DO832	2.28.2022 21:18:17	20:50	21:18
DO833	4.16.2021 21:29:04	20:40	21:29
DO834	4.7.2022 12:07:55	11:30	12:07
DO835	4.21.2021 12:05:22	11:52	12:05
DO836	2.27.2022 16:03:43	15:59	16:03
DO837	3.14.2022 21:30:20	20:36	21:30
DO838	2.15.2022 20:34:51	19:45	20:34
DO839	3.7.2022 10:00:38	09:16	10:00
DO840	3.24.2022 17:36:26	16:54	17:36
DO841	2.14.2022 15:08:49	14:20	15:08
DO842	2.16.2022 19:02:16	18:24	19:02
DO843	2.24.2022 13:48:56	13:19	13:48
DO844	6.23.2021 13:19:25	12:47	13:19
DO845	3.12.2022 18:50:20	17:58	18:50
DO846	3.21.2021 21:22:26	21:00	21:22
DO847	2.26.2022 17:28:12	16:57	17:28
DO848	4.21.2021 9:00:45	08:16	09:00
DO849	3.5.2022 14:16:02	14:00	14:16
DO850	2.8.2022 22:48:02	22:00	22:48
DO851	3.21.2021 21:00:37	20:16	21:00
DO852	6.23.2021 9:22:01	09:00	09:22
DO853	2.23.2022 18:46:22	17:58	18:46
DO854	3.11.2022 18:56:39	18:10	18:56
DO855	3.2.2022 11:27:58	10:46	11:27
DO856	7.26.2021 14:09:30	13:30	14:09
DO857	2.23.2022 19:49:45	19:34	19:49

DO858	3.14.2022 20:53:50	20:00	20:53
DO859	2.14.2022 17:32:59	17:22	17:32
DO860	3.4.2022 19:52:11	19:03	19:52
DO861	3.6.2022 19:07:42	18:34	19:07
DO862	2.26.2022 17:34:27	17:20	17:34
DO863	2.21.2022 18:12:56	17:45	18:12
DO864	4.14.2022 16:32:22	16:00	16:32
DO865	2.19.2022 12:23:58	11:32	12:23
DO866	4.21.2021 13:03:06	12:46	13:03
DO867	2.27.2022 16:52:06	16:00	16:52
DO868	2.16.2022 20:03:49	19:46	20:03
DO869	3.5.2022 23:30:14	22:37	23:30
DO870	2.24.2022 12:52:51	12:10	12:52
DO871	3.25.2022 11:18:27	10:47	11:18
DO872	3.10.2022 19:15:13	18:44	19:15
DO873	2.16.2022 18:02:54	17:22	18:02
DO874	2.26.2022 12:15:16	11:36	12:15
DO875	3.21.2021 20:33:58	19:38	20:33
DO876	3.6.2022 21:21:53	21:00	21:21
DO877	2.26.2022 18:43:12	17:50	18:43
DO878	2.26.2022 21:15:16	20:45	21:15
DO879	4.8.2022 22:01:28	21:50	22:01
DO880	3.5.2022 16:32:27	15:44	16:32
DO881	5.5.2021 22:51:50	22:24	22:51
DO882	2.17.2022 19:42:21	19:18	19:42
DO883	2.26.2022 13:06:04	12:51	13:06
DO884	2.16.2022 21:29:59	21:09	21:29
DO885	2.26.2022 13:44:12	13:30	13:44
DO886	4.8.2021 19:47:21	19:11	19:47
DO887	5.5.2021 22:38:05	21:55	22:38
DO888	2.21.2022 20:25:29	19:54	20:25
DO889	2.16.2022 19:26:15	19:07	19:26
DO890	4.7.2022 11:12:28	11:02	11:12
DO891	3.11.2022 21:33:19	20:44	21:33
DO892	6.17.2021 20:57:59	20:39	20:57
DO893	4.4.2022 22:50:02	22:22	22:50
DO894	2.18.2022 11:35:49	11:06	11:35
DO895	2.28.2022 22:32:42	21:51	22:32
DO896	2.26.2022 15:31:33	15:10	15:31
DO897	4.21.2021 16:25:24	15:39	16:25
DO898	2.18.2022 18:54:43	18:21	18:54
DO899	2.28.2022 22:28:55	22:00	22:28
DO900	2.27.2022 18:45:55	18:00	18:45

DO901	3.11.2022 23:14:36	23:00	23:14
DO902	3.24.2022 19:05:09	18:25	19:05
DO903	4.20.2021 21:40:22	20:45	21:40
DO904	6.21.2021 23:13:05	22:42	23:13
DO905	4.20.2021 21:40:22	20:45	21:40
DO906	3.14.2022 16:17:29	15:40	16:17
DO907	3.4.2022 18:42:07	17:53	18:42
DO908	4.20.2021 21:55:53	21:01	21:55
DO909	3.5.2022 23:14:32	22:46	23:14
DO910	2.8.2022 23:09:22	22:43	23:09
DO911	2.18.2022 22:23:40	21:58	22:23
DO912	2.27.2022 19:13:12	18:30	19:13
DO913	4.7.2022 10:13:30	10:00	10:13
DO914	3.4.2022 18:56:06	18:04	18:56
DO915	2.24.2022 17:19:58	16:42	17:19
DO916	2.23.2022 19:32:58	19:05	19:32
DO917	2.24.2022 17:28:53	17:12	17:28
DO918	3.1.2022 15:50:03	15:10	15:50
DO919	2.26.2022 17:11:13	16:30	17:11
DO920	3.6.2022 19:43:41	19:07	19:43
DO921	6.20.2021 20:21:59	19:58	20:21
DO922	2.26.2022 19:49:46	19:07	19:49
DO923	2.26.2022 14:53:27	14:27	14:53
DO924	3.26.2021 11:53:51	11:30	11:53
DO925	2.9.2022 12:54:04	12:11	12:54
DO926	2.23.2022 20:05:01	19:35	20:05
DO927	3.11.2022 18:50:15	18:06	18:50
DO928	3.9.2022 13:28:26	13:02	13:28
DO929	5.2.2021 21:09:44	20:25	21:09
DO930	6.13.2021 12:48:28	12:00	12:48
DO931	2.24.2022 22:22:29	22:00	22:22
DO932	3.6.2022 11:52:18	11:12	11:52
DO933	3.10.2022 17:52:11	17:00	17:52
DO934	3.15.2022 21:05:10	20:47	21:05
DO935	2.26.2022 10:35:17	10:12	10:35
DO936	3.11.2022 22:34:17	22:00	22:34
DO937	3.21.2021 19:53:45	19:15	19:53
DO938	3.2.2022 18:43:24	18:05	18:43
DO939	2.16.2022 18:36:38	18:04	18:36
DO940	3.11.2022 23:52:28	23:30	23:52
DO941	2.22.2022 21:17:21	20:34	21:17
DO942	2.17.2022 17:27:05	16:49	17:27
DO943	3.5.2022 18:01:54	17:06	18:01

DO944	5.5.2021 23:17:40	22:30	23:17
DO945	2.18.2022 19:30:11	19:05	19:30
DO946	2.26.2022 19:06:04	18:37	19:06
DO947	2.26.2022 18:13:29	17:40	18:13
DO948	2.26.2022 14:35:21	13:57	14:35



Ek 5: Onam Formları

Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, “Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Düzeylerinin Yeniden Gözden Geçirilmesi” adıyla, Damla SÖNMEZ tarafından 01 Mart 2021 – 01 Mayıs 2022 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerini tespit edip, matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyleri tablosuna yeni bir bakış açısı kazandırmaktır.

Araştırmanın Nedeni: Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Olan Liseler

Araştırma Uygulaması: Görüş Formu

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Damla SÖNMEZ

İletişim Bilgileri :

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

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

İmza:

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Düzeylerinin Yeniden Gözden Geçirilmesi” adıyla, 01 Mart 2022 – 17 Haziran 2022 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerini tespit edip, matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyleri tablosuna yeni bir bakış açısı kazandırmaktır.

Araştırma Uygulaması: Test, Görüşme Formu ve Metaforik Algı Formu şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Test çalışmasına ve görüş formlarına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Damla SÖNMEZ

İletişim bilgileri :

Çocuğumun yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum. (Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

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

İmza:

Ek 6: Öğrenciler İçin Kullanılan Veri Toplama Araçları

Matematik Okuryazarlığı Testi

Sevgili Öğrenciler,

Size verilmiş olan bu test “Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Düzeylerinin Yeniden Gözden Geçirilmesi” isimli doktora tezi kapsamında PISA Matematik Okuryazarlığı Sorularından oluşturulmuştur.

Bu test 3 bölümden oluşmakta ve her bölümde 7 soru bulunmaktadır. Soruları çözerken lütfen yaptığınız işlem adımlarını gösteriniz (Sadece sorunun cevabını yazıp bırakmayınız). İşlem gerektirmeyen sorularda nasıl düşündüğünüzü lütfen açıklayınız (Neden o cevap olduğunu lütfen açıklayınız).

Sorularla ilgili anlamadığınız herhangi bir şey olursa soruların altındaki kutucuklara soru numarasını yazarak size verilmiş olan örnekteki gibi anlamadığınız kısmı yazınız. Açıklama için verilen kutucuk yetmezse sayfadaki boş alanları kullanabilirsiniz (Lütfen hangi bölümdeki hangi soruyu anlamadığınız ve neden anlamadığınızı ayrıntılı olarak boş alanlara yazınız).

Soruları çözmeye başlamadan önce lütfen yönergeler sayfasını dikkatlice inceleyiniz.

Testi çözmeye başlamadan önce aşağıdaki bilgileri doldurmanız gerekmektedir (Bilgileriniz verilerin karışmaması adına alınmaktadır).

Bilgileriniz **TAMAMEN** gizli tutulacaktır ve bu testte vermiş olduğunuz cevaplar kesinlikle karne notunuzu **ETKİLEMEYECEKTİR**.

Cinsiyet:

Okulunuzun Türü:

Kaçıncı Sınıfta Öğrencisiniz:

Matematik Son Karne Notunuz:

Teste Başlama Saatiniz:

Testi Bitirme Saatiniz:

Katılımınız için şimdiden teşekkürler

Damla SÖNMEZ

YÖNERGELER

Örnek: Soru 1 ile ilgili anlamadığınız bir şey var mı? Neden?

1.soruyu anlamadım çünkü hayatımda hiç uçan kedi görmedim ya da uçan kediyle karşılaşmadım.

1. soruyu anlamadım çünkü soru çok karmaşıktı.

Kâğıtta boş kalan alanları kullanırsanız;

1.Bölümdeki 1.soruyu anlamadım çünkü fazlaca uzundu okurken kafam karıştı.

İşlem gerektirmeyen bir soru ise;

Lütfen soruya verdiğiniz cevabı neden o cevap olarak düşündüğünüzü yazınız.

Örnek Soru Çözümü:

Bir babanın yaşı, iki kızının yaşları farkının 5 katıdır. 10 yıl sonra babanın yaşı, kızlarının yaşları farkının 6 katına eşit oluyor. Babanın şimdiki yaşı nedir?

Kızların yaşları farkı daima sabittir. Bu fark y olsun.

Babanın şimdiki yaşı x ise,

10 yıl sonraki yaşı $10 + x$ olsun.

$$\left. \begin{array}{l} x = 5y \\ 10 + x = 6y \end{array} \right\} \text{ sisteminde } y \text{ leri yok edelim.}$$

$$\frac{x}{10+x} = \frac{5y}{6y} \Rightarrow \frac{x}{10+x} = \frac{5}{6}$$

$$\Rightarrow 6x = 50 + 5x$$

$$\Rightarrow x = 50$$

Hatalı Soru Çözümü:

Bir babanın yaşı, iki kızının yaşları farkının 5 katıdır. 10 yıl sonra babanın yaşı, kızlarının yaşları farkının 6 katına eşit oluyor. Babanın şimdiki yaşı nedir?

$$x = 50$$

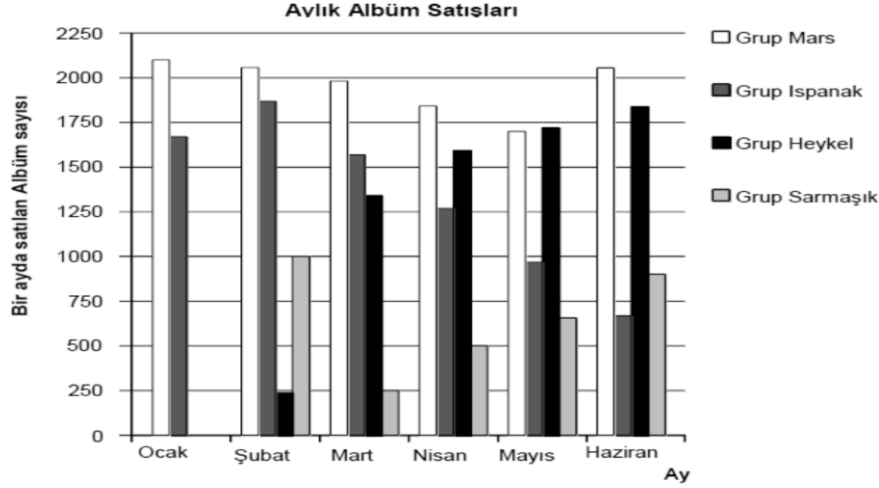
Sadece cevabı yazmayınız!

İşlem adımlarınızı ayrıntılı olarak gösteriniz!

BİRİNCİ BÖLÜM

LİSTELER

Müzik gruplarından *Grup Mars* ve *Grup Ispanak*'ın yeni albümleri Ocak ayında çıkacaktır. Bu albümleri Şubat ayında *Grup Heykel* ve *Grup Sarmaşık*'ın albümleri takip edecektir. Aşağıdaki grafik müzik gruplarının Ocak ayından Haziran ayına kadarki albüm satışlarını göstermektedir.



Soru 1: LİSTELER

Grup Sarmaşık Nisan ayında kaç albüm satmıştır?

- A. 250
- B. 500
- C. 1000
- D. 1270

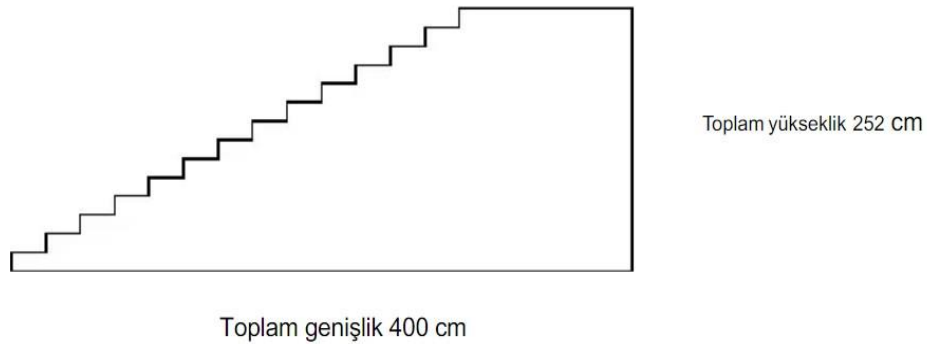
Soru 2: LİSTELER

Grup Heykel ilk kez hangi ayda *Grup Ispanak*'tan daha fazla albüm satmıştır?

- A. Hiçbir ayda
- B. Mart
- C. Nisan
- D. Mayıs

MERDİVEN

Aşağıdaki şekil 14 basamaklı ve toplam yüksekliği 252 cm olan bir merdiveni göstermektedir.



14 basamağın her birinin yüksekliği nedir?

Soru 3: MERDİVEN

Yükseklik: cm.

Soru 1, Soru 2 ve Soru 3 ile ilgili anlamadığınız bir şey var mı? Neden?

Bir sonraki sayfaya geçiniz.

NUMARALI KÜPLER

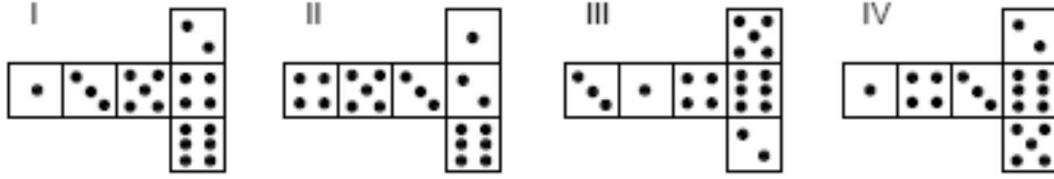
Sağ tarafta iki zarın resmi bulunmaktadır.

Zarlar aşağıdaki kurala göre özel numaralandırılmış küplerdir:

- Karşıt yüzlerdeki noktaların toplamı her zaman yedi eder.

Kartonu kesip, katlayıp, yapıştırarak basit bir numaralandırılmış küp yapabilirsiniz. Bu birçok yolla yapılabilir. Yüzeylerinde nokta bulunan küplerin yapımı için kullanılabilecek dört kesimi aşağıdaki şekilde görebilirsiniz.

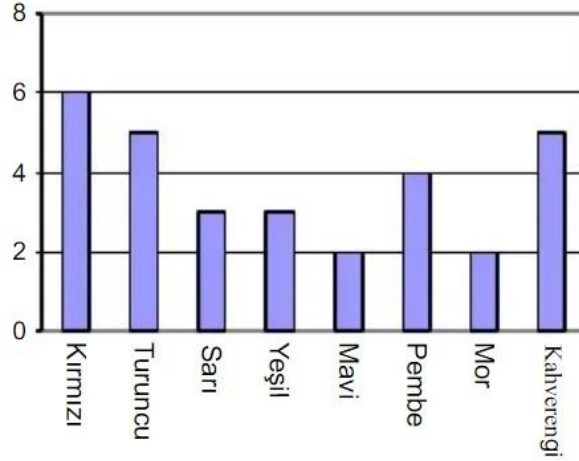
Aşağıdaki şekillerden hangisi ya da hangileri, katlanarak küp oluşturulduğunda karşıt yüzlerin toplamı 7 eder kuralına uyar? Her bir şekil için tablodaki “Evet” ya da “Hayır”ı daire içine alınız.



Şekil	Karşıt yüzlerin toplamı 7 eder kuralına uyar mı?
I	Evet/Hayır
II	Evet/Hayır
III	Evet/Hayır
IV	Evet/Hayır

RENKLİ ŞEKERLER

Annesi, Rıfkı'nın torbadan bir şeker almasına izin veriyor. Rıfkı şekerleri görememektedir. Aşağıdaki grafikte torbada bulunan her renkten şekerin sayısı gösterilmiştir.



Soru 5: RENKLİ ŞEKERLER

Rıfkı'nın torbadan kırmızı şeker alma olasılığı nedir?

- A. %10
- B. %20
- C. %25
- D. %50

Soru 4 ve Soru 5 ile ilgili anlamadığınız bir şey var mı? Neden?

Bir sonraki sayfaya geçiniz.

BAŞKANA DESTEK

Soru 6: BAŞKANA DESTEK

Zed ülkesinde, yapılacak seçimlerde Başkana verilecek desteğin oranını öğrenmek için bir kamuoyu yoklaması gerçekleştirilmiştir. Dört gazete, ülke genelinde ayrı ayrı kamuoyu yoklaması yapmıştır. Dört gazetenin kamuoyu araştırma sonuçları aşağıda gösterilmiştir.

- 1.Gazete: % 36,5 (Kamuoyu yoklaması oy kullanma hakkı olanlar arasından rastlantısal olarak seçilen 500 kişi üzerinden 6 Ocak'ta gerçekleştirilmiştir.)
- 2.Gazete: % 41,0 (Kamuoyu yoklaması oy kullanma hakkı olanlar arasından rastlantısal olarak seçilen 500 kişi üzerinden 20 Ocak'ta gerçekleştirilmiştir.)
- 3.Gazete: % 39,0 (Kamuoyu yoklaması oy kullanma hakkı olanlar arasından rastlantısal olarak seçilen 1000 kişi üzerinden 20 Ocak'ta gerçekleştirilmiştir.)
- 4.Gazete: % 44,5 (Kamuoyu yoklaması telefonla arayıp oy veren 1000 okuyucuyla 20 Ocak'ta gerçekleştirilmiştir.)

Eğer seçim 25 Ocak'ta yapılırsa, hangi gazetenin sonucu Başkana verilen desteğin oranını en iyi biçimde kestirebilir? Yanıtınızı desteklemek için iki neden gösteriniz.

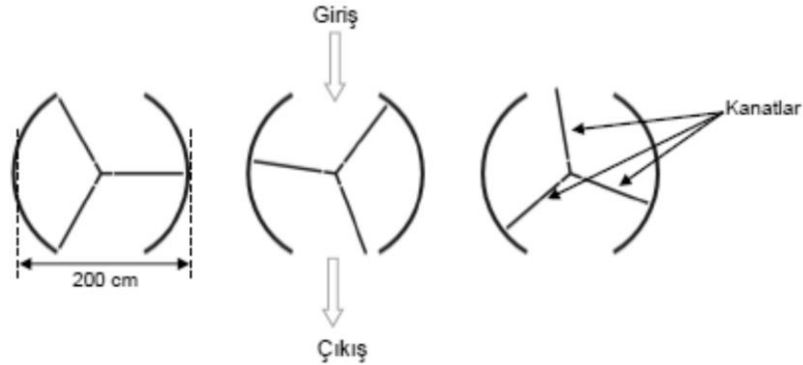
.....

.....

.....

DÖNER KAPI

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 arasındaki **açıklıklar** (yandaki şekilde noktalı yay ile gösterilen şekiller) aynı boyuttadır. Eğer bu açıklıklar çok olursa, döner kanatlar yeteri kadar kapanmaz ve bu durumda giriş ve çıkış arasında hava akımı oluşabilir, bu da istenmeyen ısı kaybı veya ısı girişine neden olabilir. Bu durum, yandaki şekilde gösterilmektedir.

Giriş ve çıkış arasında hava akımının oluşmaması için her bir kapı açıklığının sahip olabileceği en fazla yay uzunluğu kaç santimetre'dir (cm)?



En fazla yay uzunluğu:

.....cm.

Soru 6 ve Soru 7 ile ilgili anlamadığınız bir şey var mı? Neden?

İKİNCİ BÖLÜM

HANGİ ARABA?

Ceren ehliyetini yeni almıştır ve ilk arabasını satın almak istemektedir. Aşağıdaki tablo Ceren'in yerel bir araba galerisinde bulduğu dört arabanın ayrıntılarını göstermektedir



Model:	Alfa	Beta	Gama	Tetra
Yıl	2003	2000	2001	1999
İstenen fiyat (zed)	4800	4450	4250	3990
Kat ettiği mesafe (kilometre)	105 000	115 000	128 000	109 000
Motor hacmi (litre)	1,79	1,796	1,82	1,783

Soru 1: HANGİ ARABA?

Ceren, aşağıdaki tüm şartları karşılayan bir araba istemektedir:

- Kat ettiği mesafe 120 000 kilometreden fazla **olmayacak**.
- 2000 yılı veya daha sonrasında üretilmiş olacak
- İstenen fiyat 4500 zedden fazla **olmayacak**.

Hangi araba Ceren'in şartlarını karşılamaktadır?

- A. Alfa
- B. Beta
- C. Gama
- D. Tetra

DÖVİZ KURU

Singapur'da Mei-Ling karşılıklı değişim öğrencisi olarak 3 ay süreyle Güney Afrika'ya gitmek için hazırlık yapıyordu. Onun, bir miktar Singapur dolarını (SGD) Güney Afrika para birimi olan randa (GAR) çevirmesi gerekti.

Mei-Ling, Singapur doları ile Güney Afrika randı arasındaki döviz kuru işlemlerinin şu biçimde olduğunu öğrendi.

1 SGD = 4,2 GAR

Mei-Ling bu döviz kurundan 3000 Singapur dolarını Güney Afrika randına çevirdi.

Mei-Ling ne kadar Güney Afrika randı aldı?

Yanıt:

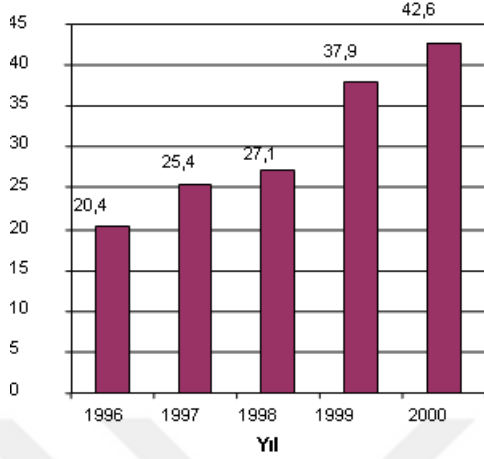
Soru 1 ve Soru 2 ile ilgili anlamadığınız bir şey var mı? Neden?

Bir sonraki sayfaya geçiniz.

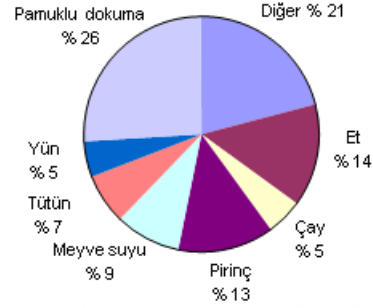
DIŞSATIM

Aşağıdaki grafikler, para birimi olarak zed kullanan, Zed ülkesinden yapılan dışsatımla ilgili bilgileri göstermektedir.

1996-2000 yılları arasında Zed ülkesinden milyon zed olarak toplam yıllık dışsatım



2000 yılında Zed ülkesinden dışsatımın dağılımı



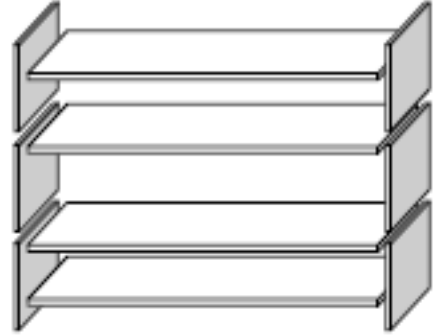
1998 yılında Zed ülkesinden yapılan dışsatımın toplam değeri (milyon zed olarak) nedir?

Yanıt:.....

KİTAPLIK

Bir kitaplık yapmak için, bir marangoz aşağıdaki parçalara gereksinim duyar:

- 4 uzun tahta levha,
- 6 kısa tahta levha,
- 12 küçük çivi,
- 2 büyük çivi ve
- 14 vida.



Marangozun deposunda 26 uzun tahta levha, 33 kısa tahta levha, 200 küçük çivi, 20 büyük çivi ve 510 vida vardır.

Bu marangoz kaç tane kitaplık yapabilir?

Yanıt:.....

FEN BİLGİSİ TESTLERİ

Soru 5: FEN BİLGİSİ TESTLERİ

Meryem'in okulunda, fen bilgisi öğretmeni 100 puan üzerinden değerlendirilen testler yapmaktadır. Meryem'in ilk dört fen bilgisi testinden aldığı puanlarının ortalaması 60'tır. Beşinci testte 80 puan almıştır? Beş testin sonunda Meryem'in fen bilgisi dersi puanlarının ortalaması nedir?

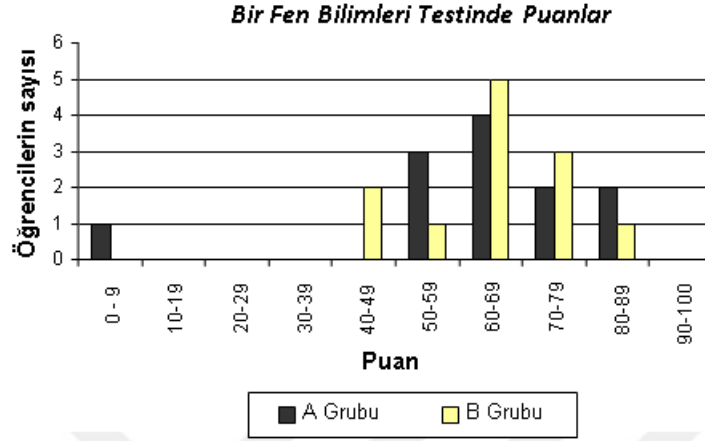
Ortalama:.....

TEST PUANLARI

Soru 6: TEST PUANLARI

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. 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 açıklama yapın.

.....

.....

.....

.....

BİSİKLET SÜRÜCÜSÜ HALE

Hale, yeni bir bisiklet almıştır. Bisikletin gidonunda bir hız ölçer bulunmaktadır.

Hız ölçer, Hale'nin gittiği mesafeyi ve yolculuğundaki ortalama hızını gösterebilmektedir.



Hale, evinden 4 km uzaklıkta olan nehre kadar bisikletle gitmiş ve bu yolculuğu 9 dakika sürmüştür. Eve dönüşünde 3 km'lik daha kısa bir yolu kullanmış ve bu yoldan dönmesi sadece 6 dakika sürmüştür.

Hale'nin nehre gidiş dönüş yolculuğundaki ortalama hızı kaç km/sa'dır?

Yolculuğundaki ortalama hız:.....km/sa

Soru 6 ve Soru 7 ile ilgili anlamadığınız bir şey var mı? Neden?

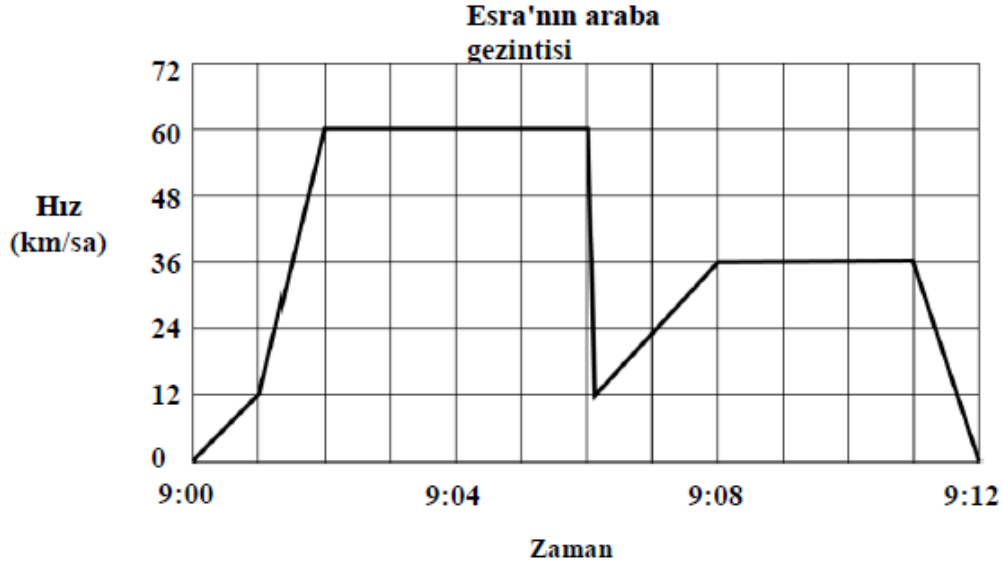
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ARABA GEZİNTİSİ

Esra arabasıyla gezintiye gitti. Gezi sırasında, arabanın önüne doğru bir kedi koştu. Esra hemen frene bastı ve kediye kurtardı.

Hafif sarsılan Esra, eve dönmeye karar verdi.

Aşağıdaki grafik, gezinti sırasında arabanın basitleştirilmiş hız kayıtlarını göstermektedir.



Gezinti sırasında arabanın en yüksek hızı nedir?

En yüksek hız: km/sa.

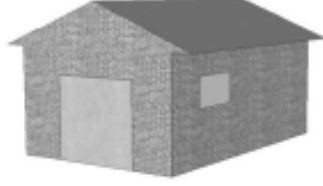
Soru 1 ile ilgili anlamadığınız bir şey var mı?
Neden?

Bir sonraki sayfaya geçiniz.

GARAJ

Bir garaj üreticisinin üretimini yaptığı “basit” garaj çeşidi, sadece bir penceresi ve bir kapısı olan modelleri içermektedir.

Gökhan, “basit” garaj çeşitlerinden aşağıdaki modeli seçmiştir. Pencerenin ve kapının yeri aşağıda gösterilmektedir.



Aşağıdaki çizimler, farklı “basit” modellerin arkadan görünüşlerini göstermektedir. Bu çizimlerden sadece bir tanesi Gökhan’ın seçtiği yukarıdaki modelle aynıdır.

Gökhan’ın seçtiği model hangisidir? A, B, C ya da D seçeneklerinden birini yuvarlak içine alınız.

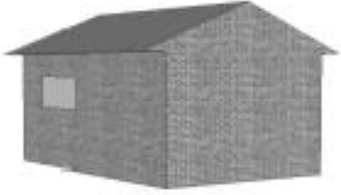
A



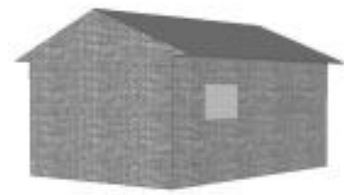
B



C



D



EN İYİ ARABA

Bir araba dergisi, yeni arabaları değerlendirmek için bir puanlama sistemi kullanmakta ve “Yılın Arabası” ödülünü en yüksek toplam puanı olan arabaya vermektedir. Beş yeni araba değerlendirilmiş ve aldıkları puanlar tabloda gösterilmiştir.

Araba	Emniyet Özellikleri	Yakıt Verimliliği	Dış Görünüş	İç Bağlantılar
	(E)	(Y)	(D)	(İ)
Ca	3	1	2	3
M2	2	2	2	2
Sp	3	1	3	2
N1	1	3	3	3
KK	3	2	3	2

Puanlar aşağıdaki şekilde yorumlanmaktadır:

- 3 puan = Mükemmel
- 2 puan = İyi
- 1 puan = Orta

Araba dergisi, bir arabanın toplam puanını hesaplamak için, her bir puan grubunun ağırlıklı toplamından oluşan aşağıdaki kuralı kullanmaktadır:

$$\text{Toplam Puan} = (3 \times E) + Y + D + İ$$

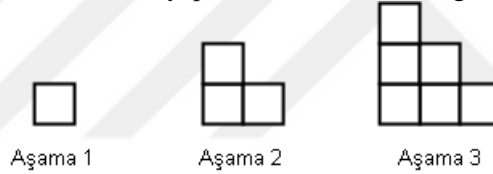
“Ca” arabası için toplam puanı hesaplayınız. Yanıtınızı aşağıdaki boşluğa yazınız.

“Ca” için toplam puan:.....

BASAMAK MODELİ

Soru 4: BASAMAK MODELİ

Rafet, kareleri kullanarak bir basamak modeli yapmaktadır. Onun izlediği aşamalar şöyledir:



Görebileceğiniz gibi, o, Aşama 1 için bir kare, Aşama 2 için üç kare ve Aşama 3 için altı kare kullanmaktadır.

Rafet, dördüncü aşama için kaç tane kare kullanılmalıdır?

Yanıt:.....kare.

DEPREM

Soru 5: DEPREM

Deprem ve depremlerin ne sıklıkla olduğu konusunda bir belgesel yayımlandı. Bu program depremlerin önceden belirlenebilirliği hakkında bir tartışmayı da içeriyordu.

Bir yerbilimci: “Gelecek yirmi yıl içinde Zed kentinde bir deprem olma olasılığı üçte ikidir” dedi.

Aşağıdakilerden hangisi *Yerbilimcinin sözlerinin* anlamını en iyi yansıtmaktadır?

- A. $\frac{2}{3} \times 20 = 13,3$, öyleyse günümüzden 13 ya da 14 yıl sonra Zed kentinde bir deprem olacaktır.
- B. $\frac{2}{3}, \frac{1}{2}$ den büyüktür, öyleyse gelecek 20 yıl içinde herhangi bir zamanda bir deprem olacağından emin olabilirsiniz.
- C. Gelecek 20 yıl içinde herhangi bir zamanda Zed kentinde deprem olma olasılığı deprem olmama olasılığından daha yüksektir.
- D. Ne olacağını söyleyemezsiniz, çünkü hiç kimse ne zaman deprem olacağından emin olamaz.

Soru 3, Soru 4 ve Soru 5 ile ilgili anlamadığınız bir şey var mı? Neden?

İNTERNETTE SOHBET

Mark (Avustralya, Sidney'den) ve Hans (Almanya, Berlin'den) internet ortamında “çet” (chat) aracılığıyla haberleşiyorlar. “Sohbet” edebilmeleri için internete aynı saatte bağlanmaları gerekmektedir. “Sohbet edebilmek” için uygun bir zaman bulabilmek amacıyla, Mark dünya saat çizelgesine bakarak aşağıdaki öğrendi:



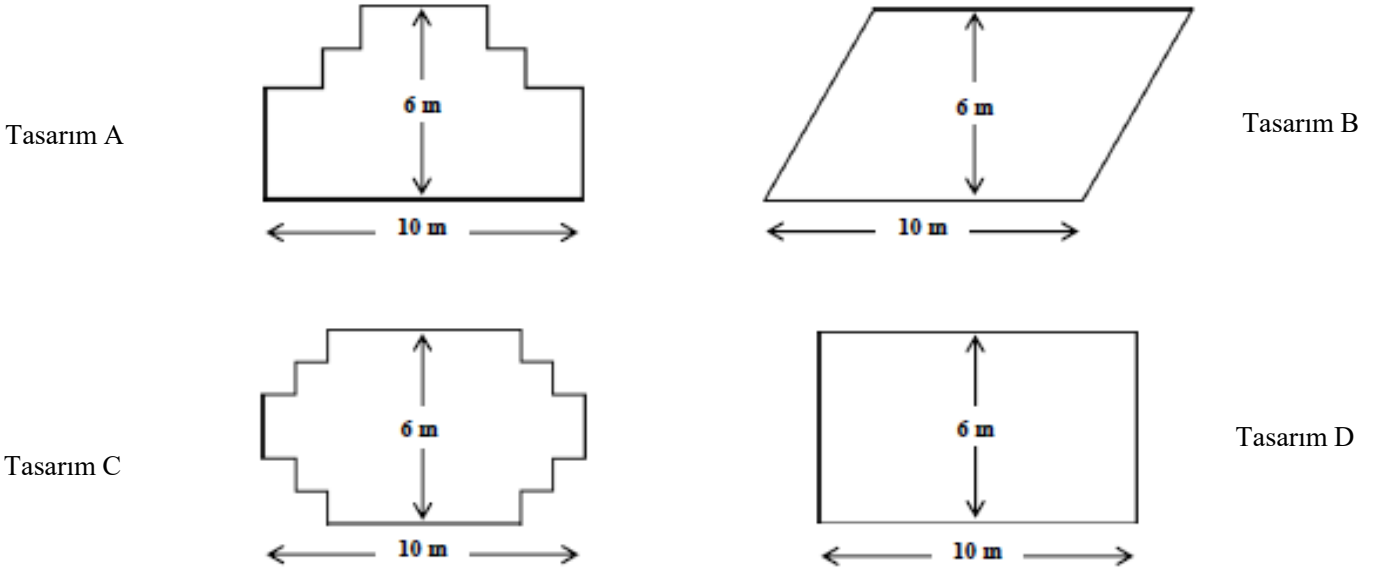
Mark ve Hans okula gitmek zorunda oldukları için yerel saatleriyle 9:00 ve 16:30 arasında sohbet edemiyorlar. Ayrıca, yerel saatleriyle 23:00'ten 07:00'ye kadar uyuyor olacakları için sohbet edemiyorlar. Mark ve Hans'ın sohbet edebilmeleri için hangi saatler uygun olacaktır? Tabloya yerel saatleri yazınız.

Yer	Saatler
Sidney	
Berlin	

MARANGOZ

Soru 7: MARANGOZ

Bir marangozun 32 metrelik tahtası var. O, bahçe ekim alanının çevresine bir sınır çizgisi yapmak istiyor. Bahçe ekim alanı için aşağıdaki tasarımları düşünmektedir.



Bahçe ekim alanının 32 metrelik tahtayla yapılıp yapılamayacağını göstermek için, her bir tasarım için “Evet” ya da “Hayır”ı daire içine alınız.

Bahçe ekim alanı tasarımı	Bu tasarımı kullanarak, bahçe ekim alanı 32 metrelik tahtayla yapılabilir mi?
Tasarım A	Evet / Hayır
Tasarım B	Evet / Hayır
Tasarım C	Evet / Hayır
Tasarım D	Evet / Hayır

Soru 6 ve Soru 7 ile ilgili anlamadığınız bir şey var mı? Neden?

TEST BİTTİ.

Online Uygulama İçin Bırakılan Görüş Kısmı**Her Bölümün Sonunda**

Sorularla ilgili anlamadığınız bir şey var mı? Neden? (Hangi soruyu neden anlamadığınızı detaylıca açıklayınız)



Ek 7: Öğretmenler İçin Kullanılan Veri Toplama Araçları

Matematik Öğretmeni Görüş Formu

Değerli Matematik Öğretmeni,

Bu çalışma Bursa Uludağ Üniversitesinde Doç. Dr. Gül KALELİ YILMAZ yürütücülüğünde olan “Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Düzeylerinin Yeniden Gözden Geçirilmesi” isimli doktora tezi için yapılmaktadır. Bu çalışmaya katılımınız tamamen GÖNÜLLÜLÜK esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmayı kabul etmeniz durumunda kimlik bilgileriniz, çalıştığınız kurum gibi bilgileriniz TAMAMEN gizli tutulacaktır.

Damla SÖNMEZ

Cinsiyet:.....

Meslekteki Kaçını Yılı:.....

Çalıştığınız Kurum: Devlet ☐ Özel ☐

Kaçını Sınıflara Ders Vermektesiniz:.....

Çalışmakta Olduğunuz Kurumun Türü (Birden fazla okul türünde derse giriyorsanız işaretleyebilirsiniz):

Ortaokul ☐

İmam-Hatip Ortaokulu ☐

Fen Lisesi ☐

Anadolu Lisesi ☐

Meslek Lisesi ☐

İmam-Hatip Lisesi ☐

Temel Lise ☐

Diğer (Lütfen yazabilir misiniz):.....

1. Aşama

Aşağıda size PISA matematik okuryazarlığı yeterlik düzeylerinin yazılı olduğu bir tablo verilmiştir. Bu tabloyu lütfen dikkatlice okuyunuz ve tabloda görmüş olduğunuz aksaklıkları görüş tablosunda belirtiniz.

2. Aşama

PISA tarafından yayınlanmış olan matematik okuryazarlığı sorularından 7 tanesi bu form içinde size verilmiştir. Tabloyu okuduktan sonra tablodaki açıklamalara göre soruların düzeylerini belirleyiniz. Sorular yeterlik düzeylerine göre karışık bir şekilde verilmiştir. Soruların düzeyleri belirlenirken doğru ya da yanlış olmadığını ve herhangi bir değerlendirmeye tabi tutulmayacağını belirtmek isteriz.

Katılımınız için şimdiden çok teşekkürler.

Damla SÖNMEZ

1. Aşama (Tabloyu inceledikten sonra görüşlerinizi yazabilir misiniz?)

6. Düzey
Bu düzeyde yer alan öğrenciler; araştırmalarına bağlı olarak elde ettikleri bilgileri kavramlaştırabilir, genelleyebilir ve kullanabilir. Karmaşık problem durumlarını modelleyebilir. Farklı bilgi kaynaklarını ve gösterimlerini ilişkilendirebilir. Bunları esnek bir şekilde birbirine dönüştürebilir. İleri düzeyde matematiksel düşünme ve akıl yürütme kapasitesine sahiptir. Yeni durumlarla başa çıkmaya yönelik yeni yaklaşımlar ve stratejiler geliştirmede, sembolik ve formel matematik işlemleri ve ilişkilerinin yanı sıra, kendi bakış açılarını ve anlamlarını uygulayabilir. Kendi bulgularına, yorumlarına, argümanlarına ve bunların orijinal durumlara uygunluğuna bağlı olarak eylemlerini ve tepkilerini formüle edebilir ve bunlar arasındaki iletişimi tam olarak sağlayabilir.
5. Düzey
Bu düzeyde yer alan öğrenciler; karmaşık durumlara yönelik modeller geliştirebilir ve bu modellerle çalışabilir. Sınırlılıkları ve belirli varsayımları tanımlayabilir. Bu modellerle ilişkili karmaşık problemlerle başa çıkmaya yönelik uygun problem çözme stratejilerini seçebilir, karşılaştırabilir ve değerlendirebilir. Geniş ve iyi yapılandırılmış düşünme ve akıl yürütme becerilerini, ilişkilendirilmiş uygun gösterimleri, sembolik ve formel tanımlamaları ve bu durumlara yönelik bakış açılarını kullanarak stratejik bir şekilde çalışabilir. Kendi eylemlerini ve formülleştirmelerini yansıtabilir. Kendi yorumları ve akıl yürütmelerine bağlı olarak elde ettiği çıkarımları arasında iletişim kurabilir.
4. Düzey
Bu düzeyde yer alan öğrenciler; varsayımların sağlanması ya da sınırlılıklar içerebilen karmaşık durumlara yönelik açık modellerle etkili bir şekilde çalışabilir. Sembolik gösterimler içeren farklı gösterimleri seçebilir ve entegre edebilir. Bunlarla gerçek problem durumları arasındaki bağlantıları doğrudan kurabilir. İyi yapılandırılmış becerileri ve esnek akıl yürütmeleri, bu içerikteki bazı bakış açılarıyla kullanabilir. Kendi yorumlarına, argümanlarına ve eylemlerine dayalı açıklamaları ve tartışmaları inşa edebilir ve ilişkilendirebilir.
3. Düzey
Bu düzeyde yer alan öğrenciler; bir dizi aşamalı kararların verilmesini içeren açıkça tanımlanmış işlemleri yürütebilir. Basit problem çözme stratejilerini seçebilir ve uygulayabilir. Farklı bilgi kaynakları ve bunlardan doğrudan çıkarımlar yapılmasına dayalı gösterimleri yorumlayabilir ve kullanabilir. Yorumlarını, sonuçlarını ve akıl yürütmeleri ile elde ettiği çıkarımlarını raporlaştırırken bunlar arasındaki ilişkileri sınırlı ve kısa şekilde kurabilir.
2. Düzey
Bu düzeyde yer alan öğrenciler; doğrudan yani ilk bakışta görülenden fazlasını gerektirmeyen belli bir içerikteki durumları fark edebilir ve yorumlayabilir. Tek bir kaynakla ilişkili bilgileri ortaya çıkarabilir ve bu bilgileri tek bir gösterimde kullanabilir. Temel algoritma, formül, işlem ve alışıldık kuralları işe koşabilir. Doğrudan yani ilk bakışta görülen basit ilişkilere yönelik akıl yürütme kapasitesine sahiptir ve sonuçları sınırlı bir şekilde yorumlayabilir.
1. Düzey
Bu düzeyde yer alan öğrenciler; tüm ilişkili bilgilerin verildiği ve soruların açıkça tanımlandığı bilindik içerikteki soruları yanıtlayabilir. Açık durumlara yönelik doğrudan verilen yönergelerle göre bilgiyi tanıyabilir ve rutin işlemleri ortaya çıkarabilir. Açık ve özendirici verilen eylemlerde performans gösterebilir.
0. Düzey
Çok açıkça belirtilen basit bir gösterimdeki sayıyı okuma, doğal sayılarla çok basit bazı işlemleri yapma gibi becerilere sahip olabilirler.

Görüş Formu (Görüşlerinizi detaylı bir şekilde açıklayabilir misiniz?):

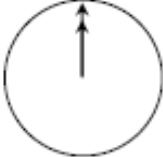
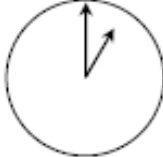
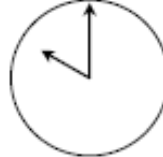
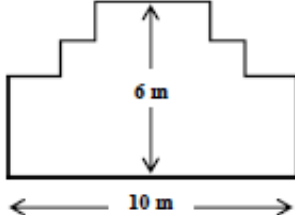
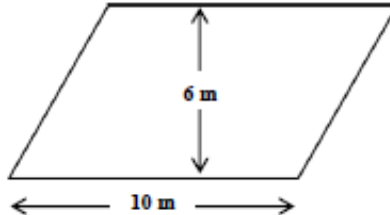
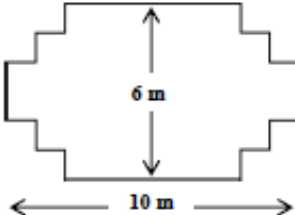
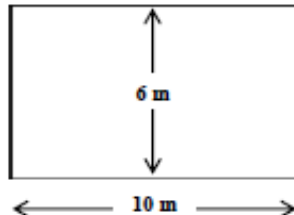
1. Tablonun dilinde anlaşılmayan herhangi bir şey var mı? (Sadeliği, anlaşılabilirliği vs.)

2. Yeterlik düzeyleri tablodan net bir şekilde anlaşılıyor mu?

3. Tabloyla alakalı belirtmek istediğiniz başka bir şey var mı?

2. Aşama (Tabloyu inceledikten sonra her bir soru için size göre uygun olan düzeyi seçip işaretleyebilir misiniz?):

6. Düzey
Bu düzeyde yer alan öğrenciler; araştırmalarına bağlı olarak elde ettikleri bilgileri kavramlaştırabilir, genelleayebilir ve kullanabilir. Karmaşık problem durumlarını modelleyebilir. Farklı bilgi kaynaklarını ve gösterimlerini ilişkilendirebilir. Bunları esnek bir şekilde birbirine dönüştürebilir. İleri düzeyde matematiksel düşünme ve akıl yürütme kapasitesine sahiptir. Yeni durumlarla başa çıkmaya yönelik yeni yaklaşımlar ve stratejiler geliştirmede, sembolik ve formel matematik işlemleri ve ilişkilerinin yanı sıra, kendi bakış açılarını ve anlamlarını uygulayabilir. Kendi bulgularına, yorumlarına, argümanlarına ve bunların orijinal durumlara uygunluğuna bağlı olarak eylemlerini ve tepkilerini formüle edebilir ve bunlar arasındaki iletişimi tam olarak sağlayabilir.
5. Düzey
Bu düzeyde yer alan öğrenciler; karmaşık durumlara yönelik modeller geliştirebilir ve bu modellerle çalışabilir. Sınırlılıkları ve belirli varsayımları tanımlayabilir. Bu modellerle ilişkili karmaşık problemlerle başa çıkmaya yönelik uygun problem çözme stratejilerini seçebilir, karşılaştırabilir ve değerlendirebilir. Geniş ve iyi yapılandırılmış düşünme ve akıl yürütme becerilerini, ilişkilendirilmiş uygun gösterimleri, sembolik ve formel tanımlamaları ve bu durumlara yönelik bakış açılarını kullanarak stratejik bir şekilde çalışabilir. Kendi eylemlerini ve formülleştirmelerini yansıtabilir. Kendi yorumları ve akıl yürütmelerine bağlı olarak elde ettiği çıkarımları arasında iletişim kurabilir.
4. Düzey
Bu düzeyde yer alan öğrenciler; varsayımların sağlanması ya da sınırlılıklar içerebilen karmaşık durumlara yönelik açık modellerle etkili bir şekilde çalışabilir. Sembolik gösterimler içeren farklı gösterimleri seçebilir ve entegre edebilir. Bunlarla gerçek problem durumları arasındaki bağlantıları doğrudan kurabilir. İyi yapılandırılmış becerileri ve esnek akıl yürütmeleri, bu içerikteki bazı bakış açılarıyla kullanabilir. Kendi yorumlarına, argümanlarına ve eylemlerine dayalı açıklamaları ve tartışmaları inşa edebilir ve ilişkilendirebilir.
3. Düzey
Bu düzeyde yer alan öğrenciler; bir dizi aşamalı kararların verilmesini içeren açıkça tanımlanmış işlemleri yürütebilir. Basit problem çözme stratejilerini seçebilir ve uygulayabilir. Farklı bilgi kaynakları ve bunlardan doğrudan çıkarımlar yapılmasına dayalı gösterimleri yorumlayabilir ve kullanabilir. Yorumlarını, sonuçlarını ve akıl yürütmeleri ile elde ettiği çıkarımlarını raporlaştırırken bunlar arasındaki ilişkileri sınırlı ve kısa şekilde kurabilir.
2. Düzey
Bu düzeyde yer alan öğrenciler; doğrudan yani ilk bakışta görülden fazlasını gerektirmeyen belli bir içerikteki durumları fark edebilir ve yorumlayabilir. Tek bir kaynakla ilişkili bilgileri ortaya çıkarabilir ve bu bilgileri tek bir gösterimde kullanabilir. Temel algoritma, formül, işlem ve alışıldık kuralları işe koşabilir. Doğrudan yani ilk bakışta görülen basit ilişkilere yönelik akıl yürütme kapasitesine sahiptir ve sonuçları sınırlı bir şekilde yorumlayabilir.
1. Düzey
Bu düzeyde yer alan öğrenciler; tüm ilişkili bilgilerin verildiği ve soruların açıkça tanımlandığı bilindik içerikteki soruları yanıtlayabilir. Açık durumlara yönelik doğrudan verilen yönergelere göre bilgiyi tanıyabilir ve rutin işlemleri ortaya çıkarabilir. Açık ve özendirici verilen eylemlerde performans gösterebilir.
0. Düzey
Çok açıkça belirtilen basit bir gösterimdeki sayıyı okuma, doğal sayılarla çok basit bazı işlemleri yapma gibi becerilere sahip olabilirler.

Sorular	Yeterlik Düzeyi										
İNTERNETTE SOHBET Mark (Avustralya, Sidney'den) ve Hans (Almanya, Berlin'den) internet ortamında "çet" (chat) aracılığıyla haberleşiyorlar. 'Sohbet' edebilmeleri için internete aynı saatte bağlanmaları gerekmektedir. 'Sohbet edebilmek' için uygun bir zaman bulabilmek amacıyla, Mark dünya saat çizelgesine bakarak aşağıdakileri öğrendi:  Greenwich 24:00 (Gece yarısı)  Berlin 1:00 (Sabaha karşı)  Sidney 10:00 (Sabah) Sidney'de saat akşam 7:00 iken, Berlin'de saat kaçtır? Yanıt:.....	6 5 4 3 2 1 0 Düzeye Karar Veremedim										
MARANGOZ Bir marangozun 32 metrelik tahtası var. O, bahçe ekim alanının çevresine bir sınır çizgisi yapmak istiyor. Bahçe ekim alanı için aşağıdaki tasarımları düşünmektedir.  10 m  10 m  10 m  10 m Bahçe ekim alanın 32 metrelik tahtayla yapıp yapılamayacağını göstermek için, her bir tasarım "Evet" ya da "Hayır"ı daire içine alınız. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Bahçe ekim alanı tasarımı</th><th>Bu tasarımı kullanarak, bahçe ekim alanı 32 metrelik tahtayla yapılabilir mi?</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tasarım A</td><td>Evet/Hayır</td></tr> <tr> <td>Tasarım B</td><td>Evet/Hayır</td></tr> <tr> <td>Tasarım C</td><td>Evet/Hayır</td></tr> <tr> <td>Tasarım D</td><td>Evet/Hayır</td></tr> </tbody> </table>	Bahçe ekim alanı tasarımı	Bu tasarımı kullanarak, bahçe ekim alanı 32 metrelik tahtayla yapılabilir mi?	Tasarım A	Evet/Hayır	Tasarım B	Evet/Hayır	Tasarım C	Evet/Hayır	Tasarım D	Evet/Hayır	6 5 4 3 2 1 0 Düzeye Karar Veremedim
Bahçe ekim alanı tasarımı	Bu tasarımı kullanarak, bahçe ekim alanı 32 metrelik tahtayla yapılabilir mi?										
Tasarım A	Evet/Hayır										
Tasarım B	Evet/Hayır										
Tasarım C	Evet/Hayır										
Tasarım D	Evet/Hayır										

HANGİ ARABA

Ceren ehliyetini yeni almıştır ve ilk arabasını satın almak istemektedir.



Aşağıdaki tablo Ceren'in yerel bir araba galerisinde bulunduğu dört arabanın ayrıntılarını göstermektedir.

Model:	Alfa	Beta	Gama	Tetra
Yıl	2003	2000	2001	1999
İstenen fiyat (zed)	4800	4450	4250	3990
Kat ettiği mesafe (kilometre)	105 000	115 000	128 000	109 000
Motor hacmi (litre)	1,79	1,796	1,82	1,783

Ceren, aşağıdaki tüm şartları karşılayan bir araba istemektedir:

- Kat ettiği mesafe 120 000 kilometreden fazla **olmayacak**.
- 2000 yılı veya daha sonrasında üretilmiş olacak.
- İstenen fiyat 4500 zedden fazla **olmayacak**.

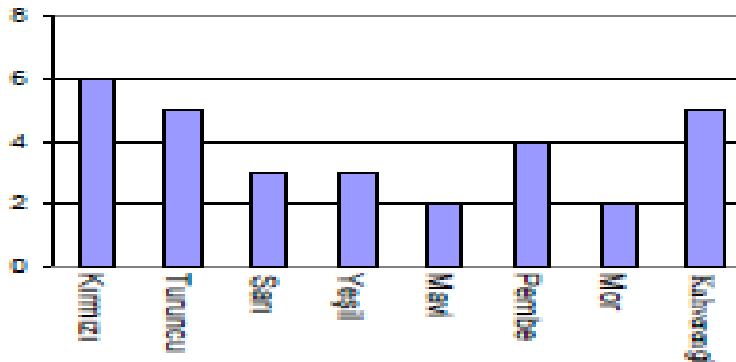
Hangi araba Ceren'in şartlarını karşılamaktadır?

- A. Alfa
- B. Beta
- C. Gama
- D. Tetra

Düzeye Karar Veremedim

RENKLİ ŞEKERLER

Annesi, Rıfki'nın torbadan bir şeker almasına izin veriyor. Rıfki şekerleri görememektedir. Aşağıdaki grafikte torbada bulunan her renkten şekerin sayısı gösterilmiştir.



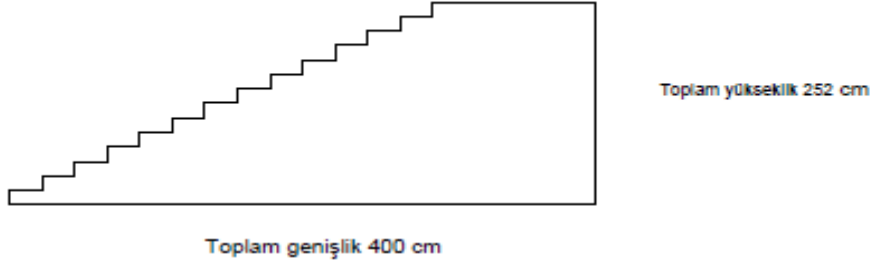
Rıfki'nın torbadan kırmızı şeker alma olasılığı nedir?

- A. %10
- B. %20
- C. %25
- D. %50

Düzeye Karar Veremedim

MERDİVEN

Aşağıdaki şekil 14 basamaklı ve toplam yüksekliği 252 cm olan bir merdiveni göstermektedir.



14 basamağın her birinin yüksekliği nedir?

Yükseklik: cm.

6

5

4

3

2

1

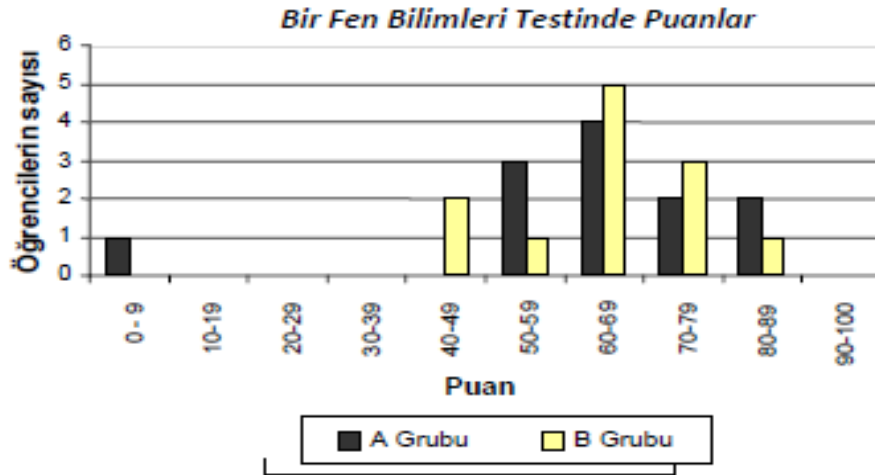
0

Düzeye Karar
Veremedim

TEST PUANLARI

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.



6

5

4

3

2

1

0

Düzeye Karar
Veremedim

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

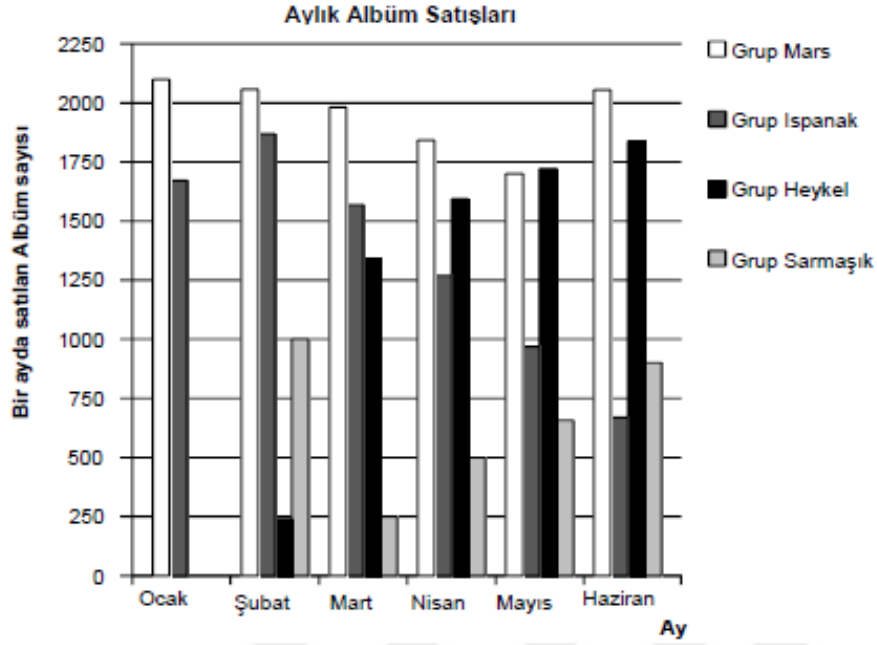
A Grubundaki öğrenciler, öğretmenleriyle aynı düşüncede değiller. Onlar, B Grubundaki öğrencilerin, daha başarılı sayılmamaları gerektiği konusunda öğretmenlerini inandırmaya çalışıyorlar.

Grafiği kullanarak A grubundaki öğrencilerin kullanabileceği matematiksel bir dayanak veriniz.

.....
.....

LİSTELER

Müzik gruplarından *Grup Mars* ve *Grup Ispanak*'ın yeni albümleri Ocak ayında çıkacaktır. Bu albümleri Şubat ayında *Grup Heykel* ve *Grup Sarmaşık*'ın albümleri takip edecektir. Aşağıdaki grafik müzik gruplarının Ocak ayından Haziran ayına kadarki albüm satışlarını göstermektedir.



Grup Heykel ilk kez hangi ayda *Grup Ispanak*'tan daha fazla albüm satmıştır?

- A. Hiçbir ayda
- B. Mart
- C. Nisan
- D. Mayıs

6

5

4

3

2

1

0

Düzeye Karar
Veremedim

Ek 8: Matematik Okuryazarlığı Soru Rubriği

BİRİNCİ BÖLÜM

LİSTELER PUANLAMA 1

Tam Puan (2)

B. 500

Sıfır Puan (0)

Diğer Yanıtlar

Boş

LİSTELER PUANLAMA 2

Tam Puan (2)

C. Nisan

Sıfır Puan (0)

Diğer Yanıtlar

Boş

MERDİVEN PUANLAMA 3

Tam Puan (2)

18.

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar

Boş.

NUMARALI KÜPLER PUANLAMA 4

Tam Puan (2)

Hayır, Evet, Evet, Hayır; sıralama bu şekildedir.

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş

RENKLİ ŞEKERLER PUANLAMA 5

Tam Puan (2)

B. % 20

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş.

BAŞKANA DESTEK PUANLAMA 6

Tam Puan (2)

3. Gazete. Bu kamuoyu yoklaması kısa bir süre önce, rastlantısal olarak verilmiş daha fazla örnekle ve yalnızca seçmenle yüzyüze görüşülerek yapılmıştır (Yani, en az iki kanıt verilmiştir.). İlgisiz ya da yanlış olanlar da dahil, ek bilgileri gözardı ediniz.

3. Gazete, çünkü oy kullanma hakkına sahip daha fazla vatandaşı rastlantısal olarak seçilmiştir.

3. Gazete çünkü rastlantısal olarak seçilmiş 1000 kişiye fikrini sormuştur ve seçim tarihiyle kamuoyu yoklaması tarihleri birbirine yakındır, bundan dolayı seçmenlerin fikir değiştirmek için daha kısa zamanları vardır.

Kamuoyu yoklamasına katılanlar rastlantısal olarak seçilmiş olup oy kullanma hakkına sahiptirler.

3. Gazete çünkü onlar seçim tarihine daha yakın bir zamanda daha fazla insana anket uygulamışlardır.

3. Gazete çünkü 1000 kişi rastlantısal olarak seçilmiştir.

Kısmî Puan (1)

3. Gazete, sadece bir neden verilen veya açıklama yapılmayan cevaplar.

3. Gazete, çünkü anket tarihi seçim tarihine daha yakındır.

3. Gazete, çünkü 1.ve 2. gazetelerden daha fazla insana anket uygulanmıştır.

3. Gazete.

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

4. Gazete. Daha fazla insan daha fazla sonuç demektir ve telefonla arayanların oyları daha iyi dikkate alınır.

Boş

DÖNER KAPI PUANLAMA 7**Tam puan (2)**

104-105 kapalı aralığındaki yanıtlar. [*Çevrenin 1/6'sı şeklinde hesaplanmış yanıtları*

kabul ediniz. Örneğin $\frac{100\pi}{3}$]

Sıfır puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş.

İKİNCİ BÖLÜM

HANGİ ARABA? PUANLAMA 1

Tam Puan (2)

B Beta

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş.

DÖVİZ KURU PUANLAMA 2

Tam Puan (2)

12 600 GAR (birim gerekli değil).

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş.

DIŞSATIM PUANLAMA 3

Tam Puan (2)

27,1 milyon zed ya da 27 100 000 zed ya da 27,1 (birim gerekli değil).

27'ye yuvarlamayı da kabul ediniz.

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş.

KİTAPLIK PUANLAMA 4

Tam Puan (2)

5.

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş.

FEN BİLGİSİ TESTLERİ PUANLAMA 5

Tam Puan (2)

64.

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş.

TEST PUANLARI PUANLAMA 6

Tam Puan (2)

Geçen öğrencilerin sayısına, sınırlayıcıların orantısız etkisine ya da en üst düzeyde puan alan öğrencilerin sayısına bağlı olan geçerli kanıtlar.

A Grubunda, B Grubundan daha fazla öğrenci testten geçmiştir.

Eğer A Grubunun en zayıf öğrencisini dikkate almazsanız, A Grubundaki öğrenciler B Grubundaki öğrencilerden daha başarılı olmuştur.

B Grubu öğrencilerinden daha çok sayıdaki A Grubu öğrencileri 80 ve üzeri puan almıştır.

Sıfır Puan (0)

Hiç bir matematiksel nedene dayanmayan ya da yanlış matematiksel nedenlere dayanan ya da basitçe farkları tanımlayan, ama B Grubunun daha iyi yapmamış olabileceğini belirtmeyen geçersiz kanıtlar dahil olmak üzere diğer yanıtlar.

Fen bilimlerinde A Grubu öğrencileri normal olarak B Grubu öğrencilerinden daha başarılıdır. Bu test puanları sadece bir rastlantıdır.

Çünkü B Grubu için en yüksek ve en düşük puanlar arasındaki fark A Grubununkinden daha küçüktür.

A Grubu 80-89 aralığında ve 50-59 aralığında daha iyi puan sonuçlarına sahiptir.

A Grubu, B Grubundan daha geniş çeyrekler–arası aralığa sahiptir.

Boş.

BİSİKLET SÜRÜCÜSÜ HALE PUANLAMA 7***Tam Puan (2)***

28.

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar

Boş



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ARABA GEZİNTİSİ PUANLAMA 1

Tam Puan (2)

60 km/h

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş.

GARAJ PUANLAMA 2

Tam Puan (2)

C [Grafik C]

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş.

EN İYİ ARABA PUANLAMA 3

Tam Puan (2)

15 puan.

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş.

BASAMAK MODELİ PUANLAMA 4

Tam Puan (2)

10.

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş.

DEPREM PUANLAMA 5

Tam Puan (2)

C. Gelecek 20 yıl içinde herhangi bir zamanda Zed kentinde deprem olma olasılığı deprem olmama olasılığından daha yüksektir.

Sıfır Puan (0)

Diğer yanıtlar.

Boş.

İNTERNETTE SOHBET PUANLAMA 6

Tam Puan (2)

Aşağıdaki aralıklardan birinden alınmış 9 saatlik zaman farkını karşılayan herhangi bir saat ya da saat aralığı:

Sidney: 16:30 – 18:00; Berlin:7:30 – 9:00

YA DA

Sidney: 7:00 – 8:00 , Berlin : 22:00 – 23:00

Sidney 17:00, Berlin 8:00.

Not: Eğer bir saat aralığı verilmişse, bu saat aralığını koşulların tamamına uygun olmalıdır. Ayrıca, eğer sabah ya da akşam belirtilmemişse ama saatler doğru olarak kabul edilebilirse, yanıt şüphe götürmemeli ve doğru olarak kodlanmalıdır.

Sıfır Puan (0)

Bir saat aralığı doğru ama buna karşılık gelen diğer saatin yanlış olması dahil olmak üzere diğer yanıtlar.

Sidney 8:00, Berlin 22:00.

Boş.

MARANGOZ PUANLAMA 7***Tam Puan (2)***

Tam olarak dört doğru yanıt.

Tasarım A Evet

Tasarım B Hayır

Tasarım C Evet

Tasarım D Evet

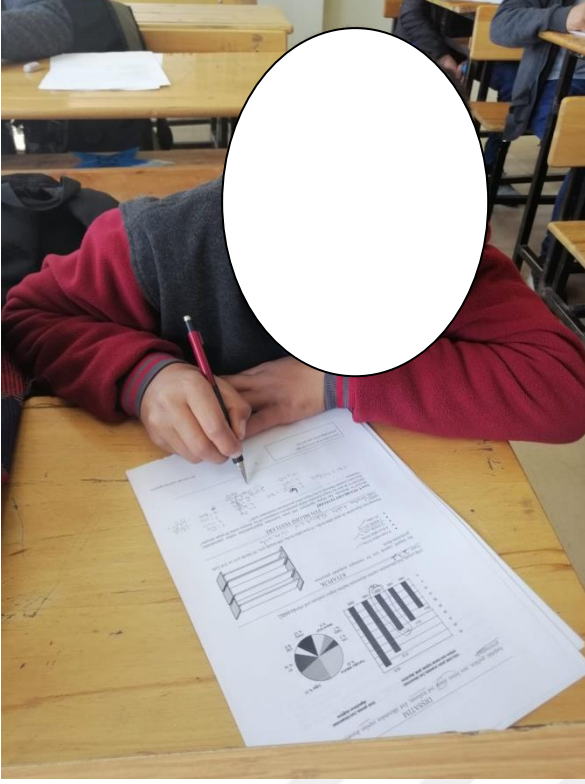
Kısmî Puan (1)

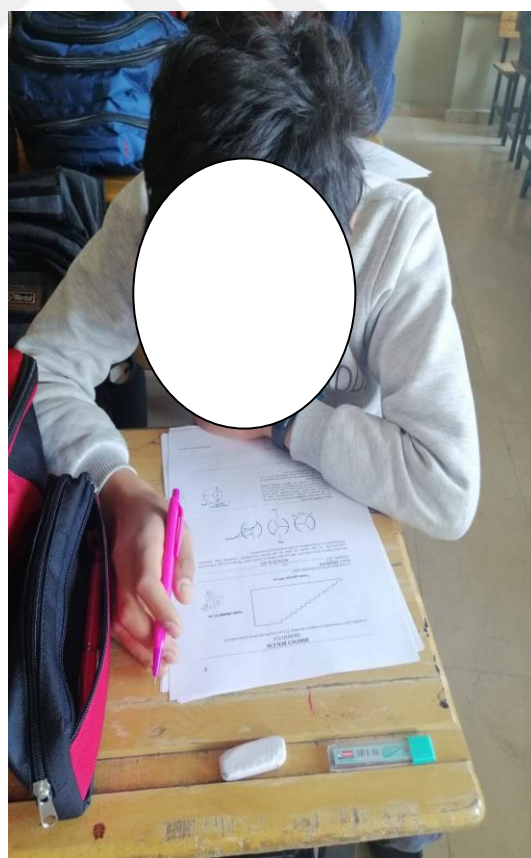
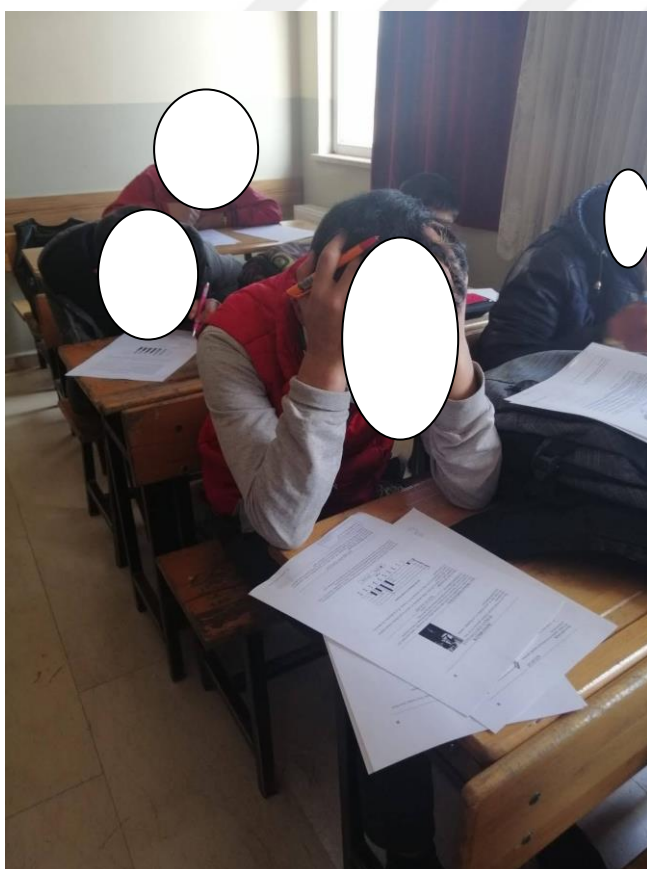
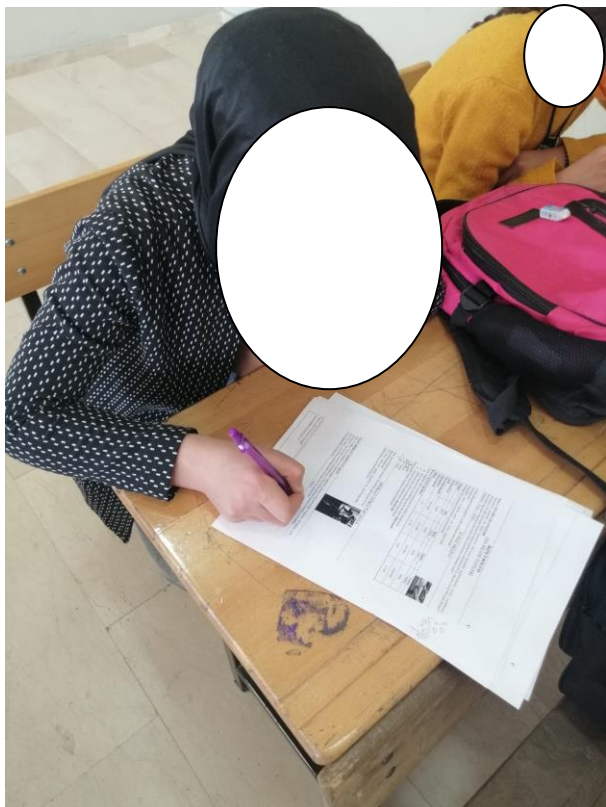
Tam olarak üç doğru yanıt.

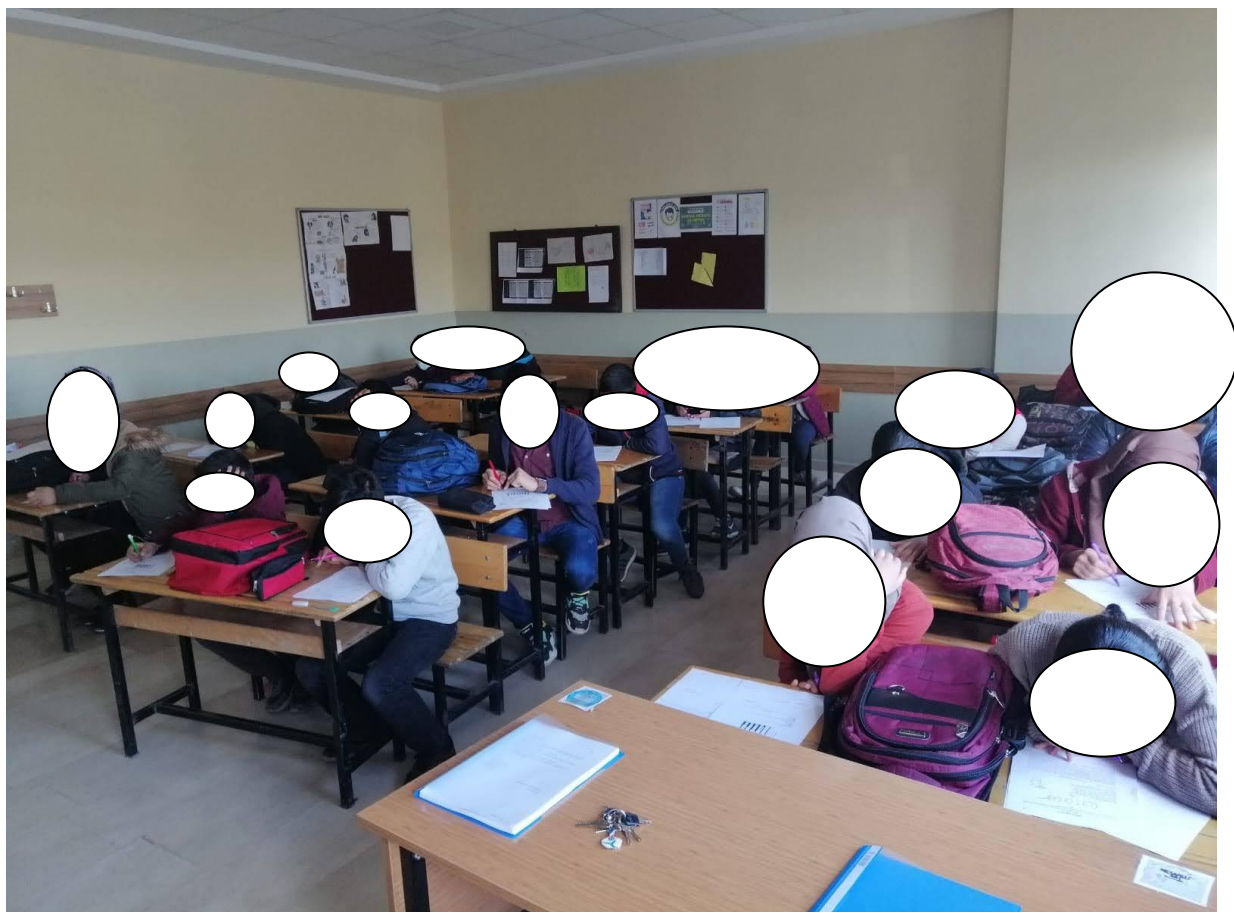
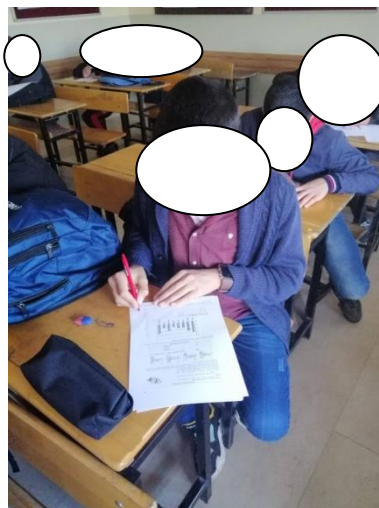
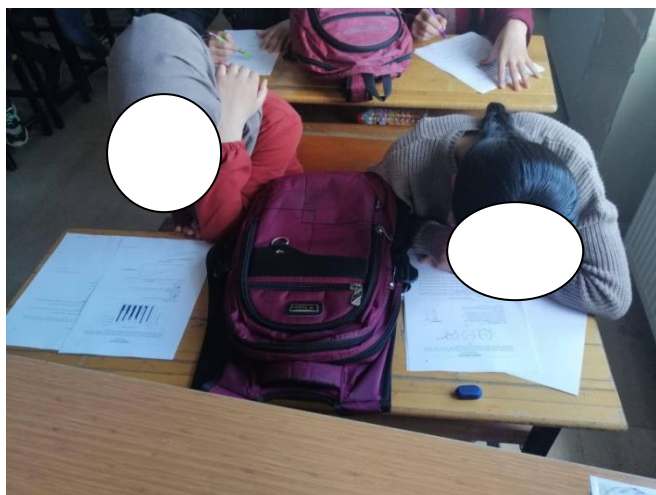
Sıfır Puan (0)

İki ya da daha az doğru yanıt.

Ek 9: Uygulama Fotoğrafları









ÖZ GEÇMİŞ			
Adı-Soyadı	Damla		SÖNMEZ
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce		
Eğitim Durumu	Başlama - Bitirme		Kurum Adı
Lise	2005	2010	Terakki Vakfı Okulları Şişli Terakki Fen Lisesi
Lisans	2010	2015	Doğuş Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü (İngilizce) %100 Burslu
Yüksek Lisans	2016	2018	Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Bölümü
Doktora	2018	2022	Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Bölümü
Çalıştığı Kurum	Başlama - Ayrılma		Çalışılan Kurumun Adı
1.	2018	2018	Terakki Vakfı Okulları Şişli Terakki Fen Lisesi
2.	2021		Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi
3.			
Üye Olduğu Bilimsel ve Meslekî Kuruluşlar			
Katıldığı Proje ve Toplantılar	ICOMEP 2018 IMASCON 2019 FMGTEK 2020 Mühendislikte Matematik Eğitimi 2021 Uluslararası Covid-19 Sürecinde Eğitimde Yeni Normlar Kongresi-II 2021 FMGTEK 2021 TÜRKBİLMAT-5 2021		
Yayınlar:	Makaleler Doğan, Z., & Sönmez, D. (2019). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik metaforik algılarının oluşturdukları görseller aracılığıyla incelenmesi. <i>Electronic Journal of Turkish Studies</i> , 14(1), 245-262. Doğan, Z., & Sönmez, D. (2019). The effect of using mathematical games on primary school 4th grade students' attitudes towards mathematics course and their visual metaphorical perceptions. <i>Journal of Education and e-Learning Research</i> , 6(2), 52-60. Doğan, Z., & Sönmez, D. (2019). İlkokul öğretmenlerinin		

matematiksel oyunların matematik derslerinde kullanılması süreçlerine ilişkin görüşleri. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 50(50), 96-108.

Çağırın, D., Batdal-Karaduman, G., & Sönmez, D. (2021). Visual analysis of the classroom teacher candidates' metaphorical perceptions related to the mathematics course. *European Journal of Education Studies*, 8(4), 76-100.

Kaleli-Yılmaz, G., & Sönmez, D. (2021). Analysis of realistic mathematics education studies carried out in Turkey: A document analysis research. *Turkish Journal of Mathematics Education*, 2(1), 57-75.

Sönmez, D., Kaleli-Yılmaz, G., & Altun, M. (2022). Matematik okuryazarlığı üzerine yapılmış ve ulusal tez merkezinde yayınlanmış olan tezlerin doküman analizi. *Temel Eğitim Dergisi*, (13), 13-31.

Kaleli-Yılmaz, G. & Sönmez, D. (2022). Determining the perceptions of pre-service mathematics teachers towards mathematics education through visual metaphors in the Covid-19 process. *Shanlax International Journal of Education*, 10(2), 18-28.

Bildiriler

Doğan, Z., & Sönmez, D. (Nisan, 2018). İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Metaforik Algılarının Görsellerle Temsili. ICOMEP'18-Spring Uluslararası Yönetim, Ekonomi ve Politika Kongresi 2018 Bahar İstanbul/TÜRKİYE 28-29 Nisan, 2018.

Sönmez, D., & Kaleli-Yılmaz, G. (Nisan, 2019). Ortaokul 6. sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Üzerine Metaforik Algıları ve Metaforik Algıları Üzerine Kendi Yorumları. IMASCON 2019 Uluslararası Marmara Fen ve Sosyal Bilimler Kongresi 2019 Bahar Kocaeli/TÜRKİYE 26-28 Nisan, 2019.

Kaleli-Yılmaz, G., & Sönmez, D. (Kasım, 2020). Gerçekçi Matematik Eğitimi Üzerine Türkiye'de Yapılmış Olan Çalışmalara Yönelik Bir Doküman Analizi. FMGTEK 2020 2. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi 2020 Bursa/TÜRKİYE 19-22 Kasım, 2020.

Sönmez, D., Kaleli-Yılmaz, G., & Altun, M. (Şubat, 2021). Matematik Okuryazarlığı Hakkında Türkiye'de Yapılmış Olan Lisansüstü Çalışmaların İncelenmesi: Doküman Analizi. Mühendislikte Matematik Eğitimi Konferansı İstanbul/TÜRKİYE 10-12 Şubat, 2021.

	Sönmez, D. (Şubat, 2021). Mühendislik Fakültelerinde Ders Veren Akademisyenlerin Matematik İle İlgili Karşılaştığı Sorunlar. Mühendislikte Matematik Eğitimi Konferansı İstanbul/TÜRKİYE 10-12 Şubat, 2021. Sönmez, D., & Güner, H. E. (Şubat, 2021). Matematik Dersinde Dijital Teknoloji Kullanımı Hakkında Mühendislik Öğrencilerinin Metaforik Algıları. Mühendislikte Matematik Eğitimi Konferansı İstanbul/TÜRKİYE 10-12 Şubat, 2021. Sönmez, D., Özçelik-Çelebi, D., & Kaleli-Yılmaz, G. (Haziran, 2021). Uzaktan Eğitim Döneminde Kullanılan Toplantı Platformları Hakkında Öğretmen Görüşleri. Uluslararası Covid-19 Sürecinde Eğitimde Yeni Normlar Kongresi-II 2021 Artvin/TÜRKİYE 21-23 Haziran, 2021. Sönmez, D. (Haziran, 2021). Meslek Hayatına Girmiş Olan Mühendislerin Üniversitede Verilen Matematik Dersleriyle İlgili Görüşleri. Uluslararası Covid-19 Sürecinde Eğitimde Yeni Normlar Kongresi-II 2021 Artvin/TÜRKİYE 21-23 Haziran, 2021. Sönmez, D. & Kaleli-Yılmaz, G. (Ekim, 2021). İnşaat ve Makine Mühendislerinin Matematikle İlgili Görüşleri. FMGTEK 2021 3. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi 2021 Bursa/TÜRKİYE 30 Eylül-3 Ekim, 2021. Sönmez, D., & Kaleli-Yılmaz, G. (Ekim, 2021). PISA Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Düzeyleri Tablosu Hakkında Ortaokul Matematik Öğretmenlerin Görüşleri. 5. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi (TÜRKİLMAT-5) Sempozyumu 2021 Antalya/TÜRKİYE 28-30 Ekim, 2021.
Diğer:	
	Tarih 29.09.2022 İmza Adı-Soyadı Damla SÖNMEZ

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	Damla Sönmez
Tez Adı	PISA Matematik Okuryazarlığı Sorularının Farklı Açılardan Kritik Edilmesi
Enstitü	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ana Bilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Bilim Dalı	Matematik Eğitimi
Tez Türü	Doktora Tezi
Tez Danışman(lar)ı	Prof. Dr. Gül Kaleli Yılmaz
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) İzni	☐ Tezimden fotokopi çekilmesine izin veriyorum. ☐ Tezimin sadece içindekiler, özet, kaynakça ve içeriğinin %10 bölümünden 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 Bursa Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

29/09/2022