
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

PISA VE ULUSAL SINAVLARIN İNCELENMESİ: MATEMATİĞE ÖZGÜ DEĞERLER, PROBLEM TÜRLERİ VE ÖĞRENME ALANLARI PERSPEKTİFİNDEN KARŞILAŞTIRMALI BİR ANALİZ

Fahrettin Aşıcı

DOKTORA TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEMMUZ, 2020

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren ….(…) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Fahrettin

Soyadı : Aşıcı

Bölümü : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

İmza :

Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : PISA ve Ulusal Sınavların İncelenmesi: Matematiğe Özgü Değerler, Problem Türleri ve Öğrenme Alanları Perspektifinden Karşılaştırmalı Bir Analiz

İngilizce Adı : Investigation of PISA And National Exams: A Comparative Analysis from Perspective of Values, Problem Types and Content Areas in Mathematics

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Fahrettin AŞICI

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Fahrettin AŞICI tarafından hazırlanan "PISA ve Ulusal Sınavların İncelenmesi: Matematiğe Özgü Değerler, Problem Türleri ve Öğrenme Alanları Perspektifinden Karşılaştırmalı Bir Analiz" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Yüksel DEDE …….

(Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Başkan: Prof. Dr. Cengiz ÇİNAR …….

(Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Prof. Dr. Nusret KAVAK …….

(Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Doç. Dr. İffet Elif YETKİN ÖZDEMİR …….

(Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi)

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Zerrin TOKER …….

(Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, TED Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi: 09/07/2020

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Selma YEL

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü …….

Biricik kızım Birce'ye

TEŞEKKÜR

Öncelikle tez danışmanlığımı kabul ederek beni çok mutlu eden, şimdiki çalışmamda ve ilerideki çalışmalarımda örnek aldığım ve daima alacağım, engin bilgisi, deneyimi ve yol göstericiliği ile her zaman yanımda olan ve güven veren saygıdeğer hocam, örnek akademisyen Prof. Dr. Yüksel DEDE'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezin hazırlanması sürecinde yaptıkları değerli yorumlarıyla, çalışmanın gelişimine katkı sağlayan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Nusret KAVAK, Doç. Dr. İ. Elif YETKİN ÖZDEMİR ve Dr. Öğr. Üyesi Zerrin TOKER'e, yüksek lisans eğitimimde ve sonrasında yol göstericiliği ile bana katkı sağlayan, hayat görüşü ve duruşuyla, öncelikle iyi bir insan ve iyi bir akademisyen olma konusunda örnek aldığım saygıdeğer hocam Prof. Dr. Cengiz ÇİNAR'a, çalışmaları ile yapmış olduğum araştırma için bana ilham veren ve çalışmasını benimle paylaşarak destek olan sayın Doç. Dr. Wee Tiong SEAH'a, vermiş oldukları uzman görüşü ile katkı sağlayan sayın Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali KANDEMİR ve Dr. Öğr. Üyesi Mevhibe DEMİR'e, hem kodlamalarda hem de her konuda yardımını esirmeyen, kendisi ile çalışmaktan büyük onur ve mutluluk duyduğum sayın hocam Prof. Dr. Hülya GÜR'e, üzerimde emeği olan tüm öğretmenlerime, TÜBİTAK Bilim İnsanı Destekleme Dairesi'ne ve çalışmamın her anında motive edici konuşmaları ve yapıcı yorumlarıyla destek veren sevgili arkadaşım ve dostum Arş. Gör. Semih KAYNAK'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak, hayatım boyunca almış olduğum tüm kararlarda beni destekleyen, dualarını eksik etmeyerek, emekleri ve sabırlarıyla beni bugünlere getiren anne ve babama, desteğini her zaman hissettiğim abime, tanıştığımız günden beri beni her zaman destekleyen, varlığından güç aldığım sevgili eşime ve varlığı ile hayatıma anlam katan biricik kızım Birce'ye sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Fahrettin AŞICI

Temmuz, 2020/Balıkesir

PISA VE ULUSAL SINAVLARIN İNCELENMESİ: MATEMATİĞE ÖZGÜ DEĞERLER, PROBLEM TÜRLERİ VE ÖĞRENME ALANLARI PERSPEKTİFİNDEN KARŞILAŞTIRMALI BİR ANALİZ

(Doktora Tezi)

Fahrettin Aşıcı

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temmuz 2020

ÖZ

Bu çalışmada; ülkemizde ortaöğretime geçiş aşamasında uygulanan ulusal sınavlarda ve bir uluslararası karşılaştırmalı sınav olan Programme for International Student Assessment (PISA) uygulamalarında yer alan matematik testlerinde, matematiğe özgü değerlere (matematiksel değerler, matematik eğitimi değerleri, genel eğitimsel değerler) yer verilme durumlarını, ayrıca problemlerin türlerini ve ilişkili oldukları öğrenme alanlarını tespit etmek, daha sonrasında da durumlar ve bağlamlar arası karşılaştırma yapmak amaçlanmıştır. Bu bağlamda, nitel araştırma temeline dayanan bu araştırma, bütüncül çoklu durum araştırması olarak tasarlanmıştır. Çalışmanın durumlarını ulusal sınavlar ve PISA uygulamaları, bağlamlarını matematiğe özgü değerler, problem türleri ve öğrenme alanları oluşturmaktadır. Çalışmanın amacına yönelik olarak, 2003-2019 yılları arasında yapılmış olan ulusal sınavlarda çıkmış 450 ve PISA uygulamalarında çıkmış ve açıklanmış 116 problem, çeşitli kodlama yöntemlerinin kullanıldığı kodlama işlemleri ve bu çerçevede hazırlanan kodlama protokollerine göre derinlemesine incelenmiştir. Elde edilen veriler içerik analizi ve çapraz durum analizine tabi tutularak analiz edilmiştir. Araştırma niteliğini arttırmaya yönelik çeşitli stratejilerin de kullanıldığı çalışmada, bu stratejilerden analizci çeşitlemesine de başvurulmuş ve verilerin bir kısmı farklı uzmanlar tarafından da kodlanarak bu sayede kodlama protokolünün güvenirliği sağlanmaya çalışılmıştır. Çalışmada yapılan kodlama ve analiz işlemlerinde NVivo 12 programı kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda,

ulusal sınavlarda matematiksel değerlerden; nesnecilik, kontrol ve gizem değerlerinin, tamamlayıcı çiftleri rasyonellik, ilerleme ve açıklık değerlerine göre daha fazla vurgulandığı tespit edilmiştir. Ayrıca ulusal sınavlarda, matematik eğitimi değerlerinden formal görüş, işlemsel öğrenme, özelleştirme ve değerlendirme değerlerine; sırasıyla tamamlayıcı değer çiftlerinden aktif görüş, ilişkisel öğrenme, erişilebilirlik ve muhakeme değerlerinden daha fazla yer verildiği, uygunluk ve teorik değerlerinin ise kısmen dengeli bir şekilde ele alındığı belirlenmiştir. Bununla beraber çalışmanın sonucunda, PISA uygulamalarında matematiksel değerlerden; nesnecilik ve kontrol değerlerine, rasyonellik ve ilerleme değerlerine göre daha fazla yer verildiği, açıklık ve gizem değerlerinin ise dengeli bir şekilde ele alındığı, ayrıca matematik eğitimi değerlerinden; formal görüş, işlemsel öğrenme ve uygunluk değerlerine, tamamlayıcı çiftleri aktif görüş, ilişkisel öğrenme ve teorik değerlerine göre daha fazla yer verildiği, erişilebilirlik ve özelleştirme ile değerlendirme ve muhakeme değerlerinin ise kısmen dengeli bir şekilde vurgulandığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte hem ulusal sınavlarda hem de PISA'da, matematiksel değerler ve matematik eğitimi değerlerine göre genel eğitimsel değerlere çok nadir yer verildiği, ulusal sınavlar ve PISA'nın matematiksel değerlerden açıklık-gizem ile matematik eğitimi değerlerinden uygunluk-teorik, erişilebilirlik-özelleştirme ve değerlendirme-muhakeme değer çiftlerini vurgulama bakımından farklılaştığı, diğer değer çiftlerini ele alma bakımından ise benzer olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Problem türleri ile ilgili incelemeler sonucunda ulusal sınavlardaki problemlerin; tamamen çoktan seçmeli, ağırlıkla standart ve sözel veri ağırlıklı problemler olduğu, ayrıca bu sınavlarda sıklıkla görsel ve çoklu temsillerin kullanıldığı, bağlamsal ve bağlam içermeyen problemlerin de dengeli bir şekilde kullanıldığı tespit edilmiştir. PISA'da ise ağırlıkla açık uçlu, standart, bağlamsal, görsel temsil içeren ve sözel veri ağırlıklı problemlerin kullanıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca ulusal sınavlarda yer verilen problemlerin en fazla geometri ve ölçme, PISA'da yer verilen problemlerin ise sayılar ve işlemler öğrenme alanı ile ilgili olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca ulusal sınavlar ve PISA, çalışmanın bağlamları olan değerler, problem türleri ve öğrenme alanları birlikte ele alınarak değerlendirilmiş, daha sonra da durumlar arası karşılaştırmalar yapılmıştır. Ek olarak, çalışmanın bulguları doğrultusunda araştırmacılara ve sınavların hazırlanmasında katkısı ve etkisi olan sınav yetkililerine önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel Değerler, Matematik Eğitimi Değerleri, Genel Eğitimsel Değerler, Problem Türü, Öğrenme Alanı, Ulusal Sınav, PISA

Sayfa Adedi: 446

Danışman: Prof. Dr. Yüksel DEDE

INVESTIGATION OF PISA AND NATIONAL EXAMS: A COMPARATIVE ANALYSIS FROM PERSPECTIVE OF VALUES, PROBLEM TYPES AND CONTENT AREAS IN MATHEMATICS

(Ph. D Thesis)

Fahrettin Aşıcı

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

July 2020

ABSTRACT

The purpose of this study to especially investigate mathematics-specific values (mathematics values, mathematics educational values, general educational values), but also problem types and content areas they are associated with problems in math tests in the national exams applied for transition to high school in Turkey and PISA which is an international comparative exam, and to make comparisons between cases and contexts. In this context, this research, which is based on qualitative research, is designed as a multiple holistic case study. The cases of the study are national exams and PISA, and contexts are values in mathematics classes, problem types and content areas. For the purpose of the study, 450 problems that came out in the national exams and 116 problems that came out in PISA held between 2003-2019, were examined in-depth according to the coding processes using various coding methods and the coding protocols prepared in this framework. The data obtained were analyzed by content analysis and cross-case analysis. In the study, in which various strategies were also used to increase the quality of research, some of the data was coded by different experts and thus the reliability of the coding protocol was tried to be provided. Nvivo 12 was used in the coding and analysis processes in the study. As a result

of the study, it was determined that objectivism, control and mystery were emphasized more than rationalism, progress and openness values that are their complementary pairs in national exams. In addition, it was determined in national exams that values of formalistic view, instrumental understanding/learning, specialism and evaluation were included more than activist view, relational understanding/learning, accessibility and reasoning, and relevance and theoretical are partially balanced. However, as a result of the study, mathematical values in PISA; the values of objectivism and control were emphasized more than rationalism and progress, and the values of openness and mystery were handled in a balanced way too. From perspective of mathematics education values; It was also determined that formalistic view, instrumental understanding and relevance values were emphasized more than activist view, relational understanding and theoretical values, and value pairs of accessibility-specialism and evaluation-reasoning were partially balanced. However, it is concluded that general educational values are rarely used in both national exams and PISA compared to mathematical values and mathematics education values, and national exams and PISA differ from openness-mystery that the pair of complementary mathematical values and relevance-theoretical, accessibility-specialism and evaluation-reasoning that the pairs of complementary mathematics educational values, and the cases are similar in terms of handling the others. As a result of the investigations about problem types in the national exams, it was determined that problems were completely with multiple choice, mostly standard and verbal data laden problems, often illustrative and multiple representations were used, and contextual and context-free problems were used in a balanced way. On the other hand, it was determined that mostly open-ended, standard, contextual, with illustrative representation and verbal data laden problems were used in PISA. In addition, it was determined that the problems in the national exams were mostly related to geometry and measurement, and the problems in PISA were related to the numbers and operations content area. At the same time, in this research, national exams and PISA were examined by considering values of in math classes, problem types, and the content areas together, and then comparisons between cases of the study were made. Also, suggestions were made to exam authorities who had an impact on exam preparation and researchers in line with the findings of the study.

Key Words: Mathematical Values, Matematics Educational Values, General Educational Values, Problem Type, Content Area, National Exam, PISA

Page Number: 446

Supervisor: Prof. Dr. Yüksel DEDE

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU i

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI ii

JÜRİ ONAY SAYFASI iii

TEŞEKKÜR v

ÖZ vi

ABSTRACT viii

İÇİNDEKİLER x

TABLOLAR LİSTESİ xxii

ŞEKİLLER LİSTESİ xxxviii

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ xliv

BÖLÜM I 1

GİRİŞ 1

1.1. Problem Durumu 1

1.2. Araştırmanın Amacı 8

1.3. Araştırmanın Problem Cümlesi ve Alt Problemler 9

1.3. Araştırmanın Önemi 13

1.4. Sınırlılıklar 17

1.5. Varsayımlar 18

1.6. Tanımlar **18**

BÖLÜM II **21**

KAVRAMSAL ÇERÇEVE **21**

2.1. 1997'den Günümüze Ortaöğretime Geçiş İçin Uygulanan Ulusal Sınavlar **21**

2.2. Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) **24**

2.2.1. PISA 2000 ..... **25**

2.2.2. PISA 2003 ..... **26**

2.2.3. PISA 2006 ..... **27**

2.2.4. PISA 2009 ..... **28**

2.2.5. PISA 2012 ..... **29**

2.2.6. PISA 2015 ..... **30**

2.2.7. PISA 2018 ..... **31**

2.2.8. PISA 2021 ..... **32**

2.3. Matematiksel Problemler ve Türleri..... **33**

2.4. Öğrenme Alanları..... **38**

2.5. Kültür **40**

2.6. Değer **42**

2.7. Matematik, Matematik Eğitimi, Kültür ve Değer **48**

2.7.1. Genel Eğitimsel Değerler **53**

2.7.2. Matematiksel Değerler **55**

2.7.2.1. Birbirini Tamamlayan İdeolojik Çift: Rasyonellik ve Nesnecilik **56**

2.7.2.2. Birbirini Tamamlayan Duygusal Çift: Kontrol ve İlerleme **58**

2.7.2.3. Birbirini Tamamlayan Sosyolojik Çift: Açıklık ve Gizem **60**

2.7.3. Matematik Eğitimi Değerleri **63**

2.7.3.1. Formal Görüş-Aktif Görüş **66**

2.7.3.2. İşlemsel Öğrenme-İlişkisel Öğrenme **66**

2.7.3.3. Uygunluk-Teorik 67

2.7.3.4. Erişilebilirlik-Özelleştirme 68

2.7.3.5 Değerlendirme-Muhakeme 69

2.8. Değer İçeren Bir Araç Olarak Sınavlar 69

2.9. İlgili Araştırmalar 72

BÖLÜM III 77

YÖNTEM 77

3.1. Araştırma Deseni 77

3.2. İncelenen Dokümanlar 79

3.3. Verilerin Analizi 81

3.3.1. Kodlama Protokolünün Geliştirilmesi 82

3.3.2. Örnek Kodlamalar 91

3.4. Araştırmanın Niteliğini Arttırma 93

3.5. Araştırmacının Rolü 97

BÖLÜM IV 99

BULGULAR ve YORUM 99

4.1. Matematiğe Özgü Değerlerle İlgili Bulgular 100

4.1.1. Ulusal Sınavlarda Matematiğe Özgü Değerler 100

4.1.1.1. Ulusal Sınavlarda Matematiksel Değerler 101

4.1.1.1.1. Ulusal Sınavlarda Rasyonellik Değeri 102

4.1.1.1.2. Ulusal Sınavlarda Nesnecilik Değeri 103

4.1.1.1.3. Ulusal Sınavlarda Kontrol Değeri 104

4.1.1.1.4. Ulusal Sınavlarda İlerleme Değeri 105

4.1.1.1.5. Ulusal Sınavlarda Açıklık Değeri 105

4.1.1.1.6. Ulusal Sınavlarda Gizem Değeri 106

4.1.1.2. Ulusal Sınavlarda Matematik Eğitimi Değerleri **107**

4.1.1.2.1. Ulusal Sınavlarda Formal Görüş Değeri **108**

4.1.1.2.2. Ulusal Sınavlarda Aktif Görüş Değeri **109**

4.1.1.2.3. Ulusal Sınavlarda İşlemsel Öğrenme Değeri **110**

4.1.1.2.4. Ulusal Sınavlarda İlişkisel Öğrenme Değeri **111**

4.1.1.2.5. Ulusal Sınavlarda Uygunluk Değeri **112**

4.1.1.2.6. Ulusal Sınavlarda Teorik Değeri **114**

4.1.1.2.7. Ulusal Sınavlarda Erişilebilirlik Değeri **115**

4.1.1.2.8. Ulusal Sınavlarda Özelleştirme Değeri **115**

4.1.1.2.9. Ulusal Sınavlarda Değerlendirme Değeri **116**

4.1.1.2.10. Ulusal Sınavlarda Muhakeme Değeri **117**

4.1.1.3. Ulusal Sınavlarda Genel Eğitimsel Değerler **118**

4.1.2. PISA Uygulamalarında Matematiğe Özgü Değerler **120**

4.1.2.1. PISA Uygulamalarında Matematiksel Değerler **120**

4.1.2.1.1. PISA Uygulamalarında Rasyonellik Değeri **122**

4.1.2.1.2. PISA Uygulamalarında Nesnecilik Değeri **123**

4.1.2.1.3. PISA Uygulamalarında Kontrol Değeri **124**

4.1.2.1.4. PISA Uygulamalarında İlerleme Değeri **125**

4.1.2.1.5. PISA Uygulamalarında Açıklık Değeri **125**

4.1.2.1.6. PISA Uygulamalarında Gizem Değeri **126**

4.1.2.2. PISA Uygulamalarında Matematik Eğitimi Değerleri **127**

4.1.2.2.1. PISA Uygulamalarında Formal Görüş Değeri **128**

4.1.2.2.2. PISA Uygulamalarında Aktif Görüş Değeri **130**

4.1.2.2.3. PISA Uygulamalarında İşlemsel Öğrenme Değeri **132**

4.1.2.2.4. PISA Uygulamalarında İlişkisel Öğrenme Değeri **133**

4.1.2.2.5. PISA Uygulamalarında Uygunluk Değeri **134**

4.1.2.2.6. PISA Uygulamalarında Teorik Değeri **135**

4.1.2.2.7. PISA Uygulamalarında Erişilebilirlik Değeri **136**

4.1.2.2.8. PISA Uygulamalarında Özelleştirme Değeri **136**

4.1.2.2.9. PISA Uygulamalarında Değerlendirme Değeri **137**

4.1.2.2.10. PISA Uygulamalarında Muhakeme Değeri **139**

4.1.2.3. PISA Uygulamalarında Genel Eğitimsel Değerler **140**

4.1.3. Ulusal Sınavların ve PISA Uygulamalarının Matematiğe Özgü Değerlere Göre Karşılaştırılması **141**

4.1.3.1. Ulusal Sınavların ve PISA Uygulamalarının Matematiksel Değerlere Göre Karşılaştırılması **142**

4.1.3.2. Ulusal Sınavların ve PISA Uygulamalarının Matematik Eğitimi Değerlerine Göre Karşılaştırılması **144**

4.1.3.3. Ulusal Sınavların ve PISA Uygulamalarının Genel Eğitimsel Değerlere Göre Karşılaştırılması **147**

4.2. Problem Türleri ile İlgili Bulgular **147**

4.2.1. Ulusal Sınavlarda Problem Türleri **148**

4.2.2. PISA Uygulamalarında Problem Türleri **150**

4.2.3. Ulusal Sınavlar ve PISA Uygulamalarının Problem Türlerine Göre Karşılaştırılması **154**

4.3. Öğrenme Alanları ile İlgili Bulgular **156**

4.3.1. Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanları **157**

4.3.2. PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanları **157**

4.3.3. Ulusal Sınavlar ve PISA Uygulamalarının Öğrenme Alanlarına Göre Karşılaştırılması **158**

4.4. Problem Türlerine Göre Önem Verilen Matematiğe Özgü Değerler **159**

4.4.1. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Matematiğe Özgü Değerler **159**

4.4.1.1. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Matematiksel Değerler **159**

4.4.1.1.1. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Rasyonellik Değeri **161**

4.4.1.1.2. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Nesnecilik Değeri **164**

4.4.1.1.3. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Kontrol Değeri **167**

4.4.1.1.4. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen İlerleme Değeri **170**

4.4.1.1.5. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Açıklık Değeri **173**

4.4.1.1.6. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Gizem Değeri **175**

4.4.1.2. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Matematik Eğitimi Değerleri **178**

4.4.1.2.1. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Formal Görüş Değeri **179**

4.4.1.2.2. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Aktif Görüş Değeri **183**

4.4.1.2.3. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değeri **187**

4.4.1.2.4. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değeri **189**

4.4.1.2.5. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Uygunluk Değeri **192**

4.4.1.2.6. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Teorik Değeri **194**

4.4.1.2.7. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Erişilebilirlik Değeri **196**

4.4.1.2.8. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Özelleştirme Değeri **198**

4.4.1.2.9. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Değerlendirme Değeri **200**

4.4.1.2.10. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Muhakeme Değeri **203**

4.4.1.3. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Genel Eğitimsel Değerler **206**

4.4.2. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Matematiğe Özgü Değerler **207**

4.4.2.1. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Matematiksel Değerler **207**

4.4.2.1.1. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Rasyonellik Değeri **208**

4.4.2.1.2. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Nesnecilik Değeri **211**

4.4.2.1.3. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Kontrol Değeri **213**

4.4.2.1.4. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen İlerleme Değeri **215**

4.4.2.1.5. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Açıklık Değeri **218**

4.4.2.1.6. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Gizem Değeri **220**

4.4.2.2. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Matematik Eğitimi Değerleri **222**

4.4.2.2.1. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Formal Görüş Değeri **224**

4.4.2.2.2. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Aktif Görüş Değeri **227**

4.4.2.2.3. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değeri **231**

4.4.2.2.4. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değeri **234**

4.4.2.2.5. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Uygunluk Değeri **237**

4.4.2.2.6. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Teorik Değeri **240**

4.4.2.2.7. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Erişilebilirlik Değeri **241**

4.4.2.2.8. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Özelleştirme Değeri **243**

4.4.2.2.9. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Değerlendirme Değeri **245**

4.4.2.2.10. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Muhakeme Değeri **248**

4.4.2.3. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Genel Eğitimsel Değerler **251**

4.4.3. Problem Türlerine Göre Önem Verilen Matematiğe Özgü Değerlerin Durumlara Göre Karşılaştırılması **253**

4.5. Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Matematiğe Özgü Değerler **259**

4.5.1. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Matematiğe Özgü Değerler **259**

4.5.1.1. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Matematiksel Değerler **259**

4.5.1.1.1. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Rasyonellik Değeri **260**

4.5.1.1.2. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Nesnecilik Değeri **261**

4.5.1.1.3. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Kontrol Değeri **262**

4.5.1.1.4. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İlerleme Değeri **263**

4.5.1.1.5. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Açıklık Değeri **264**

4.5.1.1.6. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Gizem Değeri **265**

4.5.1.2. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Matematik Eğitimi Değerleri **266**

4.5.1.2.1. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Formal Görüş Değeri **267**

4.5.1.2.2. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Aktif Görüş Değeri **268**

4.5.1.2.3. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değeri **269**

4.5.1.2.4. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değeri **270**

4.5.1.2.5. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Uygunluk Değeri **271**

4.5.1.2.6. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Teorik Değeri **272**

4.5.1.2.7. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Erişilebilirlik Değeri **272**

4.5.1.2.8. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Özelleştirme Değeri **273**

4.5.1.2.9. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Değerlendirme Değeri **274**

4.5.1.2.10. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Muhakeme Değeri **274**

4.5.1.3. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Genel Eğitimsel Değerler **276**

4.5.2. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Matematiğe Özgü Değerler **277**

4.5.2.1. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Matematiksel Değerler **277**

4.5.2.1.1. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Rasyonellik Değeri **278**

4.5.2.1.2. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Nesnecilik Değeri **279**

4.5.2.1.3. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Kontrol Değeri **279**

4.5.2.1.4. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İlerleme Değeri **280**

4.5.2.1.5. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Açıklık Değeri **281**

4.5.2.1.6. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Gizem Değeri **283**

4.5.2.2. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Matematik Eğitimi Değerleri **284**

4.5.2.2.1. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Formal Görüş Değeri **285**

4.5.2.2.2. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Aktif Görüş Değeri **286**

4.5.2.2.3. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değeri **287**

4.5.2.2.4. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değeri **288**

4.5.2.2.5. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Uygunluk Değeri **289**

4.5.2.2.6. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Teorik Değeri **290**

4.5.2.2.7. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Erişilebilirlik Değeri **291**

4.5.2.2.8. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Özelleştirme Değeri **292**

4.5.2.2.9. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Değerlendirme Değeri **293**

4.5.2.2.10. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Muhakeme Değeri **293**

4.5.2.3. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Genel Eğitimsel Değerler **294**

4.5.3. Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Matematiğe Özgü Değerlerin Durumlara Göre Karşılaştırılması **296**

4.6. Öğrenme Alanlarına Göre Yer Verilen Problem Türleri **300**

4.6.1. Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Yer Verilen Problem Türleri **301**

4.6.2. PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Yer Verilen Problem Türleri **303**

4.6.3. Öğrenme Alanlarına Göre Yer Verilen Problem Türlerinin Durumlara Göre Karşılaştırılması **304**

4.7. Yıllara Göre Ulusal Sınavlar……307

4.7.1. Ulusal Sınavlarda Yıllara Göre Matematiğe Özgü Değerler……307

4.7.1.1. Ulusal Sınavlarda Yıllara Göre Matematiksel Değerler……...308

4.7.1.2. Ulusal Sınavlarda Yıllara Göre Matematik Eğitimi Değerleri……311

4.7.2. Ulusal Sınavlarda Yıllara Göre Problem Türleri…….316

4.7.3. Ulusal Sınavlarda Yıllara Göre Öğrenme Alanları……..320

BÖLÜM V.....323

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....323

5.1. Ulusal Sınavlara İlişkin Sonuç ve Tartışma.....323

5.2. PISA Uygulamalarına İlişkin Sonuç ve Tartışma 336

5.3. Ulusal Sınavlar ve PISA Uygulamalarının Karşılaştırılması.....342

5.4. Sınırlılıklar ve Öneriler 351

5.4.1. Sınırlılıklar 351

5.4.2. Araştırmacılara Öneriler 352

5.4.3. Sınav Yetkililerine Öneriler.....354

KAYNAKLAR.....357

EKLER 383

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. *Araştırmanın Alt Problemleri* 9

Tablo 2. *Matematiksel Değerlere Genel Bir Bakış* 56

Tablo 3. *Farklı Müfredat Düzeylerinde Açık ve Örtük Değerler* 71

Tablo 4. *Araştırmada İncelenen Sınavlar ve Problem Sayıları* 80

Tablo 5. *Kodlama Protokolü Özellikleri* 83

Tablo 6. *Matematiğe Özgü Değerler ile İlgili Kodlar* 86

Tablo 7. *Öğrenme Alanları ile İlgili Kodlar* 89

Tablo 8. *Problem Türleri ile İlgili Kodlar* 90

Tablo 9. *Kodlayıcılar Arası Güvenirlik* 96

Tablo 10. *Araştırmanın Alt Problem Durumları* 99

Tablo 11. *Ulusal Sınavlarda Matematiksel Değerlerin Dağılımı* 101

Tablo 12. *Ulusal Sınavlarda Rasyonellik Değeri Sinyalleri Dağılımı* 102

Tablo 13. *Ulusal Sınavlarda Nesnecilik Değeri Sinyalleri Dağılımı* 103

Tablo 14. *Ulusal Sınavlarda Kontrol Değeri Sinyalleri Dağılımı* 104

Tablo 15. *Ulusal Sınavlarda İlerleme Değeri Sinyalleri Dağılımı* 105

Tablo 16. *Ulusal Sınavlarda Açıklık Değeri Sinyalleri Dağılımı* 106

Tablo 17. *Ulusal Sınavlarda Gizem Değeri Sinyalleri Dağılımı* 106

Tablo 18. *Ulusal Sınavlarda Matematik Eğitimi Değerlerinin Dağılımı* 107

Tablo 19. *Ulusal Sınavlarda Formal Görüş Değeri Sinyalleri Dağılımı* 108

Tablo 20. *Ulusal Sınavlarda Aktif Görüş Değeri Sinyalleri Dağılımı* 110

Tablo 21. *Ulusal Sınavlarda İşlemsel Öğrenme Değeri Sinyalleri Dağılımı* 111

Tablo 22. *Ulusal Sınavlarda İlişkisel Öğrenme Değeri Sinyalleri Dağılımı* 112

Tablo 23. *Ulusal Sınavlarda Uygunluk Değeri Sinyalleri Dağılımı* 113

Tablo 24. *Ulusal Sınavlarda Teorik Değeri Sinyalleri Dağılımı* 114

Tablo 25. *Ulusal Sınavlarda Erişilebilirlik Değeri Sinyalleri Dağılımı* 115

Tablo 26. *Ulusal Sınavlarda Özelleştirme Değeri Sinyalleri Dağılımı* 116

Tablo 27. *Ulusal Sınavlarda Değerlendirme Değeri Sinyalleri Dağılımı* 117

Tablo 28. *Ulusal Sınavlarda Muhakeme Değeri Sinyalleri Dağılımı* 118

Tablo 29. *Ulusal Sınavlarda Tespit Edilen Genel Eğitimsel Değerlerin Dağılımı* 119

Tablo 30. *PISA Uygulamalarında Matematiksel Değerlerin Dağılımı* 121

Tablo 31. *PISA Uygulamalarında Rasyonellik Değeri Sinyalleri Dağılımı* 122

Tablo 32. *PISA Uygulamalarında Nesnecilik Değeri Sinyalleri Dağılımı* 123

Tablo 33. *PISA Uygulamalarında Kontrol Değeri Sinyalleri Dağılımı* 124

Tablo 34. *PISA Uygulamalarında İlerleme Değeri Sinyalleri Dağılımı* 125

Tablo 35. *PISA Uygulamalarında Açıklık Değeri Sinyalleri Dağılımı* 126

Tablo 36. *PISA Uygulamalarında Gizem Değeri Sinyalleri Dağılımı* 127

Tablo 37. *PISA Uygulamalarında Matematik Eğitimi Değerlerinin Dağılımı* 128

Tablo 38. *PISA Uygulamalarında Formal Görüş Değeri Sinyalleri Dağılımı* 129

Tablo 39. *PISA Uygulamalarında Aktif Görüş Değeri Sinyalleri Dağılımı* 130

Tablo 40. *PISA Uygulamalarında İşlemsel Öğrenme Değeri Sinyalleri Dağılımı* 132

Tablo 41. *PISA Uygulamalarında İlişkisel Öğrenme Değeri Sinyalleri Dağılımı* 133

Tablo 42. *PISA Uygulamalarında Uygunluk Değeri Sinyalleri Dağılımı* 134

Tablo 43. *PISA Uygulamalarında Teorik Değeri Sinyalleri Dağılımı* 135

Tablo 44. *PISA Uygulamalarında Erişilebilirlik Değeri Sinyalleri Dağılımı* 136

Tablo 45. *PISA Uygulamalarında Özelleştirme Değeri Sinyalleri Dağılımı* 137

Tablo 46. *PISA Uygulamalarında Değerlendirme Değeri Sinyalleri Dağılımı* 138

Tablo 47. *PISA Uygulamalarında Muhakeme Değeri Sinyalleri Dağılımı* 139

Tablo 48. *PISA uygulamalarında Tespit Edilen Genel Eğitimsel Değerlerin Dağılımı* 140

Tablo 49. *Sınav Türüne Göre Matematiksel Değerlerin Tamamlayıcı Çiftlerinin Dağılımı* 142

Tablo 50. *Sınavlara Göre Matematiksel Değerleri Aktaran Ana Değer Sinyalleri* 143

Tablo 51. *Sınav Türüne Göre Matematik Eğitimi Değerlerinin Tamamlayıcı Çiftlerinin Dağılımı* 144

Tablo 52. *Sınavlara Göre Matematik Eğitimi Değerlerini Aktaran Ana Değer Sinyalleri* 146

Tablo 53. *Cevaplama Biçimine Göre Ulusal Sınavlarda Problemler* 148

Tablo 54. *Beklenen Becerilere ve Bağlamın Varlığına Göre Ulusal Sınavlarda Problemler* 148

Tablo 55. *İçerdiği Öğelere Göre Ulusal Sınavlarda Problemler* 149

Tablo 56. *Cevaplama Biçimine Göre PISA Uygulamalarında Problemler* 151

Tablo 57. *Beklenen Becerilere ve Bağlamın Varlığına Göre PISA Uygulamalarında Problemler* 152

Tablo 58. *İçerdiği Öğelere Göre PISA Uygulamalarında Problemler* 153

Tablo 59. *Problem Niteliklerinin Sınavlara Göre Yüzdesel Dağılımı* 155

Tablo 60. *Ulusal Sınav Problemlerinin Öğrenme Alanları* 157

Tablo 61. *PISA Uygulamasında Çıkmış Problemlerin Öğrenme Alanları* 157

Tablo 62. *Ulusal Sınavlarda Problem Türlerine Göre Matematiksel Değerlerin Dağılımı* 160

Tablo 63. *Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Rasyonellik Değer Sinyalleri Dağılımı* 161

Tablo 64. *Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Rasyonellik Değer Sinyalleri Dağılımı* 162

Tablo 65. *Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Rasyonellik Değer Sinyalleri Dağılımı* 162

Tablo 66. *Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Rasyonellik Değer Sinyalleri Dağılımı* 163

Tablo 67. *Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Nesnecilik Değer Sinyalleri Dağılımı* 164

Tablo 68. *Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Nesnecilik Değer Sinyalleri Dağılımı* 165

Tablo 69. *Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Nesnecilik Değer Sinyalleri Dağılımı* 165

Tablo 70. *Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Nesnecilik Değer Sinyalleri Dağılımı* 166

Tablo 71. *Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Kontrol Değer Sinyalleri Dağılımı* 167

Tablo 72. *Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Kontrol Değer Sinyalleri Dağılımı* 168

Tablo 73.*Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Kontrol Değer Sinyalleri Dağılımı* 168

Tablo 74. *Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Kontrol Değer Sinyalleri Dağılımı* 170

Tablo 75. *Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen İlerleme Değer Sinyalleri Dağılımı* 171

Tablo 76. *Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen İlerleme Değer Sinyalleri Dağılımı* 171

Tablo 77. *Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen İlerleme Değer Sinyalleri Dağılımı* 171

Tablo 78. *Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen İlerleme Değer Sinyalleri Dağılımı* 172

Tablo 79. *Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Açıklık Değer Sinyalleri Dağılımı* 173

Tablo 80. *Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Açıklık Değer Sinyalleri Dağılımı* 174

Tablo 81. *Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Açıklık Değer Sinyalleri Dağılımı* 174

Tablo 82. *Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Açıklık Değer Sinyalleri Dağılımı* 175

Tablo 83. *Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Gizem Değer Sinyalleri Dağılımı* 176

Tablo 84. *Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Gizem Değer Sinyalleri Dağılımı* 176

Tablo 85. *Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Gizem Değer Sinyalleri Dağılımı* 177

Tablo 86. *Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Gizem Değer Sinyalleri Dağılımı* 177

Tablo 87. *Ulusal Sınavlarda Problem Türlerine Göre Matematik Eğitimi Değerlerinin Dağılımı* 179

Tablo 88. *Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Formal Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı* 180

Tablo 89. *Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Formal Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı* 181

Tablo 90. *Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Formal Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı* 182

Tablo 91. *Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Formal Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı* 183

Tablo 92. *Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Aktif Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı* 184

Tablo 93. *Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Aktif Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı* 184

Tablo 94. *Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Aktif Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı* 185

Tablo 95. *Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Aktif Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı* 186

Tablo 96. *Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önemsenen İşlemsel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı* 187

Tablo 97. *Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı* 188

Tablo 98. *Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı* 188

Tablo 99. *Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı* 189

Tablo 100. *Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı* 190

Tablo 101. *Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı* 190

Tablo 102. *Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı* 190

Tablo 103. *Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı* 191

Tablo 104. *Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Uygunluk Değer Sinyalleri Dağılımı* 192

Tablo 105. *Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Uygunluk Değer Sinyalleri Dağılımı* 193

Tablo 106. *Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Uygunluk Değer Sinyalleri Dağılımı* 193

Tablo 107. *Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Uygunluk Değer Sinyalleri Dağılımı* 194

Tablo 108. *Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Teorik Değer Sinyalleri Dağılımı* 195

Tablo 109. *Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Teorik Değer Sinyalleri Dağılımı* 195

Tablo 110. *Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Teorik Değer Sinyalleri Dağılımı* 195

Tablo 111. *Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Teorik Değer Sinyalleri Dağılımı* 196

Tablo 112. *Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Erişilebilirlik Değer Sinyalleri Dağılımı* 196

Tablo 113. *Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Erişilebilirlik Değer Sinyalleri Dağılımı* 197

Tablo 114. *Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Erişilebilirlik Değer Sinyalleri Dağılımı* 197

Tablo 115. *Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Erişilebilirlik Değer Sinyalleri Dağılımı* 198

Tablo 116. *Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Özelleştirme Değer Sinyalleri Dağılımı* 198

Tablo 117. *Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Özelleştirme Değer Sinyalleri Dağılımı* 199

Tablo 118. *Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Özelleştirme Değer Sinyalleri Dağılımı* 199

Tablo 119. *Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Özelleştirme Değer Sinyalleri Dağılımı* 200

Tablo 120. *Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Değerlendirme Değer Sinyalleri Dağılımı* 201

Tablo 121. *Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Değerlendirme Değer Sinyalleri Dağılımı* 201

Tablo 122. *Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Değerlendirme Değer Sinyalleri Dağılımı*.....202

Tablo 123. *Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Değerlendirme Değer Sinyalleri Dağılımı*.....203

Tablo 124. *Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Muhakeme Değer Sinyalleri Dağılımı* 204

Tablo 125. *Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Muhakeme Değer Sinyalleri Dağılımı* 204

Tablo 126. *Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Muhakeme Değer Sinyalleri Dağılımı* 205

Tablo 127. *Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Muhakeme Değer Sinyalleri Dağılımı* 205

Tablo 128. *Ulusal Sınavlarda Problem Türlerine Göre Tespit Edilen Genel Eğitimsel Değerler* 206

Tablo 129. *PISA Uygulamalarında Problem Türlerine Göre Matematiksel Değerlerin Dağılımı* 207

Tablo 130. *PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Rasyonellik Değer Sinyalleri Dağılımı* 208

Tablo 131. *PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Rasyonellik Değer Sinyalleri Dağılımı* 209

Tablo 132. *PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Rasyonellik Değer Sinyalleri Dağılımı* 209

Tablo 133. *PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Rasyonellik Değer Sinyalleri Dağılımı* 210

Tablo 134. *PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Nesnecilik Değer Sinyalleri Dağılımı* 211

Tablo 135. *PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Nesnecilik Değer Sinyalleri Dağılımı* 211

Tablo 136. *PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Nesnecilik Değer Sinyalleri Dağılımı* 212

Tablo 137. *PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Nesnecilik Değer Sinyalleri Dağılımı* 212

Tablo 138. *PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Kontrol Değer Sinyalleri Dağılımı* 213

Tablo 139. *PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Kontrol Değer Sinyalleri Dağılımı* 214

Tablo 140. *PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Kontrol Değer Sinyalleri Dağılımı* 214

Tablo 141. *PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Kontrol Değer Sinyalleri Dağılımı* 215

Tablo 142. *PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen İlerleme Değer Sinyalleri Dağılımı* 216

Tablo 143. *PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen İlerleme Değer Sinyalleri Dağılımı* 216

Tablo 144. *PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen İlerleme Değer Sinyalleri Dağılımı* 216

Tablo 145. *PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen İlerleme Değer Sinyalleri Dağılımı* 217

Tablo 146. *PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Açıklık Değer Sinyalleri Dağılımı* 218

Tablo 147. *PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Açıklık Değer Sinyalleri Dağılımı* 218

Tablo 148. *PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Açıklık Değer Sinyalleri Dağılımı* 219

Tablo 149. *PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Açıklık Değer Sinyalleri Dağılımı* 219

Tablo 150. *PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Gizem Değer Sinyalleri Dağılımı*.....220

Tablo 151. *PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Gizem Değer Sinyalleri Dağılımı*.....221

Tablo 152. *PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Gizem Değer Sinyalleri Dağılımı*.....221

Tablo 153. *PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Gizem Değer Sinyalleri Dağılımı*.....222

Tablo 154. *PISA Uygulamalarında Problem Türlerine Göre Matematik Eğitimi Değerlerinin Dağılımı*.....223

Tablo 155. *PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Formal Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı*.....224

Tablo 156. *PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Formal Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı*.....225

Tablo 157. *PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Formal Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı*.....226

Tablo 158. *PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Formal Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı*.....227

Tablo 159. *PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Aktif Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı*.....228

Tablo 160. *PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Aktif Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı*.....229

Tablo 161. *PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Aktif Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı*.....230

Tablo 162. *PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Aktif Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı*.....231

Tablo 163. *PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı*.....232

Tablo 164. *PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı* 232

Tablo 165. *PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı* 233

Tablo 166. *PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı* 234

Tablo 167. *PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı* 235

Tablo 168. *PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı* 235

Tablo 169. *PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı* 236

Tablo 170. *PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı* 236

Tablo 171. *PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Uygunluk Değer Sinyalleri Dağılımı* 237

Tablo 172. *PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Uygunluk Değer Sinyalleri Dağılımı* 238

Tablo 173. *PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Uygunluk Değer Sinyalleri Dağılımı* 238

Tablo 174. *PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Uygunluk Değer Sinyalleri Dağılımı* 239

Tablo 175. *PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Teorik Değer Sinyalleri Dağılımı* 240

Tablo 176. *PISA Uygulamalarında Beklenen Göre Problemlerde Önem Verilen Teorik Değer Sinyalleri Dağılımı* 240

Tablo 177. *PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Teorik Değer Sinyalleri Dağılımı* 241

Tablo 178. *PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Teorik Değer Sinyalleri Dağılımı* 241

Tablo 179. *PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Erişilebilirlik Değer Sinyalleri Dağılımı* 242

Tablo 180. *PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Erişilebilirlik Değer Sinyalleri Dağılımı* 242

Tablo 181. *PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Erişilebilirlik Değer Sinyalleri Dağılımı* 242

Tablo 182. *PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Erişilebilirlik Değer Sinyalleri Dağılımı* 243

Tablo 183. *PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Özelleştirme Değer Sinyalleri Dağılımı* 243

Tablo 184. *PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Özelleştirme Değer Sinyalleri Dağılımı* 244

Tablo 185. *PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Özelleştirme Değer Sinyalleri Dağılımı* 244

Tablo 186. *PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Özelleştirme Değer Sinyalleri Dağılımı* 245

Tablo 187. *PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Değerlendirme Değer Sinyalleri Dağılımı* 246

Tablo 188. *PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Değerlendirme Değer Sinyalleri Dağılımı* 246

Tablo 189. *PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Değerlendirme Değer Sinyalleri Dağılımı* 247

Tablo 190. *PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Değerlendirme Değer Sinyalleri Dağılımı* 248

Tablo 191. *PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Muhakeme Değer Sinyalleri Dağılımı* 249

Tablo 192. *PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Muhakeme Değer Sinyalleri Dağılımı* 249

Tablo 193. *PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Muhakeme Değer Sinyalleri Dağılımı* 250

Tablo 194. *PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Muhakeme Değer Sinyalleri Dağılımı* 251

Tablo 195. *PISA Uygulamalarında Problem Türlerine Göre Tespit Edilen Genel Eğitimsel Değerler* 252

Tablo 196. *Sınav Türüne Göre En Fazla Matematiksel Değeri İleten Problem Türleri* ... 253

Tablo 197. *Sınav Türüne Göre En Fazla Matematik Eğitimi Değerini İleten Problem Türleri* 256

Tablo 198. *Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Matematiksel Değerlerin Dağılımı* 260

Tablo 199. *Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Rasyonellik Değer Sinyalleri Dağılımı* 261

Tablo 200. *Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Nesnecilik Değer Sinyalleri Dağılımı* 262

Tablo 201. *Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Kontrol Değer Sinyalleri Dağılımı* 262

Tablo 202. *Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İlerleme Değer Sinyalleri Dağılımı* 263

Tablo 203. *Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Açıklık Değer Sinyalleri Dağılımı* 264

Tablo 204. *Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Gizem Değer Sinyalleri Dağılımı* 265

Tablo 205. *Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Matematik Eğitimi Değerlerinin Dağılımı* 266

Tablo 206. *Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Formal Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı* 267

Tablo 207. *Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Aktif Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı*.....268

Tablo 208. *Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı*.....269

Tablo 209. *Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı*.....270

Tablo 210. *Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Uygunluk Değer Sinyalleri Dağılımı*.....271

Tablo 211. *Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Teorik Değer Sinyalleri Dağılımı*.....272

Tablo 212. *Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Erişilebilirlik Değer Sinyalleri Dağılımı*.....273

Tablo 213. *Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Özelleştirme Değer Sinyalleri Dağılımı*.....273

Tablo 214. *Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Değerlendirme Değer Sinyalleri Dağılımı*.....274

Tablo 215. *Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Muhakeme Değer Sinyalleri Dağılımı*.....275

Tablo 216. *Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Tespit Edilen Genel Eğitimsel Değerlerin Dağılımı*.....276

Tablo 217. *PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Matematiksel Değerlerin Dağılımı*.....277

Tablo 218. *PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Rasyonellik Değer Sinyalleri Dağılımı*.....278

Tablo 219. *PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Nesnecilik Değer Sinyalleri Dağılımı*.....279

Tablo 220. *PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Kontrol Değer Sinyalleri Dağılımı*.....280

Tablo 221. *PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İlerleme Değer Sinyalleri Dağılımı* 281

Tablo 222. *PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Açıklık Değer Sinyalleri Dağılımı* 282

Tablo 223. *PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Gizem Değer Sinyalleri Dağılımı* 283

Tablo 224. *PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Matematik Eğitimi Değerlerinin Dağılımı* 284

Tablo 225. *PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Formal Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı* 285

Tablo 226. *PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Aktif Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı* 287

Tablo 227. *PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı* 288

Tablo 228. *PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı* 289

Tablo 229. *PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen* Uygunluk *Değer Sinyalleri Dağılımı* 290

Tablo 230. *PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Teorik Değer Sinyalleri Dağılımı* 290

Tablo 231. *PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Erişilebilirlik Değer Sinyalleri Dağılımı* 291

Tablo 232. *PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Özelleştirme Değer Sinyalleri Dağılımı* 292

Tablo 233. *PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Değerlendirme Değer Sinyalleri Dağılımı* 293

Tablo 234. *PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Muhakeme Değer Sinyalleri Dağılımı* 294

Tablo 235. *PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Tespit Edilen Genel Eğitimsel Değerlerin Dağılımı* 295

Tablo 236. *Matematiksel ve Matematik Eğitimi Değerlerine En Fazla Yer veren Öğrenme Alanları* 296

Tablo 237. *Öğrenme Alanlarının Matematiksel ve Matematik Eğitimi Değerlerine Yer Verme Düzeyleri* 297

Tablo 238. *Öğrenme Alanlarının En Fazla Vurguladığı Değer Sinyalleri* 299

Tablo 239. *Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Yer Verilen Problem Türlerinin Dağılımı* 301

Tablo 240. *PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Yer Verilen Problem Türlerinin Dağılımı* 303

Tablo 241. *Öğrenme Alanlarına Göre Problem Türleri (%)* 305

Tablo 242. *Ulusal Sınavlarda Yıllara Göre Matematiksel Değerler (f)* 308

Tablo 243. *Ulusal Sınavlarda Yıllara Göre Matematik Eğitimi Değerleri (f)* 312

Tablo 244. *Ulusal Sınavlarda Yıllara Göre Problem Türleri (f)* 317

Tablo 245. *Ulusal Sınavlarda Yıllara Göre Öğrenme Alanları (f)* 320

Tablo 246. *Eğitsel Durumlarda Kültürel Değer Ölçütlerini Yansıtan Örnek Normlar.* 348

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Eğitimde değerleri yansıtan bileşenler 2

Şekil 2. Türkiye'de ortaöğretime geçiş için uygulanan ulusal sınavlar 21

Şekil 3. PISA uygulamalarında yıllara göre ağırlıklı alanlar 25

Şekil 4. PISA 2021: Matematiksel akıl yürütme, problem çözme (modelleme) döngüsü, matematiksel içerikler, bağlamlar ve seçili 21. yy. becerileri arasındaki ilişki.. 33

Şekil 5. Değer kategorileri 45

Şekil 6. Değerlerin ilişkisi 52

Şekil 7. Matematiksel değerler 55

Şekil 8. Matematik eğitimi değerleri 65

Şekil 9. Matematik müfredatı için kavramsal çerçeve 70

Şekil 10. Durum çalışması için temel tasarımlar 78

Şekil 11. Araştırma deseni 79

Şekil 12. Veri analizi süreci 82

Şekil 13. Bağlam yokluğunda mantıksal bağlaç kullanımı (U-2016-1-18) 102

Şekil 14. Nesneleştirme girişimi (U-2013-10) 103

Şekil 15. Çevreyi matematiksel hakimiyet ile kontrol (U-2007-12) 104

Şekil 16. Üretilen yeni bilgi ile ilerleme değeri (U-2015-1-10) 105

Şekil 17. 'Biz' zamiri ve aktivite ile açıklık değeri (U-2003-16) 106

Şekil 18. Uzmanlık dili (U-2018-13) 107

Şekil 19. Pasif (edilgen) çatı kullanımı (U-2005-8) 107

Şekil 20. Yürütme gerektiren rutin bir problemde uzmanlık dili kullanımı ve formüle vurgu (U-2019-2) 109

Şekil 21. Örüntüleri keşfetme (U-2009-11) 110

Şekil 22. Verilen prosedür ve örnek uygulama (U-2018-7) 111

Şekil 23. Sınırlayan durumlara uyarı (U-2003-9) ve konular arası bağlantı (U-2011-5) ... 112

Şekil 24. Yerel bağlamı kontrolde matematiğin gücü (U-2009-7) 113

Şekil 25. Uygun olmayan bağlam kullanımı (U-2008-23) 114

Şekil 26. Matematikçi olmayanlar tarafından yapılan matematiksel işlem (U-2018-19) .. 115

Şekil 27. Uzmanlık dili kullanımı (U-2006-10) 116

Şekil 28. Hesaplama (U-2016-1-15) 116

Şekil 29. Verilen ilişkiye temsil oluşturma ve alternatif çözümler (U-2008-4) 117

Şekil 30. Akıl yürütme ile etrafın kontrolü için matematiksel bilginin gücü (U-2018-10) 118

Şekil 31. Çevre kirliliğini önleme (U-2010-2) 119

Şekil 32. Yıllara göre ulusal sınavlarda genel eğitimsel değerler 120

Şekil 33. Etki-tepki durumu (M413Q01) 122

Şekil 34. Mantıksal bağlaç kullanımı ile etki-tepki (M480Q01) 123

Şekil 35. Rakamların zar üzerinde farklı temsili (PM937Q01) 123

Şekil 36. Emir kipi kullanımı ve etrafın kontrolü için matematiksel bilgi (PM978Q02) .. 124

Şekil 37. Sosyal ilerlemede matematiğin katkısı (M537Q01) 125

Şekil 38. Fikirlerin doğruluğunu herkesle paylaşma ve 'siz' zamiri kullanımı (M513Q01) 126

Şekil 39. Emir kipi ve uzmanlık dili kullanımı (PM994Q03) 127

Şekil 40. Edilgen çatı (M438Q01) 127

Şekil 41. Uzmanlık dili kullanma ve rutin işlemleri uygulama (M467Q01) 129

Şekil 42. Harfi harfine prosedürün verilmesi ve bilgiyi çekme (PM985Q01) 129

Şekil 43. Bilgi ve ispatla sağlam çıkarımlar yaparak sonuca varma (PM922Q03) 131

Şekil 44. Akıl yürütmeye destek ve alternatif arayışı (M509Q01) 131

Şekil 45. Rutin işlemleri uygulama (PM924Q02) 132

Şekil 46. Sınırlayan durumlara uyarı (M309Q04) 133

Şekil 47. Daha pratik bir matematiksel yönteme vurgu (PM00FQ01) 133

Şekil 48. Yerel bağlamda gerçek belgeler ve doğal çevreyi kontrol (PM00RQ01) 134

Şekil 49. Kullanışsız bağlam (M547Q01) 135

Şekil 50. Sıradan biri tarafından yapılan matematiksel faaliyet (M525Q02) 136

Şekil 51. Farklı problemlerde uzmanlık dili kullanımı(M465Q01-M467Q01-M421Q01) 137

Şekil 52. Verilen duruma temsil oluşturma (M525Q01) 138

Şekil 53. Bilinmeyenlere cevap bulmada rutin prosedürlerin yürütülmesi (M480Q02) 139

Şekil 54. Sosyal ilerlemeye matematik katkısı ve genelleme (M537Q02) 139

Şekil 55. Teknoloji kullanımı (PM904Q02) 140

Şekil 56. Yaratıcılık (M520Q01a) 140

Şekil 57. Doğal enerji kaynakları ile doğayı koruma (PM923Q01) 141

Şekil 58. Sınav türüne göre matematiksel değerlerin tamamlayıcı çiftleri 142

Şekil 59. Sınav türüne göre matematik eğitimi değerlerinin tamamlayıcı çiftleri 145

Şekil 60. Ulusal sınavlarda çevre bilinci (U-2010-2, U-2012-1, U-2011-2) 147

Şekil 61. Kompleks seçmeli madde (U-2015-2-1) 148

Şekil 62. Çoklu temsil kullanımı (U-2007-6, U-2008-5) 149

Şekil 63. Sözel veri ağırlıklı bir problem (U-2019-20) 150

Şekil 64. Sözel ve sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı (U-2016-2-6) 150

Şekil 65. Kapsamlı cevap gerektiren madde (M302Q03) 151

Şekil 66. Kısa cevap gerektiren açık uçlu madde (M302Q01) 151

Şekil 67. Kompleks seçmeli madde (M421Q02) 151

Şekil 68. Standart bağlamsal ve matematikle ilgili olmayan görsel içeren problem (PM921Q01) 152

Şekil 69. Standart olmayan basit seçmeli bağlamsal problem (M552Q01) 152

Şekil 70. Çoklu temsil kullanımı (PM904Q04)..... 153

Şekil 71. Sözel veri ağırlıklı problem (PM00LQ03)..... 154

Şekil 72. Sözel ve sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı (M810Q01)..... 154

Şekil 73. Sınavlarda öğrenme alanlarına göre dağılım..... 158

Şekil 74. Standart bağlamsal bir problemde neden-sonuç durumu ve mantıksal bağlaç kullanımı (U-2003-11)..... 163

Şekil 75. Bağlamı olmayan problemde nesneleştirme (U-2013-13)..... 166

Şekil 76. Standart basit seçmeli bir problemde hayali bağlamla kontrol (U-2007-10)..... 169

Şekil 77. Sözel ve sayısal veriyi dengeli kullanan bir problemde etrafı kontrol (U-2019-16) 169

Şekil 78. Sözel veri ağırlıklı bir problemde sosyal ilerlemeye matematik katkısı (U-2012-1) 172

Şekil 79. Standart olmayan bir problemde akıl yürütmeye teşvik (U-2003-20) 175

Şekil 80. Standart ve bağlamı olmayan bir problemde uzmanlık dili ve pasif çatı (U-2004-3) 178

Şekil 81. Standart bağlamsal bir problemde formal görüş (U-2010-10)..... 181

Şekil 82. Standart olmayan bağlamsız bir problemde aktif görüş (U-2014-2-13) 185

Şekil 83. Standart bir problemde sınırlayan durumlar ile ilişkisel öğrenme (U-2014-1-6) 191

Şekil 84. Standart bağlamsal bir problemde uygunluk değeri (U-2019-13) 193

Şekil 85. Standart bağlam içermeyen bir problemde yürütme (U-2006-12)..... 202

Şekil 86. Standart olmayan bir problemde neden-sonuç ile rasyonellik (M432Q02)..... 210

Şekil 87. Standart bir problemde emir kipi ile kontrol (PM962Q01) 214

Şekil 88. Standart bir problemde sosyal ilerlemede matematik katkısı (PM922Q02) 217

Şekil 89. Standart bir problemde formal görüş (PM921Q02)..... 226

Şekil 90. Standart olmayan bir problemde aktif görüş (M413Q03)..... 229

Şekil 91. Bilgiyi çekme gerektiren standart bir problemde işlemsel öğrenme (PM985Q01) 233

Şekil 92. Standart bir problemde uygunluk değeri (PM904Q03) 239

Şekil 93. Standart bir problemde değerlendirme değeri (PM978Q01) 247

Şekil 94. Sayılar ve işlemler öğrenme alanında rasyonellik değeri (U-2003-7) 261

Şekil 95. Geometri ve ölçme öğrenme alanında kontrol değeri (U-2018-1).....263

Şekil 96. Geometri ve ölçme öğrenme alanında ilerleme değeri (U-2013-17) 264

Şekil 97. Cebir öğrenme alanında açıklık (U-2009-20) 265

Şekil 98. Geometri ve ölçme öğrenme alanında uzmanlık dili (U-2017-2-14).....268

Şekil 99. Geometri ve ölçme öğrenme alanında aktif görüş değeri (U-2003-20) 269

Şekil 100. Geometri ve ölçme öğrenme alanında ilişkisel öğrenme (U-2003-23).....270

Şekil 101. Öğrenme alanlarında uygunluk değeri (U-2013-4, U-2009-19) 271

Şekil 102. Olasılık öğrenme alanında muhakeme değeri (U-2019-12).....275

Şekil 103. Sayılar ve işlemler öğrenme alanında rasyonellik değeri (PM977Q01) 278

Şekil 104. Geometri ve ölçme öğrenme alanında kontrol değeri (M598Q01).....280

Şekil 105. Cebir öğrenme alanında ilerleme değeri (PM903Q03).....281

Şekil 106. Veri işleme öğrenme alanında açıklık değeri (M702Q01).....282

Şekil 107. Geometri ve ölçme öğrenme alanında gizem değeri (PM00LQ03).....283

Şekil 108. Sayılar ve işlemler öğrenme alanında formal görüş değeri (PM921Q03) 286

Şekil 109. Geometri ve ölçme öğrenme alanında aktif görüş değeri (PM995Q02).....286

Şekil 110. Sayılar ve işlemler öğrenme alanında işlemsel öğrenme değeri (PM923Q01).288

Şekil 111. Cebir öğrenme alanında ilişkisel öğrenme (M704Q02).....289

Şekil 112. Veri işleme öğrenme alanında uygunluk değeri (M525Q03) 290

Şekil 113. Sayılar ve işlemler öğrenme alanında erişilebilirlik değeri (PM922Q02) 291

Şekil 114. Veri işleme öğrenme alanında özelleştirme değeri (PM994Q03).....292

Şekil 115. Veri işleme öğrenme alanında genel eğitimsel değerler (M302Q01) 295

Şekil 116. Ulusal sınavlarda yıllara göre matematiksel değerler…….309

Şekil 117. Ulusal sınavlarda yıllara göre rasyonellik-nesnecilik değer çifti……309

Şekil 118. Ulusal sınavlarda yıllara göre kontrol-ilerleme değer çifti……..310

Şekil 119. Ulusal sınavlarda yıllara göre açıklık-gizem değer çifti……..311

Şekil 120. Ulusal sınavlarda yıllara göre matematik eğitimi değerleri…….313

Şekil 121. Ulusal sınavlarda yıllara göre formal görüş-aktif görüş değer çifti…….313

Şekil 122. Ulusal sınavlarda yıllara göre işlemsel öğrenme-ilişkisel öğrenme değer çifti...314

Şekil 123. Ulusal sınavlarda yıllara göre uygunluk-teorik değer çifti……..315

Şekil 124. Ulusal sınavlarda yıllara göre erişilebilirlik-özelleştirme değer çifti……..315

Şekil 125. Ulusal sınavlarda yıllara göre değerlendirme-muhakeme değer çifti……..316

Şekil 126. Ulusal sınavlarda yıllara göre standart-standart olmayan problemler…….317

Şekil 127. Ulusal sınavlarda yıllara göre problemlerde bağlam kullanımı……...318

Şekil 128. Ulusal sınavlarda yıllara göre problemlerde temsillere yer verme……..319

Şekil 129. Ulusal sınavlarda yıllara göre problemlerde veri ağırlığı……319

Şekil 130. Ulusal sınavlarda yıllara göre öğrenme alanları……..321

Şekil 131. Öğretim programlarında beceriler (%)……...331

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

akt.	aktaran
bkz.	bakınız
EARGED	Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OKS	Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı
MS	Sınavla Öğrenci Alan Ortaöğretim Kurumları İçin Merkezi Sınav
PISA	Programme for International Student Assessment
SBS	Seviye Belirleme Sınavı
TEOG	Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Uygulaması

BÖLÜM I

GİRİŞ

Çalışmanın bu bölümünde; problem durumu, problem cümlesi ve alt problem cümleleri, araştırmanın amacı ve önemi ile araştırmanın sınırlılıkları, varsayımları ve tanımlarına yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

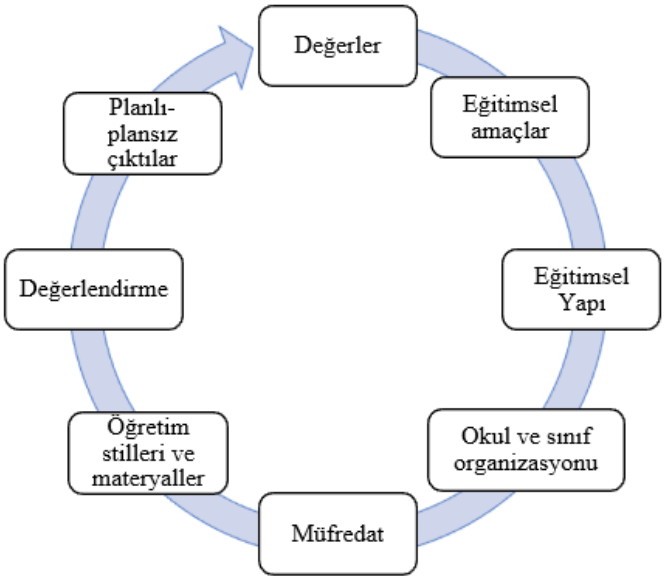
Matematik eğitiminde ileri bir matematik öğrenme anlayışı geliştirilecekse, bu ancak hem bilişsel hem de duyuşsal faktörlerin anlamlı bir entegrasyonu ile mümkün olabilir (Leder & Forgasz, 2002; Soedjadi, 2004). Bu entegrasyonun sağlanmasında ise değerler çok önemli bir rol oynamaktadır. Zira değerler, herhangi bir eğitsel bağlamda, öğrenen ve öğretenin bilişsel becerilerini ve duyuşsal yapısını uyumlu bir şekilde düzenler (Seah & Andersson, 2015). Dolayısıyla, bilişsel beceriler ve stratejiler ile duyuşsal yapıların gelişimi için bir taşıyıcı görevindedir. Ayrıca uygun değerler, başarı için öğrencinin sahip olduğu engellerin üstesinden gelmede itici bir rol oynar (Seah, 2016). Bu nedenle, matematik dersinde öğrenci bilgi, anlayış ve performanslarının arttırılmasında, değerler önemli görülmektedir (Movshovitz-Hadar, & Edri, 2013). Bu bağlamda, derin duyuşsal nitelikler olan değerlerin, duyuşsal yapısının yanında bilişsel bir doğaya sahip olduğu da sıklıkla not edilmektedir (Seah, 2016; Seah & Andersson, 2015; Seah, 2019).

Hill (1991, s.3)'e göre, öğrenciler okul müfredatında olan-olmayan şeylerin mesajını bir şekilde alırlar. Müfredat sadece toplumsal önceliklerle ilgili şeyleri yansıtır. Fakat bilinçli veya planlı olarak yapılmasa da değerler eğitimi bir şekilde devam eder. Fakat etkisi kabullenilmediğinde ve kontrol edilmediğinde, genellikle sonuç, yaşam için edinilen yanlış değerlerdir. Bir kültür olarak matematik de, belirli bir değer kümesi tarafından yönlendirilir

(Sinclair, 2006, s. 139) ve matematik öğrenme kültürü; matematik öğrenme ile ilgili paylaşılan bir bilgi, uygulama ve değerler sistemidir (Lim, 2003).

Değer, kavram hakkında farklı görüşlerin bulunması ve sahip olduğu karmaşık yapısından dolayı tanımlanması zor bir kavramdır (Swadener & Soedjadi, 1988, s. 197; Halstead, 1996, s. 4 ; Brown, 2001). Değerler, insanın yaşamında önemli olan şeyleri yansıtan, yaşama rehberlik eden soyut ilkeler ve kapsayıcı hedeflerdir (Benish-Weisman, Daniel, & McDonald, 2020). İnsanın güçlükler karşısında; tercihler, kararlar ve inançlarını etkileyen veya onlardan etkilenen, zihnin derin duyuşsal bileşenleri (Bishop & Seah, 2008, s. 119) olan değerler eylem halindeki inançlar olarak da ele alınabilmektedir (Clarkson, Bishop, FitzSimons, & Seah, 2000). Bu bağlamda değerler, alternatif eylemler arasından seçim yapmak, deneyimleri anlamak ve düzenlemek için mutlak referans yapıları sağlamaktadır (McConatha & Schnell, 1995).

Le Métais (1997) eğitim sisteminde değerlerin; eğitimsel amaçlar, eğitimsel yapı, okul ve sınıf organizasyonu, müfredat, öğretim stilleri ve materyaller, değerlendirme ve planlı-plansız çıktılara yansıyacağını belirtmiştir.



Şekil 1. Eğitimde değerleri yansıtan bileşenler. *"Reflecting values in education*", Le Métais, J., 1997, Values and aims in curriculum and assessment frameworks. https://edudoc.educa.ch/static/xd/2003/132.pdf kaynağından uyarlanmıştır.

Bir eğitim sisteminde; amaçlar, eğitimsel yapı (zorunlu eğitim süresi, aşamalar ve okul türleri), öğrencilerin kurumsal organizasyonu (yaş, yetenek ve müfredat seçimine göre gruplama), öğretmenler, zaman, amaçlarla ve yapıyla tutarlı ve uygun öğretim stilleri

(öğretmen yetiştirme ve hizmet içi eğitim ile elde edilen) ve materyallerle desteklenen müfredat (konuya dayalı ya da disiplinler arası; genişlik, derinlik ve içeriğin dengelenmesi) ve değerlendirme yöntemleri ve sıklığı konularında değerler uyum için yansıtılır (Le Métais, 1997). Çünkü eğitimin genel amaçlarından biri de değerlerin ve kültürün aktarılmasıdır (Dede, 2014).

Diğer duyuşsal alan bileşenleri ile yakından ilişkili olan değerler, bu bileşenlere nazaran daha derin ve merkezi bir pozisyondadır (Grootenboer & Marshman, 2016, s. 18). Bu nedenle son yıllarda matematik eğitimi araştırmalarında ilgi çeken bir konu haline gelmiştir (Cao, Seah, & Bishop, 2006). Bu durumda matematik eğitiminde yer alan değerlerin sınıflamalarının yapılmasının önemi büyüktür. Matematik eğitiminde değerleri, 'okul matematiği aracılığıyla eğitimi besleyen derin duyuşsal nitelikler' (Bishop, 2008, s. 232) olarak tanımlayan Bishop, matematiksel bilginin doğası ile ilgili olan matematiksel değerleri birbirini tamamlayan üç değer çifti olarak tanımlamış ve bunları rasyonellik-nesnecilik, kontrol-ilerleme ve açıklık-gizem olarak belirlemiş (Bishop, 1988), daha sonra ise matematik sınıflarında yer alan değerleri matematiksel değerler (bir disiplin olarak matematiğin değerleri), matematik eğitimi değerleri (matematiği öğrenme ve öğretme ile ilgili değerler) ve genel eğitimsel değerler (genel anlamda okul matematiğinin hedefleri ile ilgili değerler) olmak üzere sınıflandırmıştır (Bishop, 1996). Bishop (1998) bu değerleri şu şekilde örneklendirir:

> …Örneğin, bir öğretmen kopya çeken bir öğrenciyi uyardığında, bu toplumun sosyalleşme ve *genel eğitimsel* taleplerinden gelen 'dürüstlük' ve 'iyi davranış' değerleri ile ilgilidir. Eğer bir öğretmen "Pisagor teoreminin üç ispatını tanımlayın ve karşılaştırın" gibi bir görev veriyor ve tartışma ortamı oluşturuyorsa, *matematiksel değerlerden* rasyonellik ve açıklık değerini iletiyor demektir. Bununla beraber *matematik eğitiminin* formal olarak yürütüldüğü kurumların normları ile ilgili değerler de vardır. Örneğin, bir öğretmenin "Yaptığınız herşeyi cevaplarınızda verdiğinizden emin olun", "Hesap makinesine güvenmeyin, tahmin etmeye çalışın ve cevaplarınızı kontrol edin" gibi ifadeler kullanıyorsa, burada ima edilen tamamen 'etkili matematiksel davranış' ve 'kontrol-bilgelik' ile ilgilidir (s. 34, akt. Seah, 2003a; Seah & Peng, 2012; Dede & Barkatsas, 2019).

Bu anlamda şimdiki çalışmada, Bishop (1988, 1996) tarafından kavramsallaştırılan matematiğe özgü değer kategorileri; matematiksel değerler, matematik eğitimi değerleri ve genel eğitimsel değerler temel alınmıştır. Matematiksel değerlerden; rasyonellik-nesnecilik, kontrol-ilerleme ve açıklık-gizem olmak üzere üç değer çifti, matematik eğitimi değerlerinden de formal görüş-aktif görüş, işlemsel öğrenme-ilişkisel öğrenme, uygunluk-teorik, erişilebilirlik-özelleştirme ve değerlendirme-muhakeme olmak üzere beş değer çifti esas alınmıştır (bkz. Bölüm 2.7.). Diğer taraftan Lim ve Ernest (1997) de matematik sınıfındaki değerleri; epistemolojik değerler, sosyo-kültürel değerler ve kişisel değerler

olarak; Shimada ve Baba (2015) da matematiksel değerler, sosyal değerler ve kişisel değerler olmak üzere sınıflamıştır. Bununla beraber, matematiksel değerlerin Lim ve Ernest (1997) tarafından belirtilen epistemolojik değerlerle; matematik eğitimi değerlerinin ve genel eğitimsel değerlerin ise sosyo-kültürel değerlerle ve kişisel değerlerle ilişkili olduğu da ifade edilebilir. Zira Dede (2013) yapmış olduğu çalışmada, esneklik ve otorite değerleri üzerinden, Lim ve Ernest (1997) tarafından ifade edilen kişisel değerler ile Bishop (1996) tarafından ifade edilen matematik eğitimi değerlerini ilişkilendirmiştir. Şimdiki çalışmadaki genel eğitimsel değerlerin incelenmesinde de Lim ve Ernest (1997) tarafından kavramsallaştırılan sosyo-kültürel ve kişisel değer kategorileri dikkate alınmıştır. Ayrıca matematiğe özgü değerlerin incelenmesinde *değer sinyalleri* kullanılmıştır. Değer sinyali, bir ya da birden fazla matematiğe özgü değer kategorisinin bir mesajını ileten göstergeler olup değer ileten veya ima eden araçlar olarak tanımlanabilir.

Matematiğin doğası ile ilgili matematiğe özgü değer kategorisi, *matematiksel değerlerden rasyonellik*, matematiğin kuram ve hipotezlere dayalı tümdengelimsel soyut mantığına işaret ederken *nesnecilik*, soyut fikirlerin somutlaştırılmasını ön plana almaktadır. *Kontrol* değeri, matematiğin güvenli ve daha stabil bir alan olduğu ile ilgiliyken *ilerleme* değeri, matematiksel bilginin gelişime açık bir alan olduğunu vurgular. Diğer yandan matematiksel fikirlerin tartışmaya ve paylaşıma açık olduğu düşüncesi *açıklık* değeri ile ilgiliyken, matematiğin sürpriz içeren mistik yanı da *gizem* değeri ile ilgilidir (Seah, 1999; Seah & Bishop, 2000).

Diğer yandan matematiği öğrenme ve öğretme ile ilgili matematiğe özgü değer kategorisi *matematik eğitimi değerlerinden formal görüş*, matematiğin biçimsel yapılara dayalı, tümdengelimsel ve sunuş yoluyla öğrenimine, *aktif görüş* değeri de matematiğin keşif ve buluş yoluyla öğrenimine vurgu yapar. *İşlemsel öğrenme* değeri, formül ve işlem öğrenimini önemli görürken, *ilişkisel öğrenme* için kavramlar arasında ilişkiler ve bağlantılar kurma önemlidir. Matematiksel bilgilerin günlük yaşamla ilgili olduğu fikri *uygunluk* değeri ile ilgiliyken, bu bilgilerin günlük yaşamdan uzak olduğu fikri ise *teorik* değeri ile ilgilidir. *Erişilebilirlik* değeri, matematiksel aktivitelerin herkesin uğraşına açık bir alan olduğu ile, *özelleştirme* değeri ise bu aktivitelerin seçkin bir matematikçi grubunun ya da matematiğe ilgisi olan özel bir kesimin uğraşına açık olduğuna önem verme ile ilgilidir. Matematik öğretiminin doğası ile ilgili değerlerden *değerlendirme* değeri, matematiğin bilme ve uygulama gibi becerilerde uzmanlaşarak bilinmeyenlere cevap bulunması için öğretildiğini,

muhakeme değeri ise matematiğin daha üst düzey beceriler için bir araç olduğu fikrini önemli görmektedir (Seah, 1999; Seah & Bishop, 2000; Dede, 2006, 2007).

Değerler, öğrencilerin matematikle uğraşma ya da uğraşmama tercihlerini doğrudan etkileyen; genel anlamda eğitsel ortamların özel anlamda da sınıfın duyuşsal ortamının olmak üzere tüm sınıf seviyelerinde öğrenme ve öğretme süreçlerinin önemli bileşenleridir (Dede & Barkatsas, 2019). Bu nedenle, matematiğin öğretilme ve öğrenilme sürecinde yer alan, kaliteyi arttırıcı en önemli parçalardan biridir (Seah, 2002). Ancak değerler matematik öğretiminde genellikle açık bir şekilde değil örtük olarak yer almaktadır (Seah, 1999; Bishop, 2001a).

Öğretmenin öğretimi, matematik eğitiminde açık ya da örtük bir şekilde değer aktaran kaynaklardan biridir. Öğretmen aktif bir şekilde, matematik bağlamında öğrencilerin değerler eğitimine katkı verir (Swadener & Soedjadi, 1988; McConatha & Schnell, 1995). Örneğin, bir öğretmen bir konunun öğretiminde ve sonrasında çok soru çözmeyi vurguluyorsa, bu öğretmen 'alıştırma yapmak çok iyidir' mesajı üzerinden matematik eğitimi değerlerinden 'alıştırma' değerini vurgulamaktadır (Cao, Seah, & Bishop, 2006). Öğretmenin kişisel değerleri ve ilettiği değerler, öğrencilerin matematik performanslarını ve eğilimlerini etkileyen önemli kültürel faktörlerdir (Dede, 2015). Ancak hiçbir öğretmen bu konuda özerk değildir, çünkü sınıfta hangi değerlerin iletileceğine ilişkin öğretmen kararlarını etkileyen kültürel, sosyal ve kurumsal faktörler vardır (Bishop, 2001a). Öğretmenler, müfredatı hem sistem hem de kültürün kısıtlamaları ve uygunlukları dahilinde kendine özgü bir biçimde yorumlarlar (Clarke, 2003).

Bu bağlamda değer aktaran diğer bir kaynak ise müfredatlardır. Müfredatlar hem öğrencilerin kültürel olarak değerli görülen bilgi ve becerileri edinmeleri için kılavuzluk eden ürünler hem de bilgi, öğrenci ve öğretmen etkileşimlerini beraberinde getiren dinamik süreçlerdir (Cai & Howson, 2013). Bu nedenle müfredatlar; amaçlanan (sistem ve politika düzeyinde), uygulanan (sınıf düzeyinde) ve edinilen (öğrenci düzeyinde) olmak üzere üç şekilde ele alınabilir (Robitaille & Beaton, 2002; Wagemaker, 2002; Robitaille & Garden, 1989'dan akt. Seah, Andersson, Bishop, & Clarkson, 2016). Çoğu matematik müfredatı, matematik öğrenme ile yaşanılan toplum arasında bağlantı kurmaktadır. Bu bağlantı çoğu zaman matematiğin günlük yaşama uygulanabilmesi ile ilgili olarak algılansa da aslında daha örtük ve az bilinen başka bir durumu da yansıtmaktadır. O da toplum değerleri ile matematiği birleştirme yani başka bir ifadeyle okul matematiğinin toplum değerleri doğrultusunda şekillendirilmesi ile ilgilidir (Seah & Bishop, 2002). Dolayısıyla öğretim

programları, ders kitapları ve sınavlar, amaçlanan müfredatın bir parçası olup, açık ve örtük bir şekilde değer aktarmaktadır (Bishop, Seah, & Chin, 2003; Seah, 2008). Örneğin; ülkemiz 2018 yılında değişen matematik öğretim programlarında, eğitim sisteminin asli görevinin temel değerleri benimsemiş insanlar yetiştirmek olduğu ifade edilmiş ve on adet temel değerin matematik sınıflarında yer alması önerilerek (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018a, 2018b), değerlerin açık bir şekilde aktarılması amaçlanmıştır.

Matematik müfredatının bir değerlendirme aracı olarak sınavlar ise, hem matematik öğretiminin hem de değer aktarımının önemli parçalarıdır. Cresswell (1998)'e göre değerler, tüm değerlendirme süreçlerine nüfuz eder. Çünkü değerlendirme sisteminin tüm etkili unsurlarının (siyasi otorite, yazar, yayıncı vb.) değerleri, tüm değerlendirme sürecini etkiler (akt. Brown, 2001). Bu nedenle sadece mutlak matematiksel gerçeklere ve olaylara yer veren bir sayfalar topluluğu olarak görünse de matematiksel dokümanlar ve özellikle de sınavlar, aslında sosyo-kültürel, politik ve hatta ekonomik bir üründür (Bishop, 2001). Matematiksel gerçekler, evrensel ve her yerde aynı olmasına (1+1=2 gibi) rağmen, matematik kültür ve değer yüklü olduğundan matematik yapma yolları da farklılaşmaktadır (Seah, 1999). Dolayısıyla da değerlendirme anlayışları da değişkenlik gösterir ve öğrenciler, matematik öğretiminde en çok neye değer verildiği ile ilgili sınavlardan gerekli mesajı alırlar (Clarke, 1988). Brown (2001) yapmış olduğu çalışmada, Uluslarası Diploma Programı, Danimarka ve İngiltere tarafından yapılan üç sınavın kavramsal çerçevelerini, değerler perspektifinden incelemiş ve çalışma sonunda, sınavların uygulama esaslarında yer alan matematik eğitimi değerlerinde bazı benzerlik ve farklılıklar bulmuştur. Fakat yine de bu ortak değerlerin, incelemiş olduğu Batı Avrupa perspektifine göre olduğunu, farklı ülke ve toplumlarda bu değerlerin değişebileceğine işaret etmiştir. Örneğin, sadece sabit bir doğru cevabın istendiği bir sınavın yapıldığı sistem ile, açık uçlu sorularla birden fazla doğru cevabın kabul edilebildiği bir sınavın yapıldığı sistemin matematik öğretiminde önem verdiği hususlar da değişecektir. İlk olarak verilen sistemde esneklik değerinin vurgulanması ve yer alması zor iken ikincisinde bu durumun olması daha mümkün görünmektedir.

Hem matematik ve matematik eğitiminin kendi değerleri hem de değerlendirme sistemlerinde etkili unsurların değerleri, sınavlarda kullanılan problemler üzerinden iletilmektedir. Dolayısıyla matematiksel problemler, değerlerin bir taşıyıcısı pozisyonundadır. Çözenin, çözüm için doğrudan ve hazır bir yola sahip olmadığı bir matematik sorusunun geniş çaplı bir tanımı olan matematiksel problemler (Loh & Lee, 2019, s.162), alan yazında sıklıkla farklı bakış açıları doğrultusunda sınıflandırılmaktadır.

Örneğin, problemler sıklıkla çözüm için gerekli beceriler dikkate alınarak standart ve standart olmayan problemler olarak sınıflandırılmaktadır. Çözümü, daha önceden çözülmüş problemlere ilişkin bilgiler ve prosedürler hatırlanarak yapılabilen problemler standart problemler (Polya, 2004), çözümü bu şekilde hemen yapılamayan, daha farklı, gelişmiş ve yaratıcı yollar gerektiren problemler ise standart olmayan problemlerdir (Kolovou, 2011). Diğer yandan Krulik ve Rudnick (1988, s.2)'e göre önceden bilinen bilgilerin hatırlanması ile çözülebilen durumlar soru, önceden öğrenilmiş bir beceri veya algoritmayı pekiştirmek amacıyla yapılan uygulamalar ise alıştırma olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla tanımlamalar arasındaki uyum, standart problemler ile soru ve alıştırma kavramlarının sıklıkla birbirleri yerine kullanılması ile sonuçlanmıştır. Bu bağlamda, şimdiki çalışmada incelenen tüm soru, alıştırma ve problemlerden, karşılaştırmalar için sabit bir çerçevenin gerekli olduğu düşünüldüğünden *problem* olarak bahsedilmiştir.

Standart bir yapıda hazırlanan sınavlarda kullanılan problemler, belirli matematiksel konu, kavram ve temalara ilişkin bilgileri değerlendirmek üzere hazırlanmaktadır. Bu anlamda, öğretim programlarında bilgi ve beceri alanları, öğrenme alanları olarak ele alınmaktadır. Öğrenme alanları, çeşitli derslerde başarılı olmak için gereken akademik beceriler ve kazanımlarla ilgilidir. Her öğrenme alanının öğrenme ve öğretme stratejilerini içeren kendi bilgi alt yapısı, yöntemi ve geleneği vardır (Deshler, Mitchell, Kennedy, Novosel, & Ihle, 2012, s.787). 2018 ortaokul öğretim programında yer verilen öğrenme alanları; sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılıktır. Matematiksel kavramların geliştirilmesinin yanında öğretim programlarının diğer bir hedefi de akıl yürütme, problem çözme, iletişim, ilişkilendirme ve modelleme gibi becerilerin kazandırılması ve öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutumlarının ve günlük yaşamda gerekli becerilerin geliştirilmesidir (MEB, 2011). Bu nedenle öğretim programları, öğrenme alanları ile beceriler ve duyuşsal durumları birlikte değerlendirmektedir. Bu anlamda öğrenme alanları, bu öğrenme alanlarına ilişkin kavram ve bilgilerin yer aldığı problemler ve bu problemlerle iletilen değerler birbiriyle oldukça ilişkilidir. Örneğin, bir öğrenme alanına ilişkin kazanımların sıklıkla bağlam içeren problemler kullanılarak değerlendirilmesi, matematiğin günlük yaşamla ilişkisine verilen önemi yansıtan matematik eğitimi değer kategorisi uygunluk değeri ile doğrudan ilişkilidir.

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), temel amacı öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgi ve becerileri günlük yaşamda kullanma becerilerini ölçmek olan, 15 yaş grubundaki öğrencilerin kazanmış oldukları bilgi ve becerileri değerlendiren bir araştırmadır

(MEB, 2019). Kapsamlı bir çalışma olması sebebiyle PISA, geniş bir bağlamda eğitim sistemi açısından güçlü ve zayıf yönleri görme, eğitimsel ilerlemeleri izleme, varsa yapılacak reformların çerçeverlerini ve yönlerini belirlemede ülkelere yardımcı olur (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü [OECD], 2013). Bu nedenle PISA, ülkeler tarafından önemsenmekte, sonuçları dikkate alınmakta ve sonuçlara göre ulusal reformlar yapılabilmektedir. Örneğin, 2018 yılında yapılan uygulama sonuçlarına göre ülkemiz puanlarındaki artış, MEB tarafından son yıllarda yapılan fiziki, beşeri altyapı güçlendirmelerinin, müfredatların bilginin günlük hayattaki rolüne daha fazla önem verecek şekilde güncellendirilmesinin ve merkezi sınav sisteminde revizyona gidilmesinin sonucu olarak görülmüş ve PISA'dan elde edilen diğer bilgiler de dikkati alınarak, bu konularda iyileştirmeler için çaba harcandığı ifade edilmiştir (MEB, 2019). Zaten MEB tarafından da projeye katılım amacı; yapılan ulusal çalışmaların yanı sıra, uluslararası göstergelere de ihtiyaç duyulduğu ve belirli referans sağlayan yapılar çerçevesinde mevcut sistemi görme, eksiklikleri ve tedbirleri belirleme konusunda PISA'nın önemli olduğudur (MEB, 2020). Dolayısıyla PISA, ülkemiz eğitim otoriteleri tarafından da önemsenmekte, eğitim sistemimiz dinamikleri sık sık PISA ile karşılaştırılmaktadır. Ancak yapılan karşılaştırmalar çoğunlukla test sonuçları üzerinden olup, akademik başarıya odaklanmaktadır. Ancak tüm öğrencilerin yararına olacak farklı eğitim sistemleri için disiplinlerarası bağlantılara, araştırmacılar arası işbirliğine fırsat oluşturma potansiyeline sahip karşılaştırmalı çalışmalara da ihtiyaç vardır (Clarke, Emanuelsson, Jablonka, & Mok, 2006).

Karşılaştırmalı bir araştırma, kültüre özgü bileşenleri tanımlama ve değerler, dil, öğrenme/öğretme gelenekleri ve kurumsal öğretim materyalleri, öğretim yaklaşımları, değerlendirmelerin veya sınavların rolü gibi konularda oluşacak farklılıklara açıklamalar bulmak için sistemler arasındaki benzerlik ve farklılıklara odaklanır (Jablonka, 2006). Bu kapsamda, PISA ve ulusal sınavlardaki matematiğe özgü değerlerin, problem türlerinin ve öğrenme alanlarının tespit edilmesi, yapılan uygulamaların yapısının bu açıdan karşılaştırılma ihtiyacı, bu araştırmanın problem durumunu ortaya çıkarmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, ülkemizde ortaöğretime geçiş aşamasında uygulanan ulusal sınavlarda ve bir uluslararası karşılaştırmalı sınav olan PISA uygulamalarında yer alan matematik problemlerinde, matematiğe özgü değerlere yer verilme durumlarını, ayrıca bu problemlerin

türlerini ve ilişkili oldukları öğrenme alanlarını tespit etmek ve sonrasında da durumlar arası karşılaştırma yapmaktır.

1.3. Araştırmanın Problem Cümlesi ve Alt Problemler

Araştırmanın amacı bağlamında bu çalışmanın problem cümlesi "PISA ve ulusal sınavların matematik testlerinde yer verilen matematiğe özgü değerler (matematiksel değerler, matematik eğitimi değerleri, genel eğitimsel değerler), problem türleri ve öğrenme alanları nelerdir?" şeklinde ifade edilmiştir.

Tablo 1

Araştırmanın Alt Problemleri

	Matematiğe Özgü Değerler (1)	Problem Türleri (2)	Öğrenme Alanları (3)	Değerler-Problem Türleri (4)	Değerler-Öğrenme Alanları (5)	Problem Türleri-Öğrenme Alanları (6)
Ulusal Sınavlar	1.1. 1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	2.1.	3.1.	4.1. 4.1.1. 4.1.2. 4.1.3.	5.1. 5.1.1. 5.1.2. 5.1.3.	6.1.
	7.1. 7.1.1. 7.1.2.	7.2.	7.3.			
PISA	1.2. 1.2.1. 1.2.2. 1.2.3.	2.2.	3.2.	4.2. 4.2.1. 4.2.2. 4.2.3.	5.2. 5.2.1. 5.2.2. 5.2.3.	6.2.
Ulusal Sınavlar-PISA	1.3. 1.3.1. 1.3.2. 1.3.3.	2.3.	3.3.	4.3. 4.3.1. 4.3.2. 4.3.3.	5.3. 5.3.1. 5.3.2. 5.3.3.	6.3.

Görüldüğü üzere çalışma, PISA ve ulusal sınavlar olmak üzere iki ayrı durumu ve matematiğe özgü değerler, problem türleri ve öğrenme alanları olmak üzere üç ayrı bağlamı kapsamaktadır. Çalışmada durumlar özelinde farklı bağlamlar incelenmiş ve daha sonrasında durumlar arası farklı bağlamlarda karşılaştırmalar yapılmıştır. Bu doğrultuda, yukarıda verilen problem cümlesine cevap bulma adına oluşum şeması ve açıklamaları verilen alt problem durumları dikkate alınmıştır:

1.1. Ulusal sınavlardaki matematik testlerinde matematiğe özgü değerlere yer verilme durumu nasıldır?

1.1.1. Ulusal sınavlardaki matematik testlerinde matematiksel değerlere yer verilme durumu nasıldır?

1.1.2. Ulusal sınavlardaki matematik testlerinde matematik eğitimi değerlerine yer verilme durumu nasıldır?

1.1.3. Ulusal sınavlardaki matematik testlerinde genel eğitimsel değerlere yer verilme durumu nasıldır?

1.2. PISA uygulamalarındaki matematik testlerinde matematiğe özgü değerlere yer verilme durumu nasıldır?

1.2.1. PISA uygulamalarındaki matematik testlerinde matematiksel değerlere yer verilme durumu nasıldır?

1.2.2. PISA uygulamalarındaki matematik testlerinde matematik eğitimi değerlerine yer verilme durumu nasıldır?

1.2.3. PISA uygulamalarındaki matematik testlerinde genel eğitimsel değerlere yer verilme durumu nasıldır?

1.3. PISA ve ulusal sınavlarda yer alan matematik testlerinin içerdiği matematiğe özgü değerlerin benzerlik ve farklılık durumları nelerdir?

1.3.1. PISA ve ulusal sınavlarda yer alan matematik testlerinin içerdiği matematiksel değerlerin benzerlik ve farklılık durumları nelerdir?

1.3.2. PISA ve ulusal sınavlarda yer alan matematik testlerinin içerdiği matematik eğitimi değerlerinin benzerlik ve farklılık durumları nelerdir?

1.3.3. PISA ve ulusal sınavlarda yer alan matematik testlerinin içerdiği genel eğitimsel değerlerin benzerlik ve farklılık durumları nelerdir?

2.1. Ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yer verilen problem türleri nelerdir?

2.2. PISA uygulamalarındaki matematik testlerinde yer verilen problem türleri nelerdir?

2.3. PISA ve ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yer verilen problem türlerinin benzerlik ve farklılık durumları nelerdir?

3.1. Ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yer verilen öğrenme alanlarının durumu nasıldır?

3.2. PISA uygulamalarındaki matematik testlerinde yer verilen öğrenme alanlarının durumu nasıldır?

3.3. PISA ve ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yer verilen öğrenme alanlarının benzerlik ve farklılık durumları nelerdir?

4.1. Ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yer verilen problem türlerine göre iletilen matematiğe özgü değerlerin durumu nasıldır?

4.1.1. Ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yer verilen problem türlerine göre iletilen matematiksel değerlerin durumu nasıldır?

4.1.2. Ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yer verilen problem türlerine göre iletilen matematik eğitimi değerlerinin durumu nasıldır?

4.1.3. Ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yer verilen problem türlerine göre iletilen genel eğitimsel değerlerin durumu nasıldır?

4.2. PISA uygulamalarındaki matematik testlerinde yer verilen problem türlerine göre iletilen matematiğe özgü değerlerin durumu nasıldır?

4.2.1. PISA uygulamalarındaki matematik testlerinde yer verilen problem türlerine göre iletilen matematiksel değerlerin durumu nasıldır?

4.2.2. PISA uygulamalarındaki matematik testlerinde yer verilen problem türlerine göre iletilen matematik eğitimi değerlerinin durumu nasıldır?

4.2.3. PISA uygulamalarındaki matematik testlerinde yer verilen problem türlerine göre iletilen genel eğitimsel değerlerin durumu nasıldır?

4.3. PISA ve ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yer verilen problem türlerine göre iletilen matematiğe özgü değerlerin benzerlik ve farklılık durumları nelerdir?

4.3.1. PISA ve ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yer verilen problem türlerine göre iletilen matematiksel değerlerin benzerlik ve farklılık durumları nelerdir?

4.3.2. PISA ve ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yer verilen problem türlerine göre iletilen matematik eğitimi değerlerinin benzerlik ve farklılık durumları nelerdir?

4.3.3. PISA ve ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yer verilen problem türlerine göre iletilen genel eğitimsel değerlerin benzerlik ve farklılık durumları nelerdir?

5.1. Ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yer verilen öğrenme alanlarına göre iletilen matematiğe özgü değerlerin durumu nasıldır?

5.1.1. Ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yer verilen öğrenme alanlarına göre iletilen matematiksel değerlerin durumu nasıldır?

5.1.2. Ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yer verilen öğrenme alanlarına göre iletilen matematik eğitimi değerlerinin durumu nasıldır?

5.1.3. Ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yer verilen öğrenme alanlarına göre iletilen genel eğitimsel değerlerin durumu nasıldır?

5.2. PISA uygulamalarındaki matematik testlerinde yer verilen öğrenme alanlarına göre iletilen matematiğe özgü değerlerin durumu nasıldır?

5.2.1. PISA uygulamalarındaki matematik testlerinde yer verilen öğrenme alanlarına göre iletilen matematiksel değerlerin durumu nasıldır?

5.2.2. PISA uygulamalarındaki matematik testlerinde yer verilen öğrenme alanlarına göre iletilen matematik eğitimi değerlerinin durumu nasıldır?

5.2.3. PISA uygulamalarındaki matematik testlerinde yer verilen öğrenme alanlarına göre iletilen genel eğitimsel değerlerin durumu nasıldır?

5.3. PISA ve ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yer verilen öğrenme alanlarına göre iletilen matematiğe özgü değerlerin benzerlik ve farklılık durumları nelerdir?

5.3.1. PISA ve ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yer verilen öğrenme alanlarına göre iletilen matematiksel değerlerin benzerlik ve farklılık durumları nelerdir?

5.3.2. PISA ve ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yer verilen öğrenme alanlarına göre iletilen matematik eğitimi değerlerinin benzerlik ve farklılık durumları nelerdir?

5.3.3. PISA ve ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yer verilen öğrenme alanlarına göre iletilen genel eğitimsel değerlerin benzerlik ve farklılık durumları nelerdir?

6.1. Ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yer verilen problem türlerinin öğrenme alanlarına göre durumu nasıldır?

6.2. PISA uygulamalarındaki matematik testlerinde yer verilen problem türlerinin öğrenme alanlarına göre durumu nasıldır?

6.3. PISA ve ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yer verilen problem türlerinin öğrenme alanlarına göre benzerlik ve farklılık durumları nelerdir?

7.1. Ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yıllara göre matematiğe özgü değerlere yer verilme durumu nasıldır?

7.1.1. Ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yıllara göre matematiksel değerlere yer verilme durumu nasıldır?

7.1.2. Ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yıllara göre matematik eğitimi değerlerine yer verilme durumu nasıldır?

7.2. Ulusal sınavlardaki matematik testlerinde kullanılan problem türlerinin yıllara göre durumu nasıldır?

7.3. Ulusal sınavlardaki matematik testlerinde yer alan öğrenme alanlarının yıllara göre durumu nasıldır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Değerleri doğrudan gözlemlemek zordur. Onlardan anlam çıkarabilmek için sıklıkla yapılacak görüşmelere ya da dokümanlar, sözleşmeler gibi eserlerin içerik analizine ihtiyaç duyulur (Spencer-Oatey, 2012). Bu bağlamda şimdiki çalışmada, sınavlar üzerinde değerler bağlamında yapılacak içerik analizinin, kurumsal düzeyde değerleri anlamlandırmaya yardımcı olacağı düşünülmektedir. Çünkü değişen değerleri anlamadan ve dikkate almadan yeni müfredat ve buna ilişkin eğitimsel uygulamalar geliştirmeye çalışmak boşa yapılan bir uğraştır. Bu değerler, kültürel olarak son derece önemlidir ve uzun zaman zarfında sosyo-tarihsel matematik bağlamlarında gelişmiştir (Bishop, 2016).

Bu kapsamda şimdiki çalışmada, hem ulusal sınavlardaki hem de PISA'daki problemlerin içerdiği değerler önce kendi içinde incelenmiş daha sonra da durumlar arası karşılaştırmalar yapılmıştır. O nedenle bu çalışma bir bakıma kültürlerarası bir çalışma olarak değerlendirilebilir. Kültürlerarası çalışmalar, sadece öğrenci öğrenmelerinin nasıl düzeltileceğini tespit edecek ve karar verdirecek bilgiler sunmamakta, aynı zamanda matematiğin öğrenimi ve öğretiminde yer alan önemli meselelerle ilgili de eşsiz bilgiler vermektedir (Cai, 2006). Yöntem, örtük değer sistemleri, en iyi uygulamalar ve karşılıklı

sağlanan faydalarla ilgili değerlendirmeler yapılan uluslararası karşılaştırmalı ve kültürlerarası çalışmalar (Clarke, 2003); bölgesel, ulusal veya küresel önceliklerle orantılı bir şekilde teori geliştirme, politika şekillendirme ve yapılan uygulamaları denetleme potansiyeline sahiptir (Clarke vd., 2006, s. 11). Matematik öğrenimi üzerine yapılan çoğu kültürlerarası araştırma, dil ve kültürel farklılıkların da matematik öğretimi ve başarısı üzerinde önemli bir faktör olabildiğini göstermektedir (Lim, 2003). Örneğin; Leung (2006), Asya ülkelerinin, PISA ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS]) gibi sınavlarda almış oldukları başarı ile kültürel değerleri arasındaki ilişkileri incelediği çalışmasında, genelde kültürel değerlerin yani dolaylı olarak matematik eğitimine ilişkin kültürel değerlerin, öğrencilerin uluslararası karşılaştırmalı testlerdeki başarılarını açıklamak için anahtar bir faktör olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çünkü, 'elde edilen verilerdeki benzerlik ve farklılıkların anlamlandırılmasına, matematiği öğrenmenin ve ilişkili performansların düzeltilmesine katkı sağlayan kültürel, sosyal ve kurumsal farklılıklar dikkate alınmadan, ulusal bir karne vermek dışında öğrencilerin matematik performanslarındaki benzerlik ve farklılıkların tanımlanması, çok sınırlı fayda' sağlamaktadır (Clarke, 2003, s. 158). Bu açıdan düşünüldüğünde şimdiki çalışmanın, ulusal sınavlarda yer verilen ulusal kültürün değerleri ile PISA'da yer verilen uluslararası ve organizasyonel kültürün değerlerini tespit etmesi bakımından alan yazına fayda sağlayacağı ve mevcut sistemlerin değerlendirilmesi açısından farklı bir perspektif sunacağı düşünülmektedir.

Matematiksel metin ve içerikler, öğrenci kişisel değerlerinin gelişimi, öğrencilere değer öğretimi ve bu konulara odaklanılması için önemli bir kaynaktır. Metinlerde ve aktivitelerde tasvir edilen değerlerle ilgili yapılacak tartışma ve karar vermeler olmaksızın, matematik eğitiminde değerlere ihmal edilir şekilde, örtük olarak yer verilmeye devam edilecektir (Bishop, 2002). Bu nedenle, bu çalışmada sınavlarda iletilen değerlerin tespit edilecek olmasının, değer öğretimine yön verme açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Çünkü bir değerlendirme sisteminin tasarımı ve işleyişi öğretmen davranışlarını ve öğrencilerin önemli gördüğü şeyleri etkilemekte (Brown, 2001), aynı zamanda neyin öğretileceğine, neyin değerlendirildiği karar vermekte ve hem toplumun taleplerini hem de müfredatın vizyonunu yansıtması gereken değerlendirilmeye değer görülen şeyler, müfredatın amaçlarını oluşturmaktadır (Fyhn, 2013). Nitekim sınav sistemlerinde yer verilen problemlerin yapısındaki değişiklikler, merkezi yerleştirmelerin önemli olduğu toplumlarda, sınav sonrasındaki öğretimi doğrudan etkilemektedir. Ülkemizde 2018 yılında yapılan sınav

değişikliği sonrasında, matematiğin günlük hayattaki yerine yapılan vurgunun, öğretimde de kendine daha fazla yer bulması, bu duruma örnek olarak verilebilir. Bu nedenle bu çalışma, aslında matematik eğitimi bağlamında değerlendirme sistemlerinin neyi önemli gördüğünü keşfetmesi bakımından da önem arz etmektedir. Bu çalışmada değerlerin yanı sıra ulusal sınavlarda ve PISA'da yer alan problemlerin bazı nitelikleri ve ilgili oldukları öğrenme alanlarına da bakılmıştır. Dolayısıyla belirlenen problem türleri ve öğrenme alanları ile sınırlı olmak üzere, hem ulusal sınavların hem de PISA uygulamalarının, hangi nitelikteki problemlere yer verdiğini ve hangi öğrenme alanına ilişkin kazanımlara odaklandığını uzun bir zaman aralığında inceleyen şimdiki araştırmanın genel bir bakış ortaya koyacak olması nedeniyle faydalı olacağı düşünülmektedir. Bununla beraber, ulusal sınavlar ve PISA, sahip olunan problem türlerine ya da öğrenme alanlarına yer verme düzeylerine göre karşılaştırıldığı gibi; değer, problem türü ve öğrenme alanları bağlamları hem durum içinde hem de durumlar arasında da karşılaştırılmıştır. Böylelikle daha soyut ve örtük olarak karşılaşılan bir kavram olan değer, daha somut ve gözle görülür olgular olan problem türleri veya öğrenme alanları ile de ilişkilendirilmiştir. Bu anlamda çalışmanın ilgili alan yazına önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Böylelikle hangi değer sinyalinin hangi öğrenme alanı ile ilişkili olduğu ya da hangi niteliğe sahip problem ile daha fazla iletildiği de görülebilecektir.

Matematik dokümanlarının içerdiği değer araştırmalarında sıklıkla ders kitaplarının kullanıldığı belirlenmiştir (örneğin, Seah, 1999; Seah & Bishop, 2000; Cao, Seah, Bishop, 2006; Dede, 2006, 2006a; Rahimah, 2015; Dollah & Widjaja, 2018; Dollah, Widjaja, Zabir, & Omar, 2019). Brown (2001) tarafından yapılan ve üç farklı sınavın incelendiği çalışma dışında ulaşılabilen alan yazında sınavlar üzerinde matematiğe özgü değerleri araştıran bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ayrıca yapmış olduğu çalışmada Brown, sadece matematik eğitimi değerlerine odaklanmış ve değer sinyalleri kullanmadan ifadeleri doğrudan değer kategorilerine dahil etmiştir. Bu çalışmada ise değerler, Bishop (1996) tarafından ortaya konan çerçeveye göre matematiksel değerler, matematik eğitimi değerleri ve genel eğitimsel değerler şeklinde, her bir değeri ileten mesajlar olan değer sinyalleri kodlanarak ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Bu bakımdan şimdiki çalışmanın, alan yazına yenilik katma açısından da faydalı olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışma kapsamında değerlerin ayrıntılı bir şekilde incelenebilmesi için Seah (1999) tarafından oluşturulan kodlama protokolü temel alınmıştır. Ancak Seah (1999) tarafından yapılan çalışma, ders kitaplarının incelenmesiyle ilgili olduğu için, kodlama protokolü

maddeleri, yapısı sınavlara uygun olacak şekilde revize edilmiş, uygun görülmeyen kodlar çıkarılmış, güncel alan yazına uygun olacak şekilde de yeni değer sinyalleri eklenmiştir. Ayrıca sadece matematiksel ve matematik eğitimi değerleri ile ilgili değer sinyalleri içeren önceki kodlama protokolüne, genel eğitimsel değerler boyutu da dahil edilerek kavramsal çerçeve genişletilmiştir. Çalışmada, hem bu değer sinyalleri ve bu değer sinyallerinin değer kategorileri ile ilişkilerine hem de her bir değer sinyalinin açıkça ne anlamda kullanıldığını içeren bir terminolojiye de yer verilmiştir. Ayrıca çalışmada, alan yazın yardımıyla araştırmacı tarafından; cevaplama biçimine, bağlamın varlığına, beklenen beceriye ve içerik öğelerine göre boyutlar içeren kapsamlı bir problem türleri çerçevesi de oluşturulmuştur. Bu nedenle çalışma sonunda oluşan kodlama protokollerinin, ileriki araştırmalar için yararlı ve kullanışlı bir kaynak olacağı düşünülmektedir.

Matematik dersi öğretim programlarıyla öğrencilerin; problemlere farklı açılardan bakarak problem çözme becerilerini geliştirmeleri, matematiksel düşünme ve uygulama becerileri kazanmaları, matematiği doğru, etkili ve faydalı bir şekilde kullanmaları, matematiğin tarihsel gelişim sürecini, matematiğin gelişimine katkı sağlayan bilim insanlarını ve onların çalışmalarını tanımaları, matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesneler arasındaki ilişkileri ve nesnelerin birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabilmeleri, kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilmeleri amaçlanmıştır (MEB, 2018a, 2018b). Verilen amaçlardan, problemlere farklı açılardan bakma ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi, aktif öğrenme; matematiksel düşünme ve uygulama becerilerinin kazandırılması, işlemsel öğrenme, değerlendirme ve formal görüş; matematiğin doğru, etkili ve faydalı bir şekilde kullanılması, kontrol, ilerleme, uygunluk ve değerlendirme; matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesneler arasındaki ilişkileri ve nesnelerin birbirleriyle ilişkilerinin kurulması ve kavramların farklı temsil biçimleri ile ifade edebilmesi, nesnecilik, ilerleme ve ilişkisel öğrenme; matematiğin gelişimine katkı sağlayan bilim insanlarının ve onların çalışmalarının tanınması da nesnecilik ve açıklık değerleri ile ilgilidir ve bu örnekler çoğaltılabilir. Dolayısıyla öğretim programında bilinçli ya da bilinçsiz bir şekilde değerler bir şekilde ima edilmektedir. Ayrıca, 'değer verilen öğrenme çıktılarının değerlendirilmeye dahil edilmemesi ve müfredatın böyle sıkıntılı bir değerlendirmenin etkisinde kalması da büyük bir risktir' (Clarke, 1996). Bu nedenle şimdiki çalışmayla müfredatın değerlendirme unsuru olan sınavların, öğretim programı perspektiflerine ne kadar uygunluk gösterdiği de tartışılacak olduğundan, çalışma sonuçlarının alan yazına katkı sağlaması beklenmektedir. Ayrıca değerlerle ilgili kodlama

protokolünde yer alan ve TIMSS kapsamında kullanılan bilişsel beceriler; bilme, uygulama ve akıl yürütme düzeyleri, bu çalışmada hem değerlerle hem de problemlerle ilişkilendirilmiştir. Zira şimdiki çalışmada, çözümü için bilme ve uygulama düzeyinde beceri gerektiren problemler standart problemler olarak verilmiş ve bu tür problemlerin kullanımının matematik eğitimi değerlerinden formal görüş, işlemsel öğrenme ve değerlendirme değerlerinin aktarılması için önemli olduğuna, çözümü için akıl yürütme düzeyinde beceri gerektiren problemler de standart olmayan problemler olarak verilmiş ve bu tür problemlerin kullanımının da matematik eğitimi değerlerinden aktif görüş ve muhakeme değerlerinin aktarılması için önemli olduğuna işaret edilmiştir. Dolayısıyla çalışmanın, matematiğe özgü değerler ve problemler üzerinde kurduğu bağlantı bakımından da önemli ve ileriki çalışmalar için faydalı olacağı düşünülmektedir.

Ülkemizde şu an uygulanmakta olan öğretim programlarında, bu çalışmada genel eğitimsel değerler kategorisine de dahil edilen, on adet kök değerin matematik sınıflarında yer verilmesi önerilmiş ve değerler, öğretim programlarının perspektifini oluşturan temel ilkeler topluluğu olarak görülmüştür (MEB, 2018a, 2018b). Bu çalışma, bu ya da başka genel eğitimsel değerlere, sistemin değerlendirme unsurlarında ne kadar yer verildiğini ve program perspektiflerinin ne kadar uygulamaya konduğunu görme fırsatı da sağlamaktadır. Benzer bir durum PISA için de geçerlidir. PISA'nın temel aldığı tanıma göre matematik okuryazarlığı; çeşitli gerçek dünya bağlamlarındaki problemleri çözmek için, bireyin matematiği formüle etme, kullanma, yorumlama ve matematiksel olarak akıl yürütme kapasitesi olup; matematiğin dünyada oynadığı rolü bilmede, yapıcı ve yansıtıcı 21. yüzyıl vatandaşları olarak ihtiyaç duyulan sağlam temelli yargılar ve kararlar oluşturmada bireye yardımcı olmaktadır (OECD, 2020). Görüldüğü üzere, PISA uygulamasının öğrencilerin matematik okuryazarlığını değerlendirme biçimi aslında değerlerle de ilgilidir. O nedenle bu çalışma, PISA'nın temel aldığı prensiplere, testlerinde yer verip vermediğini ortaya çıkaracağından da önemli görülmektedir.

1.4. Sınırlılıklar

i. PISA uygulamalarında sorulan bir problem, sonraki yıllarda yapılan uygulamalarda da sorulabilmektedir. Dolayısıyla bir uygulamaya ait tüm problemler paylaşılmamaktadır. Bu nedenle bu çalışma, OECD tarafından açıklanan PISA verileriyle sınırlıdır.

ii. Bu çalışmada incelenen ulusal sınavlar, 2003-2019 yılları arasında ortaöğretime geçiş için sekizinci sınıf düzeyine uygulanan sınavlarla sınırlıdır.

iii. Bu çalışmada incelenen matematiğe özgü değer kategorileri, Bishop (1988, 1996) tarafından ifade edilen üç değer kategorisi ile problem türleri ve öğrenme alanları da araştırmacı tarafından çeşitli yollarla belirlenen kodlarla sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar

i. Çalışma kapsamında ele alınan PISA uygulamalarına ait açıklanmış tüm problemlerin, uygulamaya ait tüm problemleri temsil edebildiği varsayılmıştır.

ii. Her değer sinyalinin aynı etkiye sahip olduğu varsayılmıştır. Bu durum bireysel olarak değişkenlik gösterebilir. Örneğin, problemde verilen bir uzmanlık dili, diğer bir değer sinyali olan yerel bağlama göre daha fazla etki yaratabilir. Çünkü çoğu öğrencinin problemi cevaplandırma adına bağlamdan kurtulma eğiliminde olacağı da öngörülmektedir (Seah, 1999). Ancak bu olası durumların, çalışmanın yapısından dolayı değişkenlik göstermeyeceği varsayılmıştır.

iii. Bu çalışmada incelenen metinler doğrultusunda, belirli değerlerin iletildiği tespit edilmiş ve genellemeler yapılmıştır. Bu nedenle öğrencilerin sınavlardaki tüm bölümleri incelediği ve gerekli etkileşimi kurduğu varsayılmıştır.

iv. Değer sinyallerinin, problem türleri ve öğrenme alanlarına ilişkin kodların, objektif bir şekilde ifade edildiği ve kodlamaların da bu çerçevede araştırmacının kişisel değerleri tarafından etkilenmeyecek şekilde yapıldığı varsayılmıştır. Ayrıca farklı uzmanlar tarafından yapılan kodlamalarla, araştırmacı kodlamaları arasında elde edilen uyum yüzdesinin yüksek olmasının, belirtilen varsayımı destekleyici nitelikte olduğu ifade edilebilir.

1.6. Tanımlar

Kültür: Şimdiki çalışmada esas alınan ve Kroeber ve Kluckhohn (1952) tarafından yapılan tanımlamaya göre kültür, insan gruplarının ayırt edici kazanımlarını oluşturan semboller tarafından edinilen ve iletilen davranışların açık ve gizli örüntülerini içerir. Kültürün özünü, geleneksel (tarihsel olarak türetilen ve seçilenler gibi) fikirler ve özellikle bunların bağlı olduğu değerler meydana getirir. Kültür sistemleri bir yandan eylem ürünü olarak diğer yandan da gerçekleşmemiş eylemlerin koşul öğeleri olarak düşünülebilir (s. 181).

Değer: Alan yazında farklı bakış açılarına göre yapılan çok sayıda değer tanımlamalarına rastlanmaktadır (bkz. Bölüm 2.6.). Değerler; alternatif eylemler arasından seçim yapmak,

deneyimleri anlamak ve düzenlemek için mutlak referanslar sağlayan yapılardır, (McConatha & Schnell, 1995). Yapılan bu tanımlama, sosyo-kültürel bir bakış ile (Atweh & Seah, 2008), hem bireylerin değerleri doğrultusunda gerçekleştireceği doküman hazırlama eylemini içermekte hem de matematiğe özgü değerlerin bireylerde oluşturacağı etkiyi de kapsamakta olduğundan, bu çalışmada McConatha ve Schnell (1995) tarafından yapılan bu tanım esas alınmıştır.

Değer Sinyali: Şimdiki çalışmada, matematiğe özgü değerlerin incelenmesinde değer sinyalleri kullanılmıştır. Değer sinyali, bir ya da birden fazla matematiğe özgü değer kategorisinin bir mesajını ileten göstergeler olup değer ileten veya ima eden araçlar olarak tanımlanabilir. Örneğin, çalışmadaki kodlama protokollerinde yer alan 'uzmanlık dili' değer sinyali hem formal görüş değerinin hem de teorik değerinin bir mesajını iletmektedir. Problemlerde yer verilen uzmanlık dili, matematiğin biçimsel yapıları ile ilişkili olduğundan formal görüş değeri ile ilgiliyken aynı zamanda matematiğin sadece bu alanla ilgilenenlere açık ve günlük yaşamla ilişkisiz bir alan olduğunu da ima ettiğinden teorik değeri ile de ilişkilendirilebilir.

Problem Türü: Alan yazında çok fazla problem tanımı ile karşılaşılmakla birlikte, Charles ve Lester (1982)'ye göre, bir problemin genel olarak şu durumları içermesi beklenir:

- İnsanda, çözüm bulma ihtiyacı ve isteğiyle sıkıntı oluşturması,
- Çözümü bulmak için hali hazırda ulaşılabilir bir prosedürün olmaması,
- İnsana, çözümü bulmak için girişimde bulunması zorunluluğunu hissettirmesi (s. 5).

Şüphesiz bu tanıma göre, elinde bir hesap makinesi olan ya da gerekli bölme işlemi prosedürünü bilen biri için 150:10 bir problem değildir. Bir durumun matematiksel bir problem olabilmesi için burada bahsedilen haliyle çözümü için akıl yürütme düzeyinde beceri gerektirmesi gerekir. Ancak birçok araştırmacı gibi Charles ve Lester (1982) de problemi yukarıdaki gibi tanımladıktan sonra problem türlerini; i. Alıştırma türünden, ii. Basit dönüşümlü problem, iii. Karışık dönüşümlü problem, iv. Süreç problemi, v. Uygulamalı problem, ve vi. Puzzle problemi olarak sınıflamıştır. Burada verilen problem türleri, çözüm için bilme, uygulama ve akıl yürütme gerekliliğine göre standart ya da standart olmayan problemlerdir.

Çalışma öncesinde ulusal sınavlarda daha fazla alıştırma türünden sorularla, PISA'da ise problem tanımına uyan daha fazla örnekle karşılaşılacağı -sonuçlarla da desteklenmiştir- araştırmacı tarafından da beklenen bir durumdur. Bununla beraber her durum için geçerli

sabit bir çerçeveye ihtiyaç olduğundan, tüm sorular 'problem' adı altında toplanmış ve çalışmaya uygun olacak şekilde alan yazından elde edilen bazı problem nitelikleri, araştırmacı tarafından eklenenler ile birleştirilerek bu çalışmanın 'problem türleri' çerçevesi oluşturulmuştur. Bu anlamda çalışmada matematiksel problemler, 'problemi çözenin çözüm için doğrudan ve hazır bir yola sahip olmadığı bir matematik sorusunun geniş çaplı bir tanımı' (Loh & Lee, 2019, s.162) olarak değerlendirilmiştir.

Öğrenme Alanı: Konu ve konu alanı ile eş değer bir kavram olan öğrenme alanı, bir akademik programda tanımlanan bilgi ve beceri alanlarını ifade eder (Great Schools Partnership, 2020). Örneğin, şu an uygulanmakta olan ülkemiz ortaokul öğretim programlarında bu öğrenme alanları; sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılıktır. Bu öğrenme alanlarının önceki öğretim programlarında da bazı değişiklerle, benzer şekilde ele alınmış olduğu görülmektedir. PISA uygulamalarında yer alan problemler de çeşitli öğrenme alanları çerçevesinde planlanmaktadır. Örneğin, 2021 yılında yapılacak uygulamada bu öğrenme alanlarının; nicelik, belirsizlik ve veri, değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil şeklinde ele alınması planlanmaktadır. 2000 yılından bu yana yapılan uygulamalarda bu öğrenme alanlarının da bazı değişikliklerle benzer şekilde ele alındığı söylenebilir (bkz. Bölüm 2.2.). PISA'da belirtilen öğrenme alanları, birçok ülkenin ulusal müfredatları incelenerek ve onlara paralel olacak şekilde oluşturulmuştur. Dolayısıyla öğrenme alanları, hem ulusal anlamda hem de PISA'da benzer matematiksel konu ve kavramlara yönelik bilgi ve becerilerin edinilmesi doğrultusunda tasarlanmaktadır (OECD, 2020). Bu nedenle kapsayıcılık bakımından, bu çalışmada ülkemiz öğretim programlarında yer alan öğrenme alanlarının kullanılmasına karar verilmiştir.

Ulusal Sınav: Resmi ve özel ilköğretim veya temel eğitim kurumlarının sekizinci sınıflarında öğrenim gören öğrencilerin, uygulamaya bağlı olarak kapsamı ve türleri belirtilen ortaöğretim kurumlarına yerleştirilmesi amacıyla Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yapılan merkezi sınavlardır.

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment [PISA]), gerçek yaşamdaki zorlu durumlarla karşılaşan 15 yaş grubu öğrencilerinin okuma, matematik ve feni kullanma becerisini değerlendiren Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]) programıdır (OECD, 2018a).

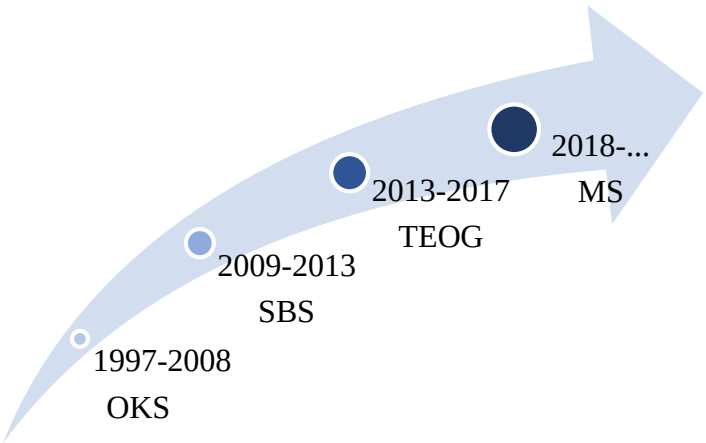
BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Çalışmanın bu bölümünde sırasıyla ülkemizde ortaöğretime geçiş amacıyla uygulanan ulusal sınavlar, PISA uygulamaları, matematiksel problemler ve türleri, öğrenme alanları, kültür, değer ve matematik eğitiminde bu iki kavramın yeri ve değer ileten bir araç olarak sınavlar ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

2.1. 1997'den Günümüze Ortaöğretime Geçiş İçin Uygulanan Ulusal Sınavlar

Ülkemizde çeşitli ortaöğretim kurumlarına geçiş için uygulanan farklı merkezi sınavlara sekiz yıllık kesintisiz eğitime başlanan 1997 öncesi yıllarda da rastlanmasına rağmen, bu kısımda bu tarihten itibaren uygulanan merkezi sınavlara değinilmiştir.



Şekil 2. Türkiye'de ortaöğretime geçiş için uygulanan ulusal sınavlar

Daha önceki uygulanan haliyle ilköğretimin ya da 2012 yılında yapılan sistem değişikliği ile temel eğitimin amaçları arasında, "Öğrencilerin becerilerini ve zihinsel çalışmalarını

birleştirerek çok yönlü gelişmelerini sağlamak; öğrencilere, bilgi yüklemek yerine onlarda zekâyı ve yaratıcı düşünceyi ortaya çıkarmak; onlara bilgiye ulaşmanın yöntem ve tekniklerini öğretmek, ilgi ve yeteneklerini geliştirerek onları hayata ve üst öğrenime hazırlamak" gibi hedefler yer almaktadır (MEB, 2003, 2015). Sistem içerisinde belirtilen hedeflere ulaşılıp ulaşılmadığının tespiti ve ortaöğretime nitelikli bir yerleştirmenin yapılabilmesi adına değerlendirme araçları bulunmaktadır. Şüphesiz ulusal sınavlar da bu değerlendirme araçlarının en önemlilerinden biri, belki de en önemlisidir.

Ulusal sınav; resmi ve özel ortaokullar, imam hatip ortaokulları ve geçici eğitim merkezlerinin sekizinci sınıflarında öğrenim gören öğrencilerin fen liseleri, sosyal bilimler liseleri, proje uygulayan eğitim kurumları ile mesleki ve teknik Anadolu liselerinin çeşitli programlarına yerleştirilmesi amacıyla Millî Eğitim Bakanlığı'nca yapılan uygulamalardır (MEB, 2018). Temel eğitimi bitiren öğrenciler, beceri ve yetenekleri doğrultusunda bu sınavlardan aldıkları, ortaöğretime yerleştirmeye esas puanla tercihleri doğrultusunda ortaöğretim kurumlarına kayıt yaptırırlar (MEB, 2015).

Sekiz yıllık kesintisiz eğitime başlanan 1997-1998 eğitim öğretim yılından itibaren uygulamaya konan "Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı (OKS)", yirmi beşer Türkçe, matematik, fen bilgisi ve sosyal bilgiler sorusunun yer aldığı 120 dakikalık bir uygulamadır. OKS; 2004 yılından beri kademeli olarak yenilenen öğretim programlarının ön gördüğü ölçme değerlendirme vizyonuna uyum sağlayamadığı, ilköğretimde kullanılan yeni öğretim programlarının, sonucu değil süreci ölçen ve değerlendiren farklı yöntemler kullanmayı zaruri kıldığı, ilköğretimde öğrenci performansını daha doğru ve çok yönlü olarak ölçen, ilköğretim düzeyinde sürdürülen eğitim ve öğretimin temel ruhu ile bağdaşan ve ortaöğretim kurumlarına doğru yönlendirilmiş geçişler için zemin sağlayan yeni bir modele günün eğitim anlayışlarında ihtiyaç duyulduğu düşüncesi ile MEB tarafından kaldırılmıştır (MEB, 2008). Yerine ortaöğretime geçiş sisteminin değerlendirme unsurlarından biri olan "Seviye Belirleme Sınavı (SBS)" getirilmiştir.

Ortaöğretime geçiş sistemi; ilköğretim altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerinin yıllara yayılan seviye ve performans ölçümüyle, alacakları puanlara göre ortaöğretim kurumlarına yerleştirilmelerini esas alan SBS, yılsonu başarı puanı ve davranış puanı olmak üzere üç ana unsura dayanan bir sistemdir (MEB, 2008). SBS, ilk olarak 2007-2008 eğitim öğretim yılının haziran ayında altı ve yedinci sınıflara, 2008-2009 eğitim öğretim yılının haziran ayında ise altı, yedi ve sekizinci sınıflara uygulanan ve sadece öğrencinin öğrenim görmekte olduğu

yılın kazanımlarına yönelik olarak hazırlanan bir sınavdır. SBS altıncı sınıf uygulamasında 16, yedinci sınıf uygulamasında 18 ve sekizinci sınıf uygulamasında da 20 matematik sorusu yer almıştır.

SBS uygulaması; öğrenci, öğretmen ve okul ilişkisini güçlendirmek, başarı değerlendirmesini sürece yaymak, eğitim sürecinde öğretmenlerin ve okulun rolünü daha etkin kılmak, ülke çapında öğretim programının eş zamanlı uygulanmasını sağlamak, öğretmenin mesleki performansını artırmak, öğrencilerin okula devamsızlığını en aza indirmek, okul dışı eğitim kurumlarına yönelik ihtiyacı azaltmak, telafi imkânı sağlayarak tek sınavdan kaynaklanan olumsuzlukları azaltmak, sınav kaygısını sürece yayarak azaltmak, öğrenci kazanımlarını objektif bir şekilde izlemek ve değerlendirmek, orta ve uzun vadede ders dışı sosyal, kültürel, sanatsal ve sportif etkinlikleri değerlendirmek amaçlarını gerçekleştirmek için güncellenen yeni ortaöğretime geçiş sistemi kapsamında kaldırılmış ve yerine "Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş (TEOG)" uygulaması getirilmiştir (MEB, 2013). İlk kez 2013-2014 eğitim öğretim yılında uygulanmaya başlanan TEOG, sadece sekizinci sınıf öğrencilerinin, belirlenen temel derslerde birinci ve ikinci dönem okul sınavlarından birinin ortak olarak yapılmasını sağlayan ve böylelikle sınav kaygısını en aza indirme amacındaki bir uygulamadır. TEOG uygulamalarında; Türkçe, matematik, fen ve teknoloji, T.C. inkılap tarihi ve Atatürkçülük, yabancı dil, din kültürü ve ahlak bilgisi derslerine ait yirmişer soru sorulmuş, her ders için 40 dakika ve her sınav arası için de 30 dakika verilerek toplam iki günlük oturumda gerçekleştirilmiştir. TEOG uygulaması, en son 2016-2017 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde yapılan merkezi ortak sınavlarla kaldırılmıştır.

TEOG uygulamasının kaldırılmasıyla MEB tarafından yeni bir "Liselere geçiş sistemi (LGS)" uygulamaya konulmuştur. Bu sistem çerçevesinde mevcut ortaöğretim kurumlarının yaklaşık %10'luk bir kısmı çeşitli değişkenler ölçüsünde LGS puanıyla öğrenci alan okullar olarak belirlenmiş ve bu okullara geçişin merkezi yerleştirme ile yapılacağı, kalan okullara ise adrese dayalı bir yerel yerleştirmenin yapılacağı belirtilmiştir. Dolayısıyla puanla öğrenci alan okullara geçişi düşünmeyen öğrenciler için sınav zorunluluk olmaktan çıkarılmıştır. Merkezi yerleştirmenin yapılabilmesi için ise "Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav (MS)" uygulaması 2017-2018 eğitim öğretim yılında hayata geçirilmiştir. MS, sadece sekizinci sınıf öğrencilerinin katılım sağladığı, sözel ve sayısal olmak üzere iki farklı oturumdan oluşan ve sayısal kısımda 20 adet matematik sorusu içeren bir sınavdır.

2.2. Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA)

1990'ların sonuna kadar, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD])'nün eğitim üzerine yaptığı karşılaştırmalar, insanların gerçekte ne bildiği ve ne yapabildiği hakkında güvenilir ve gerçek bilgiler vermeyen ölçümlere dayanmaktaydı. Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment [PISA]), bunu değiştirdi. PISA'nın dayandığı fikir, doğrudan öğrencilerin sahip olduğu bilgi ve becerileri; uluslararası kabul görmüş bir işlem ile ölçme, performanslar arasındaki farkları anlamak için bunları öğrenci, öğretmen, okul ve sistemlerden alınan verilerle ilişkilendirme ve sonrasında da verilerden hareketle, akran baskısının gücünü kullanarak ve referans noktaları oluşturarak işbirliğinin gücünden yararlanmaktır (OECD, 2019d).

PISA' nın temel özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Bertling & Alegre, 2019):

- Hükümetlerin bir vaadi olan eğitim sistemlerinin çıktılarını izlemek için sistem düzeyinde yapılan bir değerlendirmedir.
- Öğrencilerin öğrenme çıktıları ile ilgili verileri, okul içinde ve dışında öğrenmeyi şekillendiren önemli faktörler ile ilgili elde ettiği verilerle ilişkilendirmeye odaklı bir politikaya sahiptir. PISA'nın temel amacı, öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgi ve becerileri günlük yaşamda kullanma becerilerini ölçmektir (MEB, 2019).
- İlki 2000 yılında olmak üzere üç yılda bir yapılan düzenli bir uygulamadır ve böylelikle ülkelerin temel öğrenme hedeflerine ulaşma konusunda ilerlemelerini izleyebilmelerini sağlar.
- Bir yandan konu bilgisini değerlendirirken, diğer yandan da alışılmadık bağlamlar da dahil olmak üzere bireylerin bu bilgileri yaratıcı bir şekilde uygulama kapasitesini de değerlendirir.
- Zorunlu eğitimin sonuna doğru elde edilen bilgi ve becerilere odaklanır. Çoğu ülkede zorunlu eğitim, öğrencilerin daha üst öğretim seviyelerine ya da iş gücüne devam edebilmek için gerekli temel bilgi ve becerilere hâkim olmaları gereken 15 yaş seviyesinde sonlanmaktadır.
- Çok sayıda ülke için karşılaştırılabilir veriler sağlamak için tasarlanmıştır. Değerlendirme araçlarında kültürel ve dil bilgisel derinliğin ve dengenin sağlanabilmesi için büyük çaba harcanmaktadır.
- Çok sayıda bileşen içeren ortak bir girişimdir.

Belirtilen amaçlarla yapılan uygulamalarda; matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerileri konu alanları temel alanlar olmak üzere bunlar dışında, öğrencilerin motivasyonları, kendileri hakkındaki görüşleri, öğrenme biçimleri, okul ortamları ve aileleri ile ilgili veriler de toplanmaktadır (MEB, 2019). Yapılan her PISA uygulamasında yukarıda belirtilen temel alanlardan birine ağırlık verilmektedir. Böylelikle dokuz yılda bir her alana ilişkin kapsamlı bir analiz sunulabilmektedir (OECD, 2017). Yıllara göre ağırlık verilen alanlar aşağıda belirtilmiştir (Şekil 3). Bundan sonraki kısımda, yapılan uygulamaların temel aldığı perspektifler ile içerik ve yöntemsel özelliklerine, yıllara göre yer verilmiştir.



Şekil 3. PISA uygulamalarında yıllara göre ağırlıklı alanlar

2.2.1. PISA 2000

2000 yılında yapılan ilk PISA uygulamasına OECD'ye üye 28 ve üye olmayan 15 olmak üzere toplam 43 ülke katılmıştır. Yapılan uygulamaya her ülkeden 4500 ile 10000 arasında öğrenci katılmıştır. Kâğıt kalem ile yapılan uygulamada, çoktan seçmeli ve açık uçlu soru tipleri kullanılmıştır. Maddeler, gerçek yaşam durumlarıyla ilgili verilen pasajlara dayalı olarak organize edilmiştir. Farklı öğrencilere, farklı maddelerin kombinasyonlarından oluşan testlerin verildiği bir değerlendirme sistemi kullanılmıştır. Ayrıca öğrenciler kendileri ve aileleri ile ilgili bilgiler içeren ve yaklaşık 20-30 dakika süren bir anketi, okul yöneticileri de yaklaşık 20 dakika süren ve okullarıyla ilgili maddeler içeren bir anketi cevaplamışlardır. 2000 yılındaki uygulamada ağırlıklı alan ve testin cevaplama süresinin üçte ikisinin ayrılmış olduğu okuma becerileri (141 soru-270 dakika) olmak üzere, matematik okuryazarlığı (32 soru-60 dakika) ve fen okuryazarlığı (35 soru-60 dakika) alanları yer almıştır. 2000 uygulamasının temel aldığı anlayışa göre PISA, 15 yaş düzeyi öğrencilerin gelecek yaşamlarında neye ihtiyaç duyacaklarına ve öğrendikleriyle neler yapabileceklerine odaklanır. Bu nedenle uygulamada sadece öğrencilerin bilgileri değerlendirilmez, aynı zamanda bilgi ve deneyimlerini yansıtma ve bu bilgi ve deneyimleri gerçek yaşam

durumlarına aktarabilme becerileri de sınanır. Bu da PISA'nın kullandığı "okuryazarlık" kavramının özünü oluşturur. PISA'nın temel aldığı anlamıyla matematik okuryazarlığı ise; ilgili, düşünceli ve yapıcı bir vatandaş olarak bireyin, mevcut ve gelecek yaşamında matematiğin üstlendiği rol ile ilgili sağlam temelli yargılarda bulunma ve matematiği tanımlama, anlama ve uğraşma kapasitesi olarak tanımlanabilir. Matematik okuryazarlığının değerlendirilmesi amacıyla 2000 uygulamasında üç boyut ele alınmıştır. Bunlar matematiksel içerik alanları, matematiksel süreçler ve matematiğin kullanıldığı durumlar yani bağlamsal öğelerdir. İçerik, gerçek yaşam durumlarında ve bağlamlarda ortaya çıkan matematiksel kavramlarla ilişkilidir. PISA 2000 uygulamasında matematiksel içerik alanları değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil, nicelik ve belirsizlik olarak ele alınmıştır. PISA'da yer alan sorular matematikte gerekli farklı beceriler etrafında yapılandırılmıştır. Bu beceriler 2000 uygulamasında üç yeterlik kümesi şeklinde ele alınmıştır. Bunlardan ilki geleneksel matematiksel tanımların ve basit hesaplamaların yeniden üretilmesinin içerir. İkincisi açık ve kısmen bilinen problemleri çözmek için matematiksel fikirlerin ve prosedürlerin bir araya getirilerek bağlantılar kurulmasını gerektirir. Üçüncü küme ise sezgi, genelleme ve matematiksel düşünmeyi içeren ve çözümler aramayı, matematiksel nesneleri tanımlamayı ve analiz etmeyi gerektiren yansıtmadır. Matematik okuryazarlığı, öğrencilere bazen kurgusal olsa da gerçek hayatta karşılaşılabilen çeşitli problem durumları verilerek değerlendirilir. 2000 uygulamasında bu bağlamsal alanlar; özel hayat/kişisel, okul hayatı, iş ve sporlar, yerel halk ve toplum ile bilimsel şeklinde ele alınmıştır (OECD, 1999, 2001, 2002, 2002a, 2003).

2.2.2. PISA 2003

İkinci uygulama olan PISA 2003'e, OECD'ye üye 30 ve üye olmayan 11 olmak üzere 41 ülke katılmıştır. Katılan öğrenciler yaklaşık 23 milyon öğrenciyi temsil etmektedir. Yurt içinde yapılan öğrenci başarısını ölçme ve değerlendirme çalışmalarını uluslararası boyutta da sürdürme, öğrencilerin başarı düzeylerini, eğitim sistemini diğer ülkelerdeki sistemlerle karşılaştırarak güçlü ve iyileştirme ihtiyacında olan yönlerin tespiti gibi amaçlarla ülkemiz de 2003 uygulamasına ilk kez katılım sağlamıştır (Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi [EARGED], 2005). PISA 2003 uygulaması da PISA 2000 uygulaması gibi kağıt kalem üzerinde ve aynı soru tipleri kullanılarak uygulanmıştır. İlk uygulamadan farklı olarak ele alınan alanlara problem çözme alanı da eklenmiş ve bu alana ilişkin sorular da sorulmuştur. Ayrıca okuma becerileri (28 soru-60 dakika), fen okuryazarlığı (35 soru-60 dakika) ve

problem çözme (19 soru-60 dakika) ikincil alan olmak üzere, matematik okuryazarlığı (85 soru-210 dakika) ağırlıklı alan olarak ele alınmış ve cevaplama süresinin üçte ikisi bu alan için verilmiştir. Bu anlamda PISA 2003'ün önceki uygulamaya göre, öğrencilerin matematik performanslarını daha detaylı bir şekilde anlama üzerine kurulduğu söylenebilir. 2003 uygulamasının, temel alınan okuryazarlık ve matematik okuryazarlığı anlayışı açısından ise önceki uygulamadan farkı bulunmamaktadır. Öğrenciler aynı zamanda özgeçmiş, öğrenme alışkanlıkları, öğrenme ortamları ile ilgili algı ve motivasyona odaklanan ve yaklaşık 30 dakika süren bir anket ve okul yöneticileri de okulun demografik bilgilerini ve öğrenme ortamının kalitesi ile ilgili maddeleri içeren bir anket cevaplandırmışlardır. Müfredatlar arası bir öğrenci yeterliği olan problem çözmenin bu uygulamada ele alınmış ve değerlendirilmiş olması önemli bir ilerleme olarak düşünülmektedir. Önceki uygulamadan farklı olarak öğrenci ve yönetici anketlerinde eğitsel kariyer ve tutumla ilgili yeni sorulara da yer verilmiştir. PISA 2003 uygulamasında da matematik okuryazarlığı matematiksel içerik, süreçler ve bağlamsal öğeler olmak üzere üç boyutta ele alınmıştır. Matematiksel süreçler ve içerik alanları, daha önce yapılan uygulama ile aynı şekilde ele alınmıştır. Bağlamsal alanlar ise kişisel, eğitsel ve mesleki, yerel ve küresel toplum ile bilimsel olacak şekilde güncellenmiş ve ele alınmıştır (OECD, 2003a, 2004, 2005).

2.2.3. PISA 2006

PISA projesinin üçüncü uygulamasına dünya ekonomisinin yaklaşık %90'ını meydana getiren, OECD'ye üye 30 ve üye olmayan 27 olmak üzere toplam 57 ülke katılım sağlamıştır. Uygulamaya katılan yaklaşık 400 bin öğrenci, 20 milyon 15 yaş grubu öğrenciyi temsil etmiştir. Uygulama, daha önce gerçekleştirilenler gibi kâğıt kalem üzerinde ve aynı soru tipleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Üç ülkede (Danimarka, İzlanda, Güney Kore) bazı öğrencilere bilgisayar üzerinden ilave sorular da sorulmuştur. PISA 2006 uygulamasında okuma becerileri (8 ünite içerisinde 31 soru-60 dakika) ve matematik okuryazarlığı (31 ünite içerisinde 48 soru-120 dakika) ikincil alan olmak üzere fen okuryazarlığı (37 ünite içerisinde 108 bilişsel soru-31 tutuma yönelik madde-210 dakika) ağırlıklı alan olarak ele alınmıştır. Uygulamada öğrencilere ve yöneticilere verilen anketler önceki uygulamalara benzer şekilde uygulanmış, ayrıca ilk kez ayrı bir anket yerine fen testinin içine tutumla ilgili maddeler eklenerek, öğrencilerin fene karşı tutumları belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca 39 ülkede öğrencilerin bilgisayar kullanımlarıyla ilgili bilgiler içeren ve 16 ülkede de uygulamaya katılan öğrencilerin ailelerine; eğitim yatırımları, kariyer ve fenle ilgili konular içeren bir

anket de uygulanmıştır. 2006 uygulaması da okuryazarlık ve matematik okuryazarlığını, daha önceki uygulamaların temel aldığı anlayışla; matematiğin daha kapsamlı ve işlevsel kullanımını, farklı bağlamlarda matematiksel problemleri tanıma ve formüle etme yeteneğini içeren bir uğraş olarak ele almıştır ve aynı matematik okuryazarlığı tanımını kullanmıştır. 2006 uygulamasında matematik okuryazarlığının değerlendirilebilmesi için ele alınan içerik alanları; uzay ve şekil, değişim ve ilişkiler, nicelik ve belirsizliktir. Bağlamsal alanlar ise; kişisel, eğitsel ve mesleki, kamusal ve bilimsel şeklinde ele alınmıştır. Temel alınan matematiksel süreçler ise matematikleştirme ve yeterlikler başlıkları altında yeniden düzenlenmiştir. Uygulamanın temel aldığı anlayışa göre matematikleştirme, gerçek yaşam problemlerini çözmek için kullanılan temel bir süreçtir. Matematikleştirme döngüsünde öğrenci gerçek yaşam problemini matematiksel kavramlara göre organize eder, ilgili matematiksel öğeleri belirler, varsayımlarda bulunur, genelleştirir, durumu formal hale getirir. Sürecin sonunda durumu temsil eden matematiksel problemi oluşturur ve sonrasında bu problemi çözer. Daha sonrasında ise elde ettiği matematiksel çözümü gerçek bağlamdaki çözüme aktarır. Matematikleştirme sürecinde kullanılan yeterlikler ise muhakeme, argümantasyon, iletişim, modelleme, problem kurma ve çözme, temsil, sembolik ve teknik işlemleri ve dili kullanma, matematiksel araçları kullanma olarak ele alınmış ve bu yeterlikler önceki uygulamalarda olduğu gibi yeniden oluşturma, ilişkilendirme ve yansıtma yeterlik kümeleri altında değerlendirilmiştir (OECD, 2006, 2007, 2009, 2009a).

2.2.4. PISA 2009

Dördüncü uygulama olan PISA 2009'a, OECD'ye üye 34 ve üye olmayan 31 olmak üzere 65 ülke katılmıştır. Uygulamaya 26 milyon öğrenciyi temsilen, 65 ülkeden yaklaşık 470 bin öğrenci katılmıştır. 2010 yılında yapılan uygulamanın ikinci aşamasına, partner 9 ülkeden yaklaşık 50 bin öğrenci daha 2 milyon öğrenciyi temsilen katılım sağlamıştır. Uygulamada ikincil alanlar olarak belirlenen matematik okuryazarlığı (18 ünite içerisinde 34 soru-90 dakika) ve fen okuryazarlığı (18 ünite içerisinde 53 soru-90 dakika) ile ağırlıklı alan olarak seçilen okuma becerilerinin (37 ünite içerisinde 131 soru-270 dakika) değerlendirilebilmesi için uygulanan test, önceki uygulamalarla aynı soru tipleri kullanılarak ve kâğıt kalem üzerinde gerçekleştirilmiştir. Matematik okuryazarlığı ve fen okuryazarlığı alanlarında kullanılan tüm sorular 2006 yılında kullanılan sorulardan seçilmiştir. Ayrıca öğrencilerin dijital metinleri okuma, anlama ve uygulama kapasitelerinin değerlendirilebilmesi amacıyla 20 ülkede bilgisayar tabanlı ve farklı türlerde ilave sorular da sorulmuştur. Önceki

uygulamalara benzer şekilde öğrenci ve okul anketleri de uygulanmıştır. Uygulamanın temel aldığı matematik okuryazarlığı, matematiksel süreçler, yeterlikler, içerik alanları ve bağlamsal alanlar 2006 uygulamasından farklılık göstermemektedir. Ağırlıklı alan olarak ele alınan okuma becerisinin değerlendirilmesinde, alanın ağırlıklı olarak daha önce ele alındığı 2000 uygulamasına göre anlayış değişikliğine gidilmiş, öğrencilerin sadece bilgiyi nasıl iyi aldıklarına ve nasıl yorumladıklarına değil aynı zamanda ona nasıl eriştiklerine ve nasıl entegre ettiklerine de odaklanılmıştır. Ayrıca 2009 uygulaması ile ilk defa bir alan yeniden ağırlıklı alan olarak belirlenip ve değerlendirildiğinden (okuma becerileri 2000 ve 2009), 9 yıllık bir süreci karşılaştırma ve buna bağlı olarak politikaların belirlenebilmesi imkânı da oluşmuştur (OECD, 2009b, 2010, 2011, 2012).

2.2.5. PISA 2012

2012 yılında yapılan beşinci uygulamaya 34'ü OECD'ye üye, toplam 65 ülkeden 510 bin öğrenci, 28 milyon öğrenciyi temsilen katılmıştır. 2003 yılında ağırlıklı alan olarak ele alınmış olan matematik okuryazarlığı (56 ünite içerisinde 110 soru-270 dakika), bu uygulamada dokuz yıl aradan sonra tekrar ağırlıklı alan olarak değerlendirilmiştir. Matematiğin yanı sıra okuma becerileri (13 ünite içerisinde 44 soru-90 dakika), fen okuryazarlığı (18 ünite içerisinde 53 soru-90 dakika) ve problem çözme becerilerinin (16 ünite içerisinde 42 soru-80 dakika) değerlendirilmesi ile uygulamada ilk kez yer alan finansal okuryazarlık (29 ünite içerisinde 40 soru-60 dakika), ikincil alanlar olarak ele alınmıştır. Finansal okuryazarlık (18 ülke) ve fen okuryazarlığı alanlarının değerlendirilmesi kâğıt üzerinde, problem çözme (44 ülke) alanının değerlendirilmesi ise bilgisayar tabanlı olarak yapılmıştır. Matematik okuryazarlığı ve okuma becerileri ise bazı ülkelerde kâğıt üzerinde bazı ülkelerde de bilgisayar tabanlı (32 ülke) olacak şekilde değerlendirilmiştir. Öğrenci ve yönetici anketleri ile isteğe bağlı sunulan veli anketlerinin uygulaması da önceki uygulamalara benzer şekilde yapılmış, ayrıca (isteğe bağlı) öğrencilere bilgi iletişim teknolojilerinin kullanımı ya da eğitim geçmişleri ve kariyer planları ile ilgili maddelerin yer aldığı anketler de verilmiştir.

Ağırlıklı alan olarak ele alınan matematik okuryazarlığı çerçevesi ve anlayışında, katılımcı 34 ülkeden seçilen ve çoğunluğu matematikçi ve matematik eğitimcisi 80 kişi ile yapılan detaylı araştırma sonuçlarına göre, ülkelerin ve önceki uygulamaların değerlendirilmesi ve incelenmesi doğrultusunda bazı değişiklikler yapılmıştır. Yapılan değişikliklerden bazıları; matematik okuryazarlığı tanımının gözden geçirilerek yeniden düzenlenmesi, matematiksel

içerikle ilgili kullanımın çeşitli kayda değer düzenlemelerle tanımlanması ve kavramsallaştırılması, önemli ölçüde değişikliğe uğrayan ve yapılandırılan matematiksel süreçlerin yeniden tanımlanması ve bağlamsal öğelerin gözden geçirilmesi şeklindedir (OECD, 2014). Yeniden düzenlenen haliyle matematik okuryazarlığı; bir olgunun tahmin edilmesi ve açıklanması için matematiksel akıl yürütmeyi, matematiksel kavramları, işlemleri, gerçekleri ve araçları kullanmayı da içeren; bireyin çeşitli bağlamlarda matematiği formüle etme, kullanma ve yorumlama kapasitesidir. İlgili, düşünceli ve yapıcı bir vatandaş olarak bireye, ihtiyaç duyduğu sağlam temelli yargılar ve kararlar üretme ve matematiğin dünyada oynadığı rolü fark etme noktasında yardımcı olur (OECD, 2014a). 2012 uygulamasında bağlamsal alanlar; kişilerin ve ailelerinin günlük yaşamıyla ilgili olan *kişisel*, yerel, ulusal veya küresel toplumlarla ilgili olan *sosyal*, iş dünyası ile ilgili olan *mesleki* ve bilim ve teknolojide matematiğin kullanımı ile ilgili olan *bilimsel* şeklinde ele alınmıştır. İçerik alanları ise uzay ve şekil, değişim ve ilişkiler, belirsizlik ve niceliktir. İçerik alanlarının kapsamakta olduğu ve odaklandığı konular uygulama raporlarında açıkça belirtilmiştir. Yapılan değişiklikle matematiksel süreçler ise (i) Durumları matematiksel olarak ifade etme, (ii) Matematiksel kavram, gerçek ve işlemleri kullanma ve muhakeme ve (iii) Matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme şeklinde ifade edilmiştir (OECD, 2013, 2013a).

2.2.6. PISA 2015

2015 uygulamasına 35'i OECD'ye üye olmak üzere toplam 72 ülkeden 540 bin öğrenci, 29 milyon öğrenciyi temsilen katılmıştır. Uygulamada ağırlıklı alan olarak ele alınan fen okuryazarlığının yanı sıra matematik okuryazarlığı, okuma becerileri ve bunlara ek olarak finansal okuryazarlık ve işbirliğine dayalı problem çözme alanları da ikincil alanlar olarak ele alınmış ve değerlendirilmiştir. Uygulamada kullanılan soru tipleri önceki yıllarda kullanılan soru tipleriyle aynı olup, bu uygulamada testlerin uygulayış şekilleri, bilgisayar tabanlı ve kâğıt üzerinde olacak şeklinde alternatifleştirilmiştir. Programa katılım sağlayan 15 ülke dışındaki tüm ülkelerde uygulama bilgisayar tabanlı olarak gerçekleştirilmiş olduğundan, ilk defa bilgisayar tabanlı değerlendirme şekli ana uygulama biçimi olarak kullanılmıştır. Değerlendirmeye katılan tüm öğrencilere; kendileri ve ailelerine ait ekonomik, sosyal ve kültürel altyapıları, öğrenmeye karşı tutumu, alışkanlıkları, okul içinde ve dışındaki yaşamı, aile çevreleri ile ilgili, tüm idarecilere; okulun insan ve materyal kaynakları, bütçe ve idare işleri, karar verme süreçleri, okulun planlanan programa yönelik

önemleri ve programın dışında yapılan faaliyetleri, kurum yapısı, sınıf büyüklükleri, sınıf ve okul iklimi ile sınıfta yapılan fen etkinlikleri ile ilgili bilgiler içeren anketler de uygulanmış, ayrıca öğrencilerin ilgi ve motivasyonları da tespit edilmeye çalışılmıştır. Standart olarak uygulanan anketler dışında ayrıca isteğe bağlı olarak sunulan; öğrencilerin bilgisayara karşı tutumlarını, bilgisayarda verilen görevleri yapabilme kapasitelerini, bilgi ve iletişim teknolojilerine ulaşma ve kullanma durumlarını tespit etmek amacıyla bilgisayara yatkınlık anketi, eğitime verilen ara, kariyer planlarına hazırlık ve fen öğrenmenin desteklenmesi ile ilgili bilgiler toplama amacıyla eğitimsel kariyer anketi, velilerin çocuklarına evde verdikleri öğrenmeye yardımcı faaliyetler, okul tercihleri, çocuktan beklenen kariyer ve göçmen olup olmama ile ilgili bilgiler toplama amacıyla veli anketi ve bir yenilik olarak fen öğretmenlerinin öğretim uygulamaları, okulun fen öğretim programı ve velilerle iletişim ile ilgili bilgi toplama amacıyla öğretmen anketi uygulaması da yapılmıştır. Matematik okuryazarlığı çerçevesi açısından 2015 uygulaması ele alındığında ise temel alınan matematik okuryazarlık tanımı ile matematiksel süreçler ve yeterliklerin 2012 uygulaması ile neredeyse aynı olduğu (2012 uygulamasındaki dört içerik alanından biri olan *belirsizlik,* 2015'te *belirsizlik ve veri* olarak ele alınmıştır.), bağlamsal alanların ise kişisel, eğitimsel, sosyal ve bilimsel şeklinde ele alındığı görülmektedir (OECD, 2016, 2017, 2017a).

2.2.7. PISA 2018

En son gerçekleştirilmiş olan PISA 2018 uygulamasına, 37'si OECD'ye üye olmak üzere toplam 79 ülkeden, yaklaşık 32 milyon 15 yaş grubu öğrenciyi temsilen 600 bin öğrenci katılım sağlamıştır. Uygulamada okuma becerileri ağırlıklı alan olmak üzere matematik, fen ve isteğe bağlı olarak sunulan finansal okuryazarlık, ikincil alanlar olarak ele alınmış ve değerlendirilmiştir. Ayrıca bir yenilik olarak küresel yetkinlikler de ikincil alan olarak ele alınmıştır. Okuma becerilerinin ağırlıklı alan olarak ele alınması nedeniyle, dijital bir ortamda okumaya odaklanılmış ve yapılan uygulamada ilgili alanın temel aldığı çerçeve kavramlarda ve değerlendirme şeklinde düzenlemeye gidilmiştir. Uygulama 70 ülkede bilgisayar tabanlı, 9 ülkede ise kâğıt üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ayrıca 2015 uygulamasında olduğu gibi öğrenci, veli ve okul ile ilgili bilgilerin istendiği anketler ve isteğe bağlı olarak da bilgisayar kullanımı, veli, kariyer ve öğretmen anketleri de uygulanmıştır. Bir yenilik olarak eklenen ve isteğe bağlı olarak PISA 2018'de uygulanan iyi-oluş anketi ile de öğrencilerin okul içindeki ve dışındaki aktiviteleri ve sosyal bağlantıları, yaşam doyumları ve sağlıkları ile ilgili algıları ile ilgili bilgi toplanmıştır

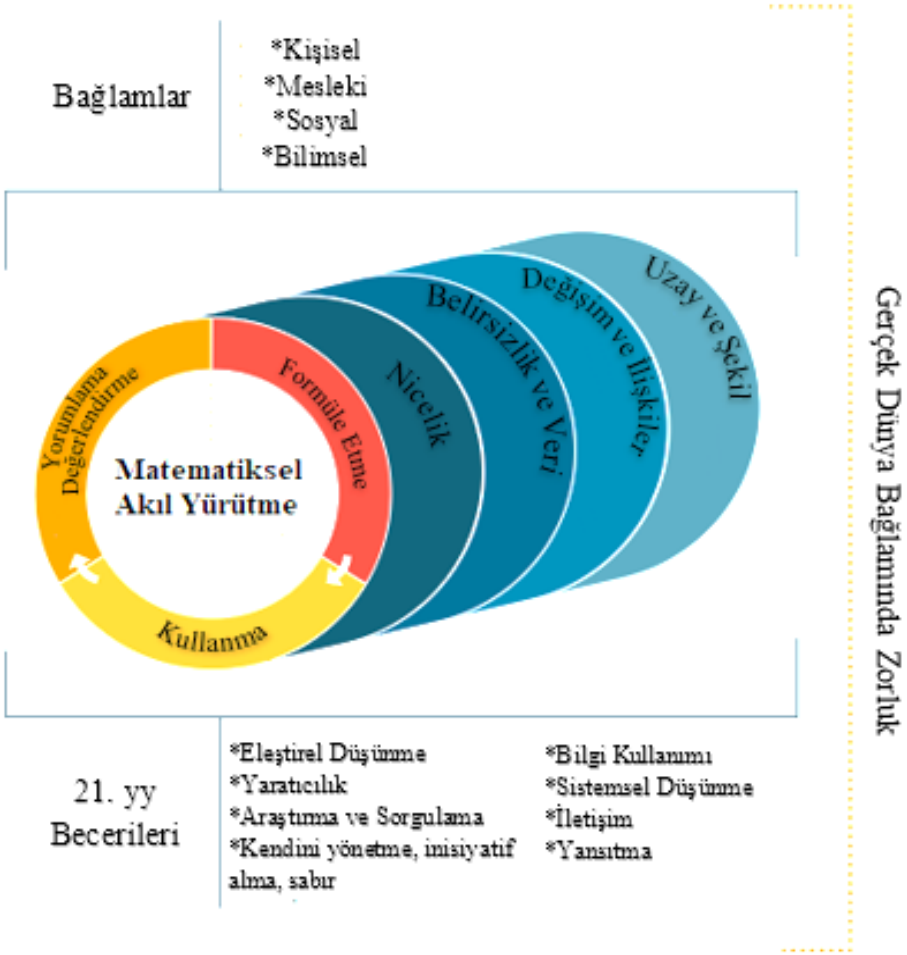
(OECD, 2019b, 2019c). PISA'nın esas aldığı tanıma göre; iyi-oluş, öğrencilerin mutlu ve kaliteli bir yaşam sürmek için ihtiyaç duydukları psikolojik, bilişsel, maddi, sosyal ve fiziksel işleyişi ve yetenekleri ifade eder (OECD, 2019). PISA 2018 matematik çerçevesi belirli adımlara göre organize edilmiştir. İlk adımda, temel alınan matematik okuryazarlığı teorik altyapısı tanımlanmış ve 2012 uygulamasında alınan temelle aynı olduğu belirtilmiştir. İkinci adımda, matematik alanın organizasyonu üç açıdan tanımlanmıştır: (i) Matematiksel süreçler ve bu süreçlerin altında yatan temel matematiksel yetenekler (önceki uygulamada yetkinlik olarak ele alınmıştır.) (2015 ile aynıdır.), (ii) Matematiksel içerik alanları (2015 ile aynıdır.), (iii) Bağlamsal alanlar (2015'te yer alan eğitimsel bağlam yerine mesleki bağlam kullanılmıştır.). Üçüncü adım ise önceki uygulamadan alınan temel bakış açılarını, değerlendirmenin yapısını, bilgisayar tabanlı değerlendirmenin transferini ve raporlamayı içeren matematik okuryazarlığının değerlendirilmesidir (OECD, 2019a).

2.2.8. PISA 2021

2021 yılında yapılması planlanan uygulamada, 2012 uygulaması sonrasında matematik alanı yeniden ağırlıklı alan olarak ele alınacaktır. Ayrıca yaratıcı düşünme, finansal okuryazarlık ile bilgi ve iletişim teknolojileri alanlarının da ikincil alanlar olarak ele alınması planlanmıştır. PISA 2021 matematik çerçevesi üç bölüm halinde organize edilmiştir (Şekil 4).

İlk bölümde temel alınan matematik okuryazarlığı yapısı güncellenmiş haliyle betimlenmiştir. PISA 2021'e göre matematik okuryazarlığı, çeşitli gerçek dünya bağlamlarındaki problemleri çözmek için, bireyin matematiği formüle etme, kullanma, yorumlama ve matematiksel olarak akıl yürütme kapasitesidir ve olayların tahmini, açıklanması ve tanımlanması için işlemlerin, gerçeklerin ve araçların kullanımını içerir. Matematik okuryazarlığı; matematiğin dünyada oynadığı rolü bilmede, yapıcı ve yansıtıcı 21. yüzyıl vatandaşları olarak ihtiyaç duyulan sağlam temelli yargılar ve kararlar oluşturmada bireye yardım eder (OECD, 2020).

İkinci bölümde, matematik alanın organizasyonu dört yönden açıklanmıştır: (i) Matematiksel akıl yürütme (tümevarımsal ve tümdengelimsel) ve üç matematiksel süreç (modelleme/problem çözme döngüsüne ilişkin), (ii) Matematiksel içerik alanları, (iii) Matematik okuryazarlığı ve 21. yüzyıl becerileri ilişkisi, (iv) Bağlamlar (Şekil 4). Üçüncü bölüm ise matematik okuryazarlığının nasıl değerlendirileceği ile ilgilidir (OECD, 2018).



Şekil 4. PISA 2021: Matematiksel akıl yürütme, problem çözme (modelleme) döngüsü, matematiksel içerikler, bağlamlar ve seçili 21. yy. becerileri arasındaki ilişki. *"PISA 2021 mathematics framework"*, OECD, 2018, 2020, https://pisa2021-maths.oecd.org/#Overview sayfasından uyarlanmıştır.

Şimdiki çalışmada, yukarıda ayrıntıları verilen PISA ve ulusal sınavlarda; değerlere, problem türlerine ve öğrenme alanlarına nasıl yer verildiği incelenmiştir. Bu bağlamda, matematiksel problemler ve türleri, öğrenme alanları, kültür-değer kavramları ve bunların matematik eğitimi ve birbirleri ile ilişkileri aşağıda verilmiştir.

2.3. Matematiksel Problemler ve Türleri

İnsan, her gün belirli şekillerde farklı problemlerle karşı karşıya gelmektedir. İki yaşındaki bir bebek için yardımsız bir şekilde karyolaya nasıl çıkacağı veya arkadaşlarından daha az cep harçlığına sahip bir üniversite öğrencisinin ihtiyaçlarını nasıl karşılayacağı, bu bireyler için problem olabilir. Problemler ister küçük ya da büyük ister basit ya da karmaşık olsun, her şekilde var olabilmektedir (Robertson, 2001). Dolayısıyla problem kavramı da farklı

görüşlerle şekillenmekte olup fikir birliğine varılan ya da varılamayan bazı özelliklere sahiptir.

Duncker (1945, s.1)'e göre bir canlının bir hedefi olduğunda, ancak bu hedefe nasıl ulaşacağını bilmediğinde bir problem ortaya çıkar. Canlı, ne zaman belirli bir durumdan istenen duruma eylem yoluyla gidemeyeceğini anlasa, düşünmeye başvurur. Böyle bir düşüncenin de verilen ve istenen durumlar arası aracılık etmeye yönelik bir eylem tasarlama görevi vardır. Dolayısıyla belirli bir durumda hangi eylemin ya da eylemlerin uygulanacağı biliniyorsa, gerçek bir probleme sahip olunmadığı söylenebilir (Robertson, 2001). Bu bakış açısıyla yapılan bazı tanımlamalar şu şekilde verilebilir:

- Problem, 'bireyin cevap almak için ne yapacağını bilmediği (anında) bir görevdir' Lester (2013, s.247).
- Bir kişi bir şeyi istediğinde ve onu almak için ne tür eylemlerde bulunacağını hemen bilmediğinde, bir problemle karşı karşıyadır (Newell & Simon, 1972'den akt. Lester, 2013).
- Bulunmak ve gösterilmek istenen fakat bunun hangi yollarla yapılacağının açıkça belli olmadığı bir durumdur (Grouws, 1996).
- Problem, karşılaşıldığında çözülme ihtiyacı hissettiren ve cevap yolunun hemen bilinmediği bir durumdur (Posamentier & Krulik, 2009).
- Çözüm için gerekli bir algoritmaya kolayca ulaşılamadığı bir durumdur ve ayrıca, görevi yerine getirme isteği de barındırırır (Lester, 1980).

Bu bakış açısıyla problem, bir hedefin varlığı ve ona ulaşılacak doğrudan olmayan bir yolun varlığı ile olmak üzere birbiriyle ilişkili iki boyutla karakterize edilir (Di Martino & Sighorini, 2019). Dolayısıyla problem çözme de 'çözüm yolunun önceden bilinmediği bir görevle uğraşma' anlamına gelir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Bu anlamda matematiksel problemler de, 'bireyin karşılaştığında nasıl ilerleyeceğini ve çözüm için gerekli bir algoritmayı doğrudan bilmediği, soyut veya bağlamsal olarak kurulan durumlar' (Dossey, 2017, s.61) şeklinde tanımlanabilir.

Verilen tanımlar, problemlerin çözülebilmesi için yaratıcılık gerekliliğini ve rutin olmayan doğasını yansıtır. Bu da problemin, onu çözen birey ile ilişkilendirilmesi gerekliliğine neden olur, çünkü biri için rutin olan bir süreç diğeri için yeni bir yaklaşım gerektirebilir. Bu nedenle problemler, bir dizi algoritma ve rutin işlemi barındıran matematik öğretim programıyla da ilgilidir. Eğer bir problem, bir soru üzerinden tanımlanırsa, matematiksel

problem çözme de bir cevabın bulunabilmesi için bir yol arama aktivitesi (Ernest, 1992) ve 'bilişsel işlemlerin uygulandığı amaca yönelik herhangi davranışlar' olur (Anderson, 2015, s.183). Dolayısıyla verilen problem çözme tanımları problemi, sadece rutin olmayan değil aynı zamanda rutin de doğaya sahip olarak değerlendirmekte ve daha kapsayıcı bir şekilde tanımlamaktadır.

Bununla beraber soru, alıştırma ve problem kavramları da sıklıkla birbirleri yerine kullanılan ve tamamıyla birbirinden ayrı düşünülemeyen kavramlardır. Krulik ve Rudnick (1988, s.2), önceden bilinen bilgilerin hatırlanması ile çözülebilen durumları *soru*, önceden öğrenilmiş bir beceri veya algoritmayı pekiştirmek amacıyla yapılan uygulamaları *alıştırma* ve çözmek için önceden öğrenilmiş bilgilerin bir sentezini gerektiren durumları da *problem* olarak tanımlamışlardır. Şu anda cevabı bulunmayan bir sorunun da bir problem olduğunu ifade eden Skinner (1984), bununla beraber problemlerin; hesaplama yaparak, referans niteliğindeki başka bir çalışmaya danışarak veya daha önce öğrenilmiş bir cevabın hatırlanmasına yardımcı davranışlarda bulunarak da çözülebileceğini belirtmiştir. Dolayısıyla problem, bilinmeyen ve belirsiz olduğu için incelenmesi ve çözülmesi gereken bir sorudur (Jonassen, 2011). Bu bağlamda matematiksel problemler de, 'problemi çözenin çözüm için doğrudan ve hazır bir yola sahip olmadığı bir matematik sorusunun geniş çaplı bir tanımıdır' (Loh & Lee, 2019, s.162). Bir matematiksel problem, basitçe bazı bilgilerin başka bilgiler tarafından ima edildiği bir matematiksel durumdur. İyi bir problem ise; şaşırtıcı ve sade olma ile çözme ihtiyacı hissettirme gibi temel özelliklere sahiptir (Reznick, 2016, s.27).

Bu bağlamda, şimdiki çalışmada incelenen ulusal sınavlar ve PISA uygulamalarında yer alan maddelerden bazıları, ilk bakış açısına göre verilen problem tanımına tam olarak uyum göstermemekte, soru tanımına daha fazla uyum göstermektedir. Ancak, incelenen sınavlarda bu bakış açısının tanımladığı şekilde problemlerin olduğu da aşikardır. Dolayısıyla şimdiki çalışmada incelenen maddeler, daha kapsayıcı ve uygun bir kavram olduğu düşünülen *problemler* olarak değerlendirilmiştir. Nitekim, aşağıda yer verilen problem türlerinden standart problemler, çözümü için bilme ve uygulama basamağına yönelik beceriler gerektirmekte olan sorular olarak değerlendirilebilir. Çünkü, genel anlamda bir problem, 'daha önceden çözülmüş genel bir probleme özel veriler konularak ya da özgün bir yol olmadan bazı kalıplaşmış örneklerin takip edilmesiyle çözülebiliyorsa', standart bir problemdir (Polya, 2004, s.171). Bu anlamda da önceden bilinen bilgilerin hatırlanması ile çözülebilen durumlar olan sorularla tutarlılık gösterir.

Alan yazında farklı problem türleri ile karşılaşmak mümkündür. Örneğin, Charles ve Lester (1982) altı problem türü ifade etmiş ve bunları okul müfredatı ile şu şekilde ilişkilendirmiştir:

i. *Alıştırmalar*, öğrencileri belirli algoritmaları uygulama yoluyla geliştirir ve onlara temel işlemsel konularda uzmanlaşma konusunda yardımcı olur.
ii. *Basit dönüşümlü problemler,* ders kitaplarında yaygın bir şekilde kullanılan ve çözüm için sözel ifadelerin basitçe matematiksel dile çevrildiği problemler olup, öğrencilerin matematiksel kavramlara yönelik anlayışlarını pekiştirir ve işlemsel yeterliklerini devam ettirmelerine yardım eder.
iii. *Karışık dönüşümlü problemler,* basit dönüşümlü problemlere benzer olup en az iki adımlı bir işlem gerektirir. Basit dönüşümlü problemler gibi katkı sağlar.
iv. *Süreç problemleri,* daha önce verilen üç türden daha farklı olup, verilenlerin matematiksel dile çevrilmesi için daha fazla çaba harcanmasını, durumun indirgenmesini ve gerekliyse bir örüntü vs. tanımlanmasını gerektirir. Bu tür problemler, problem çözme sürecinin doğasını yansıtabilecek süreçleri (plan, tahmin, varsayım, örüntü bulma) ortaya çıkarabilir ve problemi anlama, plan yapma ve çözmek için genel stratejilerin geliştirilmesine hizmet eder.
v. *Uygulamalı problemler,* çözümü için çeşitli matematiksel becerilerin, kavramların ve işlemlerin kullanılmasını gerektiren gerçek dünya durumlarıdır. Bu tip problemler, matematiği kullanmanın ötesinde durumları barındırır, ancak matematik çözüm için gerekli anahtar bir araç rolündedir. Öğrencilere, matematiğin günlük hayat durumlarında ne kadar yararlı ve değerli olduğunu göstermek için kullanışlıdır.
vi. *Puzzle problemleri,* diğer türlerden oldukça farklı olup, şans yardımıyla veya alışılmadık bir yöntemle çözülebilen, her zaman matematikle ilgili olması gerekmeyen, öğrencilerin matematiği eğlenceli görmelerine fırsat tanıyan problemlerdir. Problem çözmede esneklik ve probleme faklı bakış açılarından bakmanın değerli olduğunu göstermede oldukça kullanışlıdır.

Verilen problem türleri dışında alan yazında sıklıkla problemlerin, çözüm için gerekli beceriler dikkate alınarak standart ve standart olmayan problemler şeklinde de sınıflandırıldığı görülmektedir. Polya (2004) tarafından yukarıda da açıklanmış olan standart, sıradan veya rutin olarak adlandırılan problemler, genelde çözüm için bir ya da iki aşamadan geçilen ve belirli bir çözüm prosedürünün yeniden üretilmesini ve uygulanmasını gerektiren, standart olmayan, sıradışı veya rutin olmayan problemler ise ‘çözümü için daha sofistike ve gelişmiş yolların kullanıldığı, yaratıcı düşünme gerektiren’ problemlerdir

(Kolovou, 2011, s. 11). Standart problemlerin çözümü bilme, uygulama gibi bilişsel becerilerin işe koşulmasını gerektirirken, standart olmayan problemlerin çözümü de akıl yürütme düzeyinde bilişsel becerilerin işe koşulmasını gerektirir. Bu anlamda Charles ve Lester (1982) tarafından verilen ilk üç problem türü standart, diğer problem türleri de standart olmayan problemler olarak değerlendirilebilir.

Görüldüğü üzere problemler, çözüme ulaşmak için yapılan işlemlerin sayısı, çözüm için gerekli bilişsel düzeyler, problemin içerdiği gerçeklik gibi durumlar dikkate alınarak sınıflandırılabilmektedir. Bu bağlamda şimdiki çalışmada da ulusal sınavlarda ve PISA uygulamalarında kullanılan problemlerin incelenmesi; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlamın varlığına ve içerdiği öğelere göre yapılmıştır (bkz. Bölüm 3.3.1.). Belirtilen her tema, alan yazın yardımıyla veya araştırmacı tarafından eklenen ve çalışmaya uygun olduğu düşünülen problem türlerinden oluşmaktadır.

Cevaplama biçimine göre problem türleri, problemin çözümünün istenme biçimiyle ilgilidir. PISA uygulamalarında yapılandırılmış kısa cevapların veya yapılandırılmamış uzun cevapların istendiği açık uçlu problemler ile bir ya da daha fazla doğru cevabın istendiği çoktan seçmeli problemler (OECD, 2017), ulusal sınavlarda ise sadece çoktan seçmeli problemler kullanılmaktadır. Bu problem türleri, iki uygulamada kullanılma ağırlığının tespit edilmesi ve cevaplama biçimine göre problemlerde iletilen değerlerin incelenmesi amacıyla çalışmaya dahil edilmiştir. Örneğin açık uçlu ve tek doğru cevaba sahip olmayan problemler, çocukların kendi bilgi ve deneyimlerini sürece dahil etmelerine fırsat tanıyabilmektedir (Posamentier & Krulik, 2009). Dolayısıyla bu durum, kullanılan bilişsel düzeyleri ve iletilen değerleri de etkileyebilmektedir.

Beklenen beceriler bağlamında çalışmadaki problemler, standart ve standart olmayan şeklinde incelenmiştir. Standart problemlerin bilme ve uygulama, standart olmayan problemlerin ise akıl yürütme düzeyinde beceriler ile çözüldüğü düşünüldüğünde, bu tür problemlerin kullanımının doğrudan iletilen bazı değerleri etkilediğini söylemek mümkündür. Örneğin, bilme ve uygulama düzeyinde beceriler gerektiren problemlerin kullanımı matematik eğitimi değerlerinden formal görüş, işlemsel öğrenme ve değerlendirme değerlerinin; akıl yürütme düzeyinde beceriler gerektiren problemlerin kullanımı ise doğrudan matematik eğitimi değerlerinden aktif görüş ve muhakeme değerlerinin aktarılmasını etkilemektedir (bkz. Bölüm IV).

Problemler ayrıca bağlam içerme durumlarına göre de sınıflandırılabilir. Bağlam, ‘matematikselleştirmek için öğrenene verilen gerçeklik alanlarıdır. Konum, öykü, proje ve

konu gibi alanlarla amaca uygun olarak, öğrenenin matematik ürününü ve süreçlerini keşfetmesi için sınırlandırılır' (Freudenthal, 2002, s. 75). Bu anlamda bağlam, günlük hayattan durumları içerebileceği gibi hayali durumlarla da oluşturulabilir. Dolayısıyla bağlam içeren ya da bağlamsal problemler, matematiğin günlük hayattaki yerine önem veren matematik eğitimi değerlerinden *uygunluk* değeri ile, bağlam içermeyen problemler de matematiği insandan bağımsız formal yapılar olarak ele alan matematik eğitimi değerlerinden *teorik* değeri ile doğrudan ilişkilidir. Ayrıca birçok değer sinyaline, ancak bağlamsal problemlerde yer verilebilmektedir. Örneğin çevreyi koruma, matematiğin tarihsel gelişimleri veya matematiğin sosyal ilerlemelerdeki önemine, bağlam kullanmadan yer vermek mümkün görünmemektedir. Bu anlamda problemlerin (bağlamsal) kullanımı, bilişsel becerilerin gelişimine verdiği desteğin de ötesinde değerlerin aktarılmasında kullanışlı araçlardır (Taplin, 1998a).

Çalışmada problemlerin sınıflandırılmasında ayrıca, problemlerin içerdiği bazı öğeler de dikkate alınmıştır. Bu amaçla problemler, içerdiği matematiksel temsil(ler)in türü ve kullanılan dilin sözel ve sayısal ifadelere ne derece ağırlık verdiğine dayalı olarak sınıflandırılmıştır. Problemlerde temsil kullanımı, öğrencilerin esnek düşünme ve problem çözme süreçlerine katkı sağlamakta olduğundan (Schnotz, Baadte, Müller & Rasch, 2010) bazı değerlerin aktarılması ile ilişkilendirilebilir. Çalışmada problemlerin sınıflandırılmasında, kullanılan sözel ya da sayısal veriye verilen ağırlık da dikkate alınmıştır. Bu anlamda, ulusal sınavlar ve PISA'nın karşılaştırılması ve sözel veri ağırlıklı problemlerle veya sayısal veri ağırlıklı problemlerle hangi değer(ler)in daha çok iletilebileceği araştırılmak istendiğinden, bu problem türlerinin çalışmaya dahil edilmesinin uygun olacağı düşünülmüştür.

2.4. Öğrenme Alanları

Bir akademik programda tanımlanan bilgi ve beceri alanlarını ifade eden öğrenme alanı, konu ve konu alanı kavramları ile eş değer olarak da değerlendirilmektedir (Great Schools Partnership, 2020). Bu bağlamda MEB tarafından güncellenen ortaokul öğretim programlarında, NCTM (2000) tarafından da önerildiği üzere; sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılık olmak üzere beş öğrenme alanı ele alınmaktadır. Daha önceki ortaokul öğretim programlarında da bu öğrenme alanlarının ele alınış biçimleri çok küçük değişikliklerle aynıdır. Her öğrenme alanı, her sınıf düzeyi için öğrencilerin kazanmasının beklendiği bir dizi hedef içerir (Van de Walle, Karp, & Bay-Williams, 2016).

Olasılık öğrenme alanı (sadece 8. sınıf) dışındaki tüm öğrenme alanlarına tüm sınıf düzeylerinde yer verilmiş olsa da bu öğrenme alanları, her sınıf düzeyinde eşit ağırlığa sahip değildir. Örneğin sayılar ve işlemler öğrenme alanı, ortaokulun tüm sınıf düzeylerinde, matematik dersine ayrılan sürenin yarısından fazlasında işlenmektedir (MEB, 2018a). Öğretim programlarında yer alan tüm öğrenme alanları, alt bilgi ve beceri alanları olan alt öğrenme alanlarından oluşmaktadır. Mevcut ortaokul öğretim programında sayılar ve işlemler öğrenme alanı; doğal sayılar, doğal sayılarla işlemler, kesirler, kesirlerle işlemler, ondalık gösterim, yüzdeler, çarpanlar ve katlar, kümeler, tam sayılar, tam sayılarla işlemler, rasyonel sayılar, rasyonel sayılarla işlemler, oran, oran ve orantı, üslü ifadeler ve kareköklü ifadeler alt öğrenme alanlarını, cebir öğrenme alanı; cebirsel ifadeler, eşitlik ve denklem, doğrusal denklemler, cebirsel ifadeler-özdeşlikler ve eşitsizlikler alt öğrenme alanlarını, geometri ve ölçme öğrenme alanı; temel geometrik kavramlar ve çizimler, üçgen ve dörtgenler, üçgenler, uzunluk ve zaman ölçme, alan ölçme, geometrik cisimler, açılar, doğrular ve açılar, çember, çember ve daire, sıvı ölçme, dönüşüm geometrisi, çokgenler, cisimlerin farklı yönlerden görünümleri, eşlik ve benzerlik alt öğrenme alanlarını, veri işleme öğrenme alanı, veri toplama-değerlendirme ve veri analizi alt öğrenme alanlarını ve olasılık öğrenme alanı da basit olayların olma olasılığı alt öğrenme alanını içermektedir (MEB, 2018a).

Bireyler için matematiksel içeriği anlamak ve problemleri çözmek için bilgiyi uygulama yeteneği önemlidir. Çünkü birey, çeşitli bağlamlarda karşılaştığı problemleri çözebilmek ve bunları matematiksel olarak değerlendirebilmek için belirli matematiksel bilgi ve anlayışlara ihtiyaç duyar (OECD, 2018). Dolayısıyla öğrencilerin matematiksel bilgiyi günlük hayata aktarabilme kapasitesi olan matematik okuryazarlığını değerlendiren PISA, uygulamalarında çeşitli içerik alanları çerçevesinde değerlendirmeler yapmaktadır. Bu içerik alanları, küçük değişikliklerle tüm uygulamalarda benzer şekilde ele alınmış olup, bir sonraki 2021 uygulamasında bu alanların; değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil, nicelik, belirsizlik ve veri şeklinde ele alınması planlanmaktadır (OECD, 2020). Uygulamalarda ele alınan bu içerik alanları, birçok ülkenin ulusal müfredatı dikkate alınarak ve onlara uyumlu olacak şekilde oluşturulmuştur. Bu bağlamda, PISA'da ele alınan içerik alanları da aslında daha kapsamlı matematik konseptleri olan ve çoğu ülkede benzer şekilde ele alınan öğrenme alanlarının bir temsilcisidir (OECD, 1999).

Öğretim programlarında, matematiksel kavramların geliştirilmesinin yanında; akıl yürütme, problem çözme, iletişim, ilişkilendirme ve modelleme gibi becerilerin kazandırılması ve

öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutumlarının ve günlük yaşamda gerekli becerilerin de geliştirilmesi hedeflenmektedir. Dolayısıyla öğretim programlarının odağında, öğrenme alanları ve bu öğrenme alanları ile ilgili temel beceriler birlikte ele alınmaktadır (MEB, 2011). Bu bağlamda, öğrenme alanları ile temel becerilerin ve özellikle de duyuşsal durumların birlikte değerlendirilmesi önemlidir. Örneğin, herhangi bir öğrenme alanı ile iletişim becerisinin birlikte ele alınması matematiksel değer kategorilerinden açıklık değerinin öğretiminde, ilişkilendirme becerisinin birlikte ele alınması da matematik eğitimi değer kategorilerinden ilişkisel öğrenme değerinin öğretimi açısından oldukça önemlidir. Bu bağlamda, bir sonraki kısımda kültür kavramı üzerinden değerlere ilişkin bir bakış açısı sunulmaya çalışılmış, genel anlamda matematik eğitiminde özel anlamda da sınavlarda bu kavramların yerine ilişkin açıklamalar verilmiştir.

2.5. Kültür

Kültür fikri genel olarak, eğitimsel düşünme için güçlü bir uyarıcı olmuştur ve bundan dolayı da birçok yazar, filozof ve sosyolog bu gücün hep farkında olmuştur. Bu durum ise kültürle ilgili imajların fazla olmasını sağlamıştır (Bishop, 1988, s. 4). Avruch (1998)'e göre, kültür üzerine farklı anlayışların oluşu ve bundan doğan zorluklar kısmen terimin çoklu anlamlarından kaynaklanmaktadır. Ancak zorluklar sadece kavramsal ve anlamsal olarak değil, aynı zamanda ideolojik ve politik öğelerle de ilişkilendirilebilir (akt. Spencer-Oatey, 2012). Tüm bu öğeler ise kültür kavramını, tanımlanması zor ve tanımı üzerinde uzlaşma sağlanamayan bir kavram haline getirmiştir (Venaik & Brewer, 2008; Spencer-Oatey, 2008, 2012; Dede, 2013). Kroeber ve Kluckhohn (1952) yapmış oldukları çalışmada kültüre ilişkin tanımları ve kavramları eleştirel bir şekilde gözden geçirerek, 164 farklı tanım listelemiştir. Çalışmada listelenen bu tanımlar; tanımlayıcı (tek tek kavramın içeriğini genişçe açıklayan tanımlar), tarihsel (sosyal mirasa ve geleneğe vurgu), normatif (i. kurala ve yola vurgu, ii. ideallere veya değerler ve davranışlara vurgu), psikolojik (i. bir problem çözme aracı olarak kültüre vurgu, ii. öğrenmeye vurgu, iii. alışkanlıklara vurgu, iv. tamamen psikolojik tanımlar), yapısal (kültürün organizasyonuna vurgu), kalıtsal (i. bir ürün veya eser olarak kültüre vurgu, ii. fikirlere vurgu, iii. sembollere vurgu) ve tamamlanmamış tanımlar başlıkları altında toplanmıştır. Tanımlayıcı tanımlar arasında yer alan ve genellikle bu kategoride yer alan diğer tanımların etkilenmiş olduğu Tylor (1871)'e göre "kültür veya medeniyet, … toplumun bir üyesi olarak insanoğlu tarafından edinilen bilgi, inanç, sanat, yasalar, gelenek, görenek ve diğer yetenek ve alışkanlıkları içeren karmaşık bir bütündür".

Sorokin (1947)'e göre ise evrenin kültürel yönü; anlamlar, değerler, normlar ve bunların etkileşimleri ve iletişimleri ile bütünleşik olan veya olmayan gruplarını içerir (akt. Kroeber & Kluckhohn, 1952). Farklı kültür tanımlarını inceleyen ve sınıflayan Kroeber ve Kluckhohn (1952) tarafından bizzat yapılan tanımlamaya göre,

> Kültür, insan gruplarının ayırt edici kazanımlarını oluşturan semboller tarafından edinilen ve iletilen davranışların açık ve gizli örüntülerini içerir. Kültürün özünü, geleneksel (tarihsel olarak türetilen ve seçilenler gibi) fikirler ve özellikle bunların bağlı olduğu değerler meydana getirir. Kültür sistemleri bir yandan eylem ürünü olarak diğer yandan da gerçekleşmemiş eylemlerin koşul öğeleri olarak düşünülebilir (s. 181).

Matsumoto (1996) ise kültürü, bir grup insan tarafından paylaşılan, fakat her birey için farklı, nesilden nesile iletilen davranışlar, değerler, inançlar ve tutumlar kümesi olarak tanımlamıştır (akt. Šipka, 2019). Venaik ve Brewer (2008) de benzer şekilde kültür hakkında çoğu insanın; topluluk içinde paylaşılan değerler, inançlar ve idealler şeklinde bir anlayışının olduğunu belirtmiştir. Kültür, 'bir grup insan tarafından paylaşılan, her üyenin davranışını ve diğer üyelerin davranışları ile ilgili anlamsal yorumları etkileyen-ama belirlemeyen-temel varsayımlar ve değerler, yönelimler, inançlar, süreçler, politikalar ve davranışsal durumlar kümesidir' (Spencer-Oatey, 2008, s. 3). Hofstede (2001, s.9) ise kültürü, 'bir grup insanı veya zümreyi diğerinden ayıran ortak zihinsel programlama' olarak tanımlamış ve bu kısa tanımın da yukarıda verilen Kroeber ve Kluckhohn tarafından yapılan geniş tanımdaki her şeyi taşıdığını; burada geçen 'zihin' ifadesinin inançlar, tutumlar ve beceriler neticesinde meydana gelen düşünme, hissetme ve hareket için gerekli baş, kalp ve eller anlamına geldiğini ve Kluckhohn'un da teyit ettiği şekilde, bu anlamda kültürün değerleri içerdiğini ve değerler sisteminin de kültürün temel bir elementi olduğunu ifade etmiştir. Kültür, 'üyelerine hem formal hem de informal olarak iletilen organize bir değerler sistemi' olarak da değerlendirilebilir (McConatha & Schnell, 1995, s. 81).

Bu kapsamda şimdiki çalışmada, ulusal sınavlarda ve PISA uygulamalarında yer alan matematik sorularının; öğrenme alanları, problem türleri ve özellikle de matematiğe özgü değerler bağlamında incelenmesi ve sonrasında da durumlara göre karşılaştırılması söz konusudur. Bu bağlamda PISA, uluslararası bir çalışma olup, bu program kapsamında yapılan çalışmalarda kültürlerarası bir kapsayıcılığın sağlanabilmesi amaçlanmaktadır. Benzer şekilde ülkemiz eğitim sisteminde, genel olarak çeşitli yetkinliklerde ve bilgi, beceri ve davranışlara sahip karakterde, özel olarak da hem ulusal kültürel hem de kültürlerarası manada yetkinliklere sahip bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (MEB, 2018a). Bu anlamda, matematiğin de kendine özgü değerler sistemi barındırdığından ve (ileride detayları verilecektir, bkz. Bölüm 2.7.) yapılan sınavlarda yer alan matematik sorularıyla

iletilen değerlerin de genel anlamda kültürün özel anlamda da matematiksel kültürün temelini oluşturduğundan hareketle, bu çalışmada Kroeber ve Kluckhohn (1952) tarafından yapılan kültür tanımı esas alınmıştır. Çünkü tanıma göre kültür, insan grupları yani toplumlar arasında farklılaşmakta ve aktarılmaktadır. Dolayısıyla, değerleri içeren bir durum olarak sınavlar da kültürler arası farklılıkları barındıracak ve genel anlamda kültürü özel anlamda da değerleri aktaracaktır.

2.6. Değer

"Değer" ya da "değerler" terimi, birbirleriyle tamamen ilişkisiz olmasa da tüm sosyal bilimler alanlarında (antropoloji, ekonomi, siyaset bilimi, psikoloji, sosyoloji) farklı anlamlarda kullanılmaktadır (Hofstede, 2001, s. 6). Bu anlamda "değer" terimini tanımlamanın bağlama göre düşünülmesi, dolaylı olarak bu tanımlamanın kişisel yapılması gerekliliği ile neticelenir (Southwell, 1995). Bu nedenle değer konusunda tam bir anlaşmanın olmadığı (Halstead, 1996, s. 4) ve değerleri tanımlamanın zor olduğu belirtilebilir (Swadener & Soedjadi, 1988, s. 197; Brown, 2001).

"İnsan düşünen, değerlendiren bir hayvandır". İnsanoğlu genelde; "Bu iyidir.", "Bu kötüdür.", "Bu diğerinden daha iyidir.", "Bunları en fazla, şunları en az istiyorum." gibi ifadeler kullanır, yani seçimler yapar (Kluckhohn, 1962, s. 403). Müslüman, Hristiyan ve Musevi dinlerinde bu ifadeler, insanlık tarihinin başlangıcından (Adem ve Havva ile) itibaren iyi ve kötü olan şeyin seçimiyle kendine yer bulmuştur. Dolayısıyla insanın, değer yargılarına dayalı olarak yapılan tercihlerden kaçması temel bir imkânsızlık olarak görülmektedir (Hofstede, 1991, s. 19). Tercihlere dayalı doğasından dolayı değerleri tanımlamak için iyi ve kötü bazı kavramlara ihtiyaç vardır (Swadener & Soedjadi, 1988, s. 197). Bu kapsamda değer; temize karşı kirli, güvenliye karşı tehlikeli, güzele karşı çirkin, doğala karşı yapay, rasyonele karşı irrasyonel vs. gibi iki farklı kutup içeren bir yapıdır (Hofstede, 2001, s. 6). Bu bağlamda Philipp (2007) değeri; bir şeyin ederi, kişinin derinden sahip olduğu ve buna bağlı olarak gerçekleştirdiği eylemler şeklinde ele almış ve inançların doğru-yanlış ikilemiyle ilişkili iken değerlerin arzu edilme-edilmeme/ istenme-istenmeme gibi ikilemlerle ilişkili olduğunu belirtmiştir. Ona göre değerler, "inançlara göre daha az bağlama özgüdür (s. 259)." Değerler, "bireyin kendi sosyo-kültürel bağlamındaki duyuşsal yapıları (tutum ve inanç gibi) içselleştirmesi, bilişselleştirmesi ve bağlamından ayrı biçimde değerlendirmesidir" (Seah, 2003, 2004, s. 43). Bireyin sosyal ve politik dünya algısı, duygu, inanç ve tutumları üzerinde doğrudan ya da dolaylı yolla etki yaparak yorumlamacı kimliğini

ve benlik algısını etkileyen birincil yapılardır. Diğer bir deyişle değerler, alternatif eylemler arasından seçim yapmak, deneyimleri anlamak ve düzenlemek için mutlak referans yapıları sağlar (McConatha & Schnell, 1995).

Fraenkel (1977)'e göre "değer; bir kişinin hayatında önemli olduğunu düşündüğü bir fikir, bir kavramdır; düşüncenin kıymeti ile ilgili fikirlerdir" (akt. Swadener & Soedjadi, 1988). Kluchhohn (1967)'ye göre değer; bir grubun karakteristiği veya bir bireyin ayırt edici özelliği, açık ya da örtük biçimde eylemin sonuçları, anlamları ve şekilleri arasından yapılan seçimi etkileyen arzu edilir bir düşüncedir (s. 395). Tanımda bahsedilen; "arzu edilebilir" olma duyuşsal, "düşünce" ifadesi bilişsel , "seçim" ise gayret ifade eden, değerin temel elementleridir. Dolayısıyla değer sadece bir tercih değil; ahlaki, mantıksal ya da estetik olarak–genellikle bunların ikisi veya üçü yoluyla- elde edilen yargılara göre şekillendirilen ya da kabul edilen tercihlerdir. Bu tanım; kültürü, grubu ve bireyin kültür ve kültürün gruptaki yeri ile olan ilişkisini başlangıç noktası olarak kabul eder (Kluckhohn, 1951). Rokeach (1973) ise değerleri benzer şekilde ancak inanç-değer ilişkisini de ele alarak, belli bir davranışın veya var olma durumunun, diğer alternatifleri yerine kişisel ya da sosyal olarak tercih edilebilirliğine ilişkin kalıcı bir inanç şeklinde tanımlamıştır (akt. Hofstede, 2001). Eylem halindeki inançlar olarak ele alınabilen değerler (Clarkson, Bishop, FitzSimons, & Seah, 2000); karşılaşılan güçlüklerle ilgilenirken, tercihler, kararlar ve inançları etkileyen veya onlardan etkilenen insan zihninin derin duyuşsal bileşenlerindendir (Bishop & Seah, 2008, s. 119).

Raths, Harmin ve Simon (1987) ise değerleri, bireyin yaşamındaki ilişkileri ve deneyimleri doğrultusunda ortaya koyduğu davranışları için genel bir rehber olarak tanımlamıştır (akt. Awofala, 2018). Halstead (1996) da değerleri benzer şekilde, 'kişi bütünlüğü ve kimliği ile yakından bağlantılı olan; eylemler ya da inançların değerlendirilmesinde, karar vermede referans noktaları olarak veya davranışlara rehberlik etmede rol oynayan yaşam tarzları, standartlar, idealler, temel görüşler ve ilkeler' şeklinde ele almıştır (s.4). Davranışlara rehberlik eden temel kanılar ve ilkeler, belli davranışların iyi veya arzu edilir olarak değerlendirilmesinde etkili standartlar olan bu yapılara; sevgi, eşitlik, özgürlük, adalet, mutluluk, güvenlik, huzur ve doğruluk verilecek bazı örneklerdendir (Halstead & Taylor, 2000). Diğer yandan, Williams (1979)'a göre değerler sadece eylemlere rehberlik etmek için değil aynı zamanda yargılar üretme, tercih, tutum, değerlendirme, tartışma, teşvik etme, mantığa uygun hale getirme ve neden-sonuç ilişkileri kurmak için de gerekli olan standartlar

ve kriterler olarak hizmet verir, bireysel ve toplumsal olarak organize edilir ve öğrenilirler (akt. Tan, 1997).

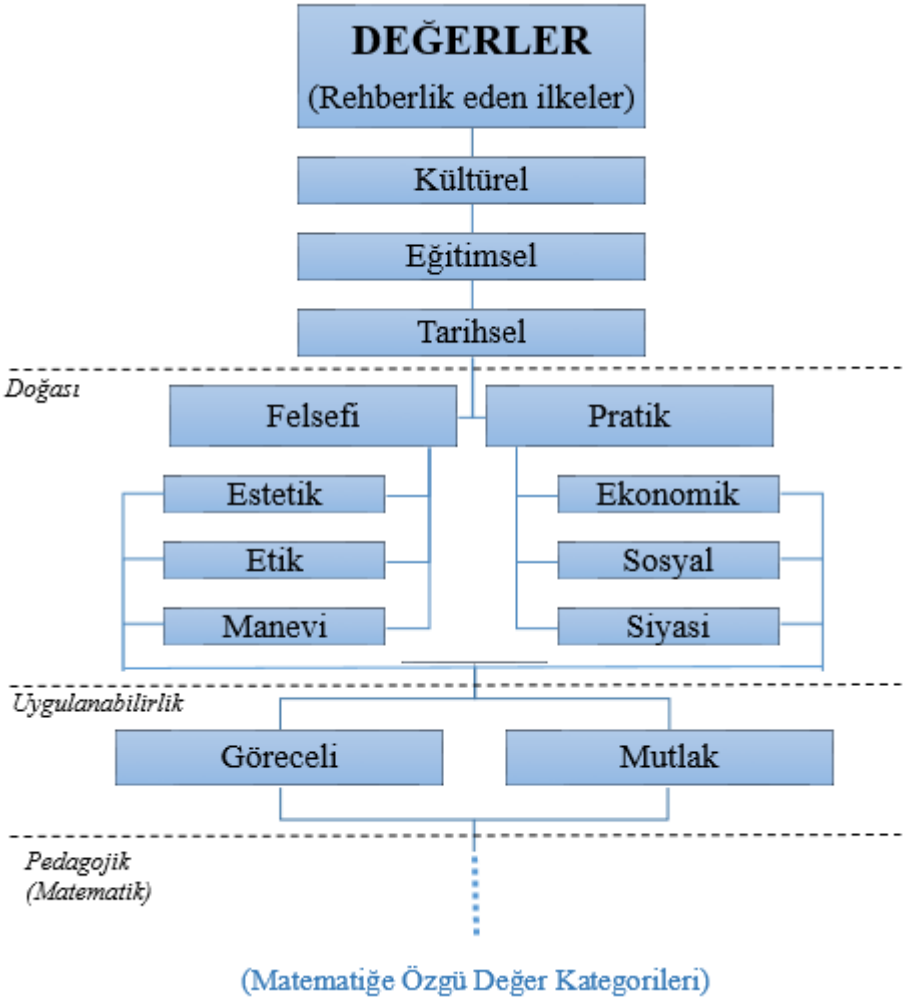
Değerler, bir şeyin, bazı eylemlerin ya da amaçların kıymetinin değerlendirilmesine ve görülmesine imkan veren, kavramsal ve duygusal bir gözlük gibidir. Ahlaki bir yönü içerme eğiliminde olup, insan davranışları-eylemleri ve iyiyi-kötüyü yapma ile ilgilidir. Bu bağlamda değerler, toplum kültürünün bir parçasıdır ve bir bütün olarak topluma ve onun üyelerinin her birine eylemlerin seçiminde rehberlik eder (Tan, 1997). Genel anlamda değerlere; bir davranışın veya düşüncenin kıymeti veya önemi dikkate alınarak yapılan kişisel tercihler veya toplumun bir üyesi olarak bir birey tarafından benimsenen ve izlenen genel amaçlar olarak da bakılabilir (Dede, 2007).

Doküman, ders kitabı, metin vs. yazarları, teknik ekip hatta ilgili siyasi otorite, nelerin yayınlanacağı, içeriğin ne olacağı ve hangi üslubun kullanılacağı gibi konularda etkili olur. Belirtilen birey veya grupların her biri belirli şekillerde değer yüklüdür ve bu değerler, bilinçli ya da bilinçsiz şekilde ve genellikle örtük olarak metne aktarılır (Seah, 1999, s. 36). Dolayısıyla birçok ulusal müfredat ve bu müfredatla ilişkili olan dokümanlar, değerlerle ilgili durumları içerir (Bishop, Seah, & Chin, 2003, s. 718). Bu durumlar, matematik sınavları özelinde yukarıda belirtilen bireylerin matematiğe ilişkin sahip olduğu görüşlerden ve matematiğin kendi sahip olduğu değerlerinden kaynaklanır. Bu çerçevede bu çalışmada yukarıda belirtilen ve McConatha ve Schnell (1995) tarafından yapılan tanımlama esas alınmıştır. Çünkü tanım, sosyo-kültürel bir bakış ile (Atweh & Seah, 2008), hem bireylerin değerleri doğrultusunda gerçekleştireceği doküman hazırlama eylemini içermekte hem de matematiğe özgü değerlerin bireylerde oluşturacağı etkiyi de kapsamaktadır.

Değerleri tanımlama ve ele alış biçimleri incelendiğinde değeri açıklarken; kültür, davranış, eylem, önem, tercih, inanç ve toplum gibi çok sayıda anahtar kavramın kullanıldığı görülmektedir. Bazı tanımlar belirtilenlerin yalnız birini içerirken, bazıları birden fazlasını kullanarak meseleyi açığa kavuşturmaya çalışmaktadır. Değerleri açıklayan kavramların fazla olması, değerleri ele alma biçimlerinin farklılığından kaynaklanmakta ve aynı zamanda bu durum, farklı sınıflamaların çıkmasına yol açmaktadır. Çeşitli açılardan değerleri ele alan sınıflamalar ve bunların ilişkileri şekilde sunulmuştur (Şekil 5).

Şekil 5'te belirtildiği üzere, her değer kültürel, eğitimsel ve tarihseldir. Her değer kültürle yüklü bir çevrede gelişir, bu yüzden hiçbiri bağlamdan bağımsız değildir. Eğer okullar hayata hazırlayan ve öğrencileri sosyalleştiren kurumlar olarak alınırsa, tüm değerler aynı zamanda eğitimseldir de denebilir (Seah, 1999). Le Métais (1997)'e göre değerler, mikro

seviye sınıf etkileşimlerinden mezo (orta) seviye müfredatın geliştirilmesi ve yönetimine, buradan sistemsel ve kurumsal olan makro seviyeye kadar tüm eğitim sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır (akt. Bishop, Clarke, Corrigan, & Gunstone, 2006). Son olarak da tarihsel değerlerin köklerini tüm kaynaklarından aldığı ve tüm değerlerin zamanla tarihsel bir hale gelme potansiyelinin olduğu söylenebilir (Seah, 1999).



Şekil 5. Değer kategorileri. "*Value Categories*", Seah, W. T. (1999), The portrayal and relative emphasis of mathematical and mathematics educational values in Victoria and Singapore lower secondary mathematics textbooks: A preliminary study. Master's Thesis, Monash University Faculty of Education, Melbourne isimli çalışmadan uyarlanmıştır.

Bu noktada, çalışma sonuçları ile ulusal ve evrensel kültüre ait değerlerin ilişkili olduğu düşünüldüğünden ve ayrıca sonuçların yorumlanmasında da bu sınıflama dikkate alınacağından, Hofstede tarafından yapılan kültürel değerler sınıflamasını ele almak gerekir. Hofstede, 1967-1973 yılları arasında çok uluslu bir şirket olan IBM'de 72 ülkeye mensup ve farklı 20 dili konuşan çalışanlardan toplam 116.000 anket verisi toplamıştır. Şirketin

uluslararası çalışanlarının tutumlarını araştıran programı kapsamında toplanan verilerle, çalışanların değerleri tespit edilmeye çalışılmış; ayrıca ülke, cinsiyet, yaş ve meslekle ilgili demografik bilgiler de toplanmıştır. Çalışmanın sonunda yapılan farklı analiz yöntemleri doğrultusunda kültürel değerlere ilişkin ölçütler; güç aralığı indeksi (power distance index, yetki), bireycilik-toplumculuk (kimlik ve diğerleriyle ilişki), maskulen-feminen (cinsiyet, hayattaki başarı ve amaç) ve belirsizlikten kaçınma indeksi (öngörülmeyen bir ortam ile başa çıkma) şeklinde elde edilmiştir. 1980'lerde Bond tarafından Çinlilerin değerleri ile ilgili yapılan uluslararası karşılaştırma araştırması ile yukarıda verilen ölçütlere beşinci olarak uzun süreli yönelim-kısa süreli yönelim ölçütü de eklenmiştir (Hofstede, 1991, 2001, s. 41). Daha sonra ise Misho Minkov tarafından hoşgörü-baskı (katı sosyal normların varlığı) şeklinde ele alınan karşıt ikili de 2010 yılında altıncı ölçüt olarak eklenmiştir.

Güç aralığı indeksi, bir ülkedeki kurum ve organizasyonlarda yer alan daha az güçlü üyelerin, gücün eşit olmayan bir şekilde dağıtılmasını ne kadar kabullendiği ve beklediği ile ilgilidir. Kurumlar camia, okul, aile gibi toplumun temel elementleri iken organizasyonlar insanların çalıştıkları yerlerdir (Hofstede, Hofstede, & Minkov, 2010, s. 61). Toplumculuk fakir ve sınırlı kaynaklara , bireycilik ise zengin ve bol kaynaklara uyum olarak görülebilir. Cinsiyetin rolü ve şiddet kontrolü gibi problemlere odaklanıldığında; kadın ve erkek arasındaki eşit olmayan rol dağılımının, ilgi ve uzlaşma yerine başarı ve mücadeleyi arzulayan sert bir toplum ile örtüştüğü sonucuna ulaşılabilir (Hofstede, Pedersen, & Hofstede, 2002, s. 35-37). Belirsizlikten kaçınma ise toplumun belirsiz ve tereddütlü durumlara olan yaklaşımı ile ilgilidir, riskten kaçma ile ilgisi yoktur. Bilinmeyenle karşılaşıldığında sürecin endişe ve güvensizlikle mi yoksa alışkanlık ve rutin hale getirme ve gerçeği bilme ile mi devam ettiği ile ilgilenir (Hofstede, 2020). Uzun süreli yönelim, özellikle sabır ve tutumlu olma gibi gelecekteki ödüle yönelik erdemlerin teşviki ile ilgiliyken ters kutbu olan kısa süreli oryantasyon; geleneğe saygı, sosyal yükümlülüklerin yerine getirilmesi, yapının korunması gibi geçmiş ve şimdiki erdemlerin teşvik edilmesi ile ilgilenir (Hofstede, 2001, s. 359). Hoşgörü ölçütü ise bireylerin arzu ve dürtülerini ne ölçüde kontrol etmeye çalıştığı ile ilgilenir. Arzuları üzerinde daha az kontrole sahip toplumlar, hoşgörülü olarak kabul edilir. Diğer yandan baskıcı ve kısıtlanmış toplumlar, arzuların katı normlar ve kurallarla engellenmesi ve düzenlenmesi gerektiğine inanmaktadır (Enkh-Amgalan, 2016). Hofstede'nin yapmış olduğu çalışmaya göre Türk toplumu yüksek güç aralığı indeksine, yüksek derecede belirsizlikten kaçınmaya sahip, toplumcu ve feminen özelikli değerlerle şekillenen bir toplumdur (Dede, 2013).

Verilen ölçütler, eğitsel durumlarla şu şekilde ilişkilendirilebilir (Hofstede, 1991, 2001; Seah & Bishop, 2006; Hofstede, Hofstede, & Minkov, 2010):

- Güç aralığı indeksi *düşük* toplumlarda öğretmen rehber görevinde olup, öğrenci merkezli bir öğretim benimsenirken, güç aralığı indeksi *yüksek* toplumlarda bilgiyi veren ve sürecin merkezinde yer alan bir öğretmen modeli vardır.
- Bireycilik indeksi düşük *toplumcu* kültürlerde, eğitim öğretim bir şeyin nasıl yapıldığını öğretmek için yapılmakta ve bireysel girişimler desteklenmemekteyken, *bireyci* toplumlarda eğitimin amacı öğrenmeyi öğrenmektir.
- Maskulenlik indeksi düşük *feminen* toplumlarda başarısızlık fazla önemsenmemekte ve bireysel ilgiler dikkate alınmaktayken, *maskulen* kültürlerde başarısız olma durumu ciddiye alınmakta ve rekabete önem verilmektedir.
- Belirsizlikten kaçınma düzeyi *düşük* kültürlerde gerçekçi durumlar, daha az içerik ve yapılandırılmamış durumlar üzerinde keşif önemli görülürken, *yüksek* kültürlerde yapay durumlar, yoğun içerik ve kuralların uygulanması önemli görülmektedir.
- *Kısa* süreli yönelime sahip kültürlerde yüzeysel anlayış ve daha bütüncül hedefler dikkate alınırken, *uzun* süreli yönelime sahip kültürlerde derinlemesine anlayış ve özel hedefler önemli görülür.

Dolayısıyla düşük güç aralığı ve belirsizlikten kaçınmaya sahip, bireyci, feminen değerlerle şekillenen ve uzun süreli yönelim gösteren kültürlerde, bilginin öğrenci tarafından aktif bir şekilde yapılandırıldığı, keşif ve buluşun önemli olduğu bir eğitim ve öğretim beklenirken; yüksek güç aralığı ve belirsizlikten kaçınmaya sahip, toplumcu, maskulen değerlerle şekillenen ve kısa süreli yönelim gösteren kültürlerde, öğretmenin bilgiyi dağıtan merkezi bir rolde olduğu, sunuşun ve alıcı öğrenmelerin önemli görüldüğü geleneksel bir eğitim öğretim ortamı beklenmektedir.

Doğası açısından bakıldığında değerler, felsefi ve pratik olabilir. Felsefi değerler, bir şeyin önemi, ederi ile ilgilenir. Swaneder ve Soedjadi (1988) felsefi değerleri, estetik ve etik değerler şeklinde ele almıştır. Estetik değerler, bir şeyin güzelliği ile ilgiliyken, etik değerler bir şeyin, özellikle de bir davranışın iyi ya da kötü olması ile ilgilidir (s. 197). Ayrıca etik veya estetik değerlerin dışında, mensuplarının dünyayı anlamlandırmalarına ve etkileşimlerini sağlayan manevi/dini değerler de felsefi değerlerin ayrı bir kategorisi olarak verilebilir (Seah, 1999). Bu değerler arasında kesin bir ayrım yapmanın zor olduğu da belirtilmelidir. Değerlerin doğası bakımından ele alınabilecek diğer değer kümesi de pratik değerlerdir. Rescher'in sınıflamasına göre, ekonomik, sosyal ve siyasi değer kategorileri bu

kümenin altına dahil edilebilir. Ekonomik güvenlik ve üreticilik ekonomik değerlere; cömertlik, kibarlık ve nezaket sosyal değerlere; özgürlük ve adalet de siyasi değerlere örnek olarak verilebilir (akt. Pojman & Fieser, 2012, s. 47).

Diğer bir bakış açısı da değerin toplumda mutlak ya da göreceli olarak uygulanabilirliğine ilişkindir. Oxenham (1989)'a göre, dürüstlük, saygı vb. değerler olan mutlak değerler, kültürel ve coğrafi yapıya bakılmaksızın insanlık tarihi boyunca varlığına önem verilen değerlerdir. Bu değerlerden yoksun bir medeniyetin gelişmesini hayal etmek bile zordur. Diğer yandan sosyo-kültürel, tarihi, siyasi ve ideolojik faklılıklardan dolayı bazı değerler belirli toplumlara veya bireylere daha uygun, diğerlerine uygun veya uygulanabilir olmayabilir. Bu değerler ise görecelidir (akt. Seah, 1999, s. 17). Pedagojik bağlamda ve matematik özelinde düşünüldüğünde ise matematiğe özgü değer kategorileri (ileride ayrıntıları açıklanacaktır) olarak matematiksel değerler, matematik eğitimi değerleri ve genel eğitimsel değerler dikkate alınabilir.

2.7. Matematik, Matematik Eğitimi, Kültür ve Değer

Matematik felsefesinde, gelenekçi (absolutist-mutlakçı) matematikçi ve filozoflarla, fallibilist (yorumlamacı) ve sosyal yapılandırmacı filozoflar arasında sıcak bir tartışma bulunmaktadır. İlk grup; matematiğin kesin, yığılmalı, değer ve mana içermeyen, nötr ve sosyal konulardan uzak olduğunu iddia ederken (Bishop, 1988), ikinci grup ise kesinlik, evrensellik ve mutlaklık iddialarına kültürel sınırlamalar getirerek matematiğin temelde sosyal bir yapı olduğunu savunmaktadır (Ernest, 2018, s. 17). Küçük ve kendini farklı gören bir grup tarafından, matematiğin günlük hayatın belirsizliğinden ve kaosundan etkilenmeyen, değişmeyen ve mükemmel bir güvenli alan olarak görülmesi, bu salt imajın bu çevrelerce matematiğin çekici yönü olarak değerlendirilmesine yol açsa da (Ernest, 2018a, s. 201), matematiğe karşı olumsuz bakışın nedenlerinden biri de matematiği nesnel, insanüstü ve değer içermeyen bir alan olarak kabul eden bu mutlakçı görüştür (Ernest, 1995, 1998). Bu nedenle son yüzyılda matematik felsefesinin en önemli konularından biri; Charles Peirce, Ludwig Wittgenstein ve Imre Lakatos'la başlayan mutlakçı bakışı eleştiri hareketidir. Ancak burada mutlakçı bakışın, insanoğlunun kültürel evriminin önemli bir adımı olan ispatın bulunuşunun bir yansıması olduğu da unutulmamalıdır (Kvasz, 2018, s. 231). Verilen isimlere filozof ve matematikçi olan Putnam, Wang, Davis ve Hersh, Kitcher ve Tymoczko da ilave edilebilir. Bu karşıt görüşe göre matematik daha kapsamlı şekilde; matematikçilerin icraatları, tarihi ve uygulama alanları, insan kültüründe matematiğin yeri, hatta eğitim ve

değerleri içerecek şekilde açıklanmalı yani kısacası matematiğin insan yüzü tanımlanmalıdır (Ernest, 1994). Çünkü matematik dünyası sosyal bir dünyadır (Restivo, 1994, s. 219). Bu bağlamda matematik özelinde düşünüldüğünde, en önemli araştırma konularından birinin Ascher, D'Ambrosio, Powel, Frankenstein, Gerdes ve Joseph gibi araştırmacıların çalışmaları ile başlayan etnomatematik olduğu söylenebilir. Bishop (2016)'a göre etnomatematik bir matematik branşı değil, matematik ve kültür arasındaki ilişkileri araştıran bir çalışma alanıdır. Bu çalışma alanının en önemli etkileri insan etkileşimi, değer, inanç ve dil ile ilgilidir:

- İnsan etkileşimleri: Etnomatematik çoğunlukla toplumda okul dışında gerçekleşen matematiksel faaliyetlerle ilgilenir. Bu nedenle öğretmenler dışındaki kişilerin özellikle de aile üyelerinin matematik eğitimindeki rolüne dikkat çeker.
- Değerler ve inançlar: Etnomatematik herhangi bir matematiksel aktivitenin değer, inanç ve kişisel tercih içerebildiğine ilişkin farkındalık uyandırır.
- Matematik ve dil arasındaki etkileşim: Dil, farklı kültürlerdeki matematiksel fikirlerin ve değerlerin temel bir taşıyıcısı rolündedir (s. 44).

Toplum kültürünün bir parçası olarak matematik, insanların dünyayı ve yaşamı anlamasına yardımcı olmak ve bu doğrultuda araçlar geliştirmek gibi genel amaçlara katkı sağlar. Fakat her kültür, matematiğe bu hedefler doğrultusunda farklı roller verir. Bu yüzden bir kültürdeki matematiğin rolü; dini, sanatsal, ekonomik, teknolojik vs. olabilir (Bishop, 1988, s.34; Ernest, 2004). Kültür, matematiksel değerlerin güçlü bir belirleyicisidir. Geniş çaplı gerçekleştirilen ve matematik öğretiminde değerlerin incelendiği "Values and Mathematics Project (VAMP)" çalışmasından elde edilen sonuca göre, tüm kültürlerin aynı temel değerleri paylaşmadığı ifade edilmiştir (Bishop vd., 2000). Dede (2013) de yapmış olduğu çalışmasında buna benzer şekilde, Türk ve Alman matematik öğretmenlerinin sahip olduğu toplumsal ve kültürel değerlerin, matematiğe özgü değerler üzerinde etkili olduğunu ifade etmiştir. Buradan farklı kültürlerde ve bu doğrultuda değişen eğitim sistemlerinde, farklı öğretim yollarının kabul edileceği, farklı matematiğe ilişkin değerlere vurgu yapılacağı çıkarılabilir (Atweh & Seah, 2008). Hatta aynı matematik öğretim programını uygulasalar bile farklı kültürlerde çalışan matematik öğretmenleri, öğrencilerine farklı değerleri aktaracaktır (Bishop, Clarkson, FitzSimons, & Seah, 2000). Radford (2018) bunu şu şekilde ifade etmiştir:

> Belirli bir tarihsel ve kültürel bağlamda üretilen ve hayal edilen matematik, kendi kültürel ve tarihsel bağlamının ihtiyaçları, ilgileri, fikirleri ve değerlerini içerir. Başka bir ifadeyle, matematik ortaya çıktığı toplumun ihtiyaçlarını, ilgi alanlarını, değerlerini ve fikirlerini

> yansıtır. Bu nedenle matematiğin daima ideolojik olduğu söylenebilir. Buradaki ideolojik ifadesi; matematiğin kültürel gerçekliğin sahte bir portresi olarak görülmesini değil, bilakis kendi sosyo-kültürel bağlamının fikirlerini ve diğer dinamiklerini somutlaştıran bir şey olarak görülmesi gerektiği ifade eder (s.2).

Bu durumda, matematik kendi sosyal ve kültürel bağlamına özgü yapılar içermekte ve bunlar yardımıyla tanımlanmalıdır. Kültürün özünün değerler olduğu (Kroeber ve Kluckhohn, 1952) ve değerin de kültüre bağlı olduğu (Zhang vd., 2015) dikkate alındığında; matematiğin epistemoloji, ontoloji, estetik ve etikle gelen çok kapsamlı ve farklı değerlerle dolu olduğu (Ernest, 2016, s. 212) ve kendine özgü bir değerler sistemi barındırdığı söylenebilir (Bishop, 2004; Dede, 2006, 2006a). Bu nedenle matematik eğitimi de, bir şekilde bilim ve değerlerin güçlü bir şekilde iç içe geçtiği bir alandır (Artigue, 2017, s. 155).

Matematik öğretimi genelde, eğitim sürecinde değerlere çok az vurgu yaparken bilginin kazanılmasına daha fazla odaklanır (Bishop, 1988) ve değerler, matematik sınıflarında genelde örtük olarak yer alır (Clarkson, Bishop, FitzSimons, & Seah, 2000a; Bishop, 2004). Bu nedenle, matematiğin sadece öğretmenler tarafından değil aynı zamanda akademisyenler, veliler ve toplumun diğer kesimleri tarafından okulun en değer içermeyen alanı olarak görülmesi çok yaygın bir inanış ve yanlış anlamadır (Bishop, FitzSimons, Seah, & Clarkson, 1999). Halbuki matematiğe ilişkin değerler içeriğin öğrenilmesiyle eş zamanlı olarak geliştirilir ve aktarılır (Isoda, Hong, & Montecillo, 2019); değerler, matematiğin öğretilme ve öğrenilme sürecinde yer alan, kaliteyi arttırıcı en önemli parçalardan biridir (Seah, 2002). Bu nedenle öğretilen ve öğrenilen matematik, sahip olduğu bu önemli parçası da dikkate alınarak ele alınmalı ve değerlendirilmelidir. Öğretmenler bu değerleri kaçınılmaz şekilde öğretir. Hatta yetişkinlerin matematikle ilgili ifade ettikleri değerleri, inançları ve duyguları açık bir şekilde okuldaki matematik deneyimleri ile ilgilidir (FitzSimons, 1994). Diğer branşlarda olduğu gibi matematik sınıflarında da değerler, öğrencilerin matematikle uğraşma ya da uğraşmama gibi tercihlerini önemli derecede etkileyen, sınıfın ana duyuşsal bileşenleridir (FitzSimons, Seah, Bishop, & Clarkson, 2001) ve bu değerler bireyin matematik derslerinde ve sosyo-kültürel çevresinde edindiği deneyimler yoluyla aşılanır (Seah, 2004).

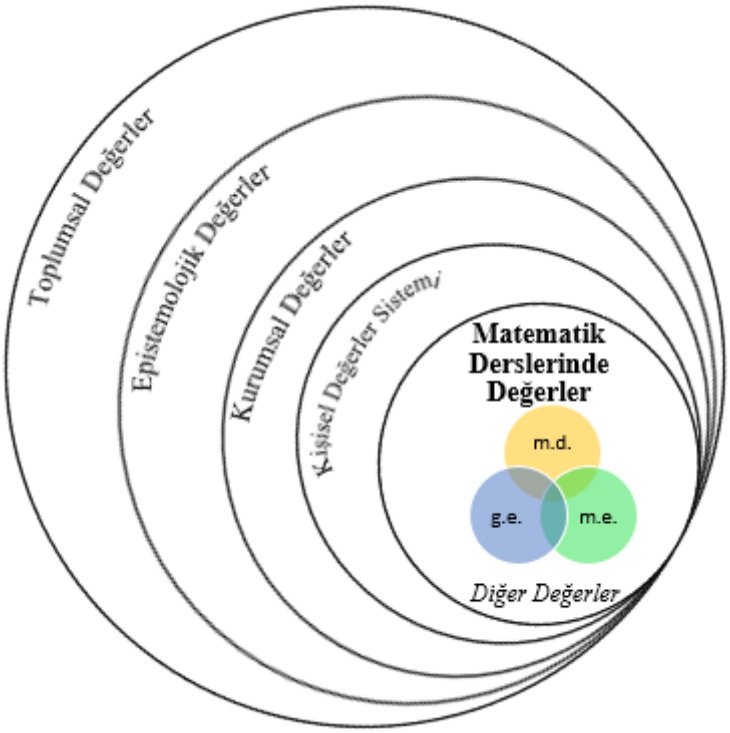
Matematik eğitiminde değerler, okul matematiği aracılığıyla eğitimi besleyen derin duyuşsal niteliklerdir (Bishop, 2008, s. 232). Değerlerin kavramsal ve işlemsel bilgiden daha fazla içselleştirilmiş olduğu, Bishop'un yaptığı bu tanımla değerlerin kapsamının genişliğini belirginleştirmiştir (Clarkson, Bishop, & Seah, 2010, s. 118). Bu bağlamda, matematik sınıflarında değerleri sınıflayan çalışmalar yapılmıştır. Bu kısımda, bu sınıflamalar arasından önemli görülen ve şimdiki çalışmada da temel alınan iki çalışmaya değinilmiştir.

Değerleri kapsayıcı ve pragmatik bir anlayışla ele alan Lim ve Ernest (1997) tarafından Malezya müfredatı ile ilgili yapılmış olan çalışma, müfredatta planlanan ve açıkça benimsenen değerler ve öğretmenlerin cevaplarıyla ilişkilendirilen, öğretmenler tarafından açıkça dikkate alındığı ve uygulandığı belirtilen değerlerle sınırlı tutulmuştur. Çalışmada Malezya müfredatının ele alınmasına gerekçe olarak, belirlenen 16 değerin matematik ve fen dahil tüm okul derslerinde öğretilmesi ve aşılanmasının, ülkenin resmi politikasının olduğu gösterilmiştir. Bu bağlamda, matematik müfredatındaki değerleri keşfetmeyi ve bunları, öğretmenlerin hangi değerlerin matematik yoluyla öğretiminin uygun olacağına dair algıları ile karşılaştırmayı amaçlayan çalışmada, Bishop (1988) ve Tan (1996) tarafından yapılan çalışmalar da dikkate alınarak ve toplanan veriler değerlendirilerek, matematik sınıflarında yer alan değerler üç kategori halinde sunulmuştur:

- Epistemolojik değerler: Rasyonellik, sistematik olma, kesinlik gibi matematiksel bilginin nitelikleri ile ilgili, matematiği öğrenme ve öğretmenin teorik ve kuramsal yanını yansıtan değerlerdir.
- Sosyokültürel değerler: İşbirliği, hakkaniyet ve matematiğin sahip olduğu güzelliğin takdiri gibi toplumu ve sosyal hayatı destekleyen, bireyin matematik eğitimi ile ilgili topluma karşı sorumluluklarını kapsayan değerlerdir.
- Kişisel değerler: Güven, sabır ve yaratıcılık gibi bir insan ve bir öğrenen olarak bireyi etkileyen değerlerdir.

Bishop, 1980'li yılların sonlarında başlamış olduğu matematik, değer ve kültürü inceleme çalışmaları neticesinde ilk önce 1988 yılında matematiğin kuramsal olarak değerlerini kategorileştirmiş, sonrasında da uzun yıllar süren çalışmaları sonucunda genelde eğitim ve özelde matematik eğitimi bağlamlarını da ele alarak 1996 yılında yapmış olduğu çalışmasında matematik sınıflarında ele alınan değerleri; matematiksel değerler, matematik eğitimi değerleri ve genel eğitimsel değerler şeklinde belirlemiştir. Genel anlamda matematiksel değerler, matematiğin doğasıyla; genel eğitimsel değerler, toplumsal, sosyal ve insani duyuşsal hedeflerle ve matematik eğitimi değerleri de hem matematiksel hem de eğitimsel yani matematik eğitimine dair süreçlerde ortaya çıkan durumlarla ilgili değerleri ifade eder. Başka bir bakış açısıyla genel eğitimsel değerler "matematik yoluyla değerler", matematiksel değerler ve matematik eğitimi değerleri de "matematiğin ve matematik eğitiminin değerleri" olarak görülebilir (Seah, 2016). Ayrıca- dolaylı olarak- matematiksel değerlerin Lim ve Ernest (1997) tarafından belirtilen epistemolojik değerlerle; matematik eğitimi değerlerinin ve genel eğitimsel değerlerin ise sosyokültürel değerlerle ve kişisel

değerlerle ilişkili olduğu ifade edilebilir. Ancak burada belirtilen kategoriler tamamen birbirine karşılık gelen kategoriler olarak ele alınmamalı, Bishop tarafından yapılan sınıflamanın değerleri incelemek için daha iyi (Seah, 1999) ve daha kapsamlı bir yol olduğu unutulmamalıdır.



(m.d.: matematiksel değerler, g.e.: genel eğitimsel değerler, m.e.: matematik eğitimi değerleri)

Şekil 6. Değerlerin ilişkisi. *"Relationship of values"*, Seah, W. T. ve Bishop, A. J. (2000), *Values in mathematics textbooks: A view through two Australasian regions*, 81. Yıllık Amerikan Eğitim Araştırmaları Derneği Toplantısı'nda sunulmuş bildiri, New Orleans isimli çalışmadan uyarlanmıştır.

Şekilde, matematik sınıflarında yer alan değerlerin birbirleriyle ilişkileri verilmiştir. Görüldüğü üzere bu değer kümelerinden hiçbiri diğerlerinden ayrı tutulmamaktadır. Bu nedenle bazı değerler sadece bir değer kümesi içinde yer alabilirken, bazı değerler iki ya da üç değer kümesi için de uygun olabilmektedir. Örneğin, ilerleme ve bununla ilişkili olan yaratıcılık değerleri, birer matematiksel ve matematik eğitimi değeri olduğu kadar aynı zamanda genel eğitimsel değer olarak da ele alınabilir (Seah & Bishop, 2000). Bu nedenle Bishop'un sınıflandırması, değer kaynaklarının genişliğini vurgulamak için kültürün ideolojik, bireysel ve sosyal yanlarını açıklığa kavuştururken, aynı zamanda belirli

değerlerin çoklu karakteristiği olduğunu da gösterir (Seah, 2008). Şekilde görülen diğer değerlerden kasıt ise matematik sınıflarında diğerlerinden daha örtük olarak yer alan, öğretmenin giyim tarzı, ders kitabı kapağının tasarımı ve fiziksel yapısı, belirli bir konu üzerinde okul veya veliye yapılan göreceli vurgu gibi belirlenen değer kümelerine dahil edilemeyen ancak etki sahibi olan değerlerdir. Verilen modelde yer alan diğer değerler ve Bishop tarafından belirlenen üç kategori ile birlikte, matematik sınıflarında yaygın olarak yer alan tüm değerlerin açıklandığı düşünülebilir (Seah, 1999). Ayrıca bu değerler; 'bireyin dünyayı algılama ve yorumlama şeklini değiştiren ve şekillendiren, eylemlerine rehberlik eden bilişsel ve duyuşsal yapılarından oluşan ve sürekli gelişen kişisel değer sisteminin de bir parçasıdır' (Seah, 2004, s. xviii). Bir sonraki kısımda yukarıda verilen üç kategoriye ilişkin ayrıntılı bilgiye yer verilmiştir.

2.7.1. Genel Eğitimsel Değerler

Genel eğitimsel değerler; empati, dürüstlük ve sorumluluk gibi okul eğitiminin, öğretmenlerin, toplumun ve kültürün öğrencilere aşılamayı amaçladığı ve arzuladığı, kültür referanslı, doğası gereği matematiksel olmayan (Bishop vd., 1999; Seah, 2004a), matematik de dahil olmak üzere farklı okul dersleri aracılığıyla öğretilen, okul eğitiminde önemli görülen değerlerdir (Seah, 2016). Belirli bir toplumun ve eğitim kurumunun normları ile ilgili olan bu değerler (Bishop, 2007, 2008a), toplumun eğitim ve sosyalleşme taleplerinden üretilirler (Bishop, 1996, s. 20).

Genellikle ahlaki ve manevi bir imaja sahip olan genel eğitimsel değerler, sosyal dokunun korunması ve geliştirilmesi için gereklidir. Örneğin, bir öğretmen bir uygulama sorusunda bağlam olarak kumar ya da çevrenin korunması gibi konulardan yararlandığında, genel eğitimsel değerler ortaya çıkar (Bishop vd., 1999). Öğretmenler yaptıkları ders planlamalarında ve uygulamalarında yer verdikleri tartışmalarla adalet ve insan hakları gibi değerleri öğretebilir ve bunları savunabilirler. Bu durumda değere bakış, "matematik eğitimi yoluyla değerler" şeklindedir. Matematik eğitiminde değerlere bu açıdan bakıldığında, hepsinde olmasa da matematik öğretim programlarında sıklıkla bu konuya vurgu yapıldığı görülebilir (Seah, 2016). Değerleri, öğretim programlarının perspektiflerini oluşturan ilkeler toplamı olarak kabul eden ve vurgu yapan ülkemiz öğretim programlarında; adalet, dostluk, dürüstlük, öz denetim, sabır, saygı, sevgi, sorumluluk, vatanseverlik ve yardımseverlik olarak belirlenen değerlerin öğretimi önerilmiştir (MEB, 2018a, 2018b).

Değerlerin ve değer öğretiminin uzun yıllardır vurgulandığı ve okul müfredatlarında yer aldığı Avustralya'da ise bu değerlerin öğretimi için bağlam kullanımının önemine işaret edilmiş ve bağlamlar, bir metnin yanıtlandığı ya da oluşturulduğu ortam olarak tanımlanmıştır. Bağlamlar; genel sosyal, tarihsel ve kültürel durumları (kültürel bağlam) ya da yakın çevrenin belirli özelliklerini içerebilir. Avustralya Müfredat, Değerlendirme ve Raporlama Kurumu (Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority [ACARA]) tarafından hazırlanan öğretim programında ayrıca, sınıf seviyelerine göre öğrencilerin değerlerle ilgili kazanmaları gereken bazı becerilere de yer verilmiştir. Örneğin öğretim programına göre; birinci sınıftaki bir öğrencinin iyi ve kötü gibi etik kavramları ve kendilerine önemli gelen değerleri tanıması, ikinci sınıftaki bir öğrencinin kendinin ve sınıf arkadaşlarının haklarını ve sorumluluklarını bilmesi, adalet, hoşgörü, dürüstlük, doğru ve yanlış gibi kavramları tanımlaması, üçüncü sınıftaki bir öğrencinin bağlanmışlık, eşitlik ve saygı gibi kavramları tanıması ve bunların öz niteliklerini tanımlaması, okulda ve yerel toplumda çocuk haklarını ve sorumluluklarını incelemesi, dördüncü sınıftaki bir öğrencinin belirli bir çıktının başarıya ulaşmasına destek veren doğruluk ve adalet gibi kavramları inceleyip açıklaması ve çeşitli topluluklarda kabul edilen ve uygulanan değerleri incelemesi, beşinci sınıftaki bir öğrencinin etik kavramlara ilişkin sergilenen davranışları ve sorumlu bir vatandaşın görevleri ile ilgili hak ve sorumluluklarını analiz etmesi ve altıncı sınıftaki bir öğrencinin etik kavramlarla ilgili genel ifadeleri eleştirmesi, ulusal ve uluslararası politikada değerlerin oynadığı rolü analiz etmesi ve açıklaması beklenmektedir (ACARA, 2020).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde genel eğitimsel değerlerin, insani değerler olarak da ele alınabildiği görülmektedir (Taplin, 1998, 1998a, 2007; Aşıcı & Dede, 2019). Taplin (1998)'e göre insani değerler; genel kültür, sağ duyu ve problem çözme becerilerinin gelişimini, zorluklarla karşı karşıya kalındığında azimli olmayı, hedeflere ulaşmak için birlik olma, işbirliği ve takım çalışmasını, bireyler arasındaki farklılıkları anlama, tolerans gösterme ve kabul etmeyi, doğruluk ve dürüstlüğü, aile üyeleri, arkadaşlar, komşular, bölgeler ve ülkeler arası arzu edilen iç uyum ve dış barışı, diğer canlılara merhameti ve karşılık beklemeden başkalarına yardım etmeyi ve emek harcamayı içerir.

Bu çalışmada matematik testlerinde yer alan genel matematiksel değerlerin tespit edilmesi için hazırlanan kodlama protokolünde yer alan kodlar, Lim ve Ernest (1997) tarafından ifade edilen kişisel değerler ve sosyokültürel değerler kategorilerine verilen örnekler ve MEB tarafından belirlenen değerler çerçevesinde hazırlanmıştır. Yapılan kodlamalarda protokolde

belirlenen tüm genel eğitimsel değer kodlarına rastlanmamış ancak burada olmayan yeni kodlar da, kodlama işlemleri sırasında çalışmaya dahil edilmiştir.

2.7.2. Matematiksel Değerler

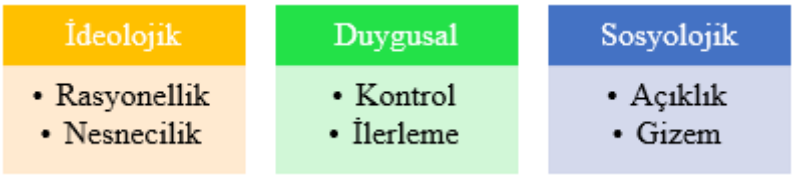
Bir antropolog olan Leslie White, yapmış olduğu incelemeler ve mantıksal analizler neticesinde kültürel sistemlerin dört temel bileşeninin; teknolojik, sosyolojik, ideolololojik ve duygusal olduğunu belirtmiştir.

White (1959)'a göre, bu bileşenlerden her biri birbiriyle ilişkili fakat rolleri eşit değildir. Çünkü ifade edilen son üç bileşen, teknoloji faktörüne bağlıdır. Teknolojik bileşen genel olarak diğer bileşenlerin içeriğine ve biçimine karar verir, bu nedenle çatı görevindedir. Bu bileşenlerden;

- İdeolojik bileşen; ideolojilerden oluşur, sembollerle ve felsefelerle ilgilidir.
- Duygusal bileşen; insanlarla ilgili hisler, tutumlar ve davranışlardan oluşur.
- Sosyolojik bileşen; insanlar arası davranış örüntü ve kuralları, kurumlar ve geleneklerden oluşur (Bishop, 2008a).

Bishop (1988); Kroeber ve Kluckhohn (1952) tarafından ileri sürülen, değerin kültürün özü olduğu ve kültürün anlaşılması için en önemli temeli değerlerin sağladığı görüşüne dayanarak, öğrencilerin kültürlenmesi için matematiğin değerlerinin ele alınması gerekliliğini vurgulamıştır (s. 61).

Bu bağlamda White'ın ileri sürdüğü üç bileşeni temel alarak, matematiksel kültürü sembolik bir teknoloji olarak almış, matematiksel kültürün değerlerini de bu bileşenler altında üç tamamlayıcı değer çifti olarak ifade etmiş ve matematiksel değerleri tanımlamıştır.



Şekil 7. Matematiksel değerler

Matematiksel değerler görüldüğü üzere, ideolojik bileşenler olan rasyonellik ve nesnecilik, duygusal bileşenler olan kontrol ve ilerleme, sosyolojik bileşenler olan açıklık ve gizem

değerleri ile ifade edilmiştir. Verilen değer çiftleri birbirleriyle çelişkili gibi görünse de, aslında ikisi de matematiksel bilgiye gömülü ve burada tasvir edilen birbirini tamamlayıcı değerlerdir (Bishop, 1988; Seah, 2003).

Matematiksel değerler; teknik odaklı batılı kültürlerle gelişen matematik bilgisinden gelen (Bishop, 2008a), bir disiplin olarak matematiğin önemli gördüğü şeyler (Seah, 2016) olup matematik tarafından 'taşınan' ve farklı kültürlerdeki matematikçiler tarafından üretilen değerlerdir. Matematiğin tüm dünyada öğretilen bir ders olması sebebiyle, matematiksel değerlere her zaman öğretmenler ve tüm eğitim sistemleri tarafından gerekli ortam hazırlanacak ve öğretimde gerekli vurgu yapılacaktır (Bishop, 2016). Çünkü bu değerler, matematikleştirme sürecinde neyin önemli olduğu ile ilgili öğrencilere ince bir mesaj iletir (Seah, Davis, & Carr, 2017). Şimdiki matematik öğretiminin ilerleme ve açıklık değerlerine daha fazla vurgu yaptığını düşünmek biraz zor olsa da, öğretimde; grup çalışması, tartışma, proje ve araştırma faaliyetleri gibi aktivitelerin kullanımının, bu tamamlayıcı çiftlerin dengelenmesine yardımcı olabileceği de düşünülebilir (Bishop, 1988a, s. 189).

Tablo 2

Matematiksel Değerlere Genel Bir Bakış

Bileşen	Değer Çiftleri	
İdeolojik değerler; Matematiğin ideolojisi	*Rasyonellik*—akıl yürütme ve tartışma değerlidir.	*Nesnecilik*—matematiksel fikirleri uygulamak ve sembolleştirmek değerlidir.
Duygusal değerler; Matematiğin getirebileceği duygular	*Kontrol*—kurallar üzerindeki hakimiyetle güç ve kesinlik duygusu değerlidir.	*İlerleme*—sorgulama yoluyla fikirlerin büyümesi duygusu değerlidir.
Sosyolojik değerler; Kim matematik yapabilir?	*Açıklık*—matematik herkesin kullanımına ve açıklamasına açıktır.	*Gizem*—matematiksel fikirlerin gizemini ve köklerini, bunu keşfetmek için güce sahip olanlar yapar.

"Mathematical values", Andersson, A., Österling, L., 2019, Democratic actions in school mathematics and the dilemma of conflicting values. P. Clarkson, W. T. Seah, & J. Pang (Ed.), Values and valuing in mathematics education: Scanning and scoping the territory içinde (s. 69-88). Cham, Switzerland, Springer isimli çalışmadan uyarlanmıştır.

2.7.2.1. Birbirini Tamamlayan İdeolojik Çift: Rasyonellik ve Nesnecilik

Matematiksel değerlerin ideolojik çiftinden rasyonellik değeri, fikirler arası ilişkilerin mantığı ile ilgilenirken; tamamlayıcı değeri nesnecilik bu fikirlerin oluşu ve kökeni ile

ilgilenir. Rasyonellik ve nesnecilik, diğer tüm niteliklerden daha fazla olmak üzere, matematik dünyasını elinde tutmak ve diğerlerinden daha değerli olma konusunda batı matematiğinin sahip olduğu üstün nitelikleridir (Bishop, 1991a).

Matematiğin niteliğini ve üstünlüğünü tanımlayan, gücünü ve otoritesini yansıtan tek bir değer belirlenmek istense, bu kesinlikle rasyonellik olurdu (Bishop, 1988a, 1991a). Rasyonellik matematiğin kalbidir (Bishop, 1988, 1991). Tartışma, akıl yürütme, mantıksal analiz ve açıklamaları kıymetli bulmaktır; bu nedenle teori, hipotetik ve soyut durumlarla ilgilidir. Matematiksel ispatların estetiğinin ve güzelliğinin takdir edilmesini içeren, insanların matematikle ilgili düşüncelerini yansıtan ana değer olarak görülebilir (Bishop, 2016, s. 183). Açıklamalara ve sonuçlara ulaşmak için tek doğru ve geçerli temeli sağlayan yol olarak kabul edilen tümdengelimli akıl yürütmeye odaklanan rasyonellik, düşünceyi ilişkili olduğu objeden ayırmayı içerir (Bishop, 1988, s. 62).

Rasyonellik; matematiğin soyut ve teorik yönü, ispatların öğrenimi ile teorem ve hipotezlerin doğrulanması ile ilişkilidir. Matematik dersinde öğrencilere, akıl yürütme şekillerini ya da çözümlerini tartışma ve iletişim kurma imkânı verir (Andersson & Österling, 2019). Rasyonellik esasen belirli bir teori türüyle ilgili kriterleri ifade eder. Rasyonelliğini anlamadan, matematiğin dili ve sembolleri, yabancı bir kültürün insana tuhaf ve farklı gelmesi gibi anlamsız gelecektir. Bu nedenle öğrencileri açıklama, soyutlama ve teoriye dönüştürme konusunda bilinçlendirmek gerekir (Bishop, 1991, s. 65). Öğrencileri sınıf tartışmalarına teşvik eden, ispatın önemini vurgulayan, matematik tarihinden farklı ispat örnekleri gösteren (örneğin Pisagor teoreminin farklı ispatları gibi) ve bunların güzelliğini ve zarafetini tartışan bir öğretmen rasyonellik değerine vurgu yapmaktadır (Bishop, 2008a).

Kültür ve değerler birbiriyle yakından ilişkili olduğundan, matematik sınıflarında verilen herhangi bir değerin de doğası sosyo-kültürel değişkenlerle ilişkili olacaktır. Mantıksal düşünme ve tümdengelimli akıl yürütmeyi teşvik eden karakteri ile rasyonellik değeri de batı medeniyetine özgü tartışılan üç değer kategorisine de ait olabilir. Ancak bazı diğer kültürlerde sosyal olarak arzu edilen bir değer olmaması da olasıdır (Bishop, Seah, & Chin, 2003; Seah, 2003).

Matematiğe güç katan yollardan biri de soyutlamaları gerçeklerle nesneleştirme etkinliğidir. Matematik, sembolleri (harfler, rakamlar, şekiller) yoluyla soyut yapılarla sanki nesnelermiş gibi uğraşmayı öğretir (Bishop, 1988a; Seah, 1999).

Nesnecilik değeri; matematikteki fikirleri uygulama, süreci nesneleştirme/somutlama ve matematiksel nesnelere önem vermedir. Analojik düşünmeyi, sembolleştirmeyi, verilerin kullanımını ve sunumunu, aynı zamanda da materyalizm ve determinizmi destekler. Tarih boyunca matematikçiler fikirleri için semboller ve diğer temsil biçimlerini yaratmışlar ve bu sembolleri soyutlama ve teoriye dönüştürme için gerekli bir kaynak olarak kullanmışlardır. Öğrencileri, fikirlerinin temsilini yapmak ve sembolleştirmek için farklı yollar aramaya cesaretlendirmek, bu değerin aktarımı için iyi bir yoldur (Bishop vd., 2000; Bishop, 2016). Cebirsel ilişkileri göstermek için geometrik diyagramlar kullanan, çeşitli kültürlerden toplumların kullandığı tarihsel rakamları gösteren, formal olanları göstermeden önce öğrencileri kendi sembol ve terminolojilerini oluşturmaya teşvik eden, sembol seçiminde özü yansıtan sade tasarımlara dikkat çeken bir öğretmen nesnecilik değerinin aktarımına katkı sağlamaktadır (Bishop, 2008a, 2016, s. 184). "Verilen kâğıdı kullanarak, doğruları ve parçalarını çizin ve nasıl elde ettiğinizi gösterin." gibi bir durum öğrencileri matematiksel fikirleri göstermek için somut materyaller kullanmaya, açıklamalarına yardımcı olmak için çizim yapmaya teşvik eder (Abdullah & Leung, 2019). Nesnecilik, daha pragmatik, somut (Zhang, 2019) ve insani özelliklerden ayrılmış bir şekilde, nokta veya değişkenler gibi kararlı matematiksel nesnelerle uğraşma ile ilgilidir. Öğrencilerin gerçek dünya olaylarını açıklamak için matematiksel nesneler bilgisini kullanmalarını gerektirir (Österling, 2013).

Nesnecilik, önceden belirlenen formüllerin uygulamasına ve sembolleştirme çalışmasına odaklanır (Andersson & Österling, 2019). Bu nedenle nesnecilik değerinin aktarımı en çok sembolleştirme ile yapılır. Seah (1999), bu duruma şu şekilde vurgu yapmaktadır:

> "Sembolleştirme, matematikte nesnecilik değerinin etkili ve sürekli olarak iletilmesini sağlar. Matematiğin doğası sembolleştirme kullanımı konusunda oldukça cömerttir. Sayıların, harflerin, gösterimlerin, eşitlik ve eşitsizliklerin kullanımı matematiksel dokümanda o kadar baskın olur ki okuyucular sıklıkla onun varoluşunun böyle olduğunu kabullenirler. Buradan metin özelliklerinin değer sinyali olarak işlev görmediği sonucuna ulaşılmamalıdır. Böyle bir kabullenme aslında, okuyucunun nesnecilik değerini içselleştirdiğini gösterir (s. 59)."

2.7.2.2. Birbirini Tamamlayan Duygusal Çift: Kontrol ve İlerleme

Bishop (1991a)'a göre; "Matematiksel olarak açıklayabildiğimizde, olayları kontrol ettiğimizi hissederiz. Öyle ki doğal ya da insan yapımı bir felaketi hissedemediğimiz zaman hüsrana uğramış halde bile olabiliriz" (s. 203). Kuralları elinde tutma, öngörü yapabilme gibi unsurları barındıran kontrol, insanların matematiği sevme nedenlerinden birisidir. Matematik her zaman kontrol edilebilen doğru cevaplara sahiptir (Bishop, 2016). Kontrol;

bağlam, çevre, toplum ve doğru cevaplar gibi unsurları barındıran; bilgi ile bilgiyi kontrol yollarını ilişkilendiren bir değerdir (Corrigan, Gunstone, Bishop, & Clarke, 2003).

Kontrol değeri, belirlenmiş kriterlere, prosedürlere, olgulara ve kurallara hâkim olmak için bilimsel bilgiye ve matematiğin gücüne önem verme ile ilgilidir. Aynı zamanda bilginin güvenliğini ve öngörü yeteneğini de destekler (Bishop, 2007), şemaları sabit ve kararlıdır (Seah & Bishop, 2000). Kontrol, materyalizm, nesneleri tanımlama ve öngörüde bulunma ile ilgilidir. Matematiksel gerçekler ve algoritmalar anlaşılabilirdir, gezegen hareketleri gibi gerçek dünya olguları kontrol ve güven hissi ile matematik tarafından tanımlanabilir (Österling, 2013). Diğer bir deyişle, kontrol, matematiğin kuralları ve uygulamaları yoluyla, matematiksel olmayan durumlara sunduğu güvenlik hissidir (Chassapis & Chatzivasileiou, 2008). Matematiği öğrenmenin asıl önemi, yerel bağlam dahil edildiğinde ve insanın çevresi üzerinde hakimiyet kurmasıyla ortaya çıkar (Seah & Bishop, 2000). Doğal olgularla ilgili ya da sosyal çevredeki problemleri çözmek için matematik kullanıldığında, matematiğin verdiği güvenlik hissini kontrol değeri yansıtır. Kontrol değeri metinlerde ağırlıklı olarak emir kipi kullanımıyla sunulur (Seah, 1999; Seah & Bishop, 2000).

Doğru cevapların kontrolünü, sadece doğru cevapların değil diğer cevaplarından da doğru olmama nedenlerini vurgulayan, rutin hesaplamalar ve algoritmaların neden işe yaradığını sorgulamaya teşvik eden, bu algoritmaların dayanaklarına değinen ve öğretilen matematiğin toplumda nasıl kullanıldığını örnekleyen bir öğretmen kontrol değerini iletiyor denebilir (Bishop, 2007, 2008a; Bishop & Seah, 2008). Kurallar ve prosedürler konusunda uzmanlık ile ilgili "çok soru çözerek pratik yapma" eylemi ya da "çarpım tablosunu bilmek" kontrol değeri ile ilgilidir (Österling, 2013). Ayrıca, öğrencilere özgür alan bırakmayan ve belli bir yönde gitmeye sevk eden örnek, alıştırma ve problemler, kontrol değeri kapsamında düşünülebilir (Dede, 2006).

Kontrol, güvenlik hissi ile daha durağan ilişkiler kümesi içerirken, tamamlayıcı değeri olan ilerleme daha dinamik bir yapıya sahiptir (Bishop, 1991). Bir matematiksel problem için üretilen çözüm metodu, matematiğin soyut doğası yoluyla diğer problemlere de genelleştirilebilir. Bilinmeyen bilinen haline gelebilir, bilgi gelişebilir. Buradaki ilerleme matematiğin kendine verdiği ödüldür (Bishop, 1988a).

İlerleme; gelişme, değişim ve iyileştirme ile ilişkili daha dinamik bir duygudur (Österling, 2013). Gelişme, yayılma, bilginin kümülatif gelişimini ve bir hedefe yönelik hareket etmeyi içerir, sağlam bilgi üzerine yeni bilginin inşa edilmesini gerektirir (Corrigan vd., 2003). İlerleme değeri; alternatif teoriler, yeni yöntemlerin geliştirilmesi ve mevcut fikirlerin

sorgulanmasıyla matematiksel fikirlerin gelişip büyümesi ile ilgilidir. Bireysel özgürlük ve yaratıcılık değerleri ile yakından ilişkilidir. Matematiğin verdiği güven duygusu ile matematikçiler fikirleri keşfedip ilerletebilirler. Bu değer matematiği büyüten soyutlama ve genelleştirme fikirleri ile de ilişkilidir (Bishop vd., 2000; Bishop, 2007, 2016). Matematikçilerin değişim ve alternatifler için yaptıkları sürekli arayışlar doğrultusunda matematikte meydana gelen değişimler ilerleme değerini yansıtır (Chassapis & Chatzivasileiou, 2008).

Alternatif, rutin olmayan çözüm stratejilerini ve bunların gerekçelerini vurgulayan, kısmi örneklerden genelleme ve genişletme yapmaları için öğrencileri teşvik eden, tarihten matematiksel gelişme öykülerine yer veren bir öğretmenin uygulamaları ilerleme değerine işaret etmektedir (Bishop, 2007, 2008a, 2016; Bishop & Seah, 2008). Matematiği diğer derslerle ilişkilendirme ve kavramlar arası ilişkiler kurma da ilerleme değeri ile ilgilidir, serbest alan bırakarak, öğrencilerin sorgulama ve keşfetme yoluyla kendi fikirlerini geliştirmeye fırsat buldukları örnek, alıştırma, problem ve aktiviteler yoluyla ilerleme değeri iletilir (Dede, 2006, 2006a, 2006b; Andersson & Österling, 2019). "Aynı bilgileri kullanan daha karmaşık bir problem oluşturabilir misiniz?", "Tüm bu örnekler için doğru bir genelleme önerebilir misiniz?" gibi sorular ilerleme değerini ortaya çıkaran iyi görevlerdir (Bishop vd., 2000).

Tekniklere takılıp kalmış bir matematik müfredatı, matematiksel ve eğitimsel ilerleme için demode, uygunsuz ve engelleyici olacağından (Bishop, 2016, s. 182), müfredat ve müfredat öğelerinin (öğretim programı, ders kitabı, sınavlar vs.) bu doğrultuda planlanması gerekmektedir.

2.7.2.3. Birbirini Tamamlayan Sosyolojik Çift: Açıklık ve Gizem

Sosyolojik bileşenler, insanın insanla ve insanın matematikle ilişkisini ele alır (Österling, 2013). Fikirleri paylaşmaya, diğerlerinin öğretimini görmeye-onların sizi görmesine- ve işbirliği yapmaya istekli olunmadan bireysel ve toplumsal olarak sağlam bir ilerleme kaydetmek mümkün değildir (Corey & Ninomiya, 2019). Bu nedenle açıklık, üzerinde durulması gereken bir değerdir. Açıklık, matematiksel ilkeleri, herkesin uygulamasına ve öğrenimine açık olan evrensel ilkeler olarak görür, bu nedenle matematik demokratik bir konudur (Österling, 2013). Ancak, "Sadece gerçekten matematikçi olanlar, matematiği anlayabilir." görüşü yüzünden açıklık değeri yaygın değildir (Bishop, 1988a).

Açıklığa değer vermek; gösterimler, ispatlar ve bireysel açıklamalar yoluyla bilginin demokratikleşmesine önem vermektir. Hipotezlerin doğrulanması, eleştirel düşünme ve açıkça dile getirme, prosedürlerin ve varsayımların şeffaflığı için önemli olduğu kadar açıklık için de önemlidir (Corrigan vd., 2003). Matematikçiler ispatlar ve gösterimlerle fikirlerinin kamuoyu tarafından doğrulanmasını isterler (Bishop, 2016). Bu nedenle açıklık, ispatlar ve gösterimler yoluyla matematiksel bilginin kamuoyu tarafından doğrulanabilirliği ile ilgilidir, bu ispat ve gösterimler gerekli ön bilgiye sahip herkes tarafından değerlendirilmeye açıktır (Bishop, 1988a; Chassapis & Chatzivasileiou, 2008). Fikirler ve tartışmalar şeffaflaştığında ve argümanlar eleştirel bir şekilde tartışılıp analiz edildiğinde açıklık değeri temsil edilir. Matematiksel gerçeklerin eleştirel sınavlardan ve analizlerden geçmesi beklenir. Diğer yandan açıklık için, argümanların ve önermelerin geçerliliğinin belirlenmesi ve bununla beraber zayıflıkların, eksikliklerin ve hataların da açığa çıkarılması beklenmektedir (Seah & Bishop, 2000).

Dersin amaçlarını dersin başında öğrencilerle paylaşan (Abdullah & Leung, 2019), öğrencilerden fikirlerini tüm sınıfla paylaşmalarını isteyen, cevaplarını sınıfa karşı savunma ve haklı göstermek konusunda onları cesaretlendiren, fikirlerin sunumu için posterlerin kullanımı öneren ve bir matematik gazetesi ya da bir web sayfası oluşturan bir öğretmen açıklık değerini yansıtmaktadır (Bishop, 2007, 2008a, 2016; Bishop & Seah, 2008). Küçük grup tartışmaları, tüm sınıf katılımlı tartışmalar, kurallar ve formüllerin nereden geldiği ile ilgili yapılan aktiviteler doğrudan bu değer ile ilgilidir. "Matematiksel tartışmalar" ve "küçük grup tartışmaları", geniş çaplı yürütülen değer araştırma projesi "What I Find Important (in my mathematics learning) (Matematik öğrenimimde önemli bulduğum şeyler)" [WIFI] kapsamında, Dede ve Barkatsas (2019) tarafından yapılan çalışmada ve proje kapsamında yapılan diğer çalışmalarda, açıklık değeri göstergeleri olarak ele alınmıştır. Açıklık, sorgulama ve açıklama için matematiğin daima hazır ve açık olduğu fikridir, bu nedenle bu tarz aktiviteler öğrencileri aktif katılıma davet etmekte olduğundan demokratik katılımla yakından ilişkilidir (Andersson & Österling, 2019). Ayrıca, öğrenci tarafından daha kolay bir şekilde yapılacağı düşünülen örnek, alıştırma ve problemler de açıklık değeri kapsamında değerlendirilebilir (Dede, 2006, 2006a). Açıklık, öğrenciler problemleri çözmek için birlikte çalıştığında ve öğretmen, öğrenci anlayışlarını derinleştirmek için seçili öğrencilerin cevapları üzerinden bir tartışma ortamı oluşturduğunda vurgulanır (Corey & Ninomiya, 2019).

Açıklık metinlerde; okuyucuyu soru oluşturmaya davet eden ifadelerlerle, yazımda kullanılan "ben" ve "sen" gibi zamirler ve bunların farklı formları ile (Seah & Bishop, 2000), yazar ve okuyucu arasında kabul edilen akran ilişkisini yansıtan bir üslup kullanımıyla aktarılabilir. Böyle ikinci bir insanın katılımı hissi veren ifadelerle, matematiği öğrenme ve keşfetme için bir ortaklık duygusu yansıtılabilir (Seah, 1999).

Birçok insan matematiği gizemli görür, çünkü anlamaz, sevmez veya anlamak istemezler (Andersson & Wagner, 2018). Bir matematik problemini araştıran veya bir bulmacayı inceleyen herkes matematiğin ne kadar mistik, harika ve sürpriz içerdiğini bilir. Örneğin, her büyüklükteki çember için çevre ile çap oranının aynı sabit sayıyı vermesi şaşırtıcıdır (Bishop vd., 2000). Bu nedenle matematik her durumda gizemini korumaktadır. Matematikçiler bile varolan gizemli yapısının sunduğu zorluktan etkilenmektedir. Bilgi teknolojilerindeki büyük ilerlemeler de dikkate alındığında, programlama ve teknoloji ile olan ilişkisi matematiği daha gizemli hale getirmiştir (Seah & Bishop, 2000). Gizem değeri, matematiksel fikirlerin mistik yanı, büyüsü ve mucizesine önem verme ile ilgilidir. Matematiksel bilginin insandan bağımsız doğasını ve soyutluğunu olduğu kadar bilginin ve yaratılış sürecinin kökenlerini düşünmeyi de teşvik eder (Bishop, 2016). Bu değerin temeli matematiğin soyut doğasında yatmaktadır, soyutlamalar bağlamdan uzaklaşma durumudur (Bishop, 1988a). Bu nedenle gizem değeri matematiği soyut olarak ele alır. Matematik açık ve erişilebilirdir, fakat kökeninin ne olduğu, kimin icat ettiği, ne olduğu ve ne olmadığını da söylemek zordur (Österling, 2013). Matematikte önemli olan şeylerin matematikçiler tarafından gösterildiği ve gösterileceği inancı, gizem değeri ile ilgilidir (Seah & Bishop, 2002).

Öğrencilere geçmişteki matematiksel bulmacalar/bilmecelerle ilgili hikayeler anlatan, öğrencilerin matematiksel hayal gücünü; resimler, eserler ve sonsuzluk imajlarıyla uyaran (Bishop, 2007, 2008a, 2016; Bishop & Seah, 2008) ve öğrencileri, matematiksel fikirlerin mucizesi üzerine hayal güçlerini kullanmaya ve keşfetmeye cesaretlendiren bir öğretmen (Abdullah & Leung, 2019) gizem değerini iletmektedir. Matematiğin sürprizlerini ve sırlarını sergileyecek zor ve karmaşık örnek, alıştırma ve problemler gizem değeri kapsamında düşünülebilir (Dede, 2006, 2006a). Corey ve Ninomiya (2019) tarafından yapılan çalışmada, Japon öğretmenlerin gizem değerini, sürpriz sonuçlar veren ya da öğrencilerin ilginç örüntüler elde etmelerini sağlayan problemler kullanarak ilettikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Gizemle ilgili aktivitelerde, matematiksel fikirler genellikle başkaları tarafından zaten tanımlanmış ve ana hatları çizilmiştir (Andersson & Wagner, 2018). Bu nedenle, gizem

değeri metinlerde ağırlıklı olarak emir kipi ve uzmanlık dili kullanımı ile aktarılmaktadır. Emir kipleri, matematiğin gizemini güçlendiren talimatlar kullanır. Talimatlar matematik yapmak için en iyi yolun verilen olduğunu ima ederek, okuyucunun keşif ve denemelerinin önünü kapatır. Ayrıca kullanılan uzmanlık dili de kullanılan terminolojinin sadece seçkin bir okur grubu tarafından anlaşılabildiği imajını yansıtır. Gizem değeri sıklıkla edilgen çatı kullanımı ile de iletilmektedir. Edilgen (pasif) çatı kullanılan cümlelerdeki özne yokluğu, matematiğin insandan ayrı düşünülmesi mesajını iletir (Seah, 1999).

2.7.3. Matematik Eğitimi Değerleri

Matematik derslerinde yer alan değer kümelerinden üçüncüsü, matematik eğitimi değerleridir. Wittmann (1992) matematiğin formal ve yapılandırılmış yapısının aynı şekilde formal ve yapılandırılmış olan örtük pedagojisiyle taşındığını iddia etmiş, matematiğe soyut bakan, bu tarz matematikte daha deneyimli olanların öğretimde de daha formal bir anlayış benimseyeceğini belirtmiştir (akt. Cooney & Wiegel, 2003). Owens (1987) da bu duruma destekleyici nitelikte; matematikle ilgili soyut bir anlayışa sahip öğretmen adaylarının öğretimde de daha formal bir anlayışa sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır (akt. Cooney & Wiegel, 2003). Bu anlamda düşünüldüğünde, matematik öğretmeni veya eğitim dokümanları (ders kitabı, sınavlar, öğretim programı vs.) tarafından ortaya konan matematik yapma uygulamaları ve normları, hem matematiksel hem de eğitimsel değerleri yansıtır (Seah & Bishop, 2000). Bu bağlamda matematik eğitimi değerleri, matematiksel ve eğitimsel değerlerin bir sonucu olarak öğretim programı, ders kitapları ve sınıf uygulamaları gibi bileşenlere gömülü değerlerdir (Bishop, 2007, 2008a). Başka bir ifadeyle, matematik eğitimi değerleri, öğrencilere 'matematiği iyi öğrenmek için ne gerekiyor?' mesajını ileten, matematik pedagojisindeki uygulamalar ve normlarla ilgili olarak öğrencilerle paylaşılan ve potansiyel olarak benimsenen değerlerdir (Seah, Baba, & Zhang, 2017). Bu anlamda, uygulama ve grup çalışması gibi, konunun pedagojisi ile ilgili olup matematik öğreniminin ve öğretiminin geliştirilmesi için yürütülen faaliyetler ve kararlar bağlamında ortaya çıkarlar. Örneğin tarih çalışan bir öğrenci için 'uygulama' önemli olmayabilir, ancak matematik için bu değerli olacaktır (Seah, 2016). Ayrıca bu değerler, matematik eğitiminin formal olarak yürütüldüğü kurumların normları ile ilgili değerlerdir. Örneğin 'cevaplarınızda yaptığınız her şeyi verdiğinize emin olun', 'hesap makinesine güvenmeyin, tahmin etmeye çalışın ve sonra da cevaplarınızı kontrol edin' gibi öğretmen ifadeleri, sınav deneyimi ve etkili

matematiksel davranış ile ilgili matematik eğitimi değerlerini yansıtan ifadelerdir (Bishop, 1996; Clarkson & Bishop, 2000).

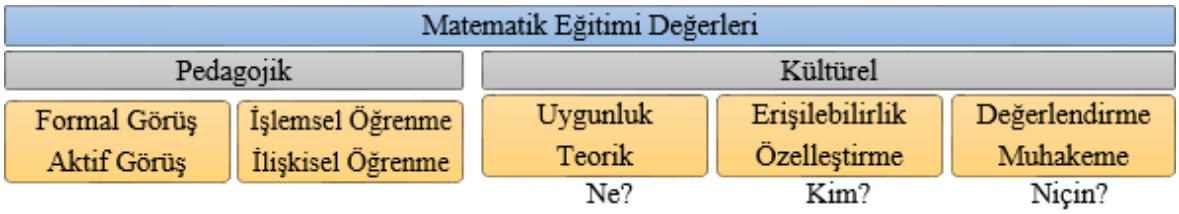
Öğretilen matematik eğitimi değerleri ülke, şehir, okul tipi ve seviyeye göre değişiklik gösterebilir. Örneğin kullanılacak problem çözme stratejisi tercihleri, çevreye bağlı olarak değişiklik gösterebilir (Dede, 2006, 2006a, 2006b, 2007). Çünkü farklı kültürler ve farklı eğitim sistemleri, farklı matematik öğretimi yollarını kabullenmekte ve vurgulamaktadır. Bu nedenle matematik eğitimi değerleri özneldir ve sosyokültürel bağlam dikkate alınarak düşünülmelidir (Atweh & Seah, 2008). Bu değerler, bireysel ve kültürel değerlerle (hızlı çalışırken doğruluğa dikkat etme, düzenli ve sistematik sunum, problem çözme ve hesap makinesi kullanımında özgürlük) doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle batı matematiği için tanımlanan matematiksel değerlerin aynı şekliyle farklı birçok kültürde yer alması beklenirken, matematik eğitimi değerlerinin; sosyokültürel, pedagojik ve bireysel faktörlerden dolayı farklı sınıf ve eğitim sistemlerinde belirli değerlerde farklı anlayışa sahip olması beklenmektedir. Bu nedenle matematik eğitimi değerleri çok çeşitli olabilmektedir (Seah & Bishop, 2000). Örneğin bir öğretmen öğrenci çalışmasında dikkatli ve temkinli olmaya değer verirken, başka bir öğretmen öğrencilerin etraflıca ve yaratıcı düşünmesini destekleyebilir. Bu durumlarda temkinli olma yaratıcılığa engel olabileceği gibi tam tersi de geçerlidir. Ancak önemli olan her iki durumun da arzulanan duyuşsal nitelikler olduğu anlayışı ile birlikte aktarılabilmesidir. Böylece hem dikkat hem de yaratıcılık bağlamında dengelenme sağlanabilir. Bu değerler; öğrenciyi problem çözme çalışmasını ayrıntılı bir şekilde göstermesi ve ortaya koymadan önce tekrar kontrol etmesi konusunda cesaretlendirme gibi durumları içerir (Seah, 1999, s. 18).

Öğrenci merkezli öğrenme, oyun kullanımı, sınıf içi seslere (gürültü) bakış ve değerlendirme biçimleri gibi durumlar benimsenen matematik eğitimi değerlerine göre değişiklik gösterebilmektedir. Örneğin Avustralya'da teknoloji bir matematik eğitimi değeri olduğundan, hesaplama için geçen sürenin hesap makinesi kullanımı ile azaltılması ve böylelikle öğrencinin problemle uğraşmak için daha fazla zamanının olması durumu söz konusudur. Ancak başka bir eğitim sisteminde öğretmenlerin mutlaka teknolojiyi bir değer olarak görmeleri beklenemez (Atweh & Seah, 2008). Ülkemizde de teknoloji değerinin bahsedildiği gibi sınıf düzeylerinde bile değiştiğinden bahsedilebilir. Örneğin temel hesaplama becerilerini öğrenen bir ilkokul öğrencisine öğretmeni teknoloji değerini iletmemekte, ancak İstatistik dersi alan bir lisans öğrencisi için teknoloji kullanımı, üzerinde uğraştığı problemin diğer unsurlarına daha fazla vakit ayırabilmesi açısından önemlidir.

Dede (2015) tarafından yapılan çalışmada da buna benzer olarak farklı okul seviyelerinde çalışan Türk ve Alman matematik öğretmenlerinin farklı matematik eğitimi değerlerini vurguladıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Bir matematik öğretmeni "derste bu problemleri çözerken ne yaptığımızı hatırlayın ve çözümde yaptığınız tüm adımları gösterdiğinizden emin olun" diyorsa matematik yapmanın sadece öğrenilenlerin düşünülmesi ve dikkate alınması yoluyla yapılmayacağını, öğrencilerin kullandığı çözüm yolunun, mantıksal bir dizi işlemle adım adım kurulabildiğini iddia etmektedir. Böyle bir öğretmen hem açık hem de örtük bir şekilde belirli bir matematik eğitimi değerini öğretmektedir (Clarkson, Bishop, FitzSimons, & Seah, 2001, s. 38). 'Gerçek hayatta ve geleceğim için matematik yararlıdır.', 'diğer çocuklarla çalışarak matematikte daha fazla şey öğrenebilirim.', 'matematikte iyi olmak için çok soru ile pratik yapmak gerekir.' ve 'aile rehberliği, desteği ve sevgisi olmadan matematikte iyi olamam' gibi ifadeler sırasıyla matematik eğitimi değerlerinden yarar, işbirliği ve grup çalışması, uygulama ve gayretli olma ile aile desteği değerlerini yansıtmaktadır (Hill, Hunter, & Hunter, 2019).

Matematik eğitimi değerleri de matematiksel değerler gibi tamamlayıcı çiftler şeklinde ele alınabilmektedir. Bu çalışmada Seah (1999) tarafından kullanılan ve günümüz matematik sınıfları için uygun olduğu düşünülen tamamlayıcı beş değer çifti kullanılmıştır (Bishop, Seah, & Chin, 2003; Seah, 2003):



Şekil 8. Matematik eğitimi değerleri

Bunlardan ilk iki çift olan formal görüş-aktif görüş ile işlemsel öğrenme-ilişkisel öğrenme, matematik eğitiminin pedagojik yanı ile son üç çift olan uygunluk-teorik, erişilebilirlik-özelleştirme ve değerlendirme-muhakeme ise kültürel yanı kapsamında değerlendirilebilir (Dede, 2006b).

2.5.3.1. Formal Görüş-Aktif Görüş

Matematik eğitiminde formal görüş-aktif görüş değerleri ilk olarak Dormolen (1986) tarafından ele alınmıştır. Formal görüşe göre matematik, kısmen okulda aktarılması gereken kültürel bir miras olup (Seah & Bishop, 2000); bir dizi kural, kavram, teorem ve yapıdır. Algoritmik beceriler ve tümdengelimsel akıl yürütme yeteneği gibi bileşenleri içerir. Formal görüşe sahip yazarlar öğrencileri planlanmış yönergeler ya da sadece alıştırma, ispat, teorem ve tanımları içeren kitaplar gibi belirli kavram ve kurallara yönlendiren metinler yazarlar (Dormolen, 1986). Formal görüşe sahip bir öğretmenlerin ise süreç odaklı bir öğretim tarzını benimsemesi zordur (Cooney & Wiegel, 2003). Teknik, ilgili kural ve formüllere odaklı uzmanlık dili, telaffuz şekli (kendine özgü etiketleme), rutin işlemler gerektiren problemler (Seah, 1999) ve çözümlü örnek kullanımı (Seah & Bishop, 2000) gibi değer sinyalleri matematik eğitiminin formal görüş değeri ile ilgilidir.

Formal görüş kısaca, matematiğin tümdengelimsel ve alıcı öğrenimine ilişkin değerleri gösterir. Tamamlayıcı çifti aktif görüş ise keşfedici ve sezgisel, yani tümevarımsal öğrenime ilişkin değerlerdir (Seah & Bishop, 2000; Dede, 2006, 2006a, 2006b, 2007). Problem çözme ve sezginin kullanılması matematik eğitiminin aktif görüşü ile ilgiliyken, problem çözme becerilerinin açık ve kasıtlı olarak öğretilmesi formal görüş ile ilgilidir (Seah, 1999, s.99).

Aktif görüşe göre matematik; genelleme, sınıflandırma, sıralama, niceleme, soyutlama ve örüntüleri keşfetme gibi aktivitelerle ilgilidir. Sezgisel akıl yürütme yararlı bir matematiksel aktivite dolayısıyla da gerçek matematiktir. Öğrencilerin örüntüleri, kuralları, kavram ve yapıları keşfetmeleri gerekir. Yeni matematiksel icatlar ve fikirler matematikçilere has değildir (Dormolen, 1986). Bu görüşe göre matematik bir insan etkinliği olup, ders kitabı gibi dokümanlara yeni aktivitelerin, bulmacaların ve araştırmaların eklenmesi, problem çözme, araştırma, tartışma, mevcut matematiksel bilgiyi tarihsel gelişimi ile ilişkilendirme, üst düzey bilişsel düzeye uygun sorular aktif görüş değerini destekler (Seah, 1999).

2.5.3.2. İşlemsel Öğrenme-İlişkisel Öğrenme

İşlemsel öğrenme ve ilişkisel öğrenme değerleri, Skemp (1976) tarafından ortaya konan işlemsel-ilişkisel anlama/öğrenme kavramlarından türetilmiştir. Skemp (1976, 1979, 2002), işlemsel öğrenmeyi ‘neden olmadan kurallar’ ve ilişkisel öğrenmeyi de ‘ne yapacağını ve nedenini bilmek’ olarak tanımlamıştır.

İşlemsel öğrenme; matematikte formülleri, kuralları, işlemleri öğrenme ve bunları özel durumlara uygulama ile ilgiliyken; ilişkisel öğrenme, kavramlar arasındaki ilişkileri görme, bunlara uygun şema oluşturma ve bir görevi uygun şema ile ilişkilendirme ile ilgilidir (Seah, 1999; Dede, 2006, 2006b, 2007).

İşlemsel öğrenme değeri; alıştırma soruları, çözümlü örnekler, listelenmiş işlem basamakları ve talimatlar gibi matematik öğrenmenin sadece prosedür ve formül öğrenme olduğu mesajını ileten ifadelerle aktarılabilir (Seah, 1999). Bu nedenle işlemsel bir anlayışla öğrenen bir öğrenci grubu için daha geleneksel bir program kullanımı daha faydalı ve uygun olacaktır (Skemp, 1976). Matematiğin kendi konuları arasında ve bu konularla diğer alanlar arasında ilişkiler kurularak da ilişkisel öğrenme değeri desteklenir (Seah & Bishop, 2000). Kümeler, kavram haritaları, eşitlik ve değişkenler, doğru kullanıldığında ilişkisel öğrenme değeri için uygun fırsatlar sağlayabilir (Skemp, 2002, s. 6).

'Matematik öğrenmenin amacı, matematiksel kavramları ezberleyen ve bunları matematik problemlerinde kullanan bir öğrenci için sadece sınavda yüksek not almak olacaktır. Ancak matematik öğrenmenin gerçek amacı bu değildir. Bu nedenle öğretmenler daha derin ve ilişkisel anlama için öğrencileri matematiksel fikirleri keşfetme konusunda cesaretlendirmelidir' diyen bir öğretmenin ilişkisel öğrenme değerini vurguladığı söylenebilir (Corey & Ninomiya, 2019, s. 60). Matematik eğitiminde kendine yer bulan her iki kavram için öğretmenlerin genellikle sadece birine odaklanan bir tutum yerine uzlaşmacı bir anlayışa sahip oldukları söylenebilir (Seah, 1999).

2.5.3.3. Uygunluk-Teorik

Matematik belirli bir kültüre özgü ihtiyaç ve talepler doğrultusunda farklı çözümler sunmakta (Seah & Bishop, 2000) ve anlayışlar geliştirmektedir. Örneğin Kaiser (2002) çalışmasında, sosyal ve tarihsel temeller bağlamında Alman ve İngiliz matematik öğretiminin gelenekleri arasında bazı farklılıkları ifade etmiş, Alman sınıflarında teorik matematiksel fikirlerin büyük önem taşıdığını, İngiliz matematik öğretiminin ise teorinin pragmatik anlayışına önem verdiğini dile getirmiştir (s. 249). Buradaki temel farklılığın diğer unsurlarla beraber, iki kültüre ait matematik öğrenimi ve öğretimi doğasındaki farklılıklarından kaynaklandığı ifade edilebilir.

'*Matematik öğrenmenin ve öğretmenin doğası nedir?*' sorusundan türetilecek değer çifti uygunluk ve teorik değerleridir. Matematiksel olarak sahip olunan bilgi ve becerilerin

günlük problemleri çözmek ve toplumsal ilerlemeye iyi yollar sunmak için kullanılması anlayışı ve bu konuda matematiği önemli görme, uygunluk değeri ile temsil edilmektedir. Diğer yandan teorik değerine göre matematik, sıklıkla günlük hayat bağlamları dikkate alınmadan teorik bir konu olarak öğrenilmekte ve öğretilmektedir (Seah, 1999; Dede, 2006, 2006b, 2007).

Gerçek dünya aktiviteleri yoluyla matematiksel bilginin geliştirilmesi, hem matematiğin yararlılığını göstermekte hem de öğrencilerin ilgisini çekmektedir (Atweh, 2007). Bu nedenle matematiğin günlük hayata uygunluğu, okul matematiğindeki en önemli şeylerden biridir. 'Kişi kanunsuz biri olsa da günlük hayatında matematiği kullanır' ve 'herkes için matematik' gibi fikirler öğretilen matematiğin günlük hayatla bağlantısını kurarak uygunluk değerine işaret etmektedir (Seah, 2004). Dede (2019) çalışmasında 'gerçek hayatla matematik arasında bağlantı kurma' yı bir uygunluk değeri göstergesi olarak almış, ayrıca gelecekte mühendislik okuyacağı için matematiğe ihtiyacı olduğunu belirten öğrenci cevabını uygunluk değeri ile ilişkilendirmiştir. Benzer şekilde 'okul matematiğinde öğrenilenler yaşam ve iş ile ilgilidir' inanç ifadesi de uygunluk değeri ile ilgilidir (Seah & Bishop, 2002). Uygunluk, gerçek dünya bağlamlarının matematiksel problemlerde kullanımı (Roux, 2008), gerçek belgelerin kullanımı, yerel bağlamlar, okuyucuyu kültürel bilgiye katkıya davet etme vs. ile, teorik değeri ise bağlam içermeyen ya da uygun bağlamı içermeyen problemlerle aktarılabilir (Seah, 1999).

2.5.3.4. Erişilebilirlik-Özelleştirme

'*Matematiksel aktivitelerle kimler meşgul olabilir?*' sorusunun cevabı erişilebilirlik ve özelleştirme değerleri ile ilgilidir (Seah, 1999). Herkes için matematik ya da seçilmiş ve elit bir grup matematikçi tarafından matematik ile meşgul olma fikri bu değerleri karşı karşıya getirir (Seah & Bishop, 2000).

Matematikçi olmayanlar tarafından yapılan matematiksel aktivitelere yer verilmesi ve işbirliği ile bilgi paylaşımını destekleyici vs. ifadelerle erişilebilirlik değeri iletilebilir. Teknik ve uzmanlık dili, üstün zekalılar tarafından yapılan matematiksel işlemlere yer verilmesi ve matematikçilerin matematikçi olmayanlara yardım etmesini vs. içeren ifadelerin kullanımı, herkesin matematiksel işlemleri yapabilme yeteneğinin olmadığı mesajını ileterek özelleştirme değerine katkıda bulunur. Yoğun uzmanlık dili içeren ifadelerden dolayı, erişilebilirlik değeri genelde kendine fazla yer bulamaz. Bu nedenle,

matematik metninin doğası değişmedikçe erişilebilirlik-özelleştirme değerleri arasında bir denge kurmak zordur (Seah, 1999).

Bishop (1988, 1991) da erişilebilirlik değeri ile ilgili, bu değerin aktarılması için öğretim programı içeriğinin çocukların entelektüel yeteneklerin ötesinde olmaması, ayrıca kullanılan örnekler, durumlar ve açıklanan olguların da toplumun özel bir grubuna has olacak şekilde seçilmemesi gerektiğini vurgulamıştır (s. 96).

2.5.3.5 Değerlendirme-Muhakeme

'*Matematik niçin öğrenilir ve öğretilir*?' sorusuna cevap olarak matematiksel becerilerin sürecin bir parçası olarak veya bir araç olarak kullanılması verilebilir (Seah, 1999). Diğer bir deyişle matematiksel bilgi, bilinmeyen cevapların değerlendirilmesi yani bilinmeyenlere sayısal cevaplar bulmaya yardımcı olmak için ya da akıl yürütme ve iletişim yeteneklerin güçlendirilmesi için öğrenilir ve öğretilir (Seah & Bishop, 2000). İlk verilen ifade değerlendirme (süreç) değerini yansıtmakta iken ikinci bakış muhakeme (araç) değeri ile ilgilidir.

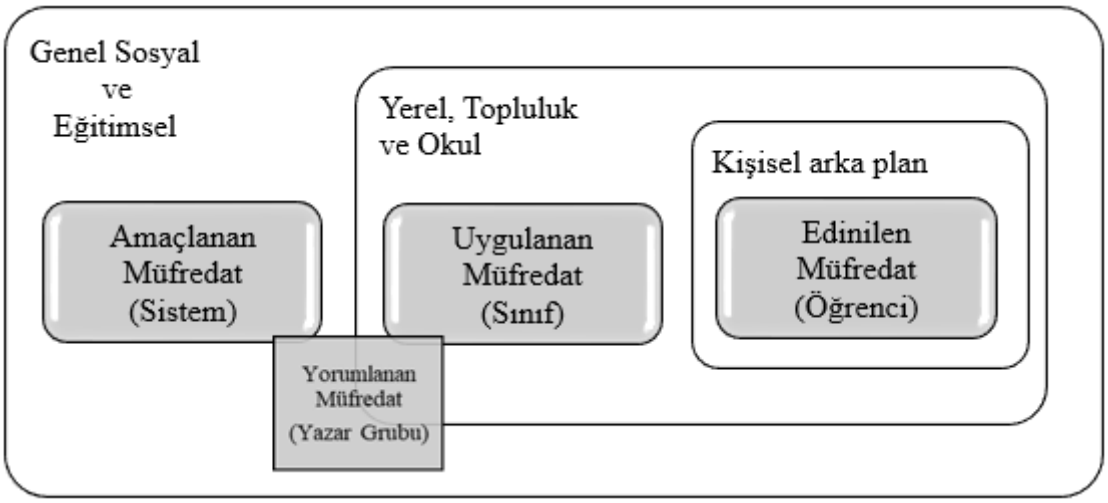
Değerlendirme değerine göre, matematikte doğru süreci benimseme önemli olup, matematiksel işlemlerin sürecini edinmek matematik öğrenmenin amacıdır. Bu nedenle matematik gerekli işlem sürecinde uzmanlaşmayı içerir. Alıştırma soruları, matematiği bir akıl yürütme ve iletişim aracı olarak kullanmak için uygun fırsatlar veremeyeceğinden değerlendirme değerinin aktarımı için kullanılabilir, çünkü bu sorular bilme, rutin işlemleri uygulama ve problemi çözme performanslarını gerektirir. Matematik öğrenmenin, genellemeler, varsayımlar ve ilişkiler kurmak için kullanılabileceği bir araç olarak görülmesi ise bu işlemlerin daha üst performanslar gerektirmesinden dolayı, muhakeme değerini yansıtır (Seah, 1999). Değerlendirme değeri, özellikle kesin cevaplara ihtiyaç duyulması ve uygun çözüm stratejilerinin dikkate alınması ile muhakeme değeri ise sürekli akıl yürütmeyi içeren, kapsamlı cevaplar gerektiren süreçlerde beklenmelidir (Brown, 2001).

2.8. Değer İçeren Bir Araç Olarak Sınavlar

Matematiksel dokümanların, özellikle de sınavların üzerindeki genel anlamda kültürel faktörlerin özel anlamda da değerlerin etkisini ele alabilmek için, öncelikle sınavları, parçası olduğu eğitim sistemi müfredatları genelinden değerlendirmek gerekmektedir. Çünkü bir sistemin değerlendirme araçlarından beklenen, müfredat perspektifleriyle uyumlu olmasıdır.

Müfredatlar, üç bakış açısı veya perspektif doğrultusunda değerlendirilebilir (Robitaille & Beaton, 2002; Wagemaker, 2002; Robitaille & Garden, 1989'dan akt. Seah, Andersson, Bishop, & Clarkson, 2016):

- *Amaçlanan müfredat*; sistem ve politika düzeyinde sunulan, planlanan, organize edilen ve yapılandırılmış (öğretmenler tarafından değil),
- *Uygulanan müfredat;* sınıfta öğretmenler tarafından fiilen öğretilen, öğrencilerin sınıf ve okul düzeyinde deneyimlemeleri için sunulan, amaçlanan müfredatın kişiselleştirilmiş ve bağlama dayalı sürümü,
- *Edinilen müfredat;* öğrencilerin gerçekte ne öğrendikleri ile ilgili ve öğrenci çıktıları ile temsil edilen müfredattır.



Şekil 9. Matematik müfredatı için kavramsal çerçeve. "*Conceptual framework for TIMSS* ", Robitaille, D. F., & Beaton, A. E., 2002, TIMSS: A brief overview of the study. D. F. Robitaille, & A. E. Beaton (Ed.), Secondary analysis of the TIMSS data içinde, s. 11-18, Netherland: Kluwer Academic kaynağından uyarlanmıştır.

Matematik sınıflarında; genel eğitimsel değerler, matematiksel değerler ve matematik eğitimi değerleri; öğretmenler, ders kitapları, öğretim programı ve bunlara benzer öğeler yoluyla iletilmektedir (Seah, 2003). Bu duruma katkı sağlayan matematiksel metinler de her biri değer yüklü olan yazar, editör, yayıncı ve hatta siyasi otoritenin kararlarından ve dünya görüşlerinden etkilenmektedir (Seah, 1999). Çünkü ne zaman ortaya bir şey konacak olsa, yazar bilinçli ya da bilinçsiz şekilde alternatifleri arasından seçim yapmakta (Shield 1991'den akt. Seah, 1999) ve amaçlanan müfredatı yorumlamaktadır (yorumlanan müfredat). Dolayısıyla neyin değerlendirileceğine ilişkin ulusal sınav standartları da, müfredatı kontrol altında tutanların değerlerini yansıtacak şekilde değişmektedir (Creswell,

2000). Ayrıca birçok kültürde amaçlanan müfredat ve bununla ilgili dokümanlar, okul matematiğinin değer ve kültür yüklü olmasına katkı sağlamaktadır (Bishop vd., 2003; Seah, 2008). Görünüşte mutlak, sadece matematiksel gerçeklere ve olaylara yer veren bir sayfalar topluluğu aslında sosyo-kültürel, politik ve hatta ekonomik bir üründür. Örneğin ders kitapları değerleri şekillendiren ve ileten, belli değerlerin gelişmesi ile ilgilenen insanlar tarafından yazılan "metin öğretmenler" olarak görülebilir. (Bishop, 2001). Bu nedenle, değerler metne bilinçli (açık) ya da bilinçsiz bir şekilde yansıtılmaktadır, ancak genelde örtük olarak iletilmektedir (Seah, 1999).

Tablo 3

Farklı Müfredat Düzeylerinde Açık ve Örtük Değerler

		Müfredat Düzeyleri		
		Amaçlanan Müfredat	Uygulanan Müfredat	Edinilen Müfredat
Değerlere Yer Verme	Açık	Açıkça planlanan müfredat değerleri	Öğretmen tarafından benimsenen sınıf değerleri	Öğrenen tarafından edinildiği belirtilen değerler
	Örtük	Müfredattaki örtük yada gizlenmiş değerler	Öğretmen ve sınıf tarafından sahnelenen değerler	Öğrenenin davranışlarında açığa vurulan değerler

"Different categories of values in mathematics education", Lim, C. S., & Ernest, P., 1997, March, Values in mathematics education: what is planned and what is espoused? *Proceedings of the Day Conference* (s. 37-44). University of Nottingham: (BSRLM), British Society for Research into Learning Mathematics, 206-257 isimli çalışmadan uyarlanmıştır.

Daha önce de belirtildiği üzere, birçok öğretmen matematiğin değer içermediğini düşünse de, müfredat dokümanları belirli değerlerin öğretilmesinin bir ihtiyaç olduğunu ifade etmektedir. Eğitim politikaları genel olarak öğrencilerin başarısını düzeltmeye odaklansa da bununla beraber bazı değerlerin öğretimin yapılmasını da amaçlamaktadır (Clarkson vd., 2001, s. 40). Bu bağlamda, ulusal ve eğitim sistemi düzeyinde tanımlanan matematik içeriğini yansıtmasından dolayı ders kitabı gibi eğitimsel metinler (örneğin sınavlar, öğretim programı vs.), amaçlanan müfredatın bir parçasıdır (Robitaille, 1993'ten akt. Seah, 1999). Örneğin, 2018 yılı öğretim programlarında öğretimi tavsiye edilen 10 kök değere yer verilmesi açık bir şekilde (bkz. MEB, 2018a, 2018b), sınavlarda yer verilen bir soruda işbirliği ile ilgili verilen bir senaryo da örtük bir şekilde amaçlanan müfredatta değer öğretimine hizmet etmektedir.

Görüldüğü üzere değerler, müfredatın tasarımından değerlendirme modeli ve değerlendirme içeriğine kadar tüm eğitimsel süreçte yer almaktadır. Ayrıca büyük ölçekli değerlendirme

programları, değerlerin iletilmesinde ve değerlendirmeyi geçenlerin beklentileri açısından da önemli bir rol oynamaktadır. Yani bir değerlendirme sisteminin tasarımı ve işleyişi öğretmen davranışlarını ve öğrencilerin önemli gördüğü şeyleri etkilemektedir (Brown, 2001). Çünkü, Clarke (1988)'e göre, öğrencilerin matematiği öğrenmelerini değerlendirme şeklimiz, matematik öğretimimizde en çok neye değer verdiğimizle ilgili öğrencilerin mesaj alacakları kanallardan biridir (akt. Seah, 2002). Örneğin;

> "Matematikte iletişim becerilerinin yer alması ve öğretilmesi gerektiğine inanan, fakat değerlendirme şekli çok geleneksel (test ve yazılı sınavlar gibi) olan bir öğretmen düşünün. Belirli bir zamanda öğrencilerin kağıt üzerinde yer alan bir dizi matematik sorusuna cevap vermelerini talep etmek; öğrenci sunumları, portfolyo, akademik yazma gibi süreç odaklı alternatif değerlendirmelerin tersine matematiksel iletişim becerilerini göstermeleri için öğrencilere gerekli ortamı sağlamaz. Öğrenci böylelikle gerçekte neyin dikkate alınıp neyin alınmadığını, öğretmenin matematikte neye değer verdiğini kolaylıkla anlayacaktır. Benzer şekilde hangi değerlendirme sorularının öğrencilerin sahip olduğu hangi bilişsel süreci test ettiği de öğretmenin matematiğin uygulanabilirliği, amacı ve doğası ile ilgili sahip olduğu değerleri ile ilişkilidir (Seah, 2002)."

Bu bağlamda düşünüldüğünde matematiksel metinler ve dokümanlar olarak sınavlar, hem değer içeren hem de amaçlanan müfredatın bir öğesi olarak genelde örtük bir şekilde değer öğretimine hizmet eden bir araçtır.

2.9. İlgili Araştırmalar

Matematik eğitiminde değer araştırmaları; matematik öğretiminde öğretmen değerleri (Bishop, 1991a, 1996, 2001, 2007, 2008; Seah, 2002, 2004, 2004a; Bishop, Clarke, Corrigan & Gunstone, 2006; Cai, 2006; Dede, 2013, 2014, 2015; Awofala, 2018; Abdullah & Leung, 2019; Corey & Ninomiya, 2019), müfredat, ders kitabı gibi matematik müfredatındaki değerler (Brown, 2001; Seah, 1999; Seah & Bishop, 2000; Cao, Seah, Bishop, 2006; Dede, 2006, 2006a; Rahimah, 2015; Bishop, 2016; Seah, Andersson, Bishop & Clarkson, 2016; Dollah & Widjaja, 2018; Dollah, Widjaja, Zabir & Omar, 2019) ve öğrenci değerleri (Bishop, 2001a; Corrigan, Gunstone, Bishop & Clarke, 2003; Clarkson, Bishop & Seah, 2010; Dede, 2006b, 2019; Österling, 2013; Shimada & Baba, 2015; Seah, Baba & Zhang, 2017; Dede & Barkatsas, 2019; Zhang, 2019) araştırmaları olmak üzere basit düzeyde sınıflandırılabilir. Bu çalışmada, matematiksel bir doküman olan sınav metinlerinde yer verilen matematiğe özgü değerler araştırılmış olduğundan, bu bölümde sadece matematiksel metinlerden ders kitapları ve sınavlar üzerine yapılan değer araştırmalarına yer verilmesi uygun görülmüştür.

Brown (2001) yapmış olduğu çalışmada, üç farklı yüksek derecede belirleyiciliğe sahip değerlendirme sisteminde yer alan değerleri keşfetmeyi ve daha sonrasında bunları

karşılaştırmayı amaçlamıştır. Bunun için Uluslararası Diploma Programı (International Baccalaureate Diploma Programme), Danimarka (Danish Upper Secondary A levels [DK]) ve İngiltere'de (UK A levels- Assessment and Qualifications Alliance [AQA]) ortaöğretim düzeyinden yüksek öğretim düzeyine geçiş için uygulanmakta olan üç sınavın değerlendirme çerçevelerini (uygulama esasları) incelemiştir. Yapmış olduğu incelemede Bishop (1996) tarafından tanımlanan matematik eğitimi değerlerini referans alan Brown; formal görüş, aktif görüş, işlemsel öğrenme, ilişkisel öğrenme, uygunluk, teorik, erişilebilirlik, özelleştirme, değerlendirme ve muhakeme değerlerinden sınav uygulama esaslarında yer alanları incelemiştir. Ayrıca bu değerlere çalışma esnasında bazı sınavlarda karşılaştığı iletişim ve sabır değerlerini de eklemiştir. Çalışmasının sonunda; Uluslararası Diploma Programı'nda erişilebilirlik, aktif görüş, iletişim, değerlendirme, formal görüş, işlemsel öğrenme, sabır, muhakeme, ilişkisel öğrenme ve uygunluk; DK'da erişilebilirlik, aktif görüş, iletişim, değerlendirme, formal görüş, işlemsel öğrenme, muhakeme ve ilişkisel öğrenme; AQA'da da aktif görüş, değerlendirme, formal görüş, işlemsel öğrenme, sabır, muhakeme, ilişkisel öğrenme, uygunluk ve özelleştirme değerlerine yer verildiğini tespit etmiş, fakat bu değerleri tamamlayıcı çiftler olarak ele almadığı için sınavlarda hangi değer çiftine daha fazla vurgu yapıldığına değinmemiştir. Ayrıca bu üç sınavın uygulama esasında ortak olan altı değere işaret ederek bunların tüm değerlendirme sistemlerine genellenemeyeceğini, bunun için daha ayrıntılı çalışmaların yapılması gerektiğini ifade etmiştir.

Seah (1999) yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında, Avustralya (Victoria) ve Singapur matematik ders kitaplarındaki değerleri ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Teorik çerçeve olarak Bishop (1988) tarafından kavramsallaştırılan matematiksel değerler ve daha sonra da yine Bishop (1996) tarafından ortaya konan matematik eğitimi değerlerini almıştır. Çalışmada matematiksel değerlerin üç tamamlayıcı değer çifti (rasyonellik-nesnecilik, kontrol-ilerleme, açıklık-gizem) ve matematik eğitimi değerlerinin beş tamamlayıcı değer çifti (formal görüş-aktif görüş, işlemsel-ilişkisel öğrenme, uygunluk-teorik, erişilebilirlik-özelleştirme, değerlendirme-muhakeme) kullanılmıştır. Çalışma kapsamında her ülkeden eşit sayıda olmak üzere dört adet 7. sınıf, dört adet de 8. sınıf olmak üzere sekiz ders kitabından seçilen iki konu içerik analizi ile incelenmiştir. Çalışma için Seah tarafından her değer kategorisini ileten değer sinyallerinin yer aldığı-bu çalışmada da temel alınan- bir kodlama protokolü hazırlanmıştır. Çalışma sonunda her iki ülke ders kitaplarında da matematiksel değerlerden nesnecilik, kontrol ve gizem değerlerine, matematik eğitimi değerlerin de formal görüş, işlemsel öğrenme, özelleştirme ve değerlendirme değerlerine

tamamlayıcı çiftlerine nazaran daha fazla vurgu yapıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca her iki ülke ders kitapları da rasyonellik değerini bağlama yer vermeyerek ve mantıksal bağlaçların kullanımıyla, nesnecilik değerini sembolleştirme ile, kontrol değerini emir kiplerini kullanarak, açıklık değerini 'biz', 'siz' ve bunların farklı formlarını kullanarak, gizem değerini de uzmanlık dili, emir kipi ve edilgen çatıları kullanarak daha fazla iletmiştir. İlerleme değeri ise Victoria ders kitaplarında daha çok matematiğin sosyal ilerlemelere katkısı ile Singapur ders kitaplarında ise matematik tarafından üretilen yeni bilgilere yer verilerek iletilmiştir. Ayrıca her iki ülke ders kitaplarında matematik eğitimi değerlerinden formal görüş değeri uzmanlık dili ve uygulama düzeyinde soruların kullanılması ile, aktif görüş değeri akıl yürütme düzeyinde soruların kullanılmasıyla, ilişkisel öğrenme değeri konular arası ilişkiler kurularak, işlemsel öğrenme değeri uygulama düzeyinde sorular kullanılarak, uygunluk değeri yerel bağlam ve etrafın kontrol altında tutulmasına yer vererek, teorik değeri bağlam kullanılmayarak, erişilebilirlik değeri akıl yürütme vb. faaliyetlerin desteklenmesi ile, özelleştirme değeri uzmanlık dili kullanılarak, değerlendirme değeri uygulama düzeyinde sorular kullanılarak ve muhakeme değeri de Victoria'da matematiksel iletişim gerektiren sorular Singapur'da da etrafın kontrol altına alınmasını içeren ifadelerle sıklıkla iletilmiştir. Daha sonrasında Seah ve Bishop (2000) tarafından konferans metni olarak sunulan çalışma da, Seah (1999) tarafından yapılan tez çalışmasından çıkarılmış bir çalışma olduğundan, yukarıda bahsedilen çalışma ile aynı bulgulara sahiptir.

Cao, Seah ve Bishop (2006) tarafından yapılan çalışmada, Avustralya ve Çin ders kitaplarındaki matematiksel değerlerin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada Bishop (1988) tarafından kavramsallaştırılan üç matematiksel değer çifti teorik olarak esas alınmıştır. Araştırmada her iki ülke ders kitaplarında yer alan 'oran, orantı ve yüzdeler' ile 'alan, çevre ve hacim' konuları, Seah (1999) tarafından ortaya konan kodlama protokolü çerçevesinde içerik analizi ile incelenmiştir. Çalışma sonunda tüm matematiksel değerlerden en fazla vurgulanan nesnecilik değerine Çin ders kitaplarının %28, Avustralya ders kitaplarının ise %95 düzeyinde yer verdiği; rasyonellik değerinin Çin ders kitaplarında bağlam kullanılmayarak ve soyutlama ile, Avustralya ders kitaplarının ise bağlam kullanılmayarak ve mantıksal bağlaçların kullanımıyla; nesnecilik değerinin iki ülkede de sembolleştirme ile; ilerleme değerinin iki ülkede de sosyal ilerlemeye matematik katkısının vurgulanmasıyla; kontrol değerinin Çin ders kitaplarında emir kipleri ve etrafın kontrolü ifadeleriyle, Avustralya ders kitaplarının ise emir kipi kullanımıyla; açıklık değerinin Çin ders kitaplarında okur-yazar arasında kurulan akran ilişkisi üslubu ve 'biz', 'siz' gibi

zamirlerin kullanılmasıyla, Avustralya ders kitaplarının ise 'biz', 'siz' gibi zamirlerin kullanılmasıyla; gizem değerinin de Çin ders kitaplarında emir kipleri, listelenmiş işlem basamakları ve uzmanlık dili, Avustralya ders kitaplarında ise emir kipi, uzmanlık dili ve edilgen çatının kullanılmasıyla daha fazla vurgulandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Dede (2006) yapmış olduğu çalışmada, ülkemizde okutulmakta olan ortaokul ders kitaplarında yer alan matematiğe özgü değerleri tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışmada teorik çerçeve olarak Bishop (1988, 1996) tarafından kavramsallaştırılan matematiksel değerlerin üç tamamlayıcı değer çifti ile matematik eğitimi değerlerinin beş tamamlayıcı değer çifti kullanılmıştır. Toplam sekiz adet 6. ve 7. sınıf ders kitabının anlamsal içerik analizi ile incelendiği çalışma sonunda ülkemiz ortaokul ders kitaplarında, matematiksel değerlerden rasyonellik, kontrol ve açıklık değerlerine, matematik eğitimi değerlerinden de formal görüş, teorik, işlemsel öğrenme, erişilebilirlik ve değerlendirme değerlerine tamamlayıcı çiftlerine göre daha fazla yer verildiği tespit edilmiştir. Dede ayrıca çalışmasında, değerlerin konulara göre tespit edilme sayılarına da yer vermiştir.

Dede (2006a) yapmış olduğu çalışmada, ülkemizde okutulmakta olan lise ders kitaplarında yer alan matematiğe özgü değerleri tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışmada teorik çerçeve olarak Bishop (1988, 1996) tarafından kavramsallaştırılan matematiksel değerlerin üç tamamlayıcı değer çifti ile matematik eğitimi değerlerinin beş tamamlayıcı değer çifti kullanılmıştır. Çalışma kapsamında düzeylere göre eş sayıdaki 12 adet 9, 10 ve 11. sınıf ders kitabı anlamsal içerik analizi ile incelenmiştir. Çalışma sonunda ülkemiz lise ders kitaplarında, matematiksel değerlerden rasyonellik, kontrol ve açıklık değerlerine, matematik eğitimi değerlerinden de formal görüş, teorik, işlemsel öğrenme, erişilebilirlik ve değerlendirme değerlerine tamamlayıcı çiftlerine göre daha fazla yer verildiği tespit edilmiştir.

Rahimah (2015) çalışmasında, Endonezya'da 2013 öğretim programı çerçevesinde 7. sınıfın ilk yarıyılında okutulmakta olan ders kitabındaki matematiğin ideolojik, duygusal ve sosyolojik değer çiftlerini tespit etmeyi amaçlamıştır. İçerik analizi ile verilerin incelendiği çalışmada Seah (1999) tarafından oluşturulan kodlama protokolü kullanılmıştır. Çalışma sonunda ortaokul yedinci sınıf ders kitabında, matematiksel değerlerden nesnecilik, kontrol ve gizem değerlerinin, tamamlayıcı çiftlerine göre daha fazla vurgulandığı tespit edilmiştir.

Dollah ve Widjaja (2018) tarafından yapılan çalışmada, Avustralya ve Malezya'daki ders kitaplarında yer alan rasyonellik değerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmacılar teorik çerçeve olarak Bishop (1988) tarafından kavramsallaştırılan matematiksel değerlerden

rasyonellik değerini esas almış ve çalışma kapsamında da rasyonellik değerinin bileşenleri olarak; akıl, açıklama, hipotetik akıl yürütme, soyutlama, mantıksal düşünme (tümevarımsal-tümdengelimsel akıl yürütme) ve teoremi kullanmıştır. Çalışmada iki ülkeden seçilen birer adet 10. sınıf lise kitabında yer alan 'doğrusal denklemler' ve 'trigonometri' konuları içerik analizi ile incelenmiştir. Çalışmanın sonunda iki ders kitabında da orta düzeyde rasyonellik değeri bileşenlerine rastlanıldığı belirtilmiştir. Ayrıca her iki kitapta da hipotetik düşünme ile rasyonellik değeri iletiminin eksik olduğu, akıl ve açıklamanın ise kullanıldığı ifade edilmiştir. Bununla beraber rasyonellik değerinin soyutlama ve teorem ile iletilmesi sadece Malezya ders kitaplarında görülmüştür.

Dollah, Widjaja, Md Zabit ve Zachariah (2019) tarafından yapılan çalışmada, Avustralya ve Malezya'daki ders kitaplarında yer alan ilerleme değerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmacılar teorik çerçeve olarak Bishop (1988) tarafından kavramsallaştırılan matematiksel değerlerden ilerleme değerini esas almış ve çalışma kapsamında da ilerleme değerinin bileşenleri olarak; sorgulama, gelişme, alternatif ve genellemeyi kullanmıştır. Çalışmada iki ülkeden seçilen birer adet 10. sınıf lise kitabında yer alan 'doğrusal denklemler' ve 'trigonometri' konuları içerik analizi ile incelenmiştir. Çalışma sonunda her iki ülke ders kitabının da sorgulama niteliğini soru kalıplarından ziyade emir kipleri ile ilettiği, Avustralya ders kitaplarında gelişme ve alternatiflerin kullanımının daha fazla olduğu, iki ülke ders kitabında da gelişmenin daha çok tarihsel gelişimlere yer verilerek vurgulandığı, alternatifliğin çoklu çözüm yöntemlerine vurgu yapılarak iletildiği, genellemelere Malezya ders kitabında daha fazla yer verildiği ve her iki kitapta da bu özelliğin örüntü ve sonuç çıkarmalara yer verilerek iletildiği sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

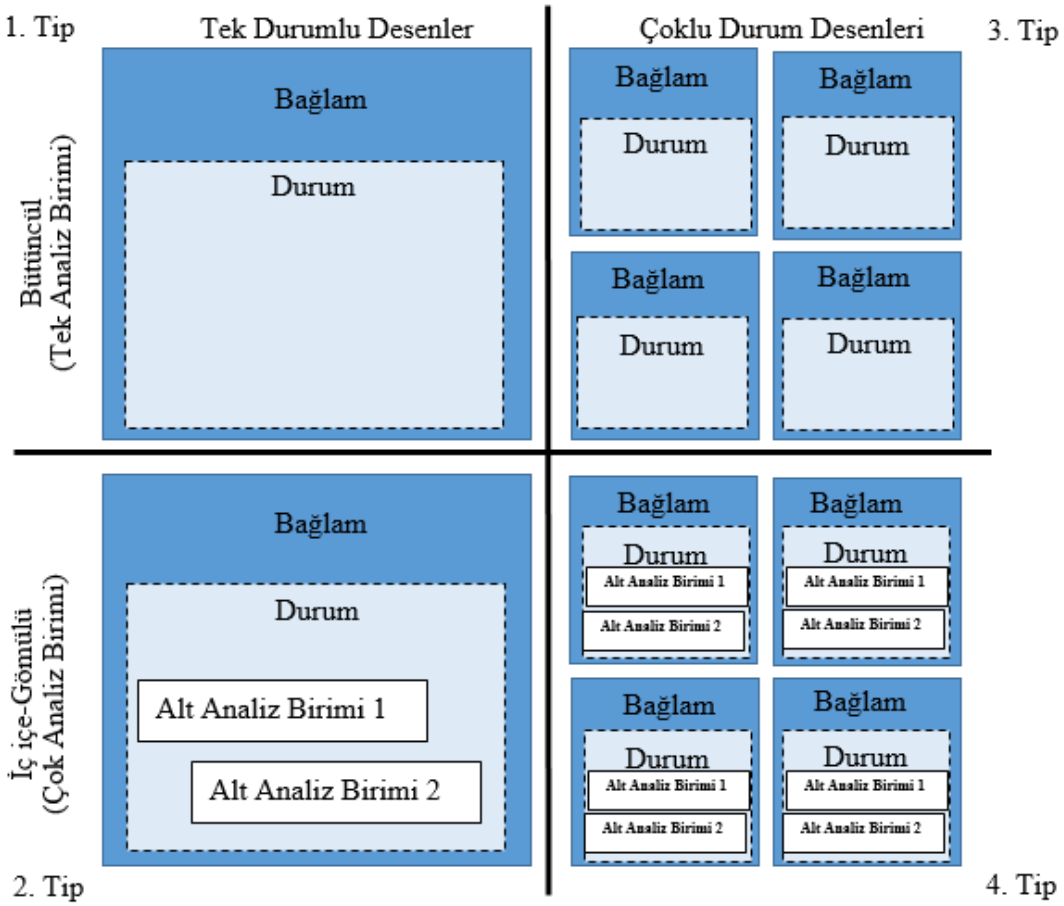
Bu bölümde, çalışmada kullanılan araştırma deseni, incelenen dokümanlar, verilerin analizi, kullanılan kodlama protokolü, araştırmanın niteliğini arttırmaya yönelik kullanılan stratejiler ve araştırmacının rolü ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Deseni

Ölçme, niteliklerin nicelleştirilmesi ile ilgilidir. Değerlerin doğası, böyle bir nicelleştirme işlemini öznel ve tartışılır kılar. Bu-belki de en önemlisi- ve benzeri sebeplerden dolayı; geçerli, güvenilir ve nesnel ölçümler yapabilmek için, matematik eğitiminde değerleri araştıran çalışmaların nitel araştırma desenlerinden etnografi ve durum çalışması yaklaşımlarından biri ile tasarlanması daha uygun olabilir (Seah, 2008, s. 246). Buradan hareketle, çalışmanın amacı, PISA ve ulusal sınavlarda yer alan matematik testlerinin, öncelikle matematiğe özgü değerler olmak üzere problem türleri ve bu problemlerin ilgili olduğu öğrenme alanlarına göre incelenmesi ve karşılaştırılması olduğundan çalışma bir nitel araştırma olarak tasarlanmıştır.

Genel olarak; karar, birey, organizasyon, çevre, süreç, program, kurum ve olayları odak noktası olarak alan durum çalışması tanımları olsa da (Yin, 2014, s. 16), bir durum çalışması, ‘özellikle olgu (durum) ve bağlamı arasındaki sınırlar belirgin olmadığında, durumu kendi bağlamıyla derinlemesine inceleyen bir yöntemdir’ (Yin, 2018, s. 15). Merriam ve Tisdell (2016, s.39) de benzer şekilde durum çalışmasını, sınırlı bir sistemin etraflıca incelenmesi ve analizi şeklinde tanımlamıştır. Bir durum çalışmasından, bir durumun karmaşıklığının farkına varması yani durumun özünü kavraması beklenir (Stake, 1995).

Durum çalışmalarında araştırılan durum sayısı ve bu durumları meydana getiren alt birimlerin ele alış biçimine göre yapılan bir sınıflama aşağıda verilmiştir :

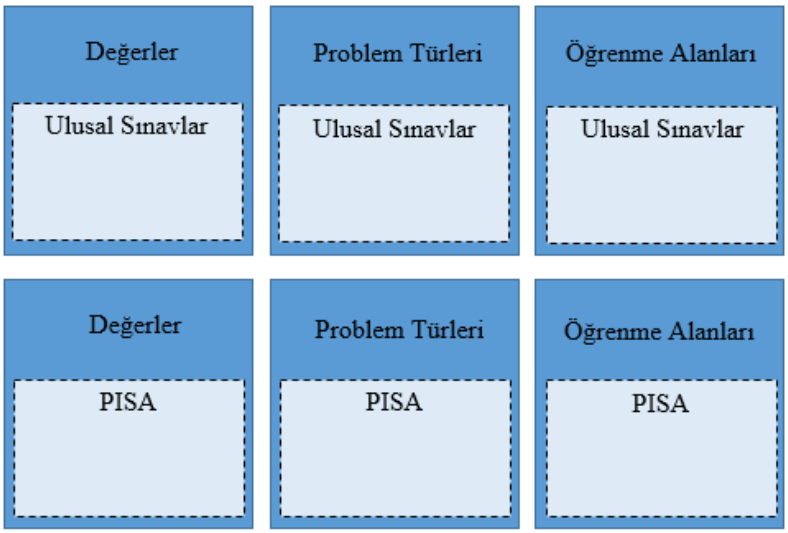


Şekil 10. Durum çalışması için temel tasarımlar. *"Basic Types of Designs for Case Studies*", Yin, R. K., 2018, Case study research and applications: design and methods (6. b.), London: SAGE kaynağından uyarlanmıştır.

Durum çalışması için verilen temel tasarımlar incelendiğinde, her tasarımın durumla ilgili bağlamsal koşullara yer verdiği görülmektedir. Yapılan sınıflamada, tek durum üzerine yapılan çalışmalar tek durumlu desen, birden fazla durum üzerine yapılan çalışmalar da çoklu durum deseni olarak verilmiştir. Ayrıca durumu oluşturan analiz birimi yani alt kümeleri bir veya birden fazla olabilir. Durum çalışması, araştırmanın amacı doğrultusunda bu alt birimlere bütüncül veya ayrı ayrı yöneliyor olabilir. Bu durumda da çalışma bütüncül ya da iç içe (embedded) durum çalışması olacaktır. Durum sayısı ve alt birimlerin ele alınış biçimi birleştirildiğinde dört farklı durum çalışması tasarımı oluşmaktadır: i. Bütüncül tek durumlu desen ii. Bütüncül çoklu durum deseni iii. İç içe tek durumlu desen iv. İç içe çoklu durum deseni (Yin, 2002).

Bu bağlamda şimdiki çalışmada, PISA ve ulusal sınavlarda yer alan matematik testlerindeki problemlerin değer, problem türü ve öğrenme alanı bağlamlarında derinlemesine

incelenmesi ve sonrasında karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışmanın durumları PISA ve ulusal sınavlar olup, araştırma problemleri de göz önüne alındığında durumlar farklı bağlamlarda bütüncül olarak ele alındığından ilgili araştırma bütüncül çoklu durum çalışması deseninde tasarlanmıştır:



Şekil 11. Araştırma deseni

3.2. İncelenen Dokümanlar

Durum çalışmalarında, mevcut durumun derinlemesine incelenebilmesi için; doküman, arşiv kaydı, görüşme, doğrudan gözlem, katılımcı gözlem ve fiziksel eserler gibi veri kaynakları kullanılabilir (Yin, 2014). Sıklıkla durum çalışmalarında çoklu veri toplama kaynağı kullanılmakta ve önerilmektedir (Creswell & Poth, 2018; Yin, 2002). Buna rağmen, durum çalışmasında veri toplama tek bir yolla da yapılabilir (Buchanan, 2012). Buradaki tercih, araştırmanın nasıl yapıldığı ve nitel araştırmaya bakışla ilgilidir. Dokümanlar, araştırmacı tarafından her bir durum için anlam oluşturma niyetiyle kullanıldığında zengin veri kaynakları olabilirler (Bogdan & Biklen, 2007, s. 64) ve kurumsal bağlamlardaki sosyal gerçeklikleri anlamada yol göstericidirler (Flick, 2009, s. 262). Ayrıca dokümanlar, planlı ya da plansız bir şekilde değerleri ve ideolojileri taşıyan ve aktaran önemli araçlar olarak da değerlendirilebilir (Hitchcock & Hughes, 1995, s. 231). Bu çalışmada da Tablo 4'te detayları verilecek olan doküman niteliğindeki, PISA uygulamalarında ve ülkemizde ortaöğretime geçiş için ulusal düzeyde uygulanan sınavlarda yer alan matematik testi problemleri ana veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Ayrıca elde edilen bulguların bütüncül bir anlam taşımasının sağlanması ve buradan daha güçlü ve zengin çıkarımların yapılabilmesi amacıyla

dokümanları destekleyici nitelikteki PISA uygulama raporları ve ulusal matematik öğretim programları da göz önünde bulundurulmuştur.

Ülkemiz, her üç yılda bir yapılan PISA projesinin ilk uygulaması olan PISA 2000 dışındaki tüm uygulamalara (2003, 2006, 2009, 2012, 2015, 2018) katılım sağlamıştır. Bu nedenle çalışmada, ülkemizin katılım sağlamış olduğu PISA uygulamaları (2015 ve 2018 uygulama soruları açıklanmadığından çalışmaya dahil edilmemiştir.) incelenmiş olup ayrıca ulusal sınavların seçiminde kullanılacak ölçüt, ülkemizin bu sınıflara katılım yılı olarak alınmış ve 2003 yılı itibari ile yapılan ulusal sınav matematik testi problemleri çalışmaya dahil edilmiştir. Bu sınavlara ait bilgiler ise aşağıda verilmiştir:

Tablo 4

Araştırmada İncelenen Sınavlar ve Problem Sayıları

	Yıl	Uygulama Adı	Problem Sayısı ([1])
Ulusal Sınav	2003	OKS	25
	2004	OKS	25
	2005	OKS	25
	2006	OKS	25
	2007	OKS	25
	2008	OKS	25
	2009	SBS	20
	2010	SBS	20
	2011	SBS	20
	2012	SBS	20
	2013	SBS	20
	2013	TEOG (1. Dönem)	20
	2014	TEOG (2. Dönem)	20
	2014	TEOG (1. Dönem)	20
	2015	TEOG (2. Dönem)	20
	2015	TEOG (1. Dönem)	20
	2016	TEOG (2. Dönem)	20
	2016	TEOG (1. Dönem)	20
	2017	TEOG (2. Dönem)	20
	2018	MS	20
	2019	MS	20
PISA	2003	PISA (Pilot Uygulama)	23
	2003	PISA	22
	2006	PISA	11
	2009	PISA	4
	2012	PISA (Pilot Uygulama)	30
	2012	PISA	26
		Toplam	566

([1]) PISA uygulamalarında yer alan problemler sonraki uygulamalarda da sorulabilmektedir. Bu nedenle uygulamalardaki tüm problemler açıklanmamaktadır. Bu çalışmada yapılan inceleme, açıklanan problemler üzerinden yapılmıştır.

3.3. Verilerin Analizi

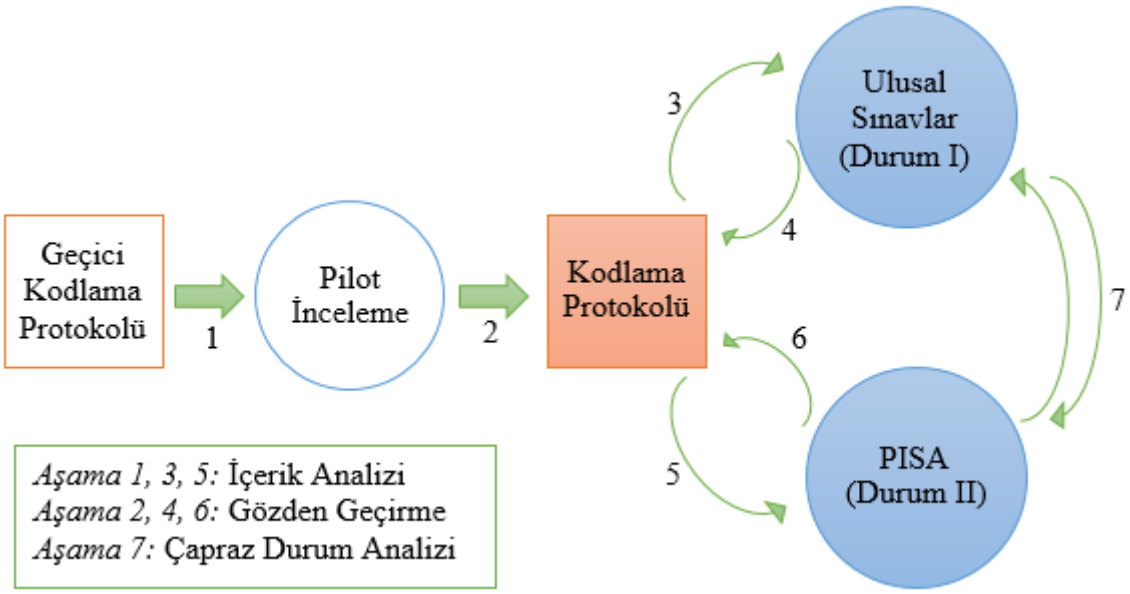
Nitel verilerin analizi için kullanılan iki genel yöntem bulunmaktadır. Bunlardan ilki, bir teorik çerçeveden yola çıkarak ve onu kullanarak nitel verilerin ölçülebilir hale getirilmesi ve daha sonra bu verilerin analizini içerir. İkinci genel yöntem ise teorik fikirler ve yeni kategoriler oluşturmak için yapılan kodlamaları ve daha sonra yapılan analizleri kapsar (Glaser & Strauss, 2006, s. 101). Bazı araştırmacılar bahsedilen ilk yöntemi tümdengelimsel ikinci yöntemi ise tümevarımsal yaklaşım olarak ele almışlardır. Tümevarımsal analiz yaklaşımı; verilerden hareketle kod, kategori ve bulgulara genel bir örüntü inşa etme yaklaşımıdır. Tümdengelimsel yaklaşımda ise teorik çerçevede önerilen bazı şemalar araştırma başlamadan önce belirlenir ve analizde kullanılır (Berg, 2001; Corbin & Staruss, 2008; Patton, 2015).

Bu bağlamda, PISA ve ulusal sınavlar olmak üzere iki durumdan oluşan bu çalışmada; çalışmanın bağlamları olarak alınan matematiksel değerler, problem türleri ve öğrenme alanlarının derinlemesine incelenmesi için içerik analizi yapılmış olup, tek tek bu durumlara uygulanan içerik analizinden sonra durumlar arası karşılaştırma yapabilmek için çapraz durum analizi de yapılmıştır. İçerik analizinde kullanılmak üzere matematiğe özgü değer, problem türü ve öğrenme alanları ile ilgili kodların yer aldığı bir kodlama protokolü, hem tümevarımsal ve hem de tümdengelimsel yaklaşımla oluşturulmuştur (Tablo 5).

İçerik analizi ise belirli bir olguyu tanımlamak için; yazılı, sözel veya görsel veriler üzerinden geçerli çıkarımlar yapmaya, sistematik ve nesnel anlamlar çıkarmaya yarayan bir araştırma yöntemidir, amacı çalışılan olgu üzerinde bilgi ve anlayış sağlamaktır (Downe-Wamboldt, 1992, s. 314). Diğer bir deyişle içerik analizi; örüntüleri ve temaları tanımlayarak ve kodlama sürecinin sistematik olarak sınıflandırılması yoluyla metin içeriğinin subjektif bir açıklaması için kullanılan bir yöntem olup (Hsieh & Shannon, 2005), metinlerden, kullanıldıkları bağlamlarda tekrarlanabilen ve geçerli çıkarımlar yapmaya yarar (Krippendorff, 2004, s. 18). Bu nedenle içerik analizi, büyük boyutlu metinlerde, kelime saymanın çok ötesine geçen ve benzer anlamları temsil eden çok sayıda kategori elde etme sürecidir (Weber, 1990). Tesch (1990)'a göre içerik analizinde, metnin içeriğine ve içeriksel anlamına dikkat edilerek dilin iletişim olarak karakteristiğine odaklanılır (akt. Hsieh & Shannon, 2005).

Çapraz durum analizi ise durum çalışmalarının analiz birimleri olan olaylar, faaliyetler ve süreçlerin ortak yönlerinin ve farklılıklarının karşılaştırıldığı bir yöntemdir (Khan & VanWynsberghe, 2008). Bir çoklu durum çalışmasında herbir durumdan çıkarılan

sonuçların değerlendirilmesi ve sonrasında da durumlar arasındaki sonuç örüntülerinin derlenmesi ve görülmesi amaçlanır (Yin, 2018).



Şekil 12. Veri analizi süreci

Bir bilgisayar destekli nitel veri analizi yazılımı olan NVivo; nitel bir araştırma projesinde yer alan karmaşık yapıdaki verilerin takibinde ve yönetiminde, çalışma sürecinde üretilen kavramsal ve teorik yapılara ve bu bilgileri destekleyen verilere hızlı erişim sağlayarak bilgi yönetiminde, veri tabanından çekeceği bilgilerle basit ya da karmaşık sorulara cevaplar üretmede, durumlar, fikirler, kavramlar gibi yapılar ve bunların ilişkilerini görsel olarak sunmada ve verilerden elde edilen çıktıları raporlamada kullanıcısına büyük kolaylık sağlar (Bazeley & Jackson, 2013, s. 3). Araştırmada PISA ve ulusal sınavlarda yer alan matematik problemleri ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Kodlama sırasında analiz birimi kodlama protokolündeki kodların yapısından dolayı değişiklik göstermiştir. Örneğin bazı durumlarda tek bir sembol (örneğin V.2, V.2.1-V.2.5 sembolleştirme değer sinyallerinde) bazen bir görsel bazen de problemin tamamı (özellikle problem türleri ile ilgili kodlarda) şeklinde ele alınmıştır. Bu nedenle çalışmanın veri seti ve kodlama protokolündeki kod sayıları dikkate alınarak, yapılan tüm işlemler NVivo 12 yazılımı yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

3.3.1. Kodlama Protokolünün Geliştirilmesi

Araştırmada kullanılan kodlara; tümevarımsal, tümdengelimsel ve bunların kombinasyonu olacak şekilde karar verilebilir (Strauss, 1987, s. 33). Bu araştırmada da belirlenen durumlara

yönelik derinlemesine inceleme yapabilmek için matematiğe özgü değerler, problem türleri ve öğrenme alanları ile ilgili kodların yer aldığı kodlama protokolü, hem alan yazın yardımıyla hem de çalışma sırasında yapılan kodlamalarla veri üzerinden elde edilmiştir. Ayrıca kodların oluşturulmasında birden fazla kodlama yöntemi birlikte kullanılmıştır (Saldaña, 2013).

Kodlama protokolünde yer alan 3 farklı bağlama özgü kodlar ve bu kodların elde ediliş yaklaşımı ve yöntemleri aşağıda verilmiştir:

Tablo 5

Kodlama Protokolü Özellikleri

Kod Bağlamı	Yaklaşım(lar)	Kodlama Yöntemleri ([1])
Matematiğe Özgü Değerler	Tümdengelimsel Tümevarımsal	Geçici kodlama Protokol kodlama Betimsel kodlama Kavram kodlama Çoklu kodlama
Problem Türleri	Tümdengelimsel	Geçici kodlama Betimsel kodlama Nitelik kodlama Çoklu kodlama
Öğrenme Alanları	Tümdengelimsel	Betimsel kodlama Çoklu kodlama

([1]) Kodlama protokolünün geliştirilmesinde kullanılan kodlama yöntemleri konusunda, Saldaña (2013, 2019)'dan yararlanılmıştır.

Kodlama protokolü; öğrenme alanları, problem türleri ve çalışmanın ağırlıkla odaklandığı matematiğe özgü değerler bağlamı olmak üzere üç bölüm şeklinde üretilmiştir.

Öğrenme alanları ile ilgili kodların hazırlanmasında, araştırmanın kavramsal çerçevesi ve karşılaştırmalı bir çalışma olması dikkate alınmıştır. Bu bağlamda, standart bir yapının gerekli olduğu düşünülerek, öğrenme alanlarına ilişkin kodlar, MEB matematik öğretim programlarında yer alan öğrenme alanları olarak belirlenmiş ve çalışma boyunca değişikliğe uğramamıştır. Problem türleri ve değerlere yönelik kodlar ise geçici kodlama ile oluşturularak geçici kodlama protokolü üretilmiştir. Geçici kodlamada araştırmanın hazırlık sürecinde belirlenen geçici bir liste; literatür taraması, araştırmanın kavramsal çerçevesi, araştırma soruları, daha önce yapılan çalışmaların bulguları, alana yönelik yapılan pilot çalışma ve araştırmacı bilgi, deneyim ve önsezilerinden yola çıkılarak üretilir (Saldaña,

2013, s. 144). Bu kapsamda problem türleri ile ilgili geçici kodlar, literatür taraması ve önsezilerden yola çıkılarak üretilmiştir. Benzer şekilde matematiğe özgü değerler ile ilgili geçici kodlar, literatür taraması, araştırmanın kavramsal çerçevesi, amaçları ve daha önce yapılan çalışmaların bulguları dikkate alınarak üretilmiştir. Bu noktada değerlere ilişkin geçici listenin üretilmesinde protokol kodlama yöntemi kullanılmıştır. Protokol kodlama, nitel verinin daha önceden belirlenmiş, önerilmiş, standartlaştırılmış ve öngörülen bir sistem doğrultusunda toplanması özellikle de kodlanmasıdır. (Saldaña, 2013, s. 151).

Bishop (1996), matematik sınıflarında yer alan değerleri matematiksel değerler, matematik eğitimi değerleri ve genel eğitimsel değerler olarak üç kategoride önermiştir (bkz. Bölüm II). Seah (1999, s. 106) yapmış olduğu çalışmada Avustralya ve Singapur matematik ders kitaplarında yer alan değerleri, matematiksel değerler ve matematik eğitimi değerleri özelinde incelemiştir. Ders kitaplarında yer alan matematiğe özgü iki değer kategorisini incelemek için ağırlıklı olarak matematiksel değerler kategorisinde Bishop (1988) ve matematik eğitimi değerleri kategorisinde de Dormolen (1986) ve Skemp (1976, 1979)'ten yola çıkarak 87 kod ile içerik analizi kodlama protokolü oluşturmuş ve bu kodları değer sinyalleri olarak ele almıştır. Daha sonra Seah ve Bishop (2000) tarafından Victoria eyaleti ile Singapur matematik ders kitaplarının matematiksel değerlere ve matematik eğitimi değerlerine göre incelendiği çalışmada ve Cao, Seah ve Bishop (2006) tarafından yapılan, Çin ve Avustralya matematik ders kitaplarının matematiksel değerlere göre incelendiği çalışmada, aynı içerik analizi kodlama protokolü kullanılmıştır. Bu bağlamda; daha önceki bahsedilen bu çalışmaların karşılaştırmalı çalışmalar oluşu, kavramsal çerçevesi, araştırma soruları ve kullandığı yöntem dikkate alınarak, matematiksel değerler ve matematik eğitimi değerleri ile ilgili kodların yer aldığı kodlama protokolü kullanımının mevcut çalışma için uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bir protokol eleştirel bir şekilde değerlendirilebilir ve gerektiğinde, yapılan çalışmaya uygun olacak şekilde uyarlanabilir (Saldaña, 2013, s. 153). Bu bağlamda mevcut çalışmada da, sınav soruları incelendiğinden, kodlama protokolü çalışmaya uygun olacak şekilde revize edilmiştir. Nitekim bir ders kitabının yapısı ile bir sınavın yapısının farklı olduğu aşikardır. Bir ders kitabında, ilgili konu ile ilgili açıklamaların ve çözümlü örneklerin, konu sonrası kazanımları ölçmeye yönelik soruların, ayrıca konu ile ilgili ipucu, özet ve diğer vurguların yapıldığı bölümler bulunabilmektedir (Seah, 1999), ancak sınavlar daha farklı bir yapıda hazırlanmaktadır. Dolayısıyla şimdiki çalışmadaki matematiğe özgü değerlerle ilgili kodlama protokolünün hazırlanmasında, revize işlemine gerek duyulmuştur. Ayrıca revize

edilen kodlama protokolüne, literatür taraması neticesinde ilave kodlar da eklenmiştir. Matematiğe özgü değer kategorileri arasında yer alan matematiksel değerler ve matematik eğitimi değerleri ile ilgili geçici kodların belirlenmesinde belirtilen yol izlenirken, üçüncü kategori olan genel eğitimsel değerler ile ilgili kodların oluşturulmasında, Lim ve Ernest (1997)'in matematik sınıflarında değerler ile yapmış oldukları kategorilerden (bkz. Bölüm II) ikisi olan sosyal/kültürel değerler ve kişisel değerler ile Milli Eğitim Bakanlığı matematik öğretim programlarında yer alan değerler de dikkate alınmıştır.

Yin (2014, s. 97), durum çalışmalarında yapılacak bir pilot çalışmanın, çalışmaya ait protokolü farklı bakış açıları ve yaklaşımlar ile detaylandırarak inceleme olanağı sağlayan bir "laboratuvar" görevi göreceğini belirtmiştir. Benzer şekilde Saldaña (2013, s. 65) da kodlama tercihleri ile ilgili olasılıkların değerlendirilebilmesi için pilot çalışma yapmanın uygun olduğunu belirtmiştir. Bu çerçevede, oluşturulan geçici kodlama protokolü pilot bir inceleme yapılarak test edilmiş ve kodların kavramsal çerçeve, araştırma soruları ve veri setine uygun olup olmadığına bakılmıştır. Pilot çalışma kapsamında, PISA 2000 uygulamasında yer alan ve açıklanan 8 problem ile 2000, 2001 ve 2002 yıllarında yapılan Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavları'nda yer alan 75 problem olmak üzere toplam 83 problem incelenmiştir. Pilot inceleme sonunda elde edilen bilgi ve deneyimlerle, uzman görüşü ile birlikte revize edilmesi gereken yerler düzenlenerek kodlama protokolü çalışmanın ana veri seti üzerinde inceleme yapmaya hazır hale getirilmiştir. Bu aşamada öğrenme alanları ve problem türleri ile ilgili kodlar kesinleştirilmiş ve bu kodlar veri setinin kodlanması sürecinde değişikliğe uğramamıştır. Bu kodlarla çalışmanın ana veri setini inceleme sürecinde yapılan işlem, incelenen problemlerin protokolde yer alan hangi problem niteliklerine sahip olduğunun belirlenmesi için yapılan nitelik ve betimsel kodlamadır. Ayrıca bu problemlerin hangi öğrenme alanı ile ilgili olduğunun belirlenmesi için yapılan işlem de betimsel kodlamadır. Bu kodlamaların kullanılma nedeni, problem türleri ile ilgili kodların hem konu bazlı hem de yapısal ifadelerden oluşması, öğrenme alanları ile ilgili kodların ise sadece konu bazlı ifadelerden oluşuyor olmasıdır. Nitelik kodlama, veri ile ilgili betimleyici yani incelenen verinin yapısal özellikleri ile ilgili kodlama işlemi iken betimsel kodlama ise nitel verinin konusuyla ilgili yapılan özetleme işlemidir (Saldaña, 2013).

Süreç içerisinde değişikliğe uğramayan öğrenme alanları ve problem türleri ile ilgili kodların tersine, veri seti incelenirken kavramsal kodlama ile matematiğe özgü değerler ile ilgili kodlara eklemeler yapılmıştır. Kavramsal kodlama, veriye farklı düzeylerde anlam

yükleyerek, veride yer alan büyük resim niteliğindeki fikirleri açığa çıkarır ve etiketler (Saldaña, 2019, s. 97). Bu bağlamda sorular incelenirken değer sinyali olabileceği düşünülen kodlar, kodlama protokolüne eklenmiş ve dinamik bir süreç olması sebebiyle değerler ile ilgili kodlar nihai halini çalışma bitiminde almıştır. Genel eğitimsel değerlerle ilgili olarak eklenen 'diğer canlılara sevgi', 'çalışkanlık', 'dengeli olma', 'sağlık-spor' ve 'çevre bilinci ve çevreye duyarlılık'; rasyonellik değerini ileten 'neden-sonuç, etki-tepki'; nesnecilik değerini ileten 'Roma rakamları vb.', 'zar gösterimleri' ve 'Braille rakamları' ve açıklık değerini ileten 'bilginin evrenselliği', 'açık fikirlilik' ve 'işbirliği yapma' değer sinyalleri, kodlama sürecinde tümevarımsal olarak kodlama protokolüne eklenen değer sinyallerine örnek olarak verilebilir.

Çoklu kodlama, veri içeriğinin betimsel veya çıkarımsal olarak birden fazla anlamı gerektirdiği zaman uygun olan, tek bir nitel veriye birden fazla kodun uygulanması işlemidir (Saldaña, 2013, s. 267). Aynı problemin birden fazla öğrenme alanı ile ilgili olduğu durumların varlığı, aynı problemin bağlamına ve yapısal özelliklerine göre kodlanması gerekliliği ve bir ifadenin aynı anda birden fazla değer iletebileceği durumlar göz önüne alındığında bu çalışmada çoklu kodlama işlemine sıklıkla başvurulmuştur.

Araştırmada kullanılan kodlama protokolünde yer alan değer sinyalleri aşağıda yer alan Tablo 6'da gösterilmiş olup, değer sinyallerinin hangi kapsamda kullanıldığını ifade eden ayrıntılı açıklamalarına ve verilen değer sinyalleri ile iletilen değer kategorilerine de çalışmanın eklerinde (EK 1, EK 2, EK 3) yer verilmiştir.

Tablo 6

Matematiğe Özgü Değerler ile İlgili Kodlar

Kod İsmi (Değer Sinyali)	Kod
Soyutlama içeren	V.1
Sembolleştirme	V.2
Cebirsel formlar için yapılan geometrik gösterimler	V.2.1
Roma Rakamları vb.	V.2.2
Diyagram, tablo, grafik gösterimleri	V.2.3
Zar gösterimleri	V.2.4
Braille Rakamları	V.2.5
Problem Açıklama ve Yönergeleri	V.3
Ön örgütleyici kullanımı	V.3.1
Formül, teorem, terim veya kavrama vurgu	V.3.2
Telaffuz, yazım önerisi	V.3.3
Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	V.3.4
Matematikçilerin ve yaptıkları katkıların tarihi önemi	V.3.5

Kod İsmi (Değer Sinyali)	Kod
Problem çözme etkinliği	V.3.6
Araştırma, sorgulama	V.3.7
Özet	V.3.8
Ön koşul bilgisinin kontrolü	V.3.9
Daha etkili ve işe yarar bir matematiksel yönteme ihtiyaç	V.3.10
Eski ve yeni durumları ilişkilendirme	V.3.11
Matematik tarihi	V.3.12
Ek alıştırma	V.3.13
Çözüm için ipucu	V.3.14
Sözel anlatım ile prosedürün öğretimi	V.3.15
Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	V.3.16
Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	V.3.17
Yabancı matematik uygulamalarının, sistemlerinin tanıtılması	V.3.18
Çözüm için etik ve ahlaki hususlara dikkat etme	V.3.19
Teorem, formül vb. formal yapıya giriş	V.3.20
İspattan	V.3.20.1
Aktiviteden	V.3.20.2
Yönlendirilmiş keşif ile	V.3.20.3
Çözümlü örneklerle	V.3.20.4
İfadeden	V.3.20.5
Listelenmiş işlem basamakları	V.3.21
Öğrenciyi çözüme yönlendirme	V.3.22
Teknoloji kullanımı konusunda temkin	V.3.23
Teknoloji kullanımı	V.3.24
Bilgisayar programında deneme	V.3.25
Kısa yollara (kestirme) vurgu	V.3.26
Bilgi paylaşımına teşvik	V.3.27
Kültürel bilgiye katkıya davet	V.3.28
Okuyucuya yeni sorular oluşturması veya sorması için teşvik	V.3.29
İletişim için matematik kullanmaya teşvik	V.3.30
Genelleştirilmiş bilgi	V.3.31
Alternatif arayışı	V.3.32
Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	V.3.33
Sıradışı durumlar için uyarı	V.3.34
Sınırlayıcı durumlar için uyarı	V.3.35
Yeni kelimelerin tanıtılması	V.3.36
Tanımlarla	V.3.36.1
Başka metinlerden çıkarım	V.3.36.2
Bilginin evrenselliği	V.3.37
Farklı kültürlerin matematiksel olarak etkileşimi	V.3.38
Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	V.3.39
Oyun ve puzzle	V.3.40
Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	V.3.41
Retorik soru, istifham	V.3.42
Bağlam	V.4
Yerel	V.4.1
Halk tarafından yapılan matematiksel işlemler	V.4.2
Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	V.4.3
Kullanışsız, pratik olmayan	V.4.4

Kod İsmi (Değer Sinyali)	Kod
Bağlam yok	V.4.5
Hayali, gerçek dışı	V.4.6
Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	V.5
Üstün yetenekli insan tarafından üretilen matematiksel bilgi	V.6
Gerçek belgelerin kullanımı	V.7
Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	V.8
Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	V.9
Tahminde bulunmaya teşvik etme	V.10
Cevabı ve cevapları tekrar kontrol etme vurgusu	V.11
Konular arası bağlantı	V.12
Uzmanlık dili	V.13
Kişiler arası mesafe	V.14
"Ben" ve formlarının kullanımı	V.14.1
"Biz" ve formlarının kullanımı	V.14.2
"Sen", "Siz" ve formlarının kullanımı	V.14.3
"Öğrenciler" ifadesinin kullanımı	V.14.4
Pasif (edilgen) çatının kullanımı	V.14.5
Emir kipi kullanımı	V.14.6
Yazar ve öğrenci arasında akran ilişkisi varsayımı	V.14.7
Okuyucu aktivitesi üzerinden öğretim	V.15
Genelleme yoluyla tahminde bulunmaya davet	V.16
Mantıksal bağlaçların kullanılması	V.17
Nesneleştirme	V.18
Beklenen performans, bilişsel düzey	V.19
Bilme	V.19.1
Hatırlama	V.19.1.1
Tanıma	V.19.1.2
Sınıflama, Sıralama	V.19.1.3
Hesaplama	V.19.1.4
Bilgiyi çekme	V.19.1.5
Ölçme	V.19.1.6
Uygulama	V.19.2
Karar verme	V.19.2.1
Temsil-Modelleme	V.19.2.2
Yürütme	V.19.2.3
Akıl yürütme	V.19.3
Analiz	V.19.3.1
Sentez	V.19.3.2
Değerlendirme	V.19.3.3
Sonuca varma	V.19.3.4
Genelleme	V.19.3.5
Gerekçelendirme	V.19.3.6
Neden-sonuç, Etki-tepki	V.20
Sosyal-Kültürel	V.21
Merhamet	V.21.1
İşbirliği yapma	V.21.2
Yardımseverlik	V.21.3
Minnettarlık-şükür	V.21.4
Dürüstlük	V.21.5
Adalet	V.21.6

Kod İsmi (Değer Sinyali)	Kod
Ölçülü olma-Ilımlılık	V.21.7
Kamu yararını düşünme-vatanseverlik	V.21.8
Güvenilirlik	V.21.9
Dostluk	V.21.10
Saygı	V.21.11
Sevgi	V.21.12
Diğer canlılara sevgi, saygı	V.21.13
Çevre bilinci ve çevreye duyarlılık	V.21.14
Barış	V.21.15
Paylaşma	V.21.16
Kişisel	V.22
Öz güven	V.22.1
Cesaret	V.22.2
Yaratıcılık	V.22.3
Merak	V.22.4
Çalışkanlık	V.22.5
Öz disiplin, öz denetim	V.22.6
İleri görüşlülük	V.22.7
Kolayca aldatılmama	V.22.8
Açık fikirlilik	V.22.9
Sabır	V.22.10
Azim	V.22.11
Verimlilik, üretkenlik	V.22.12
Dakiklik, zamana uyma	V.22.13
Sorumluluk	V.22.14
Tutumlu olma	V.22.15
Öz saygı	V.22.16
Kendini ifade edebilme	V.22.17
Dengeli olma	V.22.18
Sağlık-Spor	V.22.19
Sadelik	V.23

Araştırmada kullanılan kodlama protokolünde yer alan öğrenme alanları ve problem türleri ile ilgili kodlar, Tablo 7 ve Tablo 8'de gösterilmiş olup, kodların hangi kapsamda kullanıldığını ifade eden ayrıntılı açıklamalarına da çalışmanın eklerinde (EK 1) yer verilmiştir.

Tablo 7

Öğrenme Alanları ile İlgili Kodlar

Kod İsmi	Kod
Sayılar ve İşlemler	C.1
Cebir	C.2
Geometri ve Ölçme	C.3
Veri İşleme	C.4
Olasılık	C.5

Tablo 8

Problem Türleri ile İlgili Kodlar

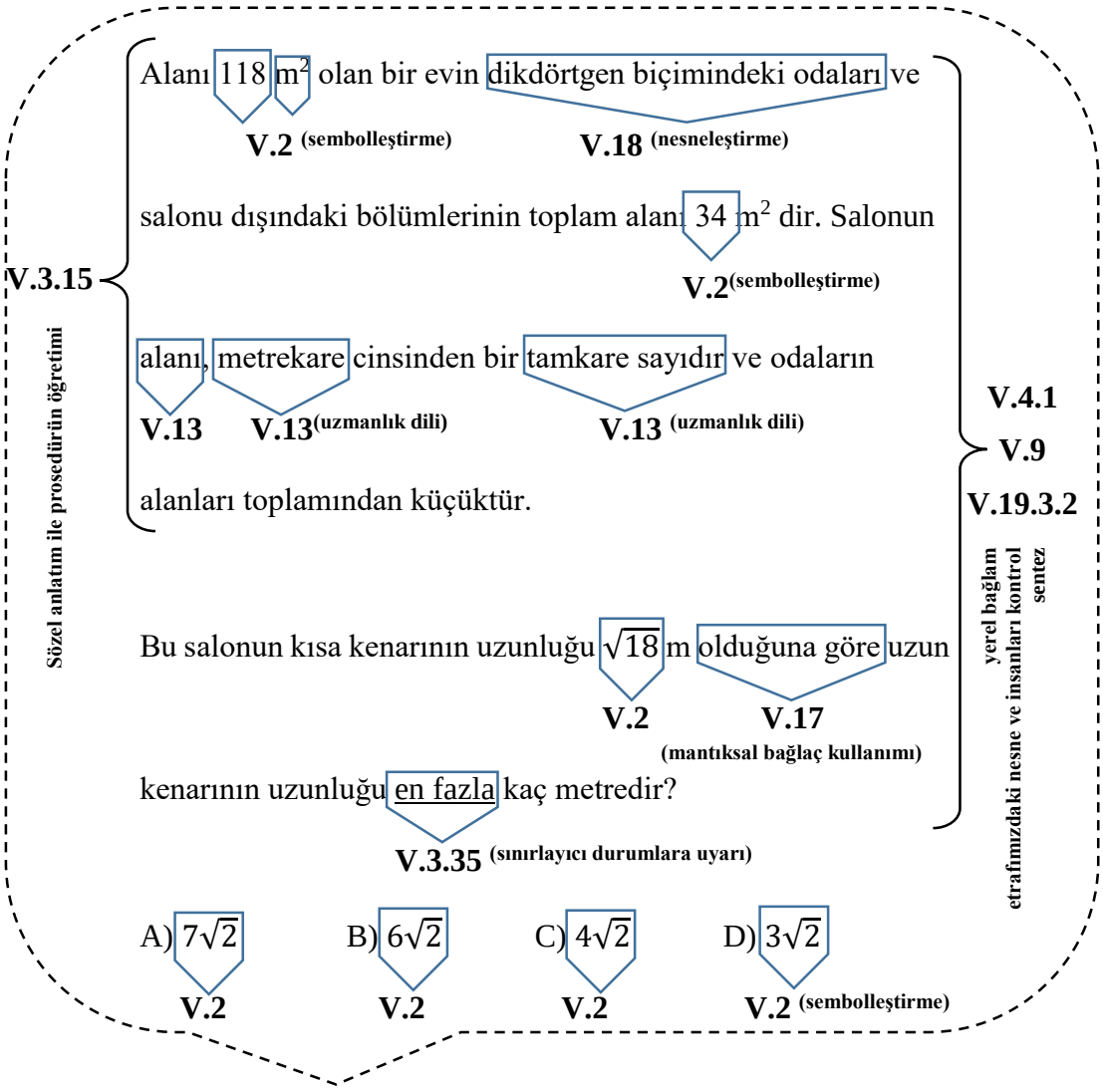
Kod İsmi	Kod
Cevaplama biçimine göre	P.1
Açık uçlu madde	P.1.1
Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	P.1.1.1
Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	P.1.1.2
Seçmeli madde	P.1.2
Basit seçmeli cevap	P.1.2.1
Kompleks seçmeli cevap	P.1.2.2
Beklenen becerilere göre	P.2
Standart problemler	P.2.1
Standart olmayan problemler	P.2.2
Bağlam varlığına göre	P.3
Bağlam var	P.3.1
Bağlam yok	P.3.2
İçerdiği öğelere göre	P.4
Matematiksel temsil	P.4.1
Sembolik-cebirsel temsil	P.4.1.1
Sözel temsil	P.4.1.2
Görsel temsil	P.4.1.3
Manipulatif temsil	P.4.1.4
Çoklu temsil	P.4.1.5
Matematik ile ilgili olmayan görsel	P.4.2
Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	P.4.3
Sözel veri ağırlıklı	P.4.4
Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı	P.4.5

Her değer sinyali, bir veya daha fazla matematiksel değer(ler) veya matematik eğitimi değer(ler)inin bir mesajını iletir. Benzer şekilde, her matematiksel değer veya matematik eğitimi değeri de çeşitli değer sinyalleri ile ima edilebilir. Bir matematiksel değeri veya matematik eğitimi değerini temsil eden olası değer sinyali sayısının fazla olması mutlaka temsil edilmesi anlamına gelmemektedir (Seah, 1999, s. 45). Bu çalışmada da değerler ile ilgili kavramsal çerçeve doğrultusunda değer sinyalleri ile ilgili temalar, birbirini tamamlayıcı üç matematiksel değer kategorisi ve beş matematik eğitimi değer kategorisi olarak belirlenmiştir. Çalışma esnasında da tümdengelimsel olarak belirlenen bu değer kategorileri ve bu değer kategorilerini ileten değer sinyallerine, tümevarımsal yaklaşımla kodlar da eklenmiştir. Genel eğitimsel değerlere ilişkin değerlendirmelerin ise -Lim ve Ernest (1991) tarafından belirlenen kişisel ve sosyal değerler temaları şeklinde kodlama protokolünde verilmesine rağmen- kod bazında yapılması uygun görülmüştür.

3.3.2. Örnek Kodlamalar

Bu kısımda, çalışma kapsamında yapılan kodlama işlemlerinden örneklere yer verilmiştir. Kodlanan metinlerin niçin belirtilen kod ile kodlandığı ile ilgili detaylı bilgiler, çalışmanın eklerinde (EK 1) ve bulgularında incelenebilir.

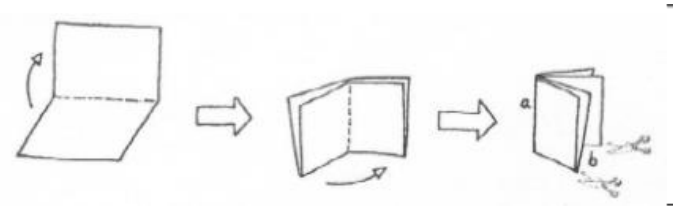
Aşağıda verilen, 2018 yılında gerçekleştirilen ulusal sınavın matematik testinde yer alan 17. problem için yapılan kodlama işlemi, örnek olarak incelenebilir:



P.1.2.1, P.2.2, P.3.1, P.4.4, C.1, C.3

(basit seçmeli cevap, standart olmayan problem, bağlamsal problem, sözel veri ağırlıklı, sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme)

PISA 2006 uygulamasının matematik testinde yer alan M598Q01 isimli problem için yapılan kodlama işlemi, diğer bir örnek olarak incelenebilir:



V.3.16
Akıl yürütmelerin desteklenmesi

Şekil, küçük bir kitapçığın nasıl yapıldığını göstermektedir.

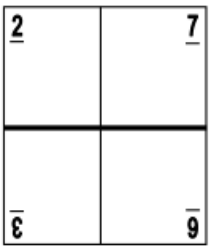
Yapım kılavuzu aşağıdaki gibidir: **V.14.5** (edilgen çatı)

V.3.21
V.15

- Bir parça kâğıt alıp ikiye katlayınız. **V.14.3, V.14.6**
- a kenarını zımbalayınız. **V.14.3, V.14.6** (sen/siz kullanımı, emir kipi)
- b'deki iki kenarı kesiniz. **V.14.3, V.14.6**

Sonuç sekiz yapraktan oluşacak küçük bir kitapçıktır.

-Listelenmiş işlem basamakları
-Okuyucu aktivitesi üzerinden öğretim

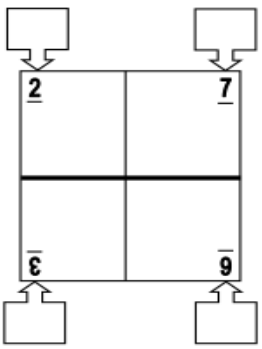


Şekil, bu tür bir kitapçık yapmak için kullanılan kâğıt parçasının bir yüzünü göstermektedir. Sayfa numaraları kâğıdın üzerine önceden yazılmıştır. Kalın çizgi, katlandıktan sonra kâğıdın nereden kesileceğini belirtmektedir.

V.14.5 (edilgen çatı) **V.14.5** (edilgen çatı) **V.14.5** (edilgen çatı)

Aşağıdaki şekil üzerinde, 2., 3., 6. ve 7. sayfa numaralarının her birinin arkasında hangi numaraların olduğunu göstermek için, 1, 4, 5, ve 8 sayılarını doğru kutulara yazınız.

V.2 (sembolleştirme) **V.14.3, V.14.6**



V.4.1, V.19.3.2, P.1.1.2, P.2.2, P.3.1, P.4.4, C.3

(Yerel bağlam, sentez, kapalı-yapılı cevap, standart olmayan problem, bağlamsal, sözel veri ağırlıklı, geometri ve ölçme)

3.4. Araştırmanın Niteliğini Arttırma

Geçerlik ve güvenirlik, türü ne olursa olsun bir araştırmanın; kavramsal yapısı, verinin nasıl toplandığı, analiz edildiği, yorumlandığı ve bulguların nasıl sunulduğunu dikkatle ele alan önemli mekanizmaları ve endişeleridir (Merriam & Tisdell, 2016, s. 238). Güvenirlik, bir çalışmada yapılan işlemlerin, örneğin veri toplama prosedürlerinin aynı sonuçlarla tekrar edilebilirliği ile ilgilenirken (Yin, 2018, s. 43), geçerlik ise araştırmada ulaşılan özelliklerin yani sonuçların doğru bir şekilde yansıtılmasıdır (Hammersley, 1987).

Birçok araştırmacı, farklı gerçeklik ve dünya görüşü ile ilgili varsayımlara dayalı olan nitel araştırmada geçerlik ve güvenirlik kavramlarının, nitel araştırma paradigma ve felsefi varsayımlarına uyumlu olarak düşünülmesi gerektiğini ileri sürmüşler ve bu neticede iç geçerlik, dış geçerlik ve güvenirlik kavramlarına alternatif kriterler ortaya koymuşlardır (Merriam & Tisdell, 2016, s. 239). Alan yazın incelendiğinde, Lincoln ve Guba (1985) tarafından ileri sürülen ve çokça kabul görerek nitel araştırmalar için işlevsel olduğu düşünülen alternatif terimler; inanılırlık (credibility), nakledilebilirlik (transferability), güvenilirlik (dependability) ve doğrulanabilirliktir (confirmability) (Seale, 1999; Flick, 2009; Miles, Huberman, & Saldaña, 2014; Morse, 2018). Bu alternatif terminoloji geleneksel anlamda; sırasıyla iç geçerlik, dış geçerlik, güvenirlik ve nesnellik kavramlarına karşılık gelmektedir (Miles, Huberman, & Saldaña, 2014; Merriam & Tisdell, 2016).

İnanılırlık, herhangi bir çalışmanın iddialarının kanıtlarla gösterilme derecesidir (Silverman, 2017). Bu çalışmada inanılırlığı arttırmak için; veri kaynağı çeşitlemesi (Denzin, 1978'den akt. Merriam & Tisdell, 2016), veri toplama sürecine yeterli katılım ve uzun süreli etkileşim (Patton, 2015), uzman incelemesi-denetimi (Merriam & Tisdell, 2016) ve araştırmacı konumunun belirtilmesi (Maxwell, 2013) stratejileri kullanılmıştır.

Araştırmada ana veri seti olarak PISA ve ulusal sınavlardaki matematik problemleri alınsa da, araştırmanın bulguları, uygulama yılındaki PISA raporları, değerlendirme çerçeveleri ve Milli Eğitim Bakanlığı öğretim programlarının perspektifleri dikkate alınarak da yorumlanmış ve bu şekilde araştırma sonuçlarının daha geniş bir perspektiften değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Ayrıca, kodlama protokolünün hazırlanması ve pilot çalışmaların yapılması dışında yaklaşık altı ay, verilerin kodlama işlemi yapılmış ve verilerin satır satır incelenmesi sonucunda yaklaşık olarak 19.500 adet kodlama işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu sonuca dayanarak araştırmacının araştırma süreçlerine uzun süreli katılım sağladığı ve yeterli etkileşimi sağladığı ifade edilebilir. Ayrıca araştırma, bir lisansüstü projesi olması sebebiyle başından sonuna kadar belirli aralıklarla uzman denetimi

ve incelemesinden geçmiş; araştırma modeli, yöntem ve diğer süreçlerle ilgili uzman görüşünden de yararlanılmıştır. Örneğin, başta ulusal matematik ders kitapları ve PISA uygulamaları olarak belirlenen durumların, çalışmayı denetleyen komite tarafından, ulusal sınavlar ve PISA uygulamaları olarak değiştirilmesi önerilmiş ve çalışmaya büyük ölçüde yön verilmiştir.

Nakledilebilirlik, çalışma sonuçlarının daha geniş anlamda herhangi bir etkisinin olup olmadığıyla, başka bağlamlara aktarılıp aktarılamayacağı ile yani ne kadar yaygınlaştırılabileceği ile ilgilenir (Miles, Huberman, & Saldaña, 2014, s. 311). Bir çalışmada nakledilebilirliği sağlamanın en iyi yolu, çalışmayı başka bağlama aktaracak muhtemel araştırmacının iki ortam arasındaki benzerlik ve farklılıkları değerlendirebileceği zengin bir betimlemenin yapılmasıdır (Lincoln & Guba'dan akt. Merriam & Tisdell, 2016, s. 257).

Bu bağlamda şimdiki araştırmada, kodlama prosedürleri, kullanılan yöntemler ve kavramsal çerçeve ayrıntılı olarak belirtilmiş ve betimlenmiş, kodlama protokolündeki tüm kodların açıklayıcı ifadelerine yer verilmiş ve elde edilen sonuçlarda, doğrudan alıntılar kullanılarak ayrıntılı betimleme yapılmıştır. Kodlama protokolünde yer alan kodların bu araştırmada hangi işlevde kullanıldığı açıkça belli olduğundan, çalışmayı başka bağlamlara aktarabilecek bir araştırmacı bu çalışmanın bağlamı ve yeni bağlamlar arasında kolaylıkla benzerlik ve farklılıklar bakımından ilişkiler kurabilir. Doğrulanabilirlik, nesnellik ve bundan dolayı araştırmacı yanlılıklarını en aza indirme ile ilgili bir kriter (Miles, Huberman, & Saldaña, 2014) olduğundan yapılan yoğun betimleme ve araştırmacı duruşunun açıklanması, bu ktitere ait niteliğin arttırılması bakımından önemlidir.

Nitel bir araştırmanın güvenilirliği, toplanan veriler ve ulaşılan sonuçlar verildiğinde bir başkasının da anlam çıkarabilmesidir. Burada dikkat edilecek nokta tekrar edilebilirlik değil, sonuçların verilerle tutarlılığıdır (Merriam & Tisdell, 2016). Bu noktada bu çalışmada güvenilirliği arttırmak için veri kaynağı ve analizci çeşitlemesi, araştırmacının konumunun açıklanması gibi stratejiler kullanılmıştır. Veri kaynağı çeşitlemesi ile ilgili bilgi inanırlık kısmında verilmiş olup, araştırmacı rolü de bir sonraki başlıkta açıklanmıştır.

Analizci çeşitlemesi, bulguları gözden geçirmek için birden fazla uzmanın kullanılmasıdır (Patton, 2015, s. 957). Analiz birimleri belirlendikten sonra, iki veya daha fazla araştırmacının, verilerin en az % 10'unu bağımsız bir şekilde kodlaması ve sonrasında da ilgili kodların, kodlayıcılar arası güvenirliğin belirlenmesi için karşılaştırılması

önerilmektedir (Huckin, 2004, s. 18). Bu kapsamda, matematik eğitimi doktoralı biri profesör (duyuşsal alan ve problem çözme ile ilgili çalışmaları olan) ve ikisi doktor öğretim üyesi olmak üzere üç öğretim üyesinden destek alınmıştır. Belirtilen doktor öğretim üyelerinden birinin duyuşsal alan ve problem çözme ile ilgili araştırmaları ve doktora tez çalışması bulunmakta iken diğer öğretim üyesinin de nitel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı araştırmaları mevcuttur.

Araştırma kapsamında incelenen toplam 566 problemin (450'si ulusal sınav, 116'sı PISA) yaklaşık olarak % 13'ü olan ve rastgele seçilen 76 problem, parça parça bu üç öğretim üyesine kodlaması için verilmiştir. Öğretim üyelerinin her birine 11 ulusal sınav ve 11 PISA matematik testlerinden alınmış farklı problemler verilmiş, ayrıca iki öğretim üyesine 22 probleme ilave olarak aynı ulusal sınavda çıkmış 10 problem daha verilmiştir. Kodlamalara başlanmadan önce araştırmacı tarafından kodlama protokolünün yapısı uzmanlara anlatılmış ve örnek kodlamalar yapılmıştır. Öğretim üyeleri tarafından kağıt üzerinde işaretlenen kodlamalar araştırmacı tarafından NVivo programına girilmiş ve kodlamalar girilirken öğretim üyeleri U1, U2 ve U3 şeklinde isimlendirilmiştir. Araştırmacı, programa kendini FA olarak tanımlamıştır. Kodlama işlemlerinin girilmesinden sonra her bir uzmanın yapmış olduğu kodlamalar, araştırmacı tarafından yapılan kodlamalarla; ayrıca iki öğretim üyesine ortak olarak verilen 10 probleme ilişkin kodlamalar kendi aralarında ve araştırmacı kodlarıyla NVivo programı yardımıyla karşılaştırılmış ve uyum, uyumsuzluk yüzdeleri ve Cohen Kappa katsayısı elde edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 9'da verilmiştir.

Landis ve Koch (1977)'a göre Cohen'in Kappa katsayısının 0,00-0,20 arasında olması önemsiz derecede uyumu, 0,21-0,40 arasında olması zayıf derecede uyumu, 0,41-0,60 arasında olması orta derecede uyumu, 0,61-0,80 arasında olması önemli derecede uyumu ve 0,81-1.00 arasında olması mükemmel derecede uyumu ifade eder. Bu bağlamda Tablo 9'da verilen bilgiler ışığında kodlayıcılar arasındaki güvenirliğin genel anlamda orta, önemli ve mükemmel derecelerde olduğu söylenebilir.

Ayrıca yeterli olarak kabul edilse de, orta düzeyde uyum tespit edilen bağlamlara ilişkin kodlamalar, uzmanlarla birlikte değerlendirilerek gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Örneğin ilerleyen bölümlerde de görüleceği üzere, çalışma kapsamında en çok 'V.2 Sembolleştirme' değer sinyali kodlanmıştır. Sembolleştirme değer sinyali, matematiğin soyut nesnelerin somut nesneler gibi ele alınmasını ve çalışılmasını sağlayan rakam, sayı, grafik ve benzer gösterimlerle ilgilidir. Dolayısıyla, matematiksel metinlerde kullanımı oldukça fazladır. Araştırmacı tarafından yapılan kodlamalarda, incelenen her problemde kullanılan rakamlar,

sayılar vs. bu kapsamda kodlanmıştır. Ancak uzmanlar tarafından yapılan kodlamalarda, sembolleştirme değerinin benzer şekilde kodlanmadığı görülmüştür. Bu nedenle bu konuda yapılan açıklamalara ek olarak uzmanlara ilave açıklamalar da yapılmış ve gerekli fikir birliği sağlanmıştır. Benzer şekilde problem türleri ve öğrenme alanlarına ilişkin kodlar üzerinde tespit edilen görüş ayrılıklarının, kodların ne anlama geldiği ile ilgili açıklamalardan kaynaklandığı görülmüş (örneğin; sayısal veri ağırlıklı problem, dengeli kullanım, sözel veri ağırlıklı problem veya problemde değerlendirilmek istenen esas kazanımlara ilişkin öğrenme alanının kodlanması gibi) ve bu nedenle ilgili açıklamalarda gerekli değişiklikler ve detaylandırmalar yapılmıştır.

Tablo 9

Kodlayıcılar Arası Güvenirlik

	Sınav Türü	Bağlam	Kappa	Uyum (%)	Uyumsuzluk (%)
FA-U1	Ulusal	Öğrenme Alanları	0,6997	97,12	2,88
		Değerler	0,6849	97,46	2,54
		Problem Türleri	0,6948	97,02	2,98
	PISA	Öğrenme Alanları	0,698	95,7	4,3
		Değerler	0,6719	95,49	4,51
		Problem Türleri	0,698	95,7	4,3
FA-U2	Ulusal	Öğrenme Alanları	0,9029	99,46	0,54
		Değerler	0,8504	99,54	0,46
		Problem Türleri	0,8874	99,41	0,59
	PISA	Öğrenme Alanları	0,6233	95,5	4,5
		Değerler	0,6855	97,78	2,22
		Problem Türleri	0,602	94,64	5,36
	Ulusal (Ortak)	Öğrenme Alanları	0,5384	91,88	8,12
		Değerler	0,599	95,83	4,17
		Problem Türleri	0,5383	91,88	8,12
FA-U3	Ulusal	Öğrenme Alanları	0,8007	98,8	1,2
		Değerler	0,7674	98,92	1,08
		Problem Türleri	0,8006	98,8	1,2
	PISA	Öğrenme Alanları	0,5426	84,81	15,19
		Değerler	0,5861	89,21	10,79
		Problem Türleri	0,5426	84,81	15,19
	Ulusal (Ortak)	Öğrenme Alanları	0,5379	91,82	8,18
		Değerler	0,5507	93,34	6,66
		Problem Türleri	0,5378	91,82	8,18
U2-U3	Ulusal (Ortak)	Öğrenme Alanları	0,5373	91,78	8,22
		Değerler	0,5629	93,96	6,04
		Problem Türleri	0,5373	91,78	8,22

Protokol kodlama, protokolün sahip olduğu nakledilebilirliğe ve güvenilirliğe bağlı olarak yeni çalışmanın güvenilirlik gibi bazı niteliklerine de katkıda bulunabilir (Saldaña, 2013, s. 152). Bu çalışmada da değerler bağlamında başka çalışmalarda da kullanılmış nakledilebilirliği ve güvenilirliği yüksek bir protokolün kullanılmış olması da mevcut araştırmanın niteliklerini arttırıcı bir strateji olarak görülebilir.

3.5. Araştırmacının Rolü

Bir nitel araştırmada araştırmacı rolünün, konumunun veya duruşunun betimlenmesi stratejisi; araştırmacının, çalışmayı etkileme ihtimali olan ve çalışmayla ilişkili varsayımları, ön yargıları, dünya görüşü ve teorik yönelimleri ile ilgili eleştirel bir yansıtma yapmasıdır (Merriam & Tisdell, 2016, s. 259). Çalışmada, araştırmacı rolünün kullanılmasının amacı; araştırmacıya ait teorilerin, inançların ve bakış açılarının ortadan kaldırılması değil, aksine araştırmacının değer ve beklentilerinin çalışmanın süreç ve sonuçlarına etkisini açığa kavuşturmaktır (Maxwell, 2013, s. 124).

Araştırmacı, matematiğe özgü değerler ile ilgili olarak Bishop (1988) tarafından ortaya konan kavramsal çerçeveyi benimsemiş ve buna yönelik olarak kodlama protokolü düzenlemiştir. Değerler ile ilgili kategoriler matematiksel değerleri meydana getiren 3 değer çifti ve matematiksel değerleri meydana getiren 5 değer çiftidir. Bu bağlamda verilerin değerlendirilmesi bu kategoriler çerçevesinde yapılmıştır. Ayrıca tüm kodlama işlemlerinde NVivo programı yardımıyla, eklenen kodlara ait ayrıntılı açıklamalar da eklenmiştir. Açıklamaların eklenmesindeki amaç, kodların ne ifade ettiği konusunda araştırmacının standart bir biçim elde etmesi ve okuyucunun da kodları bu çerçevede değerlendirmesinin sağlanmasıdır. Yani buradaki hedef, araştırmacının araştırmaya bakmak için kullandığı gözlüğü, okuyucu tarafından da anlamlı kılabilmektir.

Şimdiki çalışmada, tümsengelimsel ve tümevarımsal yaklaşımla elde edilen yaklaşık 200 adet kod ile yaklaşık 20.000 kodlama işlemi gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla analizci rolündeki araştırmacı, yoğun bir içerik analizi süreci yaşamıştır. Bu ölçekteki bir kodlama işleminde, araştırmacının kişisel değerlerini kodlama sürecine yansıtması durumunun olması muhtemeldir. Bu nedenle araştırmacı kodlama sürecinde, kodlama protokolünde yer alan değer sinyali ve kodların sıklıkla açıklamalarına başvurmuştur. Ayrıca yaptığı birçok kodlama işleminde NVivo programı yardımıyla yansıtıcı notlar ve ek açıklamalar da (memories, annoations) almıştır. Böylelikle sadece kodlama protokolünde yer alan değer

sinyali ve kodların kapsamlarını dikkate alarak, kişisel değerleri çalışmanın etkisinden çıkarmaya yönelik yansız bir süreç yürütmeye çalışmıştır. Nitekim araştırmacı, çalışmaya başlamadan önce PISA uygulamalarının, aktif görüş ve ilişkisel öğrenme gibi matematik eğitimi değerlerini, tamamlayıcı çiftleri formal görüş ve işlemsel öğrenmeye göre daha fazla vurgulayacağı görüşüne sahip olmasına rağmen, çalışmadan elde edilen sonuçlar, kodlama sürecinin araştırmacı görüşlerinden etkilenmeyecek şekilde gerçekleştirildiğinin bir kanıtı olarak sunulabilir.

BÖLÜM IV

BULGULAR ve YORUM

Bu çalışmada, PISA ve ulusal sınavlarda yer alan matematik testlerinde matematiğe özgü değerlere yer verilme durumları araştırılmış, ayrıca problem türleri ve bunların ilişkili olduğu öğrenme alanları da incelenmiştir. Bu nedenle araştırmanın cevaplamaya çalıştığı problem durumları, ele alınan iki durumun üç bağlama yönelik derinlemesine incelenmesini ve daha sonrasında bunların karşılaştırmalarını kapsamaktadır. Bu bağlamda, çalışmanın alt problemlerinin oluşumuna ilişkin bir tablo aşağıda sunulmuştur (bkz. Bölüm 1.2.):

Tablo 10

Araştırmanın Alt Problem Durumları

	Matematiğe Özgü Değerler (1)	Problem Türleri (2)	Öğrenme Alanları (3)	Değerler-Problem Türleri (4)	Değerler-Öğrenme Alanları (5)	Problem Türleri-Öğrenme Alanları (6)
Ulusal Sınavlar	1.1. 1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	2.1.	3.1.	4.1. 4.1.1. 4.1.2. 4.1.3.	5.1. 5.1.1. 5.1.2. 5.1.3.	6.1.
	7.1. 7.1.1. 7.1.2.	7.2.	7.3.			
PISA	1.2. 1.2.1. 1.2.2. 1.2.3.	2.2.	3.2.	4.2. 4.2.1. 4.2.2. 4.2.3.	5.2. 5.2.1. 5.2.2. 5.2.3.	6.2.
Ulusal Sınavlar-PISA	1.3. 1.3.1. 1.3.2. 1.3.3.	2.3.	3.3.	4.3. 4.3.1. 4.3.2. 4.3.3.	5.3. 5.3.1. 5.3.2. 5.3.3.	6.3.

Matematiğe özgü değerler bağlamında oluşturulan problem durumları, Bishop (1996) tarafından yapılan sınıflama dikkate alınarak; matematik sınıflarındaki değerlere ilişkin bulgular; matematiksel değerler, matematik eğitimi değerleri ve genel eğitimsel değerler olmak üzere üç ayrı alt problem durumu şeklinde ele alınmıştır. Matematiksel değerlere ilişkin bulgular rasyonellik, nesnecilik, kontrol, ilerleme, açıklık ve gizem olmak üzere altı kategori ve matematik eğitimi değerleri de formal görüş, aktif görüş, işlemsel öğrenme, ilişkisel öğrenme, uygunluk, teorik, erişilebilirlik, özelleştirme, değerlendirme ve muhakeme olmak üzere 10 kategori altında incelenmiş, bulgulara her değeri ileten değer sinyalleri dikkate alınarak yer verilmiştir. Çalışmaya ilişkin bulgulara yer verilirken, PISA ve ulusal sınavlarda yer alan problemlerden örneklere de yer verilmiştir. Örnek probleme yer verilirken problemin sahip olduğu bazı betimsel özellikleri ile problem künyesi kullanılmıştır. PISA uygulamalarında kullanılan örnek problemlere ilişkin künye olarak, programın evrensel olarak kullandığı madde adı kullanılmıştır. Ulusal sınavlarda ise sınavın yapıldığı yılı ve testin kaçıncı problemi olduğunu içeren bir künye kullanılmıştır. Örneğin "U-2013-1-12" isimli problem 2013 yılının birinci döneminde yapılmış olan ulusal sınavdaki 12. problemi ifade etmektedir. Ayrıca, uygulama sadece eğitim öğretim yılı sonunda yapılmış ise madde adında dönem bilgisine yer verilmemiştir.

4.1. Matematiğe Özgü Değerlerle İlgili Bulgular

Matematiğe özgü değerlere ilişkin bulgulara, çalışmanın durumları dikkate alınarak yer verilmiştir. Bu bağlamda ulusal sınavlarda ve PISA uygulamalarında yer alan değerler ve bunların karşılaştırmalı bir analizi yapılmıştır. Kodlama protokolünde yer alan her değer sinyalinin, hangi değer kategorisinin iletimini gerçekleştirebileceğine ilişkin bilgi, ekte (EK 2-3-4) sunulmuştur. Bir veya daha fazla matematiksel değer(ler) veya matematik eğitimi değer(ler)ini ileten ortak değer sinyal(ler)i olabildiği gibi her matematiksel değer veya matematik eğitimi değerini ileten çeşitli değer sinyalleri de olabilir. Ayrıca, bir matematiksel değeri ya da matematik eğitimi değerini ileten olası değer sinyali sayısının fazla olmasının, o değerin mutlaka tüm değer sinyalleri ile iletileceği anlamına gelmediğini de söylemek mümkündür (Seah, 1999, s. 45).

4.1.1. Ulusal Sınavlarda Matematiğe Özgü Değerler

Ulusal sınavlarda yer alan matematiğe özgü değerler matematiksel değerler, matematik eğitimi değerleri ve genel eğitimsel değerler olmak üzere üç ana kategoride ele alınmıştır.

4.1.1.1. Ulusal Sınavlarda Matematiksel Değerler

Ulusal sınavlarda yer alan matematiksel değerler birbirini tamamlayıcı üç değer çifti rasyonellik, nesnecilik, kontrol, ilerleme, açıklık ve gizem olmak üzere altı kategoride ele alınmış, ayrıca tablolarda bu değerleri ileten değer sinyallerinin kodlama sayıları olan frekans değerlerine de yer verilmiştir.

Tablo 11

Ulusal Sınavlarda Matematiksel Değerlerin Dağılımı

Rasyonellik	Nesnecilik
655 (%17)	3215 (3133[a]+82[b]) (%83=%81[a]+%2[b])

Kontrol	İlerleme
115 (%91)	11 (%9)

Açıklık	Gizem
80 (%12)	601 (%88)

[a] : Matematiğin sembolik dili ile ilgili değer sinyalleri (Sembolleştirme, Roma rakamları vb., Braille rakamları)

[b] : Soyut nesneleri somutlama/görselleştirme ile ilgili değer sinyalleri (Cebirsel formlar için yapılan geometrik gösterimler, Diyagram, tablo, grafik gösterimleri, Nesneleştirme)

Tablo 11'de de görüldüğü üzere, ulusal sınavlarda, tamamlayıcı değer çiftleri arasında dengeli bir kullanımın olmadığı ve birbirini tamamlayıcı matematiksel değer çiftlerinden nesnecilik, kontrol ve gizem değerlerine daha fazla vurgu yapıldığı söylenebilir.

Diğer yandan her ne kadar ulusal sınavlarda nesnecilik değeri, tamamlayıcı değer çifti rasyonellik değerine göre fazlaca vurgulansa da, bu durumun matematikte sembol, harf, notasyon vb. gösterimlere sıklıkla başvurulmasından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim bu gösterimlerin olmadığı bir matematik düşünülemez. Ancak bu gösterimler matematiğin nesnecilik değerini vurgulasa da, matematiksel bilginin doğasının gereği olup, bir bakıma kullanılması kaçınılmazdır. Ancak nesneleştirme, grafik veya geometrik gösterimlere başvurma, soyut fikirlerin somutlanması durumlarını daha açık bir şekilde göz önüne koyan değer sinyalleridir. Yani sayı, sembol, harf vs. kullanımı bir bakıma gerekliliktir, ancak somutlama ve görselleştirme araçlarına başvurma, bu durumlara önem verme yani değerli görme ile ilgilidir. Sadece somutlama fikirleri ile ilgili değer sinyalleri üzerinden rasyonellik-nesnecilik değer çifti karşılaştırıldığında, rasyonellik değerinin daha fazla vurgulandığı aşikardır. Nitekim rasyonellik değerinin matematiksel değerlerin kalbi olduğunu (Bishop, 1988) ve kültürlerin üstünde bir önem verilme durumuna sahip olduğunu (Dede, 2019) unutmamak gerekir. Yine de şimdiki çalışmada nesnecilik değeri bütüncül bir

bakış açısıyla değerlendirilmiş ve matematiksel bilginin doğası gereği olsa da yukarıda bahsedilen değer sinyalleri de dikkate alınmıştır. Ancak ilgili bulgularda da görüleceği üzere, yoğun sembolleştirme kullanımı, genellikle nesnecilik değerinin tamamlayıcı değer çifti rasyonelliğe göre daha ön planda olması ile sonuçlanmıştır.

Ayrıca bir matematiksel değeri ileten değer sinyali olarak verilen, ancak inceleme sürecinde tespit edilemeyen ve dolayısıyla kodlanmayan değer sinyallerine, aşağıdaki bölümlerde yer alan değerlere ilişkin hazırlanmış tablolarda yer verilmemiştir.

4.1.1.1.1. Ulusal Sınavlarda Rasyonellik Değeri

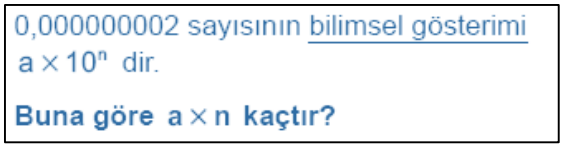
Ülkemizde ortaöğretime geçiş için 2003-2019 yılları arasında yapılan merkezi sınavlardaki matematik problemlerinde tespit edilen rasyonellik değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları aşağıda verilmiştir.

Tablo 12

Ulusal Sınavlarda Rasyonellik Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Soyutlama içeren	V.1	17
Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	V.3.16	43
Genelleştirilmiş bilgi	V.3.31	7
Bağlam yok	V.4.5	245
Hayali, gerçek dışı	V.4.6	37
Mantıksal bağlaçların kullanılması	V.17	208
Neden-sonuç, Etki-tepki	V.20	91
Sadelik	V.23	7

Ulusal sınavlarda rasyonellik değerinin en fazla bağlama yer verilmeyerek ve mantıksal bağlaçların kullanılması ile iletildiği ifade edilebilir. Bağlamın olmadığı durumlarda, yalnızca fikirlerle çalışma ve teorileştirmeye vurgu yapıldığından (Seah, 1999), bu sorular rasyonellik değerinin aktarımına hizmet eder. Ayrıca 'böylece, buna göre, ise' gibi mantıksal bağlaçlar da açıklamaların ve sonuçların başarıya ulaşmasında tek gerçek yolun tümdengelimsel akıl yürütme ve neden-sonuç ilişkisi kurma olduğu mesajını verir (Bishop, 1988). Örneğin, verilen ulusal sınav sorusunda hem mantıksal bağlaç kullanımı hem de bağlama yer verilmemesi ile rasyonellik değeri iletilmektedir.



Şekil 13. Bağlam yokluğunda mantıksal bağlaç kullanımı (U-2016-1-18)

Verilen örnekte, yazar istediği takdirde yukarıdaki bilgilerin yer alacağı bir bağlam kullanabilecekken (örneğin mikroskobik bir canlının büyüklüğü), okuyucunun sadece teorileştirme ile uğraşacağı bir ortam oluşturmuştur. Bu tarz sorular, ulusal sınavlarda oldukça yoğun bir şekilde kullanılmıştır.

4.1.1.1.2. Ulusal Sınavlarda Nesnecilik Değeri

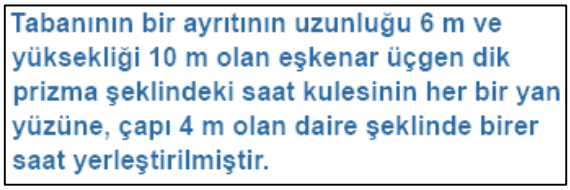
Ülkemizde ortaöğretime geçiş için 2003-2019 yılları arasında yapılan merkezi sınavlardaki matematik problemlerinde tespit edilen nesnecilik değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları aşağıda verilmiştir.

Tablo 13

Ulusal Sınavlarda Nesnecilik Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Sembolleştirme	V.2	3112
Cebirsel formlar için yapılan geometrik gösterimler	V.2.1	5
Roma rakamları vb.	V.2.2	11
Diyagram, tablo, grafik gösterimleri	V.2.3	29
Braille rakamları	V.2.5	10
Nesneleştirme	V.18	48

Nesnecilik değeri daha önce de ifade edildiği üzere matematiğin süreci; nesneleştirme, somutlama ve sembolleştirmesi ile ilgilidir. Bu nedenle matematiksel gösterimler, sayılar, harfler, eşitlik ve eşitsizlikler, matematiğin soyut nesneleri somutlarmış gibi gösterme çabasının bir ürünü olduğundan, sembolleştirme değer sinyali üzerinden, nesnecilik değerine hizmet eder.



Şekil 14. Nesneleştirme girişimi (U-2013-10)

Verilen problemde somut birer nesne olmayan eşkenar üçgen dik prizma ve daire kavramları, somut birer nesne olan saat kulesi ve saati betimleyen somut özellikler olarak verilerek nesneleştirmeye çalışılmış, bu nedenle bu problemde nesnecilik değeri iletilmiştir. Ayrıca problemlerde kullanılan diyagram, tablo ve grafiklerle farklı gösterim biçimleri de nesnecilik değerinin bir mesajını iletir.

4.1.1.1.3. Ulusal Sınavlarda Kontrol Değeri

Ülkemizde ortaöğretime geçiş için 2003-2019 yılları arasında yapılan merkezi sınavlardaki matematik problemlerinde tespit edilen kontrol değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları aşağıda verilmiştir.

Tablo 14

Ulusal Sınavlarda Kontrol Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	V.4.3	2
Hayali, gerçek dışı	V.4.6	37
Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	V.8	2
Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	V.9	66
Emir kipi kullanımı	V.14.6	8

Matematiksel güç ve hakimiyetle ilgili olan kontrol değerinin, ulusal sınavlarda da tanımına uygun şekilde en fazla nesneleri ve insanları kontrol etme (66) değer sinyaliyle aktarıldığı görülmektedir. Ayrıca ulusal sınavlarda kontrol değerinin, hayali ve gerçek dışı bağlamlar kullanılarak (37) da iletildiği söylenebilir. Kullanılan hayali bağlamlar, oluşturduğu stabil ortam ile güvenlik hissi yaratarak matematiğin kontrol değerine katkı sağlamaktadır. Şekil 15'te verilen örnek, uygun matematiksel fikirlere sahip olan birisinin çevresindeki benzer durumları çözmek için yeterli güç ve hakimiyeti elinde bulundurduğuna işaret ederek kontrol değerinin bir mesajını iletmektedir.



Şekil 15. Çevreyi matematiksel hakimiyet ile kontrol (U-2007-12)

4.1.1.1.4. Ulusal Sınavlarda İlerleme Değeri

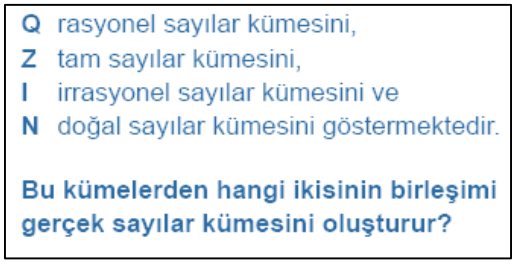
Ülkemizde ortaöğretime geçiş için 2003-2019 yılları arasında yapılan merkezi sınavlardaki matematik problemlerinde tespit edilen ilerleme değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları aşağıda verilmiştir.

Tablo 15

Ulusal Sınavlarda İlerleme Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	V.3.17	6
Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	V.5	5

Ulusal sınavlarda ilerleme değerinin, tamamlayıcı çifti kontrol değerine göre daha az önemsendiği, ayrıca ilerleme değerini ileten tüm değer sinyallerine rastlanmadığı ve kodlanan değer sinyallerinin de nicelik olarak az olduğu ifade edilebilir.



Şekil 16. Üretilen yeni bilgi ile ilerleme değeri (U-2015-1-10)

İki yeni sayı kümesinin birleşerek yeni bir sayı kümesi oluşturması ile ilgili verilen örnek, matematik tarafından üretilen yeni bilgi değer sinyali ile ilerleme değerine hizmet etmektedir.

4.1.1.1.5. Ulusal Sınavlarda Açıklık Değeri

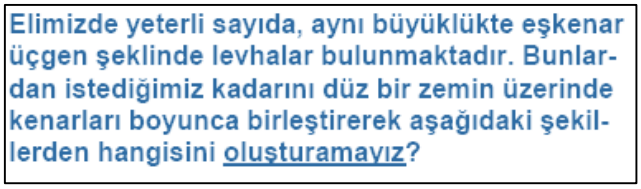
Ülkemizde ortaöğretime geçiş için 2003-2019 yılları arasında yapılan merkezi sınavlardaki matematik problemlerinde tespit edilen açıklık değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları aşağıda verilmiştir.

Açıklık değeri; öğrenciler tarafından yapıldığı belirtilen akıl yürütme gibi faaliyetlerle ve yazar okuyucu arasında kurulacak uygun bir üslupla sağlanabilir. ‘Biz, siz, öğrenciler’ gibi ifadelerin işbirliği ve ortaklık duygusuna verdiği katkıyla açıklık değeri iletilebilir.

Tablo 16

Ulusal Sınavlarda Açıklık Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	V.3.16	43
Aktiviteden	V.3.20.2	5
"Biz" ve formlarının kullanımı	V.14.2	3
"Sen", "Siz" ve formlarının kullanımı	V.14.3	8
"Öğrenciler" ifadesinin kullanımı	V.14.4	21



Şekil 17. 'Biz' zamiri ve aktivite ile açıklık değeri (U-2003-16)

Verilen örnekte hem gerçekleştirilen faaliyetin sadece matematikçi olanlar değil herkese uygun bir faaliyet olduğu mesajı iletilmekte hem de kullanılan 'biz' ifadeleri ile birlikte çalışmaya vurgu yapılarak aynı soruda açıklık değerinin birden fazla mesajı iletilmektedir.

4.1.1.1.6. Ulusal Sınavlarda Gizem Değeri

Ülkemizde ortaöğretime geçiş için 2003-2019 yılları arasında yapılan merkezi sınavlardaki matematik problemlerinde tespit edilen gizem değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17

Ulusal Sınavlarda Gizem Değeri Sinyalleri Dağılımı

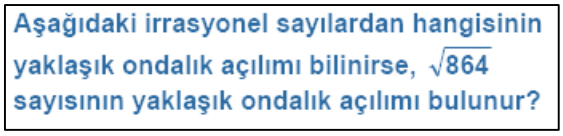
Değer Sinyali	Kod	f
İfadeden	V.3.20.5	7
Listelenmiş işlem basamakları	V.3.21	3
Öğrenciyi çözüme yönlendirme	V.3.22	6
Tanımlarla	V.3.36.1	5
Uzmanlık dili	V.13	290
Pasif (edilgen) çatının kullanımı	V.14.5	282
Emir kipi kullanımı	V.14.6	8

Ulusal sınavlarda gizem değerine ilişkin mesaj, en fazla uzmanlık dili ve edilgen çatı kullanımı ile iletilmiştir. Uzmanlık dili, matematiğe özgü terminoloji kullanımı olduğundan verilen durumların sadece gerekli bilgiye sahip olanlar ile matematikçiler tarafından çözümlenmesi gerektiği mesajını iletir. Bu yönüyle açıklık değerinin iletimini zorlaştırır.



Şekil 18. Uzmanlık dili (U-2018-13)

Verilen örnekte kullanılan uzmanlık dilinden dolayı soru, bilgi sahibi olmayanlar için açık değildir, bu nedenle tipik bir şekilde gizem değerini iletmektedir. Ayrıca ulusal sınavlarda yoğun bir şekilde öznenin yokluğunda kullanılan edilgen çatı ile verilen matematiksel süreç insandan bağımsızlaştırıldığından gizem değeri aktarılmıştır.



Şekil 19. Pasif (edilgen) çatı kullanımı (U-2005-8)

Verilen örnekte kullanılan edilgen çatı, sürecin insan eyleminden bağımsız ve bilinmeyen bir otorite tarafından yapıldığı imajını yaratarak (Seah, 1999) gizem değerinin bir mesajını iletmektedir.

4.1.1.2. Ulusal Sınavlarda Matematik Eğitimi Değerleri

Ulusal sınavlarda yer alan matematik eğitimi değerleri birbirini tamamlayıcı 5 değer çifti formal görüş-aktif görüş, işlemsel öğrenme-ilişkisel öğrenme, uygunluk-teorik, erişilebilirlik-özelleştirme ve değerlendirme-muhakeme olmak üzere 10 kategoride ele alınmıştır.

Tablo 18

Ulusal Sınavlarda Matematik Eğitimi Değerlerinin Dağılımı

Formal Görüş	Aktif Görüş
909 (%88)	120 (%12)
İşlemsel Öğrenme	İlişkisel Öğrenme
424 (%90)	47 (%10)
Uygunluk	Teorik
194 (%40)	290 (%60)
Erişilebilirlik	Özelleştirme
50 (%15)	292 (%85)
Değerlendirme	Muhakeme
456 (%78)	125 (%22)

Ulusal sınavlarda tespit edilen matematik eğitimi değer sinyalleri doğrultusunda elde edilen matematik eğitimi değerlerinin dağılımı Tablo 18'de verilmiştir. Tabloya göre; formal görüş, işlemsel öğrenme, teorik, özelleştirme ve değerlendirme değerlerinin, tamamlayıcı değer çiftlerine göre daha fazla vurgulandığı söylenebilir. Ayrıca tam anlamıyla olmasa da uygunluk ve teorik değerlerine rastlanma durumları yakın olduğundan bu değerler arasındaki bir dengelenme durumundan da bahsedilebilir. Aşağıdaki bölümlerde her değer, o değeri ileten değer sinyalleri bağlamında incelenmiş, ancak daha önce bir değere ait olarak verilen ancak çalışmada tespit edilemeyen değer sinyallerine tablolarda yer verilmemiştir.

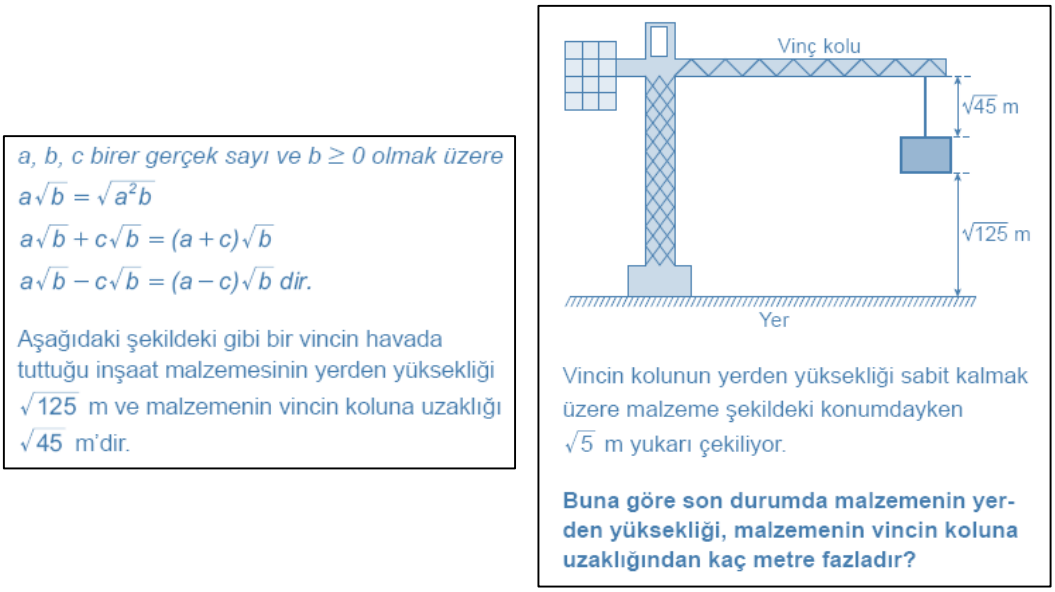
4.1.1.2.1. Ulusal Sınavlarda Formal Görüş Değeri

Ülkemizde ortaöğretime geçiş için 2003-2019 yılları arasında yapılan merkezi sınavlardaki matematik problemlerinde tespit edilen formal görüş değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları Tablo 19'da verilmiştir. Ulusal sınavlarda formal görüş değeri ağırlıklı olarak; uzmanlık dili kullanılarak (290) ve rutin prosedürler (hatırlamadan yürütmeye tüm aşamalar) gerektiren alıştırma soruları ve standart, özellikle de çözümü için yürütme becerisi (203) gerektiren problemler üzerinden iletilmiştir. Ayrıca sözel anlatımların kullanımı ve formül vb. formal yapılara vurgu yapılarak da bu değere ilişkin aktarım yapılmıştır.

Tablo 19

Ulusal Sınavlarda Formal Görüş Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Formül, teorem, terim veya kavrama vurgu	V.3.2	43
Telaffuz, yazım önerisi	V.3.3	1
Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	V.3.4	3
Çözüm için ipucu	V.3.14	10
Sözel anlatım ile prosedürün öğretimi	V.3.15	113
İfadeden	V.3.20.5	7
Listelenmiş işlem basamakları	V.3.21	3
Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	V.3.33	33
Tanımlarla	V.3.36.1	5
Uzmanlık dili	V.13	290
Bilme/Hatırlama	V.19.1.1	4
Bilme/Tanıma	V.19.1.2	16
Bilme/Sınıflama, Sıralama	V.19.1.3	17
Bilme/Hesaplama	V.19.1.4	57
Bilme/Bilgiyi çekme	V.19.1.5	23
Uygulama/Karar verme	V.19.2.1	35
Uygulama/Temsil-Modelleme	V.19.2.2	46
Uygulama/Yürütme	V.19.2.3	203



Şekil 20. *Yürütme gerektiren rutin bir problemde uzmanlık dili kullanımı ve formüle vurgu (U-2019-2)*

Verilen örnekte kullanılan uzmanlık dili ve formüller matematiğin formal bir yapı olduğu mesajını iletmekte, ayrıca kullanılacak formüllere vurgu yapılması da matematiğin tümdengelimsel ve alıcı öğrenmeler üzerinden öğretildiğini ima ederek formal görüş değerine katkı sağlamaktadır.

4.1.1.2.2. Ulusal Sınavlarda Aktif Görüş Değeri

Ülkemizde ortaöğretime geçiş için 2003-2019 yılları arasında yapılan merkezi sınavlardaki matematik problemlerinde tespit edilen aktif görüş değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları Tablo 20'de verilmiştir.

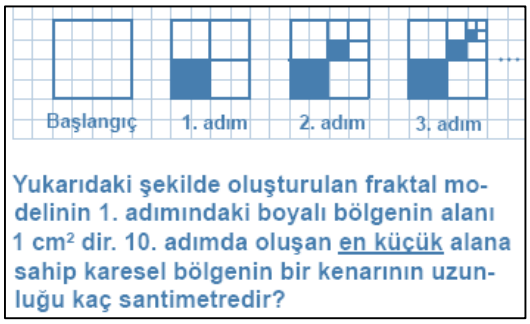
Ulusal sınavlarda aktif görüş (%12) değerinin tamamlayıcı çifti formal görüşe (%88) göre çok daha az olduğunu söylemek mümkündür. Değer iletiminin ise daha çok öğrenciye akıl yürütme gerekliliğini ifade ederek ve akıl yürütme düzeyindeki problemler kullanılarak yapıldığı söylenebilir.

Analizden genellemeye tüm düzeyler akıl yürütme kategorisinin bileşenleri olarak kabul edildiğinden aslında bu değer sinyaline ilişkin toplamda 50 kodlama işlemi yapıldığı ve aktif görüş değerini ileten ana değer sinyalinin olduğu söylenebilir.

Tablo 20

Ulusal Sınavlarda Aktif Görüş Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Problem çözme etkinliği	V.3.6	4
Araştırma, sorgulama	V.3.7	1
Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	V.3.16	43
Aktiviteden	V.3.20.2	5
Alternatif arayışı	V.3.32	4
Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	V.3.39	5
Oyun ve puzzle	V.3.40	3
Tahminde bulunmaya teşvik etme	V.10	3
Okuyucu aktivitesi üzerinden öğretim	V.15	2
Akıl yürütme/Analiz	V.19.3.1	36
Akıl yürütme/Sentez	V.19.3.2	11
Akıl yürütme/Değerlendirme	V.19.3.3	2
Akıl yürütme/Genelleme	V.19.3.5	1



Şekil 21. Örüntüleri keşfetme (U-2009-11)

Verilen sezgisel akıl yürütme ve keşfetme gerektiren sentez düzeyindeki problem, aktif görüş değerini yansıtmaktadır.

4.1.1.2.3. Ulusal Sınavlarda İşlemsel Öğrenme Değeri

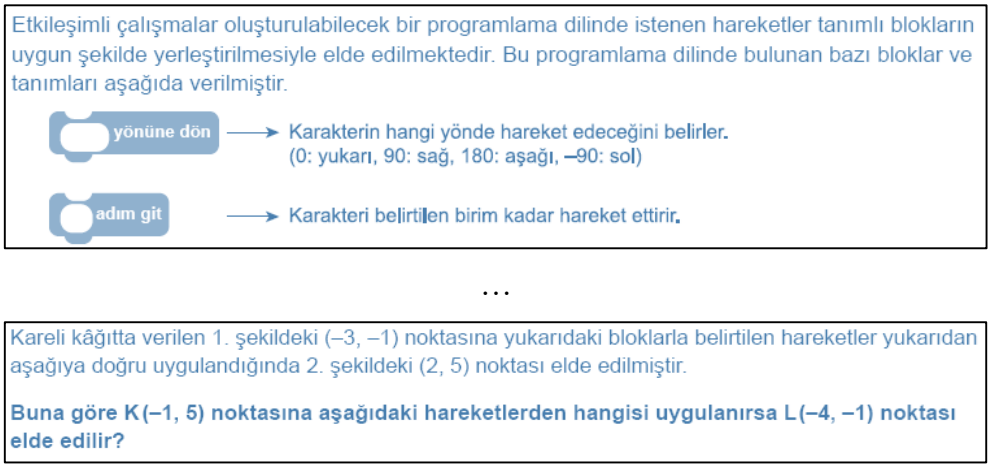
Ülkemizde ortaöğretime geçiş için 2003-2019 yılları arasında yapılan merkezi sınavlardaki matematik problemlerinde tespit edilen işlemsel öğrenme değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21'de de görüldüğü üzere, ulusal sınavlarda işlemsel öğrenme değeri ağırlıklı olarak bilme ve uygulama becerilerine ilişkin değer sinyalleri vasıtasıyla iletilmiştir. Matematiğin rutin prosedürleri uygulama ile olduğu görüşünü yansıtan işlemsel öğrenme (%90) değeri ulusal sınavlarda ilişkisel öğrenme (%10) değerine göre kendine daha fazla yer bulmuştur.

Tablo 21

Ulusal Sınavlarda İşlemsel Öğrenme Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Listelenmiş işlem basamakları	V.3.21	3
Öğrenciyi çözüme yönlendirme	V.3.22	6
Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	V.3.4	3
Özet	V.3.8	11
Bilme/Hatırlama	V.19.1.1	4
Bilme/Tanıma	V.19.1.2	16
Bilme/Sınıflama, Sıralama	V.19.1.3	17
Bilme/Hesaplama	V.19.1.4	57
Bilme/Bilgiyi çekme	V.19.1.5	23
Uygulama/Karar verme	V.19.2.1	35
Uygulama/Temsil-Modelleme	V.19.2.2	46
Uygulama/Yürütme	V.19.2.3	203



Şekil 22. Verilen prosedür ve örnek uygulama (U-2018-7)

İlk kutucukta verilen prosedür kullanımı, işlemsel öğrenme değerinin bir mesajını tek başına da iletebilecekken; prosedürün örnek bir uygulamasının da verilmesi yürütme gerektiren bu problemde işlemsel öğrenme değerinin kuvvetli bir şekilde iletilmesini sağlamıştır.

4.1.1.2.4. Ulusal Sınavlarda İlişkisel Öğrenme Değeri

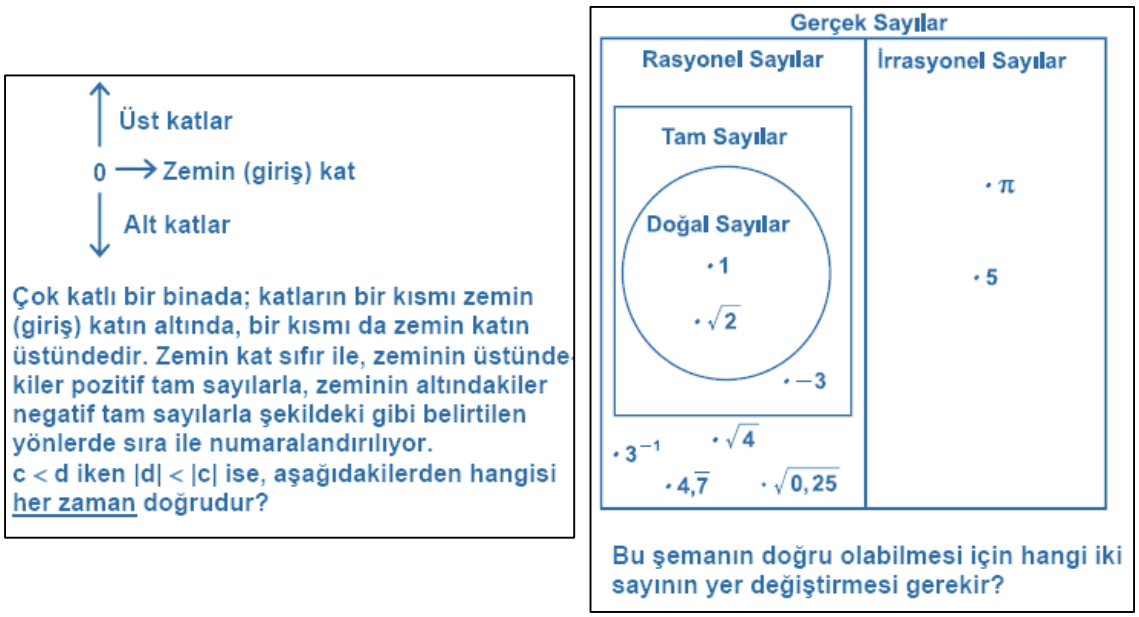
Ülkemizde ortaöğretime geçiş için 2003-2019 yılları arasında yapılan merkezi sınavlardaki matematik problemlerinde tespit edilen ilişkisel öğrenme değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22

Ulusal Sınavlarda İlişkisel Öğrenme Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Ön koşul bilgisinin kontrolü	V.3.9	6
Sınırlayıcı durumlar için uyarı	V.3.35	31
Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	V.5	5
Konular arası bağlantı	V.12	5

Matematik eğitiminin ilişkisel öğrenme değerine ulusal sınavlarda fazla vurgu yapılmadığı görülmektedir. Yapılan kodlamalar da kavramlar arası ilişkilere dikkat gerektiren sınırlayıcı durumların kullanılması ile ilgilidir.



Şekil 23. Sınırlayan durumlara uyarı (U-2003-9) ve konular arası bağlantı (U-2011-5)

Verilen ilk örnekte istenen durum her zaman doğru olacak şekilde sınırlandırılmış ve bu da vurgulanmıştır. Böylelikle özel durumların var olabileceği ve farklı matematiksel fikirlerin ilişkilendirilmesi gerektiği mesajını iletir. Okuyucu burada belirli bir prosedürü uygulamak yerine farklı şemaları gözden geçirmesi gerektiği mesajını alır. İkinci örnek ise sayılarla ilgili uygun şemaların gözden geçirilmesi ve bağlantı kurulmasını gerektirerek ilişkisel öğrenme değerini aktarır.

4.1.1.2.5. Ulusal Sınavlarda Uygunluk Değeri

Ülkemizde ortaöğretime geçiş için 2003-2019 yılları arasında yapılan merkezi sınavlardaki matematik problemlerinde tespit edilen uygunluk değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları aşağıda verilmiştir.

Tablo 23

Ulusal Sınavlarda Uygunluk Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	V.3.17	6
Yerel	V.4.1	112
Gerçek belgelerin kullanımı	V.7	8
Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hakimiyet	V.8	2
Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	V.9	66

Matematik öğrenme ve öğretmenin doğasının günlük yaşama uygunluğu, ulusal sınavlarda kullanılan yerel bağlamlarla ve lokal çevreyi matematiksel olarak kontrolle iletilmeye çalışılmıştır. Ayrıca teorik değeri de incelendiğinde ulusal sınavların matematik öğrenme ve öğretmenin doğası ile ilgili olan matematik eğitimi değerlerine yaklaşık olarak dengede vurguladığı da görülmektedir.



Şekil 24. Yerel bağlamı kontrolde matematiğin gücü (U-2009-7)

Verilen örnekte hem yerel bağlam kullanılmış hem de probleme matematiksel olarak hâkim olarak etrafı kontrol edebilme mesajı üzerinden uygunluk değeri iletilmiştir. Yani matematiksel olarak sahip olunan bilgi ve becerilerin günlük hayattaki problemlerin çözümüne hizmet edeceği fikri hâkimdir. Ayrıca kullanılan kroki de bir gerçek belge olarak uygunluk değerine hizmet etmektedir.

4.1.1.2.6. Ulusal Sınavlarda Teorik Değeri

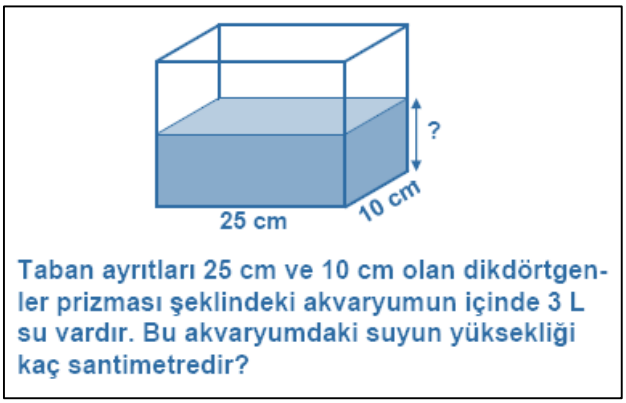
Ülkemizde ortaöğretime geçiş için 2003-2019 yılları arasında yapılan merkezi sınavlardaki matematik problemlerinde tespit edilen teorik değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları aşağıda verilmiştir.

Tablo 24

Ulusal Sınavlarda Teorik Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Kullanışsız, pratik olmayan	V.4.4	45
Bağlam yok	V.4.5	245

Ulusal sınavlarda teorik değerinin, ağırlıklı olarak bağlam barındırmayan problemlerle ya da içerdiği bağlamın bulunduğu durumun gerçekliğine uymaması ile iletildiği görülmektedir. Bu duruma ilişkin verilen örneği inceleyelim:



Şekil 25. Uygun olmayan bağlam kullanımı (U-2008-23)

Verilen problem ilk bakışta günlük hayata uygun bir durumu yansıtıyor gibi görünmektedir. Ancak mevcut durumla karşılaşan bir insanın problemin kendisinden beklediği matematiksel işlemleri yapacağı pek de mümkün görünmemektedir. Bu durumla karşılaşan ve suyun yüksekliğini bilmeye ihtiyacı olan biri bunu küçük bir ölçüm işlemi ile yapabilecektir. Yani bu problem günlük bir problemin çözümü için gerekli matematiksel bilgi ve becerilerin kullanımının gerekliliğini göstermez. Bu nedenle aslında günlük durumları dikkate almamakta ve sadece problemdeki formal yapılara işaret ederek teorik değerini iletmektedir. Bu nedenle problemlerde kullanılan bağlamların her zaman matematiksel bilginin günlük yaşama uygunluğunu gösterdiği söylenemez. Önemli olan problemin, gerçekten günlük bir problemin çözümünde matematiğin işlevini ve önemini içerecek şekilde bağlamsallaştırılmasıdır.

4.1.1.2.7. Ulusal Sınavlarda Erişilebilirlik Değeri

Ülkemizde ortaöğretime geçiş için 2003-2019 yılları arasında yapılan merkezi sınavlardaki matematik problemlerinde tespit edilen erişilebilirlik değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları aşağıda verilmiştir.

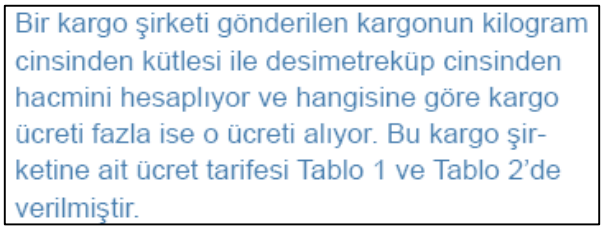
Tablo 25

Ulusal Sınavlarda Erişilebilirlik Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	V.3.16	43
Halk tarafından yapılan matematiksel işlemler	V.4.2	7

Ulusal sınavlarda erişilebilirlik değerine (%15), tamamlayıcı çifti özelleştirme değerine (%85) göre çok daha az vurgulandığı görülmektedir. Buna göre ulusal sınavlar, matematiği herkesin meşgul olabileceği bir aktivite ve faaliyet olarak görmemektedir.

Matematiksel aktivitelerle herkesin meşgul olabileceği ile ilgili erişilebilirlik değeri ise öğrenciye çeşitli matematiksel süreçler gerçekleştirmeyi tavsiye eden ifadelerle ve matematikçi olmayanlar tarafından gerçekleştirilen matematiksel prosedürlerle iletilmeye çalışılmıştır. Verilen örnekteki kargo firmasının hesabıyla matematiksel aktivitelerin belirli bir gruba özgü olmadığı herkesin uğraşmasına ve kullanmasına açık olduğu mesajı ile erişilebilirlik değeri iletilir.


Bir kargo şirketi gönderilen kargonun kilogram cinsinden kütlesi ile desimetreküp cinsinden hacmini hesaplıyor ve hangisine göre kargo ücreti fazla ise o ücreti alıyor. Bu kargo şirketine ait ücret tarifesi Tablo 1 ve Tablo 2'de verilmiştir.

Şekil 26. Matematikçi olmayanlar tarafından yapılan matematiksel işlem (U-2018-19)

Diğer yandan öğrenciyi akıl yürütme, eleştirel düşünme ve benzer faaliyetler konusunda teşvik eden ifadeler kullanımı, ona kendisinin verilen süreçle meşgul olmak için uygun olduğu imajını yaratarak erişilebilirlik değerinin iletimine hizmet eder.

4.1.1.2.8. Ulusal Sınavlarda Özelleştirme Değeri

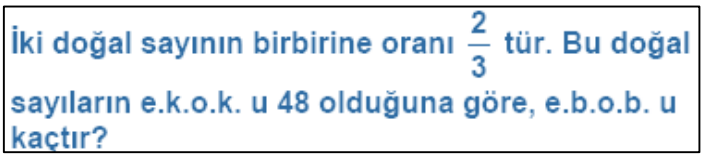
Ülkemizde ortaöğretime geçiş için 2003-2019 yılları arasında yapılan merkezi sınavlardaki matematik problemlerinde tespit edilen özelleştirme değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları Tablo 26'da verilmiştir.

Tablo 26

Ulusal Sınavlarda Özelleştirme Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	V.4.3	2
Uzmanlık dili	V.13	290

Her ne kadar erişilebilirlik değerinin aktarımı için girişimler yapılmış olsa da ulusal sınavlarda yoğun teknik ve uzmanlık dilinin kullanımı erişilebilirlik değerini baskılamıştır. Daha önce de belirtildiği üzere teknik özel bir dilin kavramlarının kullanımı, matematiğin herkesin meşgul olacağı bir konu olmadığı, sadece belirli bilgiye sahip özel bir gruba hitap ettiği imajını yaratır.



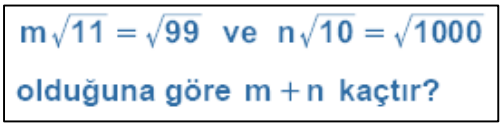
Şekil 27. Uzmanlık dili kullanımı (U-2006-10)

Verilen problemde yer alan ‘doğal sayı, kesir, ekok, ebob’ gibi ifadeler, gerekli matematik bilgisi olmayan birinin meşgul olamayacağı, kullanılan jargona hâkim insanlarca anlaşılabilen bir terminolojinin ürünleridir. Bu nedenle herkesin matematiksel aktivitelerle meşgul olabileceği fikrine uzak bir şekilde özelleştirme değerinin bir mesajını iletmektedir.

4.1.1.2.9. Ulusal Sınavlarda Değerlendirme Değeri

Ülkemizde ortaöğretime geçiş için 2003-2019 yılları arasında yapılan merkezi sınavlardaki matematik problemlerinde tespit edilen değerlendirme değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları Tablo 27’de verilmiştir.

Ulusal sınavlarda değerlendirme değeri ağırlıklı olarak bilme ve uygulama becerileri gerektiren alıştırmalar ve standart problemler kullanılarak vurgulanmıştır. Değer sinyali olarak ise en fazla yürütme gerektiren problemler ile; ayrıca hesaplama, temsil, karar verme gerektiren problemler kullanılarak ve alternatif çözüm ya da yöntemlerin sunulması ile değerlendirme değerinin iletildiği tespit edilmiştir.



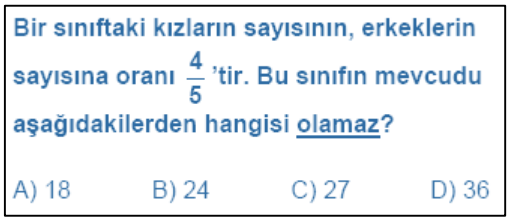
Şekil 28. Hesaplama (U-2016-1-15)

Verilen alıştırma türünden örnek, matematiğin belirli prosedürleri yerine getirme ve bilinmeyenlere sayısal cevaplar bulmak için öğretilmesi ilgili olduğundan, değerlendirme değerinin bir mesajını iletir.

Tablo 27

Ulusal Sınavlarda Değerlendirme Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Problem çözme etkinliği	V.3.6	4
Listelenmiş işlem basamakları	V.3.21	3
Alternatif arayışı	V.3.32	4
Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	V.3.33	33
Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	V.3.39	5
Cevabı ve cevapları tekrar kontrol etme vurgusu	V.11	6
Bilme/Hatırlama	V.19.1.1	4
Bilme/Tanıma	V.19.1.2	16
Bilme/Sınıflama, Sıralama	V.19.1.3	17
Bilme/Hesaplama	V.19.1.4	57
Bilme/Bilgiyi çekme	V.19.1.5	23
Uygulama/Karar verme	V.19.2.1	35
Uygulama/Temsil-Modelleme	V.19.2.2	46
Uygulama/Yürütme	V.19.2.3	203



Şekil 29. Verilen ilişkiye temsil oluşturma ve alternatif çözümler (U-2008-4)

Verilen ilişkiye uygun temsiller oluşturmayı gerektiren bu problemin şıklarında ayrıca üç alternatif çözüme de yer verilmesi, bilinmeyen cevapların değerlendirilmesi için matematiksel bilginin kullanımını içerir.

4.1.1.2.10. Ulusal Sınavlarda Muhakeme Değeri

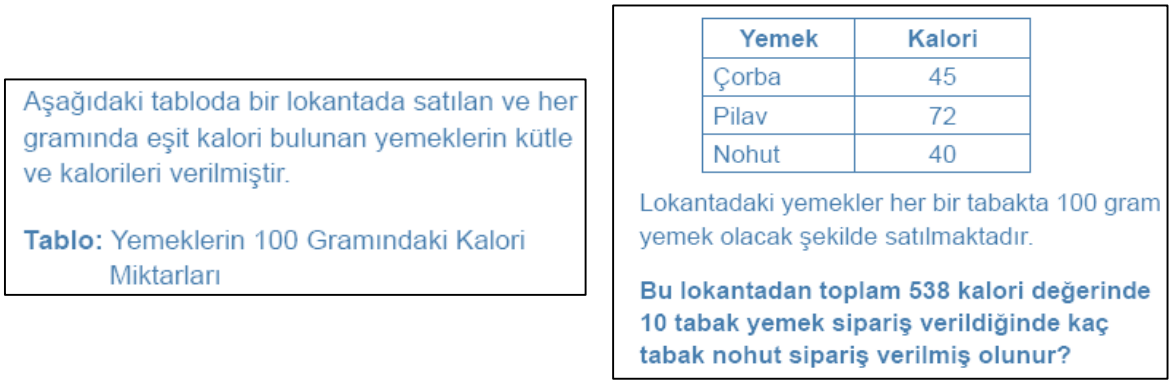
Ülkemizde ortaöğretime geçiş için 2003-2019 yılları arasında yapılan merkezi sınavlardaki matematik problemlerinde tespit edilen muhakeme değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları Tablo 28'de verilmiştir.

Tablo 28

Ulusal Sınavlarda Muhakeme Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	V.3.17	6
Teknoloji kullanımı	V.3.24	1
Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	V.8	2
Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	V.9	66
Akıl yürütme/Analiz	V.19.3.1	36
Akıl yürütme/Sentez	V.19.3.2	11
Akıl yürütme/Değerlendirme	V.19.3.3	2
Akıl yürütme/Genelleme	V.19.3.5	1

Ulusal sınavlarda muhakeme değerine (%22), tamamlayıcı çifti değerlendirme değerine (%88) göre daha az vurgu yapıldığı görülmektedir. Matematiğin çevremizle ilgili kontrol duygusu sağladığı sürece faydalı bir araç olduğu (Seah, 1999) fikri, ulusal sınavlarda muhakeme değerinin iletilmesinde ağırlıklı olarak görev alırken; matematiğin üst düzey akıl yürütmelerin güçlendirilmesi için öğretildiğini destekleyen akıl yürütme gerektiren problemerin kullanımı ile de değer iletimi gerçekleştirilmiştir.


Aşağıdaki tabloda bir lokantada satılan ve her gramında eşit kalori bulunan yemeklerin kütle ve kalorileri verilmiştir.

Tablo: Yemeklerin 100 Gramındaki Kalori Miktarları

Yemek	Kalori
Çorba	45
Pilav	72
Nohut	40

Lokantadaki yemekler her bir tabakta 100 gram yemek olacak şekilde satılmaktadır.

Bu lokantadan toplam 538 kalori değerinde 10 tabak yemek sipariş verildiğinde kaç tabak nohut sipariş verilmiş olunur?

Şekil 30. Akıl yürütme ile etrafın kontrolü için matematiksel bilginin gücü (U-2018-10)

Verilen problem matematiksel bilginin gücü ile etrafımızdaki durumlara hâkim olmayı içerdiğinden matematiği faydalı bir araç olarak görme mesajını iletir. Ayrıca matematiksel bilginin analiz düzeyinde bir akıl yürütme yapmak için öğrenildiği ve öğretildiği ile de ilgili olduğundan muhakeme değerini yansıtır.

4.1.1.3. Ulusal Sınavlarda Genel Eğitimsel Değerler

Ülkemizde ortaöğretime geçiş için 2003-2019 yılları arasında yapılan merkezi sınavlardaki matematik problemlerinde tespit edilen genel eğitimsel değerlere ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları Tablo 29'da verilmiştir.

Tablo 29

Ulusal Sınavlarda Tespit Edilen Genel Eğitimsel Değerlerin Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Çalışkanlık	V.22.5	6
Tutumlu olma	V.22.15	2
Dengeli olma	V.22.18	2
Yardımseverlik	V.21.3	1
Adalet	V.21.6	2
Kamu yararını düşünme, vatanseverlik	V.21.8	1
Dostluk	V.21.10	1
Diğer canlılara sevgi, saygı	V.21.13	2
Çevre bilinci ve çevreye duyarlılık	V.21.14	5
Barış	V.21.15	1
Paylaşma	V.21.16	2

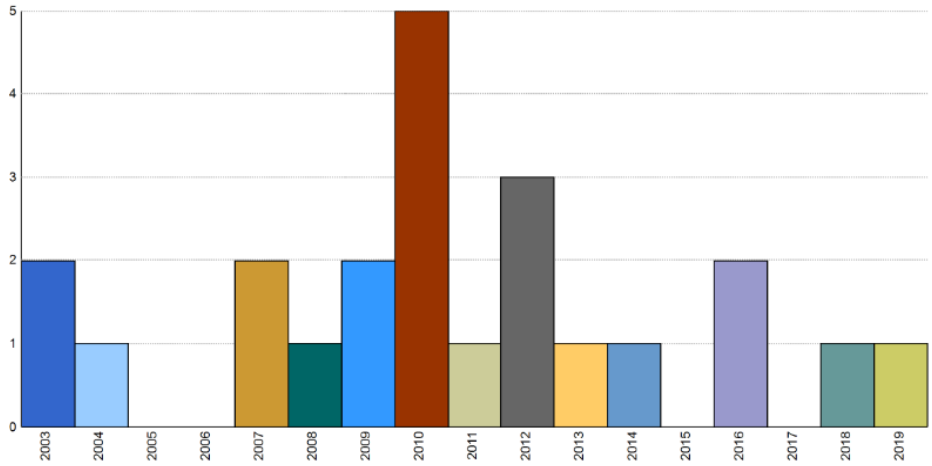
Ulusal sınavlarda genel eğitimsel değerlere çok az sayıda yer verildiği tespit edilmiştir. Ayrıca kodlama protokolünde genel eğitimsel değerler kümesinin içinde verilen çoğu değere de bu sınavlarda rastlanmamıştır ve bu nedenle de bu değerlere tabloda yer verilmemiştir. Tespit edilen değerlerden çalışkanlık daha çok başarılı-başarısız olma durumları üzerinden, çevre bilinci değeri çevreyi koruma, ağaçlandırma, çevre kirliliğini önleme ve geri dönüşüm durumları üzerinden iletilmiştir.



Şekil 31. Çevre kirliliğini önleme (U-2010-2)

Verilen problemde atık yağların çevreye verdiği kirliliğe dikkat çekilmekte ve çevre kirliliğini önlemek için neler yapılabileceği mesajı üzerinden genel eğitimsel değerlerin iletimine katkı sağlanmaktadır. Verilen probleme benzer atık pilleri toplama kampanyası ile ilgili bir problem de sonraki sene yapılan sınavda kullanılmıştır (U-2011-2).

Çalışmada sınavın yapılış yılı ile ilgili problem durumuna ilişkin bulgulara sonraki bölümlerde (bkz. Bölüm 4.7.) yer verilmesine rağmen, genel eğitimsel değerlerin yıllara göre yer alma sayılarının çalışmanın bu kısmında verilmesi uygun görülmüştür.



Şekil 32. Yıllara göre ulusal sınavlarda genel eğitimsel değerler

Yukarıdaki grafikte 2003-2019 yılları arasında yapılan ulusal sınavlarda, genel eğitimsel değerlere yer verilme sıklıkları gösterilmektedir. Bilindiği ve önceki bölümlerde de bahsedildiği üzere Millî Eğitim Bakanlığı 2018 ortaokul ve ortaöğretim programlarında değerlere vurgu yapmış ve 10 adet genel eğitimsel değerin öğretimini tavsiye etmiştir. Ancak, öğretim programında değerlere yapılan vurgunun sınavlarda yapılmadığı aşikardır. Yani amaçlanan müfredatta yer verilen değerler, müfredatın değerlendirme araçlarından biri olan sınavlarda kendine yer bulamamıştır.

4.1.2. PISA Uygulamalarında Matematiğe Özgü Değerler

PISA uygulamaları matematik testlerindeki matematiğe özgü değerlerin tespiti amacıyla toplam 116 problem incelenmiş ve elde edilen verilerde yer alan matematiğe özgü değerler; matematiksel değerler, matematik eğitimi değerleri ve genel eğitimsel değerler olmak üzere üç ana kategoride ele alınmıştır. Ayrıca bir değer kümesine ait olarak verilen ancak yapılan kodlamalarda rastlanmayan değer sinyallerine de ilgili tablolarda yer verilmemiştir.

4.1.2.1. PISA Uygulamalarında Matematiksel Değerler

PISA uygulamalarında yer alan matematiksel değerler; rasyonellik, nesnecilik, kontrol, ilerleme, açıklık ve gizem olmak üzere altı kategoride ele alınmıştır.

Tablo 30

PISA Uygulamalarında Matematiksel Değerlerin Dağılımı

Rasyonellik	Nesnecilik
72 (%7)	932 (903[a]+29[b]) (%93=%90[a]+%3[b])

Kontrol	İlerleme
124 (%86)	20 (%14)

Açıklık	Gizem
113 (%44)	144 (%56)

[a] : matematiğin sembolik dili ile ilgili değer sinyalleri (Sembolleştirme, Roma rakamları vb., Zar gösterimleri)

[b] : soyut nesneleri somutlama/görselleştirme ile ilgili değer sinyalleri (Diyagram, tablo, grafik gösterimleri, Eski ve yeni durumları ilişkilendirme, Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme, Nesneleştirme)

Görüldüğü üzere PISA'da matematiksel değerlerin tamamlayıcı çiftlerinden nesnecilik, kontrol ve gizem değerlerine daha fazla vurgu yapılmıştır. Ancak açıklık ve gizem değerleri arasında tam olmasa da yaklaşık bir denge durumundan bahsedilebilir.

Bununla beraber nesnecilik değeri ile ilgili ulusal sınavlardaki durum, PISA uygulamaları için de benzerdir. Her ne kadar PISA uygulamalarında nesnecilik değeri, tamamlayıcı değer çifti rasyonellik değerine göre fazlaca vurgulansa da, bu durumun matematikte sembol, harf, notasyon vb. gösterimlere sıklıkla başvurulmasından kaynaklandığı söylenebilir. PISA'da, matematikte sayı, sembol ve harf gibi gösterimlerin kullanımıyla ilgili değer sinyalleri ([a]) 903 defa, soyut fikirlerin somutlanması ve görselleştirilmesi ile ilgili değer sinyalleri ([b]) de 29 defa kodlanmıştır. Şimdiki çalışmada rasyonellik değerine ilişkin ise 72 değer sinyaline rastlanmıştır. Dolayısıyla, sadece somutlama ve görselleştirme ile ilgili değer sinyalleri dikkate alındığında, PISA uygulamalarında rasyonellik değerinin daha fazla vurgulandığını söylemek mümkündür. Buradaki görüş, nesneleştirmeye bakış ile ilgilidir. Nesnecilik sadece soyut fikirlerin somutlanması durumlarına aşikâr bir şekilde yer verme ise; sayı, sembol ve harf gibi gösterimlerin kullanımının böyle bir aşikarlığı yansıtmadığı ifade edilebilir. Yine de matematiksel bilginin doğası gereği böyle bir sembolleştirme dilinin kullanımı kaçınılmazdır. Bu nedenle şimdiki çalışmada nesnecilik değeri bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirilmiş ve matematiksel bilginin doğası gereği olsa da, yukarıda bahsedilen değer sinyalleri de dikkate alınmıştır. Ancak ilgili bulgularda da görüleceği üzere PISA uygulamalarında yoğun sembolleştirme kullanımı, genellikle nesnecilik değerinin

tamamlayıcı değer çifti rasyonelliğe göre daha ön planda olması ile sonuçlanmıştır. Bu bakımdan ilgili bulgular değerlendirilirken, nesnecilik ile ilgili bu görüşlerin dikkate alınması önerilmektedir.

4.1.2.1.1. PISA Uygulamalarında Rasyonellik Değeri

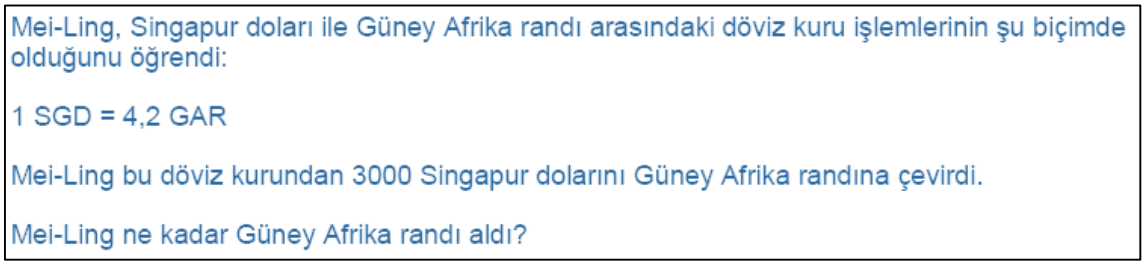
2003 yılından günümüze kadar gerçekleştirilen PISA uygulamalarında yer alan açıklanmış matematik problemlerinde tespit edilen rasyonellik değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları aşağıda verilmiştir.

Tablo 31

PISA Uygulamalarında Rasyonellik Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Soyutlama içeren	V.1	6
Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	V.3.16	18
Hayali, gerçek dışı	V.4.6	1
Genelleme yoluyla tahminde bulunmaya davet	V.16	1
Mantıksal bağlaçların kullanılması	V.17	19
Neden-sonuç, Etki-tepki	V.20	27

PISA'da rasyonellik değeri ağırlıklı olarak neden-sonuç/etki-tepki durumları ve mantıksal bağlaçların kullanılması ile iletilmiştir. Etki-tepki durumlarının ve mantıksal bağlaçların kullanılması matematiğin tümdengelimsel akıl yürütmelere ve neden-sonuç durumlarına dayalı olduğu, bunun da sonuçlara ulaşmada tek gerçek yol olduğu fikrine katkı sağlar. Bu nedenle PISA'da rasyonellik değeri, matematiğin tümdengelimsel mantığına vurgu yaparak iletilmiştir.



Şekil 33. Etki-tepki durumu (M413Q01)

Problemde başta kabul edilen döviz kuru değişim ilişkisi verilmiş, sonrasında bu ilişki doğrultusunda 3000 para birimi girdisine karşı çıktının ne olacağı sorulmuştur. Bu nedenle matematiğin tümdengelimsel mantığına dayalı neden-sonuç değer sinyali üzerinden rasyonellik değerinin bir mesajı iletilmektedir.

Eğer iki dairenin alanlarını ve onlardan birinin fiyatını bilirsek, ikincinin fiyatını hesaplayabiliriz.
Eğer binanın fiyatını ve her daire sahibinin ne kadar ödeyeceğini bilirsek, tüm dairelerin toplam alanı hesaplanabilir.

Şekil 34. Mantıksal bağlaç kullanımı ile etki-tepki (M480Q01)

Ayrıca bir probleme ait verilen kısımda (Şekil 34), neden-sonuç durumunun mantıksal bağlaçlar kullanılarak oluşturulduğu ve rasyonellik değerinin iletildiği görülmektedir.

4.1.2.1.2. PISA Uygulamalarında Nesnecilik Değeri

2003 yılından günümüze kadar gerçekleştirilen PISA uygulamalarında yer alan açıklanmış matematik problemlerinde tespit edilen nesnecilik değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları aşağıda verilmiştir.

Tablo 32

PISA Uygulamalarında Nesnecilik Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Sembolleştirme	V.2	887
Roma rakamları vb.	V.2.2	4
Diyagram, tablo, grafik gösterimleri	V.2.3	20
Zar gösterimleri	V.2.4	12
Eski ve yeni durumları ilişkilendirme	V.3.11	3
Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	V.3.41	2
Nesneleştirme	V.18	4

PISA'da nesnecilik değeri ağırlıklı olarak sembolleştirme değeri ile iletilmiştir. Yani bu sınavlarda nesnecilik değeri ile ilgili yapılan kodlamalar sayılar, harfler ve diğer gösterimleri kapsamaktadır.



Şekil 35. Rakamların zar üzerinde farklı temsili (PM937Q01)

Verilen problemde matematiksel gösterimlerin farklı temsillerinin de olabileceği mesajı ile nesnecilik değeri aktarılmaktadır.

4.1.2.1.3. PISA Uygulamalarında Kontrol Değeri

2003 yılından günümüze kadar gerçekleştirilen PISA uygulamalarında yer alan açıklanmış matematik problemlerinde tespit edilen kontrol değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları aşağıda verilmiştir.

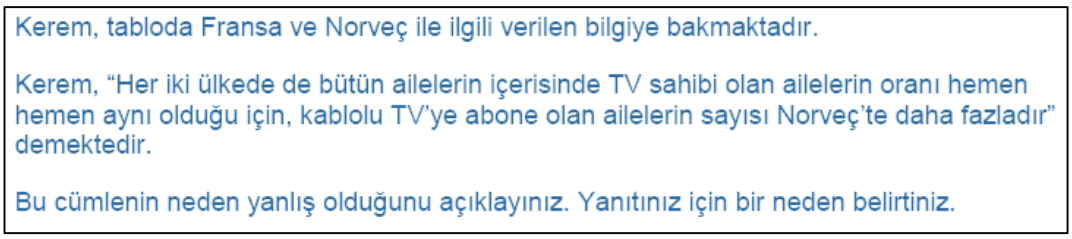
Tablo 33

PISA Uygulamalarında Kontrol Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	V.4.3	5
Hayali, gerçek dışı	V.4.6	1
Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	V.8	5
Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	V.9	42
Emir kipi kullanımı	V.14.6	71

Görüldüğü üzere PISA uygulamalarında kontrol değeri; ağırlıklı olarak emir kipi kullanımı ve etrafı kontrol etmek için matematiğe hâkim olmayı içeren ifadelerle iletilmiştir. Emir kipi kullanımı, matematiğin durağan ve güvenlik hissine dayanarak kontrol değerinin iletimine katkı sağlamaktadır.

Emir kipinin resmî belgelerde ‘hesapla, yap, bul’ vs. şeklinde kullanımı uygun olmadığından ‘siz’ zamiri ile birlikte ‘hesaplayınız, yapınız, bulunuz’ gibi formlarda kullanılmıştır.



Şekil 36. Emir kipi kullanımı ve etrafın kontrolü için matematiksel bilgi (PM978Q02)

Emir kipi kullanımı ile hem kontrol değerinin matematiğin her zaman kontrol edilebilir cevaplara sahip olduğu fikrine hem de güvenlik hissine destek verilmektedir. Böylelikle bu durumda matematik yapmanın en iyi yollarından birinin verilen olduğu ima edilmektedir. Problemde aynı zamanda matematiksel bilgi ile çevredeki durumlara hâkim olma mesajı da verilmektedir.

4.1.2.1.4. PISA Uygulamalarında İlerleme Değeri

2003 yılından günümüze kadar gerçekleştirilen PISA uygulamalarında yer alan açıklanmış matematik problemlerinde tespit edilen ilerleme değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları Tablo 34'te verilmiştir.

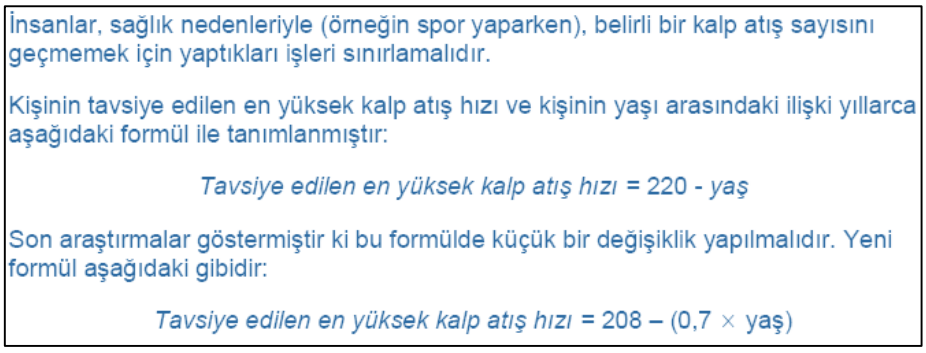
Tablo 34

PISA Uygulamalarında İlerleme Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Eski ve yeni durumları ilişkilendirme	V.3.11	3
Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	V.3.17	14
Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	V.3.41	2
Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	V.5	1

PISA'da ilerleme değerinin, tamamlayıcı çifti kontrol değerine göre daha az önemsendiği tespit edilmiştir. İlerleme değerinin aktarımı ise ağırlıklı olarak toplumun nitelikli gelişiminde ve sosyal ilerlemelerde matematiğin katkısına ve rolüne işaret edilerek yapılmıştır.

Örneğin aşağıda verilen problemde sosyal gelişim ve ilerlemede matematiğin ne kadar katkı sağladığı mesajı üzerinden ilerleme değeri iletilmektedir. Görüldüğü üzere ilerleme değeri, matematiğin kendi ilerlemesini ifade ettiği gibi, diğer ilerlemelerde matematiğin etkisini de kapsamaktadır.



Şekil 37. Sosyal ilerlemede matematiğin katkısı (M537Q01)

4.1.2.1.5. PISA Uygulamalarında Açıklık Değeri

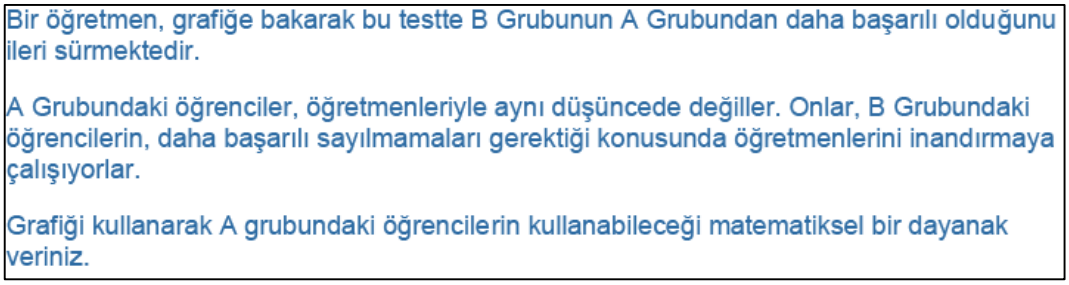
2003 yılından günümüze kadar gerçekleştirilen PISA uygulamalarında yer alan açıklanmış matematik problemlerinde tespit edilen açıklık değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları Tablo 35'te verilmiştir.

Tablo 35

PISA Uygulamalarında Açıklık Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Eski ve yeni durumları ilişkilendirme	V.3.11	3
Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	V.3.16	18
Aktiviteden	V.3.20.2	1
Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	V.3.41	2
"Biz" ve formlarının kullanımı	V.14.2	3
"Sen", "Siz" ve formlarının kullanımı	V.14.3	83
"Öğrenciler" ifadesinin kullanımı	V.14.4	3

PISA'da açıklık değeri ağırlıklı olarak ikinci tekil şahıs zamiri ve onun formlarının kullanılması (83) ile aktarılmıştır. Diğer yandan akıl yürütme faaliyetlerinin desteklenmesi (18) yoluyla da PISA uygulamalarının açıklık değerini ilettiğini söylemek mümkündür.


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.

Şekil 38. Fikirlerin doğruluğunu herkesle paylaşma ve 'siz' zamiri kullanımı (M513Q01)

Verilen problemde kullanılan ikinci çoğul kişi zamiri, bir ortaklık duygusunu ima ederek açıklık değerinin iletilmesine hizmet eder. Aynı zamanda problemde, ispatlar ve gösterimler yoluyla matematiksel bilginin kamuoyu tarafından doğrulanabilirliği (Bishop, 1988a) de yer almaktadır.

4.1.2.1.6. PISA Uygulamalarında Gizem Değeri

2003 yılından günümüze kadar gerçekleştirilen PISA uygulamalarında yer alan açıklanmış matematik problemlerinde tespit edilen gizem değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları Tablo 36'da verilmiştir.

Tablo 36

PISA Uygulamalarında Gizem Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
İfadeden	V.3.20.5	3
Listelenmiş işlem basamakları	V.3.21	1
Tanımlarla	V.3.36.1	8
Uzmanlık dili	V.13	35
Pasif (edilgen) çatının kullanımı	V.14.5	26
Emir kipi kullanımı	V.14.6	71

PISA'da gizem değeri tamamlayıcı çifti açıklık değerine göre daha fazla vurgulansa da uygulamanın bu değerlerin iletimine önem verme sıklığı yakın olduğundan, yaklaşık bir dengeden bahsedilebilir. Emir kipi, uzmanlık dili ve edilgen çatının kullanımı gizem değerinin aktarılmasına ağırlıklı olarak hizmet eden değer sinyalleridir.



Şekil 39. Emir kipi ve uzmanlık dili kullanımı (PM994Q03)

Verilen problemin alınmayan kısmında grafikler bulunmakta ve grafik okuma gereklidir. Bu nedenle, belli terminolojiye sahip kişilere hitap etmekte ve gizem değerini iletmektedir. Emir kipi kullanımı, talimatlarla ilgilidir. Bu nedenle verdiği talimatlarla okuyucu tarafından yapılacak keşiflerin ve akıl yürütmelerin önünü keser, ayrıca özne kullanımını da ortadan kaldırır (Seah, 1999). Bu da matematiğin gizemini yoğunlaştırır. Ayrıca diğer örnekte görüldüğü üzere kullanılan edilgen çatı da eylemin bilinmeyen bir otorite tarafından yapıldığını ima ederek, eylemi insandan bağımsızlaştırmış ve gizem değerini iletmiştir.



Şekil 40. Edilgen çatı (M438Q01)

4.1.2.2. PISA Uygulamalarında Matematik Eğitimi Değerleri

PISA uygulamalarında yer alan matematik eğitimi değerleri birbirini tamamlayıcı 5 değer çifti formal görüş-aktif görüş, işlemsel öğrenme-ilişkisel öğrenme, uygunluk-teorik, erişilebilirlik-özelleştirme ve değerlendirme-muhakeme olmak üzere 10 kategoride ele alınmıştır.

Tablo 37

PISA Uygulamalarında Matematik Eğitimi Değerlerinin Dağılımı

Formal Görüş	Aktif Görüş
176 (%67)	87 (%33)
İşlemsel Öğrenme	İlişkisel Öğrenme
85 (%83)	18 (%17)
Uygunluk	Teorik
190 (%98)	4 (%2)
Erişilebilirlik	Özelleştirme
29 (%42)	40 (%58)
Değerlendirme	Muhakeme
96 (%49)	100 (%51)

Görüldüğü üzere PISA'da matematik eğitimi değerlerinin tamamlayıcı çiftlerinden formal görüş, işlemsel öğrenme, uygunluk, özelleştirme ve muhakeme değerine daha fazla vurgu yapılmıştır. Bununla beraber erişilebilirlik-özelleştirme değerleri ile değerlendirme-muhakeme değerleri arasında yaklaşık bir dengeden de bahsedilebilir. Aşağıdaki bölümlerde her değer, o değeri ileten değer sinyalleri bağlamında incelenmiş, ancak daha önce bir değere ait olarak verilen ancak çalışmada tespit edilemeyen değer sinyallerine tablolarda yer verilmemiştir.

4.1.2.2.1. PISA Uygulamalarında Formal Görüş Değeri

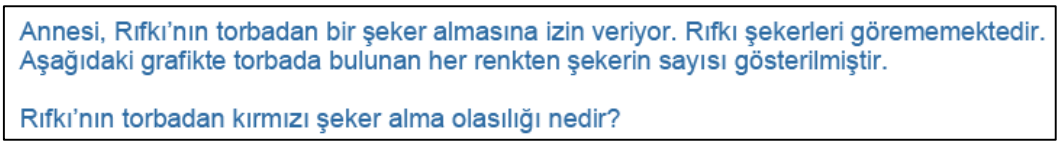
2003 yılından günümüze kadar gerçekleştirilen PISA uygulamalarında yer alan açıklanmış matematik problemlerinde tespit edilen formal görüş değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları Tablo 38'de verilmiştir.

PISA'da formal görüş değeri ağırlıklı olarak bilme ve uygulama düzeyleri kapsamında yer alan beceriler gerektiren problemlerle iletilmiştir. Uygulamanın içinde yer alan yürütme değer sinyali rutin prosedürler gerektiren problemler aracılığıyla sıklıkla formal görüş değerinin iletilmesine katkı sağlamıştır. Ayrıca uzmanlık dili kullanımı ve tümdengelimsel mantığa hizmet eden, problemde kullanılacak prosedürün yorum gerektirmeyecek şekilde ayrıntılı olarak betimlenmesiyle de formal görüş değeri aktarılmıştır.

Tablo 38

PISA Uygulamalarında Formal Görüş Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Formül, teorem, terim veya kavrama vurgu	V.3.2	11
Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	V.3.4	3
Sözel anlatım ile prosedürün öğretimi	V.3.15	32
İfadeden	V.3.20.5	3
Listelenmiş işlem basamakları	V.3.21	1
Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	V.3.33	3
Tanımlarla	V.3.36.1	8
Uzmanlık dili	V.13	35
Bilme/Hatırlama	V.19.1.1	1
Bilme/Sınıflama, Sıralama	V.19.1.3	2
Bilme/Hesaplama	V.19.1.4	4
Bilme/Bilgiyi çekme	V.19.1.5	13
Uygulama/Karar verme	V.19.2.1	5
Uygulama/Temsil-Modelleme	V.19.2.2	9
Uygulama/Yürütme	V.19.2.3	46



Şekil 41. Uzmanlık dili kullanma ve rutin işlemleri uygulama (M467Q01)

Rutin prosedürlerin yürütülmesini gerektiren örnek problem vasıtasıyla matematiğin tümdengelimsel yapısına işaret edilerek, ayrıca kullanılan uzmanlık dili ile de matematiğin biçimsel ve teknik öğelere sahip olduğu mesajı üzerinden formal görüş değeri iletilmektedir.



Şekil 42. Harfi harfine prosedürün verilmesi ve bilgiyi çekme (PM985Q01)

Bir kısmı verilen problemde, farklı markalara ait arabaların çeşitli özelliklerinin bulunduğu bir tablo da bulunmaktadır. Bu nedenle okuyucunun istenen prosedüre uygun bilgiyi tablodan çekmesi beklenmektedir. Dolayısıyla istenen prosedürün sözel ifadelerle yorum

gerektirmeyecek şekilde verilmesi tümdengelimsel mantığı önemli gören formal görüş değerinin bir mesajını iletir.

4.1.2.2.2. PISA Uygulamalarında Aktif Görüş Değeri

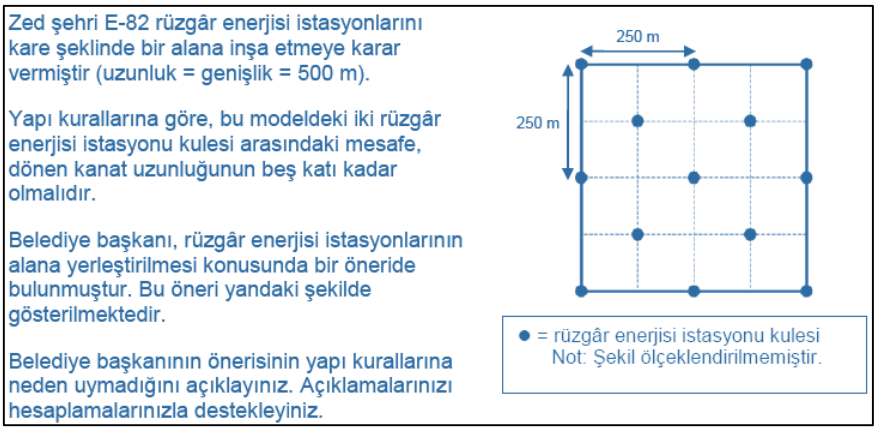
2003 yılından günümüze kadar gerçekleştirilen PISA uygulamalarında yer alan açıklanmış matematik problemlerinde tespit edilen aktif görüş değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları aşağıda verilmiştir.

Tablo 39

PISA Uygulamalarında Aktif Görüş Değeri Sinyalleri Dağılımı

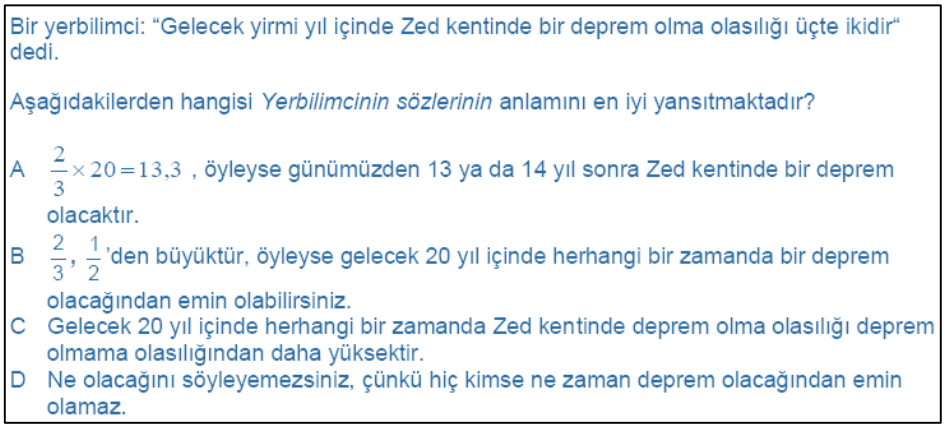
Değer Sinyali	Kod	f
Problem çözme etkinliği	V.3.6	2
Araştırma, sorgulama	V.3.7	10
Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	V.3.16	18
Aktiviteden	V.3.20.2	1
Alternatif arayışı	V.3.32	5
Başka metinlerden çıkarım	V.3.36.2	1
Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	V.3.39	1
Oyun ve puzzle	V.3.40	1
Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	V.3.41	2
Tahminde bulunmaya teşvik etme	V.10	6
Okuyucu aktivitesi üzerinden öğretim	V.15	2
Genelleme yoluyla tahminde bulunmaya davet	V.16	1
Akıl yürütme/Analiz	V.19.3.1	11
Akıl yürütme/Sentez	V.19.3.2	4
Akıl yürütme/Değerlendirme	V.19.3.3	6
Akıl yürütme/Sonuca varma	V.19.3.4	12
Akıl yürütme/Genelleme	V.19.3.5	2
Akıl yürütme/Gerekçelendirme	V.19.3.6	2

PISA'da matematiğin sezgisel akıl yürütmelere ve insan keşiflerine dayalı olduğu bakışını destekleyen aktif görüş değeri, ağırlıklı olarak üst düzey beceriler-akıl yürütme- gerektiren (analiz düzeyinden gerekçelendirme düzeyine) problemler (37), öğrenciyi akıl yürütmeye teşvik eden ifadeler (18) ve araştırma/sorgulama faaliyetlerine (10) yer verilerek aktarılmıştır. Üst düzey beceriler gerektiren problemlerin ise en fazla sonuca varma (12) ve analiz (11) düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Bununla beraber aktif görüş değerinin (%33) tamamlayıcı çifti formal görüşe (%67) göre daha az vurgulandığı da söylemek mümkündür.



Şekil 43. Bilgi ve ispatla sağlam çıkarımlar yaparak sonuca varma (PM922Q03)

Verilen örnek problem, okuyucudan bilgi ve çeşitli hesaplamalarla desteklediği sağlam çıkarımlar yapmasını ve durumla ilgili sonuca varmasını (Gronmo, Lindquist, Arora & Mullis, 2013, s. 24) beklemektedir. Bu nedenle keşfetme ve matematik yapmanın insan etkinliği olduğu mesajı üzerinden aktif görüş değerini iletmektedir.



Şekil 44. Akıl yürütmeye destek ve alternatif arayışı (M509Q01)

Yukarıda verilen problemde, verilen ifadeyi yansıtan uygun bir ifade, açık uçlu ve kapsamlı cevap isteyecek şekilde sorulsaydı problem doğrudan okuyucunun akıl yürütmesi vb. süreçlerden geçerek çözüme ulaşmasını gerektirmekteydi. Ancak verilen seçeneklerle okuyucuya yine durumla ilgili akıl yürütmesi gerektiği ancak problemin onu seçenekler yoluyla desteklediği mesajı verilmekte, ayrıca problemde istenen durumu en iyi yansıtan seçeneğin aranması da alternatifler arasında en uygununun aranması gerektiğini ima eder. Bu nedenle akıl yürütme ve keşiflerin insan etkinliği olduğu imajı üzerinden aktif görüş değerini destekler.

4.1.2.2.3. PISA Uygulamalarında İşlemsel Öğrenme Değeri

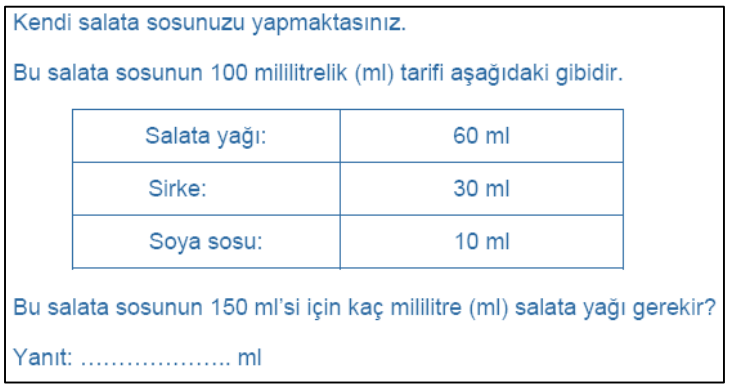
2003 yılından günümüze kadar gerçekleştirilen PISA uygulamalarında yer alan açıklanmış matematik problemlerinde tespit edilen işlemsel öğrenme değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları aşağıda verilmiştir.

Tablo 40

PISA Uygulamalarında İşlemsel Öğrenme Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Listelenmiş işlem basamakları	V.3.21	1
Kısa yollara (kestirme) vurgu	V.3.26	1
Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	V.3.4	3
Bilme/Hatırlama	V.19.1.1	1
Bilme/Sınıflama, Sıralama	V.19.1.3	2
Bilme/Hesaplama	V.19.1.4	5
Bilme/Bilgiyi çekme	V.19.1.5	13
Uygulama/Karar verme	V.19.2.1	4
Uygulama/Temsil-Modelleme	V.19.2.2	9
Uygulama/Yürütme	V.19.2.3	46

PISA'da işlemsel öğrenme değeri, ağırlıklı olarak bilme ve uygulama düzeyinde beceriler gerektiren problemler üzerinden iletilmiştir. Kodlama sayısı olarak ise en fazla uygulama düzeyinden yürütme (46) gerektiren rutin prosedürleri uygulama problemlerinin kullanıldığı tespit edilmiştir.


Kendi salata sosunuzu yapmaktasınız.

Bu salata sosunun 100 mililitrelik (ml) tarifi aşağıdaki gibidir.

Salata yağı:	60 ml
Sirke:	30 ml
Soya sosu:	10 ml

Bu salata sosunun 150 ml'si için kaç mililitre (ml) salata yağı gerekir?

Yanıt: ..... ml

Şekil 45. Rutin işlemleri uygulama (PM924Q02)

Verilen problem ile matematik öğretme ve öğrenmenin belirli işlemler ve prosedürler bilgisine sahip olup bunları özel durumlara uygulama ile ilgili olduğu mesajı üzerinden işlemsel öğrenme değeri iletilmektedir.

4.1.2.2.4. PISA Uygulamalarında İlişkisel Öğrenme Değeri

2003 yılından günümüze kadar gerçekleştirilen PISA uygulamalarında yer alan açıklanmış matematik problemlerinde tespit edilen ilişkisel öğrenme değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları aşağıda verilmiştir.

Tablo 41

PISA Uygulamalarında İlişkisel Öğrenme Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Ön koşul bilgisinin kontrolü	V.3.9	4
Daha etkili ve işe yarar bir matematiksel yönteme ihtiyaç	V.3.10	4
Sıra dışı durumlar için uyarı	V.3.34	2
Sınırlayıcı durumlar için uyarı	V.3.35	7
Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	V.5	1

PISA'da ilişkisel öğrenme değerinin (%83), tamamlayıcı çifti işlemsel öğrenme (%17) değerine göre daha az vurgulandığı söylenebilir. İlişkisel öğrenmeyi ileten birçok değer sinyali bu sınavlarda tespit edilmemiş olup, tespit edilenler arasında ağırlıklı olarak sınırlayan durumlara işaret etme, ön koşul için gerekli bilgilerin kontrolü ve daha etkili bir yönteme ihtiyacın belirtilmesi bulunmaktadır.

Suzan, şimdi, uzunluğu 6 küçük küp, genişliği 5 küçük küp ve yüksekliği 4 küçük küp olan bir blok yapmak istiyor. O, blok içinde mümkün olan en geniş boşluğu bırakarak mümkün olan en az sayıdaki küpü kullanmak istiyor.

Suzan bu blok yapımı için en az kaç tane küpe ihtiyaç duyacaktır?

Şekil 46. Sınırlayan durumlara uyarı (M309Q04)

Verilen problemde okuyucudan, istenen formda uygun blok yapımında kullanılacak küp sayısının en az olması istenmekte ve sınırlandırılmaktadır. Yani okuyucu uygun şemaları oluşturma ve verilen görevi uygun şema ile ilişkilendirmelidir (Seah, 1999). Böylelikle okuyucuya ilişkisel öğrenmenin bir mesajı iletilmektedir. Benzer bir durum aşağıda verilen problem için de geçerlidir. Okuyucudan daha etkili yöntemleri elde edebilmesi için yeni fikirleri keşfetmesi, çeşitli şemaları ilişkilendirmesi ve uygun olanı seçmesi beklenmektedir.

Apartman dairesinin toplam taban alanını (teras ve duvarlar dahil) yaklaşık olarak hesaplamak için her bir odanın boyutlarını ölçerek alanını hesaplayabilir ve bu alanları toplayabilirsiniz.

Oysaki sadece 4 uzunluğu ölçerek toplam taban alanını bulabileceğiniz daha pratik bir yöntem vardır. Yukarıdaki planın üzerinde apartman dairesinin toplam taban alanını yaklaşık olarak bulmaya yarayacak bu **dört** uzunluğu işaretleyiniz.

Şekil 47. Daha pratik bir matematiksel yönteme vurgu (PM00FQ01)

4.1.2.2.5. PISA Uygulamalarında Uygunluk Değeri

2003 yılından günümüze kadar gerçekleştirilen PISA uygulamalarında yer alan açıklanmış matematik problemlerinde tespit edilen uygunluk değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları aşağıda verilmiştir.

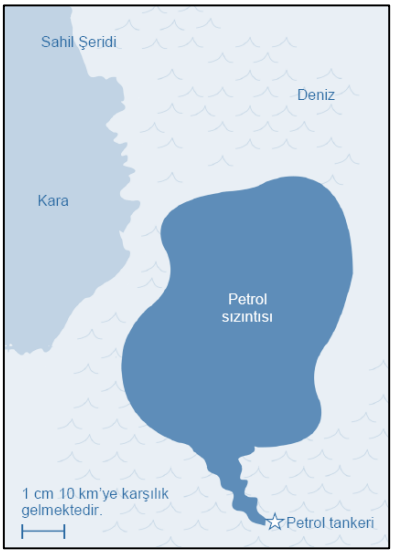
Tablo 42

PISA Uygulamalarında Uygunluk Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	V.3.17	14
İletişim için matematik kullanmaya teşvik	V.3.30	16
Retorik soru, istifham	V.3.42	1
Yerel	V.4.1	98
Gerçek belgelerin kullanımı	V.7	14
Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	V.8	5
Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	V.9	42

PISA'da uygunluk değeri, ağırlıklı olarak yerel bağlam (98) kullanılarak ve matematiğin gücü ile etrafı kontrol edebilmeyi içeren ifadelerle (42) aktarılmıştır.

Bir petrol tankeri denizde bir kayaya çarpmış ve tankerin yakıt tankında bir delik oluşmuştur. Tanker karaya yaklaşık olarak 65 km uzaklıktadır. Petrolün yayılmasından bir kaç gün sonraki durum aşağıdaki haritada gösterilmektedir.



Haritadaki ölçeği kullanarak, petrol sızıntısının alanını kilometre kare (km^2) cinsinden tahmin ediniz.

Şekil 48. Yerel bağlamda gerçek belgeler ve doğal çevreyi kontrol (PM00RQ01)

Verilen problem, matematik öğrenme ve öğretmenin doğasını günlük yaşamla ilişkilendirerek; lokal olabilecek bir bağlamda gerçek bir harita kullanmış, aynı zamanda da

matematiksel bilginin gücü ile doğal çevreyi kontrol edebilmeyi içermekte olduğundan, matematik eğitiminin uygunluk değerini iletmektedir. Aynı zamanda sosyal olaylarda gelişme kaydedebilmek için matematiği öğrenmenin önemli olduğunu ima etmektedir.

4.1.2.2.6. PISA Uygulamalarında Teorik Değeri

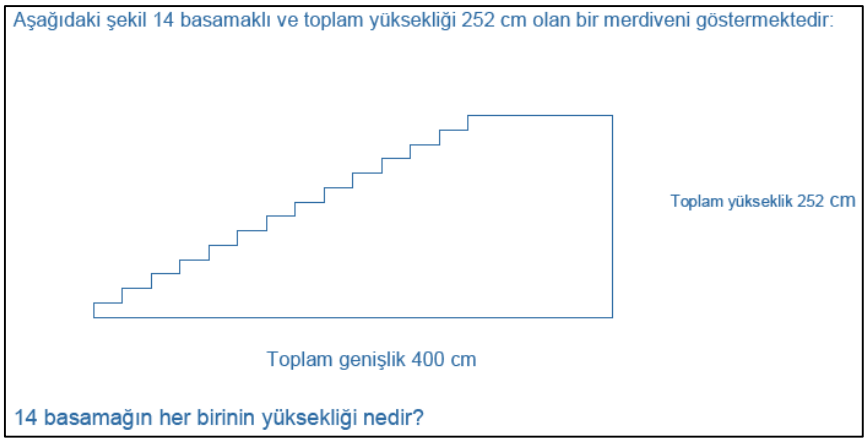
2003 yılından günümüze kadar gerçekleştirilen PISA uygulamalarında yer alan açıklanmış matematik problemlerinde tespit edilen teorik değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları aşağıda verilmiştir.

Tablo 43

PISA Uygulamalarında Teorik Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Kullanışsız, pratik olmayan	V.4.4	4

Görüldüğü üzere uygunluk değeri (%98), tamamlayıcı çifti teorik değerine (%2) karşı PISA'da ezici bir üstünlük kurmuştur. Teorik değeri bağlam içermeyen ya da uygun bağlamı içermeyen problemler vasıtasıyla iletilmektedir. Ancak PISA matematik okuryazarlığı çerçevesinde öğrencilerin matematik bilgisini günlük hayata uygulayabilme kapasiteleri değerlendirilmektedir. Bu nedenle uygulamada yer verilen tüm problemler uygun ya da değil bir şekilde bir bağlam içermektedir. Dolayısıyla teorik değerinin en büyük temsilcisi olan bağlam içermeyen problemler burada etkisiz kalmıştır. Tespit edilen çok az teorik değeri mesajının da uygun olmayan bağlam kullanılarak iletildiği görülmektedir.



Şekil 49. Kullanışsız bağlam (M547Q01)

Problemde verilen bağlam ilk bakışta matematik öğrenmenin günlük yaşamla ilgili olduğu mesajını veriyor gibi görünse de bu durumla karşılaşan bir kişi kolay bir şekilde bir basamağın ölçüsünü gerekli ölçüm araçları yardımıyla hesaplayabilir. Dolayısıyla burada matematik öğrenmenin gerekliliği sorgulanabilir. Dolayısıyla problem 252÷14 işleminin

üzerine giydirilmiş kullanışsız bir bağlam içermekte ve teorik değerinin bir mesajını iletmektedir.

4.1.2.2.7. PISA Uygulamalarında Erişilebilirlik Değeri

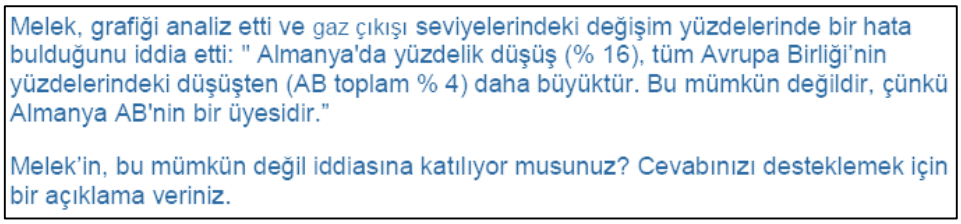
2003 yılından günümüze kadar gerçekleştirilen PISA uygulamalarında yer alan açıklanmış matematik problemlerinde tespit edilen erişilebilirlik değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları aşağıda verilmiştir.

Tablo 44

PISA Uygulamalarında Erişilebilirlik Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	V.3.16	18
Halk tarafından yapılan matematiksel işlemler	V.4.2	11

PISA'da erişilebilirlik değeri; öğrencinin akıl yürütme vb. faaliyetlerini destekleyen ifadelerle ve matematikçi olmayanlar tarafından yapılan matematiksel aktivitelere yer verilmesi ile aktarılmıştır.



Şekil 50. Sıradan biri tarafından yapılan matematiksel faaliyet (M525Q02)

Problemin verilen ve burada yer almayan kısımlarında ismi verilen kişinin matematikçi olduğunu belirten bir ifade bulunmamaktadır. Dolayısıyla bu kişi halktan biridir. Dolayısıyla burada matematiksel aktivitelerle herkesin meşgul olabileceği ima edilmekte, ayrıca okuyucuya da problemin çözümü için akıl yürütme düzeyinde bir faaliyet gerçekleştirmesi gerektiği iletilmektedir. Bu nedenle problem erişilebilirlik değerinin iletimine katkı sağlamaktadır.

4.1.2.2.8. PISA Uygulamalarında Özelleştirme Değeri

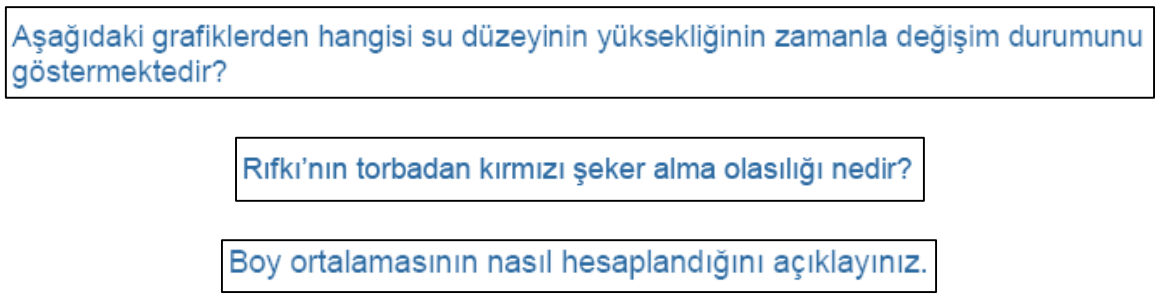
2003 yılından günümüze kadar gerçekleştirilen PISA uygulamalarında yer alan açıklanmış matematik problemlerinde tespit edilen özelleştirme değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları Tablo 45'te verilmiştir.

Tablo 45

PISA Uygulamalarında Özelleştirme Değeri Sinyalleri Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	V.4.3	5
Uzmanlık dili	V.13	35

İfade edildiği üzere PISA'da matematiksel aktivitelerle kimlerin meşgul olabileceği ile ilgili tamamlayıcı çiftlerden erişilebilirlik (%42) ve özelleştirme (%58) değerlerine yaklaşık dengeli şekilde vurgu yapılmıştır. Özelleştirme değeri ise uzmanlık dili kullanılması ve matematiksel olarak başkalarına yardım edilmesini içeren ifadelerle aktarılmıştır.



Şekil 51. Farklı problemlerde uzmanlık dili kullanımı (M465Q01-M467Q01-M421Q01)

Yukarıda verilen farklı örnek problemlerde grafik, yükseklik-zaman değişimi, olasılık ve ortalama gibi uzmanlık dili öğeleri verilmiştir. Bu ve benzer terminolojinin başta herkese hitap ettiği düşünülse de durum gerçekte öyle değildir. Uzmanlık dili kullanımı matematiğin belli bir kesime özgü olduğu mesajıyla özelleştirme değerini iletir. Bu kelimelerin herkes tarafından bilineceğini düşünenler için araştırmacı bir hikâyeye yer vermek istemektedir:

"Şanlıurfa'da hayat boyu öğrenme kapsamında yetişkinlere eğitim verilen bir kurumda görev yapan Baldan Öğretmen'e bir gün matematik dersinde, ev hanımı olan bir öğrencisi şöyle bir soru sormuştur: 'Hocam, haberlerde Türkiye'deki kadınların ortalama 80 yaşında öldüğü söylendi. Yani biz 80 yaşında mı öleceğiz?'"

Görüldüğü üzere 'ortalama' kelimesi bir uzmanlık dilidir!

4.1.2.2.9. PISA Uygulamalarında Değerlendirme Değeri

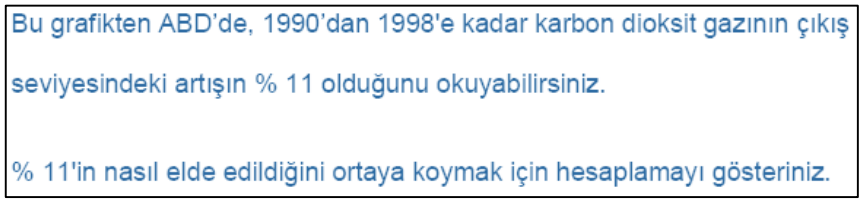
2003 yılından günümüze kadar gerçekleştirilen PISA uygulamalarında yer alan açıklanmış matematik problemlerinde tespit edilen değerlendirme değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları Tablo 46'da verilmiştir.

Tablo 46

PISA Uygulamalarında Değerlendirme Değeri Sinyalleri Dağılımı

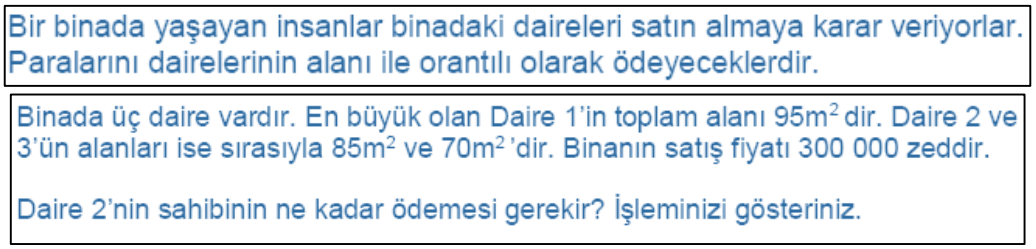
Değer Sinyali	Kod	f
Problem çözme etkinliği	V.3.6	2
Daha etkili ve işe yarar bir matematiksel yönteme ihtiyaç	V.3.10	4
Listelenmiş işlem basamakları	V.3.21	1
Alternatif arayışı	V.3.32	5
Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	V.3.33	3
Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	V.3.39	1
Bilme/Hatırlama	V.19.1.1	1
Bilme/Sınıflama, Sıralama	V.19.1.3	2
Bilme/Hesaplama	V.19.1.4	5
Bilme/Bilgiyi çekme	V.19.1.5	13
Uygulama/Karar verme	V.19.2.1	4
Uygulama/Temsil-Modelleme	V.19.2.2	9
Uygulama/Yürütme	V.19.2.3	46

PISA uygulamalarında değerlendirme değeri ağırlıklı olarak bilme ve uygulama düzeyinde becerileri gerektiren alıştırmalar ve standart problemler kullanılarak vurgulanmıştır. Değer sinyali olarak ise en fazla yürütme (46) gerektiren problemler ile; ayrıca bilgiyi çekme (13), temsil ve modelleme (9) gerektiren problemler kullanılarak değerlendirme değerinin iletildiği tespit edilmiştir.



Şekil 52. Verilen duruma temsil oluşturma (M525Q01)

Verilen duruma uygun temsiller oluşturmayı gerektiren bu problem, bilinmeyen cevapların değerlendirilmesi için matematiksel bilginin kullanımını içerdiğinden değerlendirme değerinin bir mesajını iletir. Benzer şekilde PISA'da yer verilen alıştırma türünden ya da standart problemlerle de matematiğin belirli prosedürleri yerine getirme ve bilinmeyenlere sayısal cevaplar bulmak için öğretilmesi ima edilerek, değerlendirme değeri aktarılmıştır. Şekil 53'te verilen örnek incelenebilir:



Şekil 53. Bilinmeyenlere cevap bulmak için rutin prosedürlerin yürütülmesi (M480Q02)

4.1.2.2.10. PISA Uygulamalarında Muhakeme Değeri

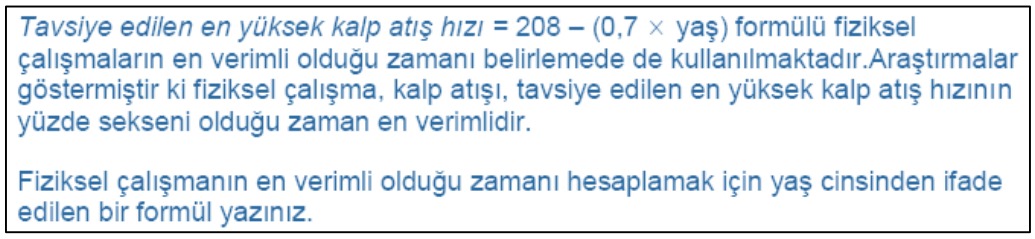
2003 yılından günümüze kadar gerçekleştirilen PISA uygulamalarında yer alan açıklanmış matematik problemlerinde tespit edilen muhakeme değerine ilişkin değer sinyallerinin isimleri ve kodlama sayıları aşağıda verilmiştir.

Tablo 47

PISA Uygulamalarında Muhakeme Değeri Sinyalleri Dağılımı

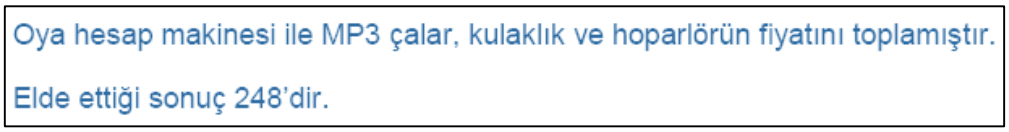
Değer Sinyali	Kod	f
Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	V.3.17	14
Teknoloji kullanımı	V.3.24	1
Kısa yollara (kestirme) vurgu	V.3.26	1
Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	V.8	5
Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	V.9	42
Akıl yürütme/Analiz	V.19.3.1	11
Akıl yürütme/Sentez	V.19.3.2	4
Akıl yürütme/Değerlendirme	V.19.3.3	6
Akıl yürütme/Sonuca varma	V.19.3.4	12
Akıl yürütme/Genelleme	V.19.3.5	2
Akıl yürütme/Gerekçelendirme	V.19.3.6	2

PISA'da matematiğin niçin öğrenildiği ve öğretildiği ile ilgili tamamlayıcı değer çifti değerlendirme (%49) ve muhakeme (%51) değerleri dengeli bir şekilde kullanılmıştır. Muhakeme değeri ise ağırlıklı olarak etraftaki nesnelerin ve insanların matematiksel bilgiyle kontrol altına alınması ve üst düzey beceriler gerektiren problemlerin kullanılmasıyla iletilmiştir. Ayrıca sosyal ilerlemelerde matematiğin önemine işaret eden toplumsal gelişimde matematik kullanımı değer sinyali de değer iletimine hizmet etmiştir.



Şekil 54. Sosyal ilerlemeye matematik katkısı ve genelleme (M537Q02)

Verilen örnek, matematiksel bilginin üst düzey akıl yürütmeleri güçlendirdiği ve sosyal olarak ilerlemede önemli olduğu mesajı üzerinden muhakeme değerini iletmektedir.



Şekil 55. Teknoloji kullanımı (PM904Q02)

Matematiksel süreçlerde teknoloji kullanımı, matematiksel bilginin üst düzey akıl yürütmeler için bir araç olarak kullanılması gerektiğini ima eder. Yani belirli işlemlerde teknoloji kullanılabilir, böylece buradan kazanılan zamanla, üst düzey akıl yürütmelerle daha fazla meşgul olunabilir.

4.1.2.3. PISA Uygulamalarında Genel Eğitimsel Değerler

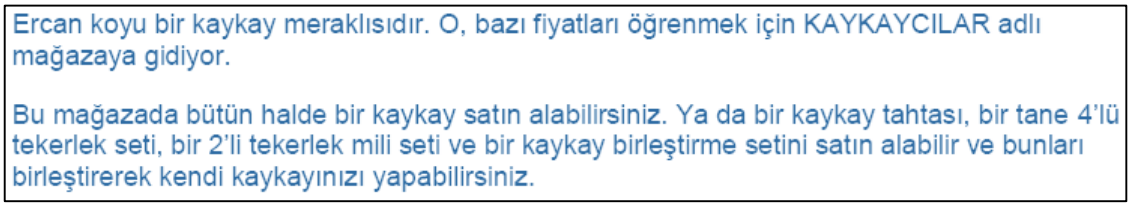
2003 yılından günümüze kadar gerçekleştirilen PISA uygulamalarında yer alan açıklanmış matematik problemlerinde tespit edilen genel eğitimsel değerlerin isimleri ve kodlama sayıları aşağıda verilmiştir.

Tablo 48

PISA uygulamalarında Tespit Edilen Genel Eğitimsel Değerlerin Dağılımı

Değer Sinyali	Kod	f
Adalet	V.21.6	3
Kamu yararını düşünme, vatanseverlik	V.21.8	1
Dostluk	V.21.10	2
Diğer canlılara sevgi, saygı	V.21.13	2
Çevre bilinci ve çevreye duyarlılık	V.21.14	6
Yaratıcılık	V.22.3	3
Çalışkanlık	V.22.5	1
Dakiklik, zamana uyma	V.22.13	2
Tutumlu olma	V.22.15	1

PISA uygulamalarında genel eğitimsel değerlere çok az yer verildiği tespit edilmiştir. Ayrıca kodlama protokolünde genel eğitimsel değerler kümesinin içinde verilen çoğu değere de bu sınavlarda rastlanmamıştır, bu nedenle bu değerlere tabloda yer verilmemiştir.



Şekil 56. Yaratıcılık (M520Q01a)

Tespit edilen değerlerden çevre bilinci değeri; hava kirliliği, doğal enerji kaynakları ve çevre kirliliği, adalet değeri adil paylaşım, yaratıcılık değeri ise farklı durumların değerlendirilmesi durumları üzerinden iletilmiştir.



Şekil 57. Doğal enerji kaynakları ile doğayı koruma (PM923Q01)

4.1.3. Ulusal Sınavların ve PISA Uygulamalarının Matematiğe Özgü Değerlere Göre Karşılaştırılması

Bu çalışma kapsamında sınavlarda yer alan matematiğe özgü değerleri tespit etmek amacıyla 450 ulusal sınav, 116 PISA olmak üzere toplam 566 problem incelenmiştir. Görüldüğü üzere durumlarda ele alınan problem sayıları eşit değildir. Dolayısıyla aynı değer sinyali incelense bile aynı sayıda kodlamanın yapılması mümkün görünmemektedir. Aslında yapılan kodlama sayılarının azlığı çokluğu da önemli değildir. Önemli olan sınavların tamamlayıcı değerleri nasıl ele aldığı, hangi değere daha fazla önem verdiği ya da vermediği, dengeli kullanıp kullanmadığı ve ele aldığı değeri hangi değer sinyal(ler)i ile ilettiğidir. Bu nedenle yapılan karşılaştırmalarda bu duruma dikkat edilmiştir.

Karşılaştırmalar yapılırken hangi sınavın hangi değeri, hangi değer sinyalleri ile ağırlıklı olarak ilettiğine de yer verilmiştir. Ağırlıklı olarak bir değeri ileten değer sinyali, ana değer sinyali olarak tanımlanmıştır. Ayrıca ana değer sinyallerine yer verilirken beklenen performans adı altında verilen değer sinyallerinden hatırlama, tanıma, sınıflama-sıralama, hesaplama, bilgiyi çekme ve ölçme değer sinyalleri *bilme* değer sinyali olarak; karar verme, temsil-modelleme ve yürütme değer sinyalleri *uygulama* değer sinyali olarak; analiz, sentez, değerlendirme, sonuca varma, genelleme ve gerekçelendirme ise *akıl yürütme* değer sinyali olarak ele alınmıştır. Değer sinyallerinin ilettiği değerler incelendiğinde aynı kümeye alınan değer sinyallerinin aynı değeri iletiyor olması, yapılan bu işleme gerekçe olarak gösterilebilir.

4.1.3.1. Ulusal Sınavların ve PISA Uygulamalarının Matematiksel Değerlere Göre Karşılaştırılması

Ulusal sınavlar ve PISA uygulamalarının matematiksel değerlerin tamamlayıcı çiftlerini vurgulama düzeyleri bazı benzerlik ve farklılıklar göstermektedir.

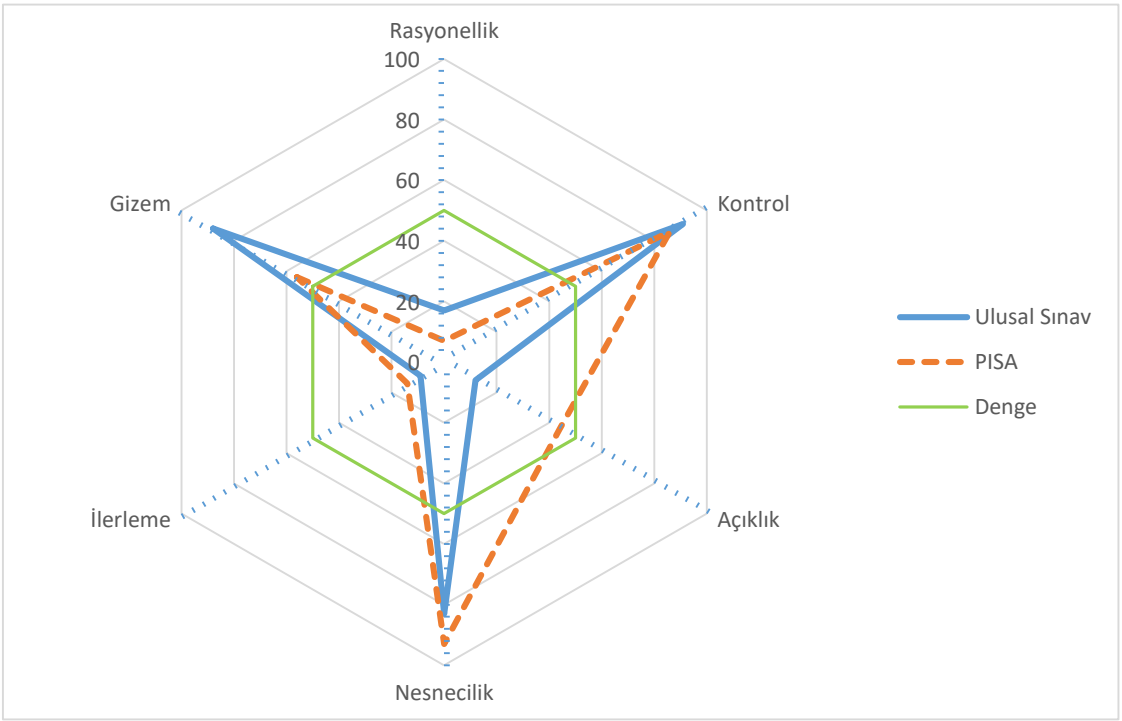
Tablo 49

Sınav Türüne Göre Matematiksel Değerlerin Tamamlayıcı Çiftlerinin Dağılımı

	İdeolojik		Duygusal		Sosyolojik	
	Rasyonellik	Nesnecilik	Kontrol	İlerleme	Açıklık	Gizem
Ulusal Sınav	%17	%83	%91	%9	%12	%88
PISA	%7	%93	%86	%14	%44	%56

Tabloda görüldüğü üzere hem ulusal sınavlar hem de PISA, matematiğin ideolojik çiftlerinden nesneciliğe, duygusal çiftlerinden ise kontrol değerine vurgu yapmıştır. Sosyolojik çiftlerden gizem değerine ulusal sınavlarda ve PISA'da daha fazla vurgu yapılmasına rağmen, PISA uygulamalarında yaklaşık bir dengeden bahsedilebilir. Yani PISA, açıklık ve gizem değerini yaklaşık olarak aynı düzeyde önemsemiştir. İki sınav uygulamasında yer alan matematiksel değerlere ilişkin verilen ağırlıklarla ilgili grafik de incelenebilir.

Grafikte de görüldüğü üzere, ulusal sınavlarda ve PISA'da matematiksel değerlere yer verilme şekilleri oldukça benzerdir. Ulusal sınavlar ve PISA, ideolojik ve duygusal açıdan matematiğe benzer açıdan bakmaktadır.



Şekil 58. Sınav türüne göre matematiksel değerlerin tamamlayıcı çiftleri

Aşağıda ulusal sınavlarda ve PISA uygulamalarında matematiksel değerlerin iletilmesine ağırlıklı olarak katkı sağlayan değer sinyalleri verilmiştir.

Tablo 50

Sınavlara Göre Matematiksel Değerleri Aktaran Ana Değer Sinyalleri

	Ana Değer Sinyal(ler)i	
	Ulusal Sınav	PISA
Rasyonellik	Bağlam yok Mantıksal bağlaçların kullanılması	Neden-sonuç, Etki-tepki Mantıksal bağlaçların kullanılması
Nesnecilik	Sembolleştirme	Sembolleştirme
Kontrol	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	Emir kipi kullanımı Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak
İlerleme	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı
Açıklık	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	"Sen", "Siz" ve formlarının kullanımı
Gizem	Uzmanlık dili Pasif (edilgen) çatının kullanımı	Emir kipi kullanımı Uzmanlık dili

Ulusal sınavlarda rasyonellik, bağlam içermeyen problemlerle iletilirken, PISA'da neden-sonuç içeren durumlara yer verilerek iletilmiştir. Ayrıca her iki sınavda da rasyonellik değerinin iletilmesinde mantıksal bağlaçlar görev almıştır. Nesnecilik değeri her iki sınavda da yoğun bir şekilde sembolleştirme değeri ile iletilmiştir. Değer sinyallerinin yer aldığı kodlama protokolü incelendiğinde, cebirsel formlar için yapılan geometrik gösterimler, Roma Rakamları vb., diyagram, tablo, grafik gösterimleri, zar gösterimleri ve Braille rakamları değer sinyallerinin de sembolleştirmenin altında yer aldığı görülecektir.

Kontrol değeri ulusal sınavlarda matematiksel bilginin gücü ile etraftaki nesneleri ve insanları kontrol edebilme değer sinyali ile iletilirken, PISA kontrol değerini ağırlıklı olarak emir kipleri ve buna ilaveten etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutma ifadeleri ile aktarmıştır. Her iki sınavda da ilerleme değeri sosyal ilerlemelerde matematiğin önemini vurgulayan değer sinyali, toplumsal gelişimde matematik kullanımı ile iletilmiştir.

Ulusal sınavlarda açıklık değeri akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleyen ifadelerin kullanımı ile aktarılırken, PISA'da açıklık, ikinci tekil ve çoğul şahıs zamirleri vasıtasıyla aktarılmıştır. Gizem değeri ise ulusal sınavlarda ağırlıklı olarak uzmanlık dili ve edilgen çatı kullanımı ile, PISA'da ise emir kipleri ve uzmanlık dili kullanılmasıyla aktarılmıştır.

4.1.3.2. Ulusal Sınavların ve PISA Uygulamalarının Matematik Eğitimi Değerlerine Göre Karşılaştırılması

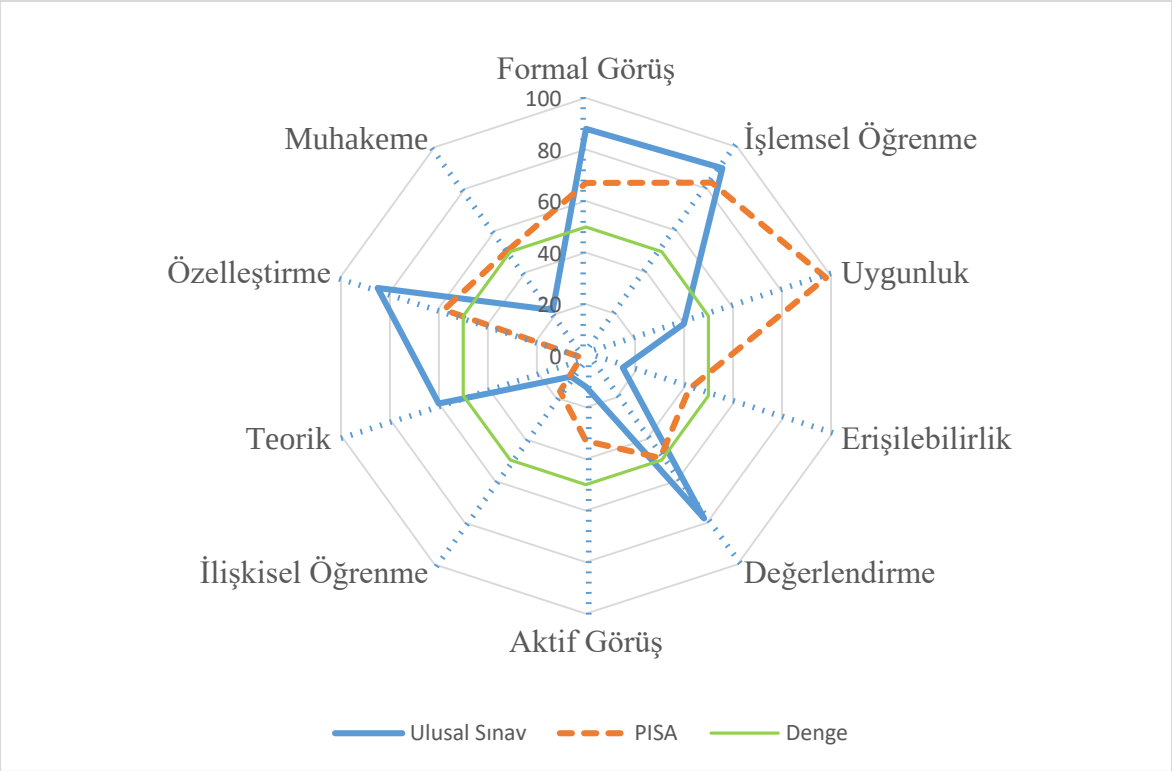
Ulusal sınavlar ve PISA uygulamalarının matematik eğitimi değerlerinin tamamlayıcı çiftlerini vurgulama düzeyleri bazı benzerlik ve farklılıklar göstermektedir.

Tablo 51

Sınav Türüne Göre Matematik Eğitimi Değerlerinin Tamamlayıcı Çiftlerinin Dağılımı

	Formal Görüş	Aktif Görüş	İşlemsel Öğrenme	İlişkisel Öğrenme	Uygunluk	Teorik	Erişilebilirlik	Özelleştirme	Değerlendirme	Muhakeme
Ulusal Sınav	%88	%12	%90	%10	%40	%60	%15	%85	%78	%22
PISA	%67	%33	%83	%17	%98	%2	%42	%58	%49	%51

Matematik eğitimi değerlerinden formal görüş ve işlemsel öğrenme değerlerine, tamamlayıcı değerlerine göre hem ulusal sınavlarda hem de PISA'da daha fazla vurgu yapıldığı görülmektedir. Ulusal sınavlarda teorik değeri (%60) daha fazla vurgulanmasına rağmen teorik-uygunluk değerleri arasında yaklaşık bir dengeden (%60-40) söz edilebilir. PISA'da ise bu değer çiftinden uygunluk değeri (%98), teorik değerine (%2) göre çok daha fazla vurgulanmıştır. Ulusal sınavlar özelleştirme değerine (%85) büyük oranda önem veriyorken, PISA özelleştirme değerinin kısmen üstün olduğu dengeli bir durum (%58-42) ortaya koymuştur. Benzer bir durum değerlendirme-muhakeme değerleri için de geçerlidir. Değerlendirme değeri (%78) ulusal sınavlarda tamamlayıcı çifti muhakemeye karşı galip gelmişken, PISA'da kısmen muhakemenin (%51) üstün olduğu bir denge durumu (%49-51) söz konusudur. Verilen durumlar grafik (Şekil 59) üzerinde de görülmektedir. Grafikte karşılıklı olarak verilen değer çiftlerine yer verilmiştir. Buradan ulusal sınavlara ve PISA'ya ilişkin doğrular incelenerek doğrunun hangi tamamlayıcı çifte daha yakın olduğu yani ağırlık verilen değer kategorisi görülebilir. Ayrıca verilen denge düzeyi ile hangi değer çiftlerine dengeli ya da dengeye yakın düzeylerde vurgu yapıldığı da incelenebilir. Grafikten görüldüğü üzere, ulusal sınavlar ve PISA'nın matematik eğitimi değerlerini ele alma biçimlerinde benzerlik ve farklılıklar bulunmaktadır. Bu benzerlik ve farklılıklara yol açan değer sinyalleri ile ilgili bilgiler de tabloda (Tablo 52) verilmiştir.



Şekil 59. Sınav türüne göre matematik eğitimi değerlerinin tamamlayıcı çiftleri

Ulusal sınavlarda ve PISA uygulamalarında matematik eğitimi değerlerinin iletilmesine ağırlıklı olarak katkı sağlayan değer sinyalleri verilmiştir (Tablo 52).

Verilen tabloda görüldüğü üzere, ulusal sınavlarda formal görüş değeri, uzmanlık dili kullanımı ve genelde uygulama düzeyinde özelde de yürütme düzeyinde beceriler gerektiren problemlerle, PISA'da ise aynı değer sinyalleri ile ancak uygulama düzeyindeki problemlere uzmanlık dilinden daha fazla yer verilerek aktarılmıştır.

Aktif görüş değeri ulusal sınavlarda daha çok akıl yürütme, eleştirme gibi faaliyetler için öğrenciyi destekleyen ifadelerin kullanılması ve genelde akıl yürütme özelde de analiz düzeyinde beceriler gerektiren problemlerle iletilmiş, PISA'da ise aynı değer sinyallerinden akıl yürütme ve özellikle de sonuca varma gerektiren sorular daha çok kullanılmış, öğrenciyi akıl yürütme konusunda destekleyen ifadelerle de aktif görüş değeri desteklenmiştir.

Her iki sınavın da işlemsel öğrenme değerinin aktarımı için kullandığı değer sinyalleri uygulama ve bilme düzeyindeki problemlerin kullanılmasıdır. Uygulama düzeyinde her iki sınav da yürütme gerektiren problemlerle, bilme düzeyinde ise ulusal sınavlar hesaplama, PISA ise bilgiyi çekme gerektiren sorular vasıtasıyla işlemsel öğrenme değerini iletmiştir. Ayrıca sınırlama getiren durumlara uyarı yapılarak her iki sınavda da ilişkisel öğrenme değeri iletilmiştir.

Tablo 52

Sınavlara Göre Matematik Eğitimi Değerlerini Aktaran Ana Değer Sinyalleri

	Ana Değer Sinyal(ler)i	
	Ulusal Sınav	PISA
Formal Görüş	Uzmanlık dili Uygulama (t.d.i. Yürütme)	Uygulama (t.d.i. Yürütme) Uzmanlık dili
Aktif görüş	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme Akıl yürütme (t.d.i. Analiz)	Akıl yürütme (t.d.i. Sonuca varma) Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme
İşlemsel Öğrenme	Uygulama (t.d.i. Yürütme) Bilme (t.d.i. Hesaplama)	Uygulama (t.d.i. Yürütme) Bilme (t.d.i. Bilgiyi çekme)
İlişkisel Öğrenme	Sınırlayıcı durumlar için uyarı	Sınırlayıcı durumlar için uyarı
Uygunluk	Yerel Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	Yerel Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak
Teorik	Bağlam yok	Kullanışsız, pratik olmayan
Erişilebilirlik	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme
Özelleştirme	Uzmanlık dili	Uzmanlık dili
Değerlendirme	Uygulama (t.d.i. Yürütme) Bilme (t.d.i. Hesaplama)	Uygulama (t.d.i. Yürütme) Bilme (t.d.i. Bilgiyi çekme)
Muhakeme	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak Akıl yürütme (t.d.i. Analiz)	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak Akıl yürütme (t.d.i. Sonuca varma)

Not: t.d.i.: tüm düzeyler içinde.

Hem PISA hem de ulusal sınavlarda uygunluk değeri yerel bağlamlar ve matematiksel bilginin gücü ile insanın etrafına hâkim olmasını içeren ifadelerle aktarılmıştır. Teorik değeri ise ulusal sınavlarda daha çok bağlam yokluğuyla iletilirken, PISA'da duruma uygun bağlamların kullanılmaması yoluyla iletilmiştir.

Erişilebilirlik değerinin aktarımı ağırlıklı olarak her iki sınavda da benzer şekilde yapılmış, bunun için akıl yürütme ve diğer faaliyetlere öğrencinin teşvik edilmesi kullanılmıştır. Benzer şekilde özelleştirme değeri de her iki sınavda yoğun uzmanlık dili kullanımıyla vurgulanmıştır.

Değerlendirme değerinin uygulama özellikle de yürütme ve bilme düzeyinde problemlerle vurgulandığı ulusal sınavlar ve PISA'da, ulusal sınavlarda bilme düzeyinden hesaplamaya ağırlık verilirken, PISA'da bilgiyi çekmeye ağırlık verilmiştir. Muhakeme de benzer şekilde her iki sınavda da matematiksel bilgi ile insanın çevresini kontrol etmesini içeren durumlar ve akıl yürütme gerektiren sorularla iletilmiştir. Ulusal sınavlarda akıl yürütme düzeyinden analize daha çok önem verilirken, PISA'da daha çok sonuca varma önemsenmiştir.

4.1.3.3. Ulusal Sınavların ve PISA Uygulamalarının Genel Eğitimsel Değerlere Göre Karşılaştırılması

Sınavlarda tespit edilen genel eğitimsel değerler ile ilgili bölümler ışığında (bkz. Bölüm 4.1.1.3. ve Bölüm 4.1.2.3.), bu değerlerin aktarımına her iki sınavda da önem verilmediği görülmektedir. Matematiğe özgü değerleri oluşturan üç kategori dikkate alındığında genel eğitimsel değerlere ilişkin yapılan kodlama sayısı oranı ulusal sınavlarda yaklaşık %0,35 ve PISA'da ise yaklaşık %1 olmak üzere oldukça düşüktür.

Yapılan kodlamalarda ise ulusal sınavlarda ve PISA'da daha çok çevre bilinci ve çevreye duyarlı olma değerinin aktarıldığı, ayrıca ulusal sınavlarda çalışkanlık değerinin, PISA'da ise yaratıcılık değerinin önemsendiği tespit edilmiştir.



Şekil 60. Ulusal sınavlarda çevre bilinci (U-2010-2, U-2012-1, U-2011-2)

Görüldüğü üzere ulusal sınavlarda çevre bilinci ve çevreye karşı duyarlı değerlerinin aktarılmasında gerçekçi afiş ve posterler kullanılmıştır. PISA'da da benzer şekilde gerçek verilere dayalı grafikler kullanılarak çevreyi koruma öğelerine yer verildiği tespit edilmiştir.

4.2. Problem Türleri ile İlgili Bulgular

Problem türlerine ilişkin bulgulara, çalışmanın durumları dikkate alınarak yer verilmiştir. Bu bağlamda ulusal sınavlarda ve PISA uygulamalarında yer alan problemlerin, belirlenen kodlar çerçevesinde bazı nitelikleri incelenmiş ve sonrasında bunların karşılaştırmalı bir analizi yapılmıştır. Alan yazında farklı problem tanımları ve sınıflamaları ile karşılaşılmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada temel alınan problem tanımına dayanarak farklı beceriler gerektiren sorular 'problem' olarak kabul edilmiştir. Problemlere ilişkin bulgular verilirken; cevaplama biçimi, beklenen beceriler, bağlamın varlığı ve içerdiği öğeler dikkate alınarak temalandırılan kodlar incelenmiştir.

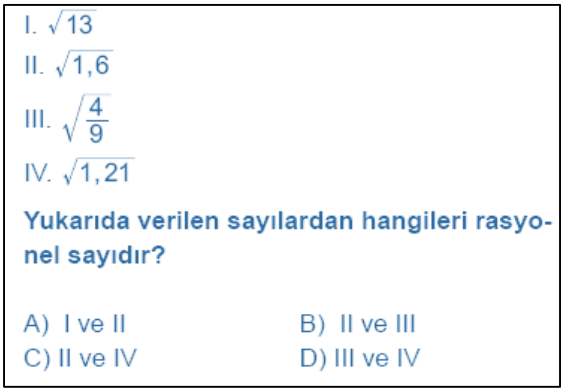
4.2.1. Ulusal Sınavlarda Problem Türleri

Bilindiği üzere ülkemizde ortaöğretime geçiş için uygulanan sınavlarda problemler çoktan seçmeli olarak sorulmaktadır. Tabloda görüldüğü üzere sınavlarda sorulan 450 problemin 446'sı basit seçmeli yani öğrencinin çeşitli yanıt seçeneklerinden yalnız bir tanesini seçmesi gerektiği şekilde, 4'ü ise kompleks seçmeli yani çeşitli yanıt seçeneklerinden birden fazlasının seçilmesini gerektiren problemlerdir.

Tablo 53

Cevaplama Biçimine Göre Ulusal Sınavlarda Problemler

Kod İsmi	Kod	f
Açık uçlu madde	P.1.1	-
Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	P.1.1.1	-
Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	P.1.1.2	-
Seçmeli madde	P.1.2	450
Basit seçmeli cevap	P.1.2.1	446
Kompleks seçmeli cevap	P.1.2.2	4


I. $\sqrt{13}$
II. $\sqrt{1,6}$
III. $\sqrt{\frac{4}{9}}$
IV. $\sqrt{1,21}$

Yukarıda verilen sayılardan hangileri rasyonel sayıdır?

A) I ve II B) II ve III
C) II ve IV D) III ve IV

Şekil 61. Kompleks seçmeli madde (U-2015-2-1)

Kompleks seçmeli maddelerde görüldüğü üzere öğrencinin istenen cevaplardan yalnız birini cevaplaması doğru cevap için yeterli olmaz. Tam sonuç için problemin istediği kadar doğru cevabın verilmesi gerekmektedir.

Tablo 54

Beklenen Becerilere ve Bağlamın Varlığına Göre Ulusal Sınavlarda Problemler

Kod İsmi	Kod	f	%	
Standart problemler	P.2.1	400	89	100
Standart olmayan problemler	P.2.2	50	11	
Bağlam var	P.3.1	203	45	100
Bağlam yok	P.3.2	247	55	

Görüldüğü üzere ulusal sınavlarda yer alan problemlerin %89'u bilme ve uygulama düzeyinde ve bunların alt basamakları seviyesinde beceriler gerektiren standart problemlerden, %11'i ise akıl yürütme düzeyinin alt basamakları seviyesinde beceriler gerektiren standart olmayan problemlerden oluşmaktadır.

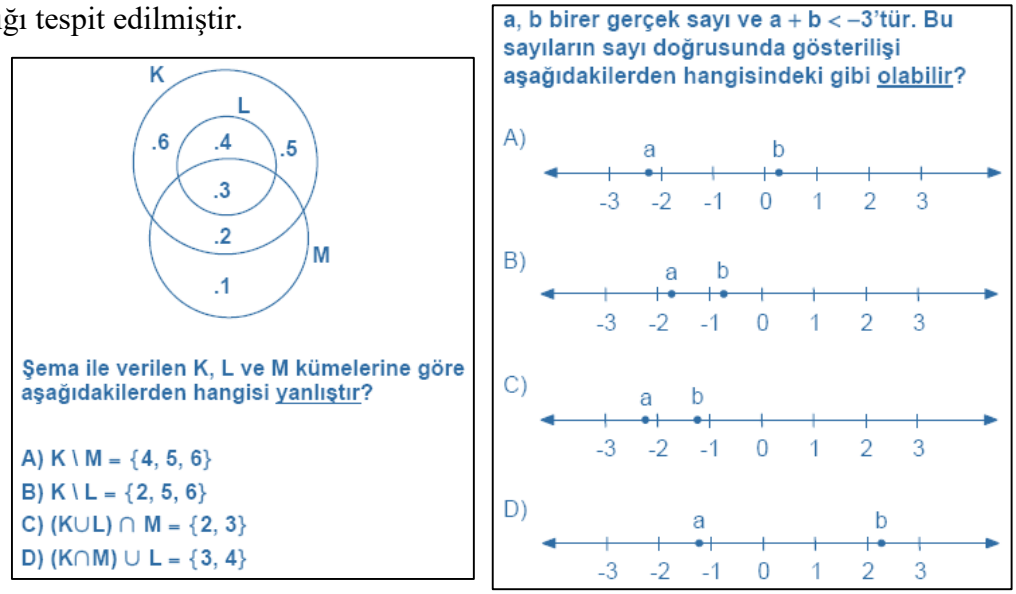
Problemlerin bağlam içerip içermemesine göre bir değerlendirmesi yapıldığında ise 450 problemin yaklaşık %55'i olan 247 problemin bağlamsal öğeleri içermediği, yaklaşık %45'i olan 203 problemin ise bağlam içerdiği tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında ele alınan problemler içerdiği bazı öğeler açısından da incelenmiştir:

Tablo 55

İçerdiği Öğelere Göre Ulusal Sınavlarda Problemler

Kod İsmi	Kod	f
Matematiksel temsil	P.4.1	406
Sembolik-cebirsel temsil	P.4.1.1	89
Sözel temsil	P.4.1.2	78
Görsel temsil	P.4.1.3	129
Manipulatif temsil	P.4.1.4	7
Çoklu temsil	P.4.1.5	103
Matematik ile ilgili olmayan görsel	P.4.2	22
Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	P.4.3	36
Sözel veri ağırlıklı	P.4.4	244
Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı	P.4.5	80

Ulusal sınavlarda kullanılan problemlerin içerikleri göz önüne alındığında, çok sayıda problemde matematiksel temsillerin yer aldığı, bu temsillerden en fazla görsel temsillerin kullanıldığı, 103 durumda da bir olguyu temsil eden birden fazla matematiksel temsilin kullanıldığı tespit edilmiştir.



Şekil 62. Çoklu temsil kullanımı (U-2007-6, U-2008-5)

Şekil 62'de verilen ilk durumda ilgili kavrama ilişkin hem görsel temsil, hem de sembolik-cebirsel temsil kullanılmıştır. İkinci örnekte ise hem manipülatif hem de sembolik-cebirsel temsil kullanılmıştır. Ulusal sınavlarda ayrıca 22 defa herhangi bir matematiksel anlam taşımayan, problemin dikkat çekiciliğini arttırmaya yönelik görseller kullanılmıştır. Çevre bilinci değerine yönelik olarak verilen posterler bunlara örnek olarak verilebilir. Problemler ayrıca kullanılan dilin sözel ve sayısal/sembolik öğelere ne kadar ağırlık verdiğine göre de incelenmiştir. Sözel öğelerden kasıt günlük dilin kullandığı kelimelerdir. Problemlerde kullanılan dilde sözel öğelerin mi yoksa sayısal/sembolik öğelerin mi hâkim olduğuna ya da dengeli bir kullanımın olup olmadığına bakılmıştır. İncelemeler yapılırken çok az sayıda kelimeye veya sembole sahip problemlerde herhangi bir kodlama yapılmamıştır. İnceleme sonucunda yapılan 360 kodlama işlemine göre, ulusal sınavlarda yer verilen problemlerin büyük bir çoğunluğunun (244) sözel veri ağırlıklı olduğu, ayrıca problemlerin 80 tanesinde dengeli bir kullanımın olduğu, 36 tanesinde ise sayısal/sembolik verilerin ağırlıklı olarak kullanıldığı tespit edilmiştir.

Zeynep parasının yarısı ile paketi 30 lira olan A marka ve diğer yarısı ile paketi 50 lira olan B marka kedi mamalarından alıyor. Bu paketlerden markası aynı olan 6 tanesini evinde beslediği kedileri için ayırdıktan sonra kalan paketleri bir hayvan barınağına veriyor.

Zeynep'in hayvan barınağına verdiği A marka ve B marka mamaların paketlerinin sayıları eşit olduğuna göre Zeynep mamalar için toplam kaç lira harcamıştır?

Şekil 63. Sözel veri ağırlıklı bir problem (U-2019-20)

Verilen örnekte kullanılan öğelerden sözel dille yazılanlarının ağırlıkta olduğu görülmektedir. Ayrıca sözel ve sayısal/sembolik verinin dengeli bir ağırlıkla kullanıldığı şöyle bir örnek de vermek mümkündür:

DEF üçgeninin çevresinin ABC üçgeninin çevresine oranı $\frac{2}{3}$'tür.

$\widehat{DEF} \sim \widehat{ABC}$ ve $|BC| = 24$ cm olduğuna göre $|EF|$ kaç santimetredir?

Şekil 64. Sözel ve sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı (U-2016-2-6)

4.2.2. PISA Uygulamalarında Problem Türleri

PISA, farklı cevaplama biçimleri içeren problemler kullanmaktadır. Kısaca bu problemler açık uçlu ve seçmeli maddeler şeklinde verilebilir. Açık uçlu maddeler, açık yapılı yani yapılandırılmamış ve kapsamlı cevap gerektiren maddeler ile kapalı yapılı yani yapılandırılmış ve kısa cevap gerektiren maddelerden oluşmaktadır. Seçmeli maddeler ise

basit seçmeli ve kompleks seçmeli maddelerdir. 116 problemin cevaplama biçimine göre incelemesi sonucunda, PISA'nın 73 problemi açık uçlu, 43 problemi de seçmeli madde şeklinde sorduğu tespit edilmiştir. 73 açık yapılı maddenin 42'si kısa cevap gerektirirken, 31'i kapsamlı cevap gerektirmektedir. Toplam 43 seçmeli maddenin ise 32'si basit seçmeli, 11'i kompleks seçmeli maddedir.

Tablo 56

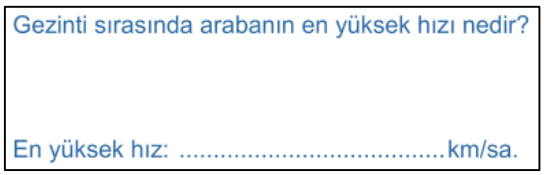
Cevaplama Biçimine Göre PISA Uygulamalarında Problemler

Kod İsmi	Kod	f
Açık uçlu madde	P.1.1	73
Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	P.1.1.1	31
Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	P.1.1.2	42
Seçmeli madde	P.1.2	43
Basit seçmeli cevap	P.1.2.1	32
Kompleks seçmeli cevap	P.1.2.2	11

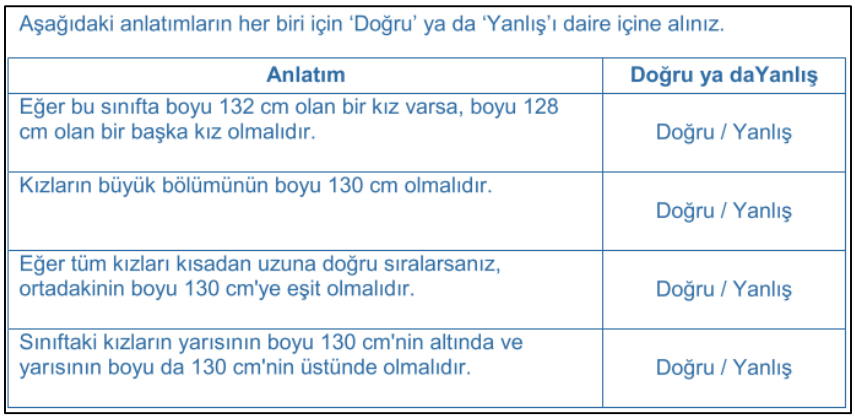


Şekil 65. Kapsamlı cevap gerektiren madde (M302Q03)

Açık yapılı yani kapsamlı cevaplanması beklenen bir örnek yukarıda verilmiştir. Ayrıca kısa cevap gerektiren bir problem örneği de aşağıda sunulmuştur:



Şekil 66. Kısa cevap gerektiren açık uçlu madde (M302Q01)



Şekil 67. Kompleks seçmeli madde (M421Q02)

Yukarıda verilen problemin puanlama anahtarında PISA, tam puan alan cevabı 'yanlış, yanlış, yanlış, yanlış' olarak sunmuş, diğer kısmi ve boş cevaplara puan vermemiştir. Yani

problemi doğru cevaplamak isteyen bir öğrencinin birden fazla seçeneği doğru olarak cevaplaması gerekmektedir. Dolayısıyla bu madde kompleks seçmeli bir maddedir.

Tablo 57

Beklenen Becerilere ve Bağlamın Varlığına Göre PISA Uygulamalarında Problemler

Kod İsmi	Kod	f	%	
Standart problemler	P.2.1	78	67	100
Standart olmayan problemler	P.2.2	38	33	
Bağlam var	P.3.1	116	100	100
Bağlam yok	P.3.2	-	-	

Görüldüğü üzere PISA uygulamalarında yer alan problemlerin %67'si bilme ve uygulama düzeyinin alt basamakları seviyesinde beceriler gerektiren standart problemlerden, %33'ü ise akıl yürütme düzeyinin alt basamakları seviyesinde beceriler gerektiren standart olmayan problemlerden oluşmaktadır. Problemlerin bağlam içerip içermemesine göre bir değerlendirmesi yapıldığında ise 116 problemin tamamında bağlamın kullanıldığı, bağlam içermeyen hiçbir probleme yer verilmediği tespit edilmiştir. Bağlamı olan standart problem ve bağlamı olan standart olmayan problem örneği aşağıda verilmiştir:

Normal olarak bir penguen çifti her yıl iki yumurta meydana getirir. Genellikle, daha büyük yumurtadan çıkan yavru hayatta kalabilen tek yavru olur.

Güney kaya penguenlerinde ilk yumurta yaklaşık 78 g ağırlığında, ikinci yumurta yaklaşık 110 g ağırlığındadır.

Buna göre ikinci yumurta birinci yumurtanın yaklaşık olarak yüzde kaçı kadar daha ağırdır?

A % 29
B % 32
C % 41
D % 71



Şekil 68. Standart bağlamsal ve matematikle ilgili olmayan görsel içeren problem (PM921Q01)

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

Aşağıdakilerden hangisinde konsere gelenlerin toplam sayısı en iyi tahminle verilmiş olabilir?

A 2 000
B 5 000
C 20 000
D 50 000
E 100 000

Şekil 69. Standart olmayan basit seçmeli bağlamsal problem (M552Q01)

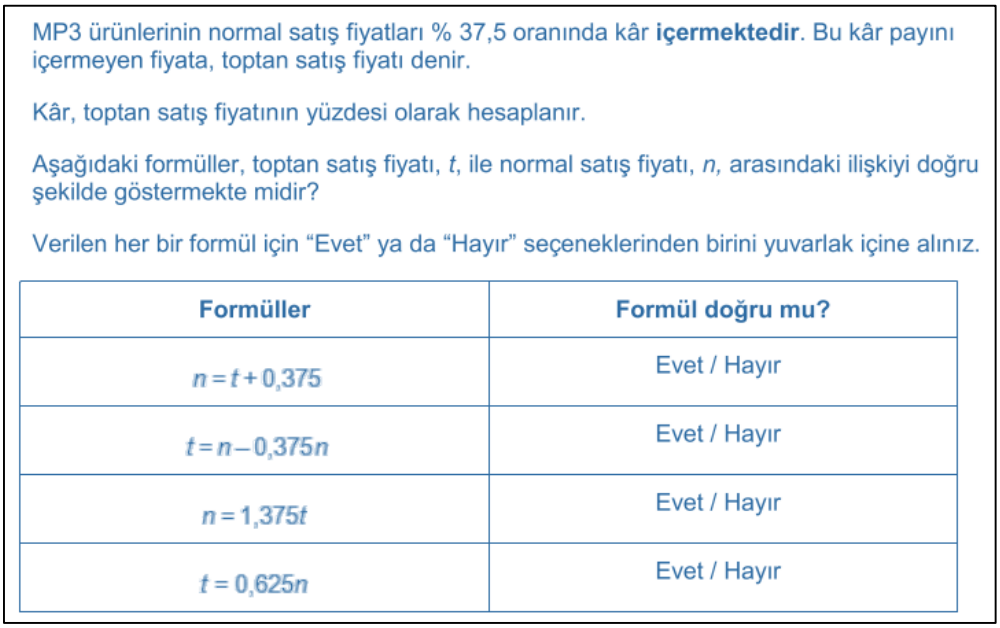
Çalışma kapsamında ele alınan problemler içerdiği bazı öğeler açısından da incelenmiştir:

Tablo 58

İçerdiği Öğelere Göre PISA Uygulamalarında Problemler

Kod İsmi	Kod	f
Matematiksel temsil	P.4.1	48
Sembolik-cebirsel temsil	P.4.1.1	5
Sözel temsil	P.4.1.2	11
Görsel temsil	P.4.1.3	19
Manipulatif temsil	P.4.1.4	-
Çoklu temsil	P.4.1.5	13
Matematik ile ilgili olmayan görsel	P.4.2	30
Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	P.4.3	1
Sözel veri ağırlıklı	P.4.4	94
Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı	P.4.5	13

PISA'da kullanılan problemlerin içerikleri göz önüne alındığında, çok sayıda problemde matematiksel temsillerin yer aldığı, bu temsillerden en fazla görsel temsillerin kullanıldığı, 13 durumda da bir olguyu temsil eden birden fazla matematiksel temsilin kullanıldığı tespit edilmiştir.



MP3 ürünlerinin normal satış fiyatları % 37,5 oranında kâr **içermektedir**. Bu kâr payını içermeyen fiyata, toptan satış fiyatı denir.

Kâr, toptan satış fiyatının yüzdesi olarak hesaplanır.

Aşağıdaki formüller, toptan satış fiyatı, t, ile normal satış fiyatı, n, arasındaki ilişkiyi doğru şekilde göstermekte midir?

Verilen her bir formül için "Evet" ya da "Hayır" seçeneklerinden birini yuvarlak içine alınız.

Formüller	Formül doğru mu?
$n = t + 0{,}375$	Evet / Hayır
$t = n - 0{,}375n$	Evet / Hayır
$n = 1{,}375t$	Evet / Hayır
$t = 0{,}625n$	Evet / Hayır

Şekil 70. Çoklu temsil kullanımı (PM904Q04)

Yukarıda verilen ilk durumda ilgili kavrama ilişkin hem sözel temsil, hem de sembolik-cebirsel temsil kullanılmıştır. PISA'da ayrıca 30 defa herhangi bir matematiksel anlam taşımayan, problemin dikkat çekiciliğini arttırmaya yönelik görseller kullanılmıştır. Problemler ayrıca kullanılan dilin sözel ve sayısal/sembolik öğelere ne kadar ağırlık verdiğine göre de incelenmiştir. İnceleme sonucunda yapılan 108 kodlama işlemine göre, PISA uygulamalarında yer verilen problemlerin büyük bir çoğunluğunun (94) sözel veri

ağırlıklı olduğu, ayrıca problemlerin 13 tanesinde dengeli bir kullanımın olduğu, sadece 1 tanesinde ise sayısal/sembolik verilerin ağırlıklı olarak kullanıldığı tespit edilmiştir.

Mine dükkânına yukarıdaki gibi dört sandalyesi olan masa takımlarından almak istemektedir. Yukarıdaki daire, her bir masa takımı için gerekli olan boş alanı göstermektedir.

Müşteriler oturduklarında yeterince boş alanın olabilmesi için her bir masa takımı (daire ile gösterilen) aşağıda verilen-koşullara göre yerleştirilmelidir:

- Her bir masa takımı duvarlardan en az 0,5 metre uzaklığa yerleştirilmelidir.
- Her bir masa takımı diğer takımlardan en az 0,5 metre uzaklığa yerleştirilmelidir.

Mine'nin, dükkânındaki boyalı oturma alanına yerleştirebileceği takım sayısı en fazla kaçtır?

Masa takımı sayısı: .....

Şekil 71. Sözel veri ağırlıklı problem (PM00LQ03)

Verilen örnekte kullanılan öğelerden sözel dille yazılanlarının ağırlıkta olduğu görülmektedir. Ayrıca sözel ve sayısal/sembolik verinin dengeli bir ağırlıkla kullanıldığı şöyle bir örnek de verilebilir:

Jülide, Semiha ve Polat farklı boyutlardaki bisikletleri sürüyorlar. Aşağıdaki tablo tekerleklerin her tam dönüşünde onların bisikletlerinin aldığı yolu göstermektedir.

	Gidilen yol (cm cinsinden)					
	1 dönüş	2 dönüş	3 dönüş	4 dönüş	5 dönüş	6 dönüş
Polat	96	192	288	384	480	...
Semiha	160	320	480	640	800	...
Jülide	190	380	570	760	950	...

Şekil 72. Sözel ve sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı (M810Q01)

4.2.3. Ulusal Sınavlar ve PISA Uygulamalarının Problem Türlerine Göre Karşılaştırılması

Bu çalışma kapsamında sınavlarda yer alan problemlere ilişkin bazı nitelikleri tespit etmek amacıyla 450 ulusal sınav, 116 PISA olmak üzere toplam 566 madde incelenmiştir. Görüldüğü üzere durumlarda ele alınan madde sayıları eşit değildir. Bu nedenle herhangi bir sınavın belirli bir kriterdeki sayısal üstünlüğü, bir anlam ifade etmemektedir. Önemli olan sınavların tüm maddeler içinde bazı kriterlere ne kadar yer verdiği, hangi tür problemleri daha fazla kullandığıdır. Bu nedenle Tablo 59'da da görüleceği üzere her maddeye verilen ağırlık yüzdesel olarak hesaplanmış ve birim değerler arasında bir karşılaştırma yapılmıştır.

Tablo 59

Problem Niteliklerinin Sınavlara Göre Yüzdesel Dağılımı

Kod İsmi	Ulusal Sınav		PISA	
	f	(f:450)x100	f	(f:116)x100
Açık uçlu madde	-	-	73	63
Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	-	-	31	27
Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	-	-	42	36
Seçmeli madde	450	100	43	37
Basit seçmeli cevap	446	99	32	28
Kompleks seçmeli cevap	4	1	11	9
Standart problemler	400	89	78	67
Standart olmayan problemler	50	11	38	33
Bağlam var	203	45	116	100
Bağlam yok	247	55	-	-
Matematiksel temsil	406	90	48	41
Sembolik-cebirsel temsil	89	20	5	4
Sözel temsil	78	17	11	9
Görsel temsil	129	29	19	16
Manipülatif temsil	7	2	-	-
Çoklu temsil	103	23	13	11
Matematik ile ilgili olmayan görsel	22	5	30	26
Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	36	8	1	1
Sözel veri ağırlıklı	244	54	94	81
Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı	80	18	13	11

Yukarıda verilen tabloda bir problem niteliği ile ilgili kodlama sayısı, ait olduğu sınav türünün toplam madde sayısına bölünmüş, çıkan sonuç da 100 ile çarpılarak o kodun sınav içerisindeki 100 üzerinden ağırlığı hesaplanmıştır.

Tabloya göre sınavlarda yer verilen problemlerin cevaplama türleri incelendiğinde ulusal sınavlarda yer alan problemlerin tamamının (%99 basit seçmeli ve %1 kompleks seçmeli) çoktan seçmeli olduğu, PISA'da yer verilen problemlerin ise %63'ünün açık uçlu (%27 açık-yapılı ve %36 kapalı-yapılı), %37'sinin ise çoktan seçmeli (%28 basit seçmeli ve %9 kompleks seçmeli) olduğu tespit edilmiştir. Buna göre ulusal sınavlar ağırlıklı olarak çoktan seçmeli maddeleri, PISA ise açık uçlu maddeleri kullanmaktadır.

Beklenen beceriler kapsamında problemler incelendiğinde, ulusal sınavlarda yer verilen problemlerin %89'unun standart, %11'inin ise standart olmayan problem olduğu; PISA'da yer verilen problemlerin ise %67'sinin standart, %33'ünün ise standart olmayan problem olduğu görülmüştür. Buna göre her iki sınavda da standart problemlerin kullanımına ağırlık verilirken, ulusal sınavların standart problemleri kullanma oranı PISA'ya göre daha fazladır. Problemlerin bağlam içerip içermemesi ile ilgili yapılan inceleme neticesinde, ulusal sınavlarda yer verilen problemlerin %45'inin bağlam içerdiği, %55'inin ise bağlamının olmadığı; PISA'da yer verilen problemlerin ise tamamında bağlamsal öğelerin olduğu tespit edilmiştir. Buna göre ulusal sınavlar kısmen dengeli bir kullanım olmak üzere bağlam

içermeyen problemleri daha fazla kullanıyorken, PISA'daki tüm problemler bir bağlam üzerine yapılandırılmıştır.

Problemlerin içerdiği öğeler bakımından incelenmesi neticesinde, ulusal sınavlarda yer verilen problemlerin %90 oranla, PISA'da yer verilen problemlerin ise %41 oranla matematiksel temsilleri içerdiği tespit edilmiştir. Yani ulusal sınavlarda her 10 problemden 9'unda matematiksel temsillere rastlanmıştır. PISA'da bu oran daha düşüktür. Ayrıca her iki sınav da matematiksel temsil türlerinden görsel temsil kullanımına diğerlerine göre daha fazla yer vermiştir. Verilen duruma ilişkin matematiksel bir anlam ifade etmeyen, dikkat çekme amaçlı kullanılan görsellere ulusal sınavlarda %5 oranında yer verilirken, PISA'da %26 oranında yer verilmiştir. Problemler kullanılan dilin sözel ya da sembolik/sayısal olmasına göre incelendiğinde ise her iki sınavın da sözel veri ağırlıklı problemleri daha fazla kullandığı, ulusal sınavlarda bu oranın %54, PISA'da ise %81 olduğu tespit edilmiştir. Görüldüğü üzere PISA, sözel veri ağırlıklı olan problemlere ulusal sınavlara göre daha fazla kullanmaktadır. PISA'da yer alan her 10 problemden yaklaşık 8'ini sözel verilerin yoğunlukta olduğu problemler oluşturmaktadır.

4.3. Öğrenme Alanları ile İlgili Bulgular

Öğrenme alanlarına ilişkin bulgulara, çalışmanın durumları dikkate alınarak yer verilmiştir. Bu bağlamda ulusal sınavlarda ve PISA uygulamalarında yer alan problemlerin belirlenen kodlar çerçevesinde ilgili oldukları öğrenme alanları incelenmiş ve sonrasında bunların karşılaştırmalı bir analizi yapılmıştır. Daha önce de belirtildiği üzere PISA içerik alanlarını -farklı yıllarda küçük değişiklikler yapılmış olsa da- 'nicelik, belirsizlik ve veri, değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil' olarak ele almaktadır (bkz. Bölüm 2.2; OECD, 2020). Ülkemizde ise bu öğrenme alanları; sayılar ve işlemler, cebir, geometri-ölçme, veri işleme ve olasılık şeklinde ele alınmaktadır. Bu araştırmada öğrenme alanları ile ilgili standart bir karşılaştırmanın yapılabilmesi için ele alınan sınıflamanın sabit olması gerektiği düşünülerek, ülkemiz öğretim programlarında yer verilen öğrenme alanları, bu çalışmada kullanılan öğrenme alanı kodları olarak alınmıştır.

Kodlamalar sırasında, sınavlarda yer verilen bazı problemlerin birden fazla kazanımı değerlendirmeye yönelik olduğu, dolayısıyla birden fazla öğrenme alanı ile ilişkili olduğu görülmüştür. Bu tarz problemlerin ağırlıklı olarak hangi kazanıma ve öğrenme alanına yönelik olduğu dikkate alınarak, sadece tek öğrenme alanı kodlanmıştır. Ancak problemde

birden fazla öğrenme alanına ilişkin kazanımın ağırlıklı olarak yer aldığı görülmüşse, bu problem için birden fazla öğrenme alanı kodlaması yapılmıştır. Bu nedenle öğrenme alanı ile ilgili kodlama sayılarının, toplam problem sayısı ile aynı olmaması normaldir.

4.3.1. Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanları

Ülkemizde ortaöğretime geçiş için 2003-2019 yılları arasında yapılan merkezi sınavlardaki matematik problemlerinin ilişkili olduğu kazanımların ait olduğu öğrenme alanları ve kodlama sayıları aşağıda verilmiştir.

Tablo 60

Ulusal Sınav Problemlerinin Öğrenme Alanları

Öğrenme Alanı	Kod	f	%
Sayılar ve İşlemler	C.1	185	38,9
Cebir	C.2	67	14,1
Geometri-Ölçme	C.3	186	39,2
Veri İşleme	C.4	15	3,2
Olasılık	C.5	22	4,6

2003-2019 yılları arasında yapılan ulusal sınavlarda sorulmuş matematik problemlerinin ilgili olduğu öğrenme alanlarına ilişkin verilen tabloya göre; sorulan problemler ağırlıklı olarak geometri-ölçme (%39,2) ve sayılar ve işlemler (%38,9) öğrenme alanlarına yönelik sorulmuştur. Daha sonra ise sırasıyla cebir (%14,1), olasılık (%4,6) ve veri işleme (%3,2) öğrenme alanları ile ilgili problemler kullanılmıştır.

4.3.2. PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanları

2003 yılından günümüze kadar gerçekleştirilen PISA uygulamalarında yer alan açıklanmış matematik problemlerinin ilişkili olduğu kazanımların ait olduğu öğrenme alanları ve kodlama sayıları aşağıda verilmiştir.

Tablo 61

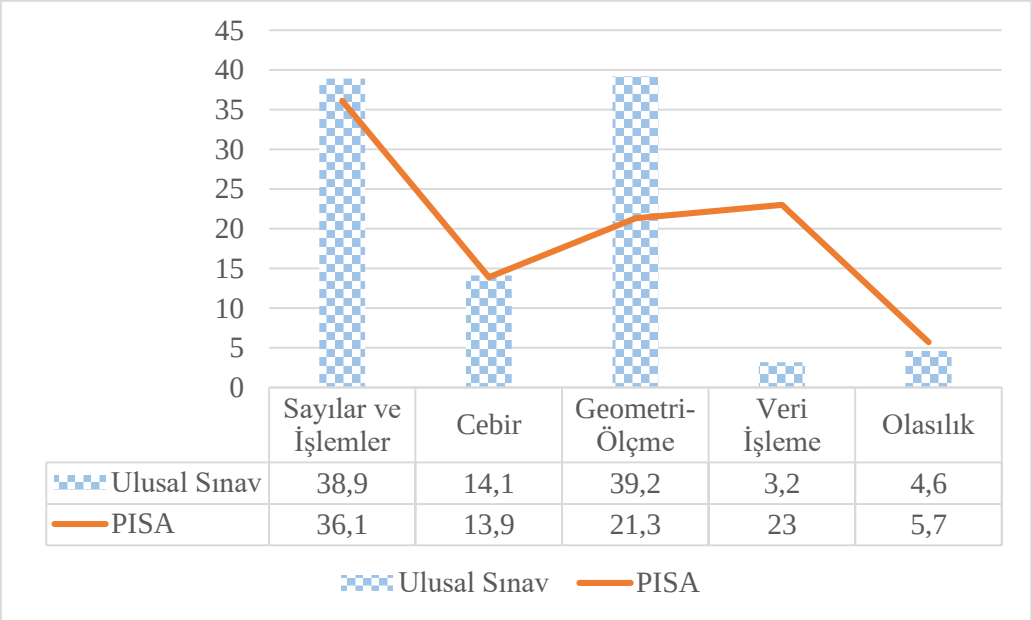
PISA Uygulamasında Çıkmış Problemlerin Öğrenme Alanları

Öğrenme Alanı	Kod	f	%
Sayılar ve İşlemler	C.1	44	36,1
Cebir	C.2	17	13,9
Geometri-Ölçme	C.3	26	21,3
Veri İşleme	C.4	28	23,0
Olasılık	C.5	7	5,7

2003-2019 yılları arasında her üç yılda bir gerçekleştirilmiş olan PISA uygulamalarında sorulmuş ve kamuoyuyla paylaşılan matematik problemlerinin ilgili olduğu öğrenme alanlarına ilişkin verilen tabloya göre; sorulan problemler ağırlıklı olarak sayılar ve işlemler (%36,1) öğrenme alanına yönelik sorulmuştur. Ayrıca veri işleme (%23) ve geometri-ölçme (%21,3) öğrenme alanlarına yönelik problemler benzer oranlarda kullanılmış, diğer öğrenme alanlarının ağırlıkları ise sırasıyla cebir %13,9 ve olasılık %4,6'tür.

4.3.3. Ulusal Sınavlar ve PISA Uygulamalarının Öğrenme Alanlarına Göre Karşılaştırılması

Bu çalışma kapsamında sınavlarda yer verilen problemlerin ilgili olduğu öğrenme alanlarını tespit etmek amacıyla 450 ulusal sınav, 116 PISA olmak üzere toplam 566 madde incelenmiştir. Görüldüğü üzere durumlarda ele alınan madde sayıları eşit değildir. Bu nedenle herhangi bir sınavın belirli bir kriterdeki sayısal üstünlüğü, bir anlam ifade etmemektedir. Karşılaştırma yapabilmek için her öğrenme alanının, toplam kodlama sayısı içerisinde ne kadar ağırlığa sahip olduğu 100 üzerinden hesaplanmıştır.



	Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri-Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
Ulusal Sınav	38,9	14,1	39,2	3,2	4,6
PISA	36,1	13,9	21,3	23	5,7

Şekil 73. Sınavlarda öğrenme alanlarına göre dağılım

Görüldüğü üzere, en fazla yer verilen öğrenme alanı, ulusal sınavlarda geometri-ölçme ve sayılar ve işlemler iken, PISA'da (açıklanan problemler bağlamında) sayılar ve işlemlerdir. PISA'da veri işleme öğrenme alanı ile ilgili problemlere ikinci sırada önem verilirken, ulusal sınavlarda veri işleme en az yer verilen öğrenme alanıdır. PISA'da, geometri-ölçme öğrenme

alanına, veri işlemeye nazaran daha az yer verilmiş olup, her iki sınavda da cebir ve olasılık öğrenme alanına yer verme miktarları benzerdir. PISA'da en az yer verilen öğrenme alanı ise olasılık öğrenme alanıdır. Kısacası, sayılar ve işlemler, cebir ve olasılık öğrenme alanlarının sınavlarda yer veriliş ağırlıkları benzer olup, geometri-ölçme ve veri işleme öğrenme alanlarına yer veriliş ağırlıkları farklılıklar göstermektedir.

4.4. Problem Türlerine Göre Önem Verilen Matematiğe Özgü Değerler

Bu kısımda problem türlerine göre önem verilen matematiğe özgü değerlere ilişkin bulgular, çalışmanın durumları dikkate alınarak verilmiştir. Ortaya çıkarılmak istenen olgu, sınavlarda kullanılan problemlerin sahip olduğu niteliğe göre hangi matematiğe özgü değerin iletilmesine ortam hazırlandığı ve değer kategorilerinin iletilmesine hizmet eden değer sinyallerinin hangi problem nitelikleri ile ağırlıkla iletildiğidir. Tablolar incelenirken dikkat edilecek bir diğer husus da bazı problem niteliklerinin toplam kodlama sayılarıdır. Örneğin, ulusal sınavlarda yer verilen kompleks seçmeli madde sayısı 4 olmasına rağmen, ilerleyen bölümlerdeki tablolar incelendiğinde, kompleks seçmeli madde sayısının karşılığında toplam 5 olduğu görülecektir. Toplam problem sayısı ile kodlama sayısı karıştırılmamalıdır. Çünkü çalışmada yapılan kodlama işlemlerinde farklı analiz birimleri kullanılmıştır. Bazen bir değer sinyali için bir rakam olan analiz birimi, bazen bir cümle bazen de problemin tamamıdır. Bu nedenle aynı problem üzerinde birden fazla kodlamaya (çoklu kodlama) sıklıkla başvurulmuştur. Sayılar arasındaki farklılık bundan kaynaklanmaktadır. Yapılan karşılaştırmalar, kodlama sayıları referans alınarak yapılmıştır.

4.4.1. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Matematiğe Özgü Değerler

Bu bölümde, ulusal sınavlarda yer verilen problemlerin niteliklerine göre hangi matematiğe özgü değerlerin iletildiği; matematiksel değerler, matematik eğitimi değerleri ve genel eğitimsel değerler dikkate alınacak şekilde verilmiştir.

4.4.1.1. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Matematiksel Değerler

Bu kısımda, ulusal sınavlarda yer verilen problemlerin niteliklerine göre hangi matematiksel değerin iletildiği ile ilgili bilgilere yer verilmiştir. Buna göre ulusal sınavlarda yer verilen problemlerin cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlamın varlığına ve içerdiği öğelere

göre sahip olduğu bazı niteliklerin, hangi matematiksel değer kategorisinin iletilmesine ortam hazırladığı aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 62).

Tabloda görüldüğü üzere çoklu temsil kullanılan durumlar dışındaki tüm problem niteliklerinde, en fazla nesnecilik değeri iletilmiştir. Bu durumda, nesnecilik değerine ilişkin kodlama sayısının diğer değerlere yapılan kodlama sayılarından çok daha fazla olması bir neden olarak gösterilebilir. Bu nedenle değer sinyali özelinde yapılan değerlendirmeler de dikkate alınmalıdır. Çünkü nesnecilik değeri genellikle; sayı, sembol, harf, gösterim vs. ile ilgiliyken diğer değerler daha büyük analiz birimleri ile ilgilidir. Nesnecilik değerinden sonra problem türüne göre daha fazla iletilen değerler dikkate alındığında ise; açık uçlu problemlerin yer verilmediği ulusal sınavlarda basit seçmeli, standart, bağlam içermeyen, sembolik-cebirsel, manipülatif temsil içeren, sayısal-sembolik veri ağırlıklı ve bu verileri dengeli kullanan problemlerin, nesnecilik değerinden sonra sırasıyla rasyonellik ve gizem değerlerinin iletilmesine ortam hazırladığı görülmüştür.

Tablo 62

Ulusal Sınavlarda Problem Türlerine Göre Matematiksel Değerlerin Dağılımı

	P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2	P.2.1	P.2.2	P.3.1	P.3.2	P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
	Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap	Standart problemler	Standart olmayan problemler	Bağlam var	Bağlam yok	Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipulatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
Rasyonellik	-	-	649	5	554	100	224	427	170	92	202	11	174	23	53	337	127
Nesnecilik	-	-	3200	15	2877	323	1521	1691	794	577	1051	57	132	118	300	1626	750
Kontrol	-	-	115	-	94	21	109	4	9	33	26	-	19	7	-	95	16
İlerleme	-	-	10	1	8	3	8	3	2	3	2	-	2	2	1	8	2
Açıklık	-	-	80	-	51	29	58	22	12	27	22	1	15	3	2	67	6
Gizem	-	-	596	5	501	100	299	299	135	118	206	8	148	30	17	380	101

Bağlamı olan, sözel, görsel temsil, matematikle ilgili olmayan görsel içeren ve sözel veri ağırlıklı problemlerle ise nesnecilik değerinden sonra sırasıyla gizem ve rasyonellik değeri

iletilmiştir. Kompleks seçmeli maddelerle ve standart olmayan problemler ise nesnecilik değerinden sonra rasyonellik ve gizem değerinin iletilmesine eşit sayıda ortam hazırlamıştır. Diğer yandan çoklu temsil içeren problemler yoluyla en fazla rasyonellik (174) değerinin, daha sonra da sırasıyla gizem (148) ve nesnecilik (132) değerinin iletildiği görülmüştür.

Bir sonraki bölümde matematiksel değer kategorilerini ileten değer sinyalleri üzerinden problem niteliklerinin incelenmesine yer verilmiştir.

4.4.1.1.1. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Rasyonellik Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, ulusal sınavlarda rasyonellik değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlamın varlığına ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 63

Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Rasyonellik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.1	Soyutlama içeren	-	-	17	-
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	-	-	43	-
V.3.31	Genelleştirilmiş bilgi	-	-	7	-
V.4.5	Bağlam yok	-	-	240	4
V.4.6	Hayali, gerçek dışı	-	-	36	-
V.17	Mantıksal bağlaçların kullanılması	-	-	208	-
V.20	Neden-sonuç, Etki-tepki	-	-	90	1
V.23	Sadelik	-	-	7	-

Tablodan görüldüğü üzere basit seçmeli maddelerle ağırlıklı olarak, problemlerde bağlama yer verilmeyerek (240) rasyonellik değeri iletilmiştir. Daha sonrasında ise sırasıyla mantıksal bağlaçların kullanılması (208) ve neden-sonuç, etki-tepki (90) değer sinyalleri ile basit seçmeli maddelerde rasyonellik değeri iletilmiştir.

Tablo 64

Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Rasyonellik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.1	Soyutlama içeren	11	6
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	22	21
V.3.31	Genelleştirilmiş bilgi	-	7
V.4.5	Bağlam yok	220	24
V.4.6	Hayali, gerçek dışı	27	10
V.17	Mantıksal bağlaçların kullanılması	190	18
V.20	Neden-sonuç, Etki-tepki	77	14
V.23	Sadelik	7	-

Benzer şekilde standart problemlerde ağırlıklı olarak, problemlerde bağlama yer verilmeyerek (220) rasyonellik değeri iletilmiştir. Daha sonrasında ise sırasıyla mantıksal bağlaçların kullanılması (190) ve neden-sonuç, etki-tepki (77) değer sinyalleri ile standart problemlerde rasyonellik değeri iletilmiştir. Standart olmayan problemlerde rasyonellik değerinin iletimi ise sırasıyla bağlam yok (24), akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme (21) ve mantıksal bağlaçların kullanılması (18) değer sinyalleri ile yapılmıştır.

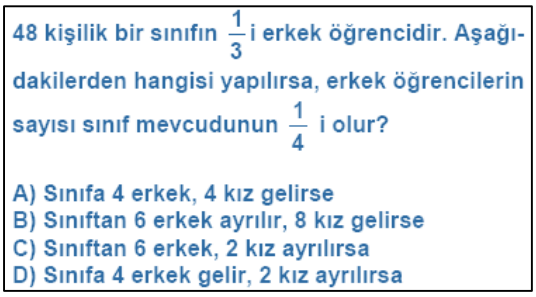
Tablo 65

Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Rasyonellik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.1	Soyutlama içeren	13	4
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	24	19
V.3.31	Genelleştirilmiş bilgi	-	6
V.4.5	Bağlam yok	-	244
V.4.6	Hayali, gerçek dışı	35	-
V.17	Mantıksal bağlaçların kullanılması	104	104
V.20	Neden-sonuç, Etki-tepki	47	44
V.23	Sadelik	1	6

Bağlamsal problemlerde rasyonellik değeri en fazla mantıksal bağlaçların kullanılmasıyla (104) iletilmiş olup, neden-sonuç durumları (47) ve hayali/gerçek dışı bağlam kullanımına (35) da sıklıkla başvurulmuştur. Problem türlerinde yer alan bağlamı olmayan problemler ile değerlere ilişkin kodlarda yer alan bağlamın olmaması değer sinyali aynı şeyi ifade eden iki kod olduğundan, buradaki kodlama sayısının yorumlanmasına gerek duyulmamıştır. Bağlam

içermeyen problemlerde ağırlıklı olarak mantıksal bağlaçlar (104) ve neden-sonuç (44) durumları kullanılarak rasyonellik değeri iletilmiştir.



Şekil 74. Standart bağlamsal bir problemde neden-sonuç durumu ve mantıksal bağlaç kullanımı (U-2003-11)

Verilen yürütme düzeyinde beceri gerektiren standart bağlam içeren problemde mantıksal bağlaçlar kullanılarak ve neden-sonuç durumuna yer verilerek rasyonellik değerinin aktarılmasına katkı sağlanmıştır.

Tablo 66

Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Rasyonellik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipülatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.1	Soyutlama içeren	8	7	4	-	8	-	-	16	1
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	9	10	14	1	10	1	1	34	3
V.3.31	Genelleştirilmiş bilgi	-	1	1	-	1	1	1	1	1
V.4.5	Bağlam yok	73	14	76	6	68	4	32	80	50
V.4.6	Hayali, gerçek dışı	7	10	12	-	10	1	-	30	6
V.17	Mantıksal bağlaçların kullanılması	60	37	77	4	63	10	12	117	53
V.20	Neden-sonuç, Etki-tepki	12	13	18	-	14	5	4	59	11
V.23	Sadelik	1	-	-	-	-	1	3	-	2

Tablodan görüleceği üzere; ulusal sınavlarda sembolik-cebirsel, manipülatif, çoklu temsil içeren ve sayısal/sembolik veri ağırlıklı problemlerde rasyonellik değeri en fazla sırasıyla bağlama yer verilmeyerek ve mantıksal bağlaçlar kullanılarak iletilmiştir. Sözel, görsel temsil içeren, sözel veri ağırlıklı ya da sözel ve sayısal verileri dengeli kullanan problemlerde de aynı değer sinyalleri ile fakat mantıksal bağlaç kullanımı daha fazla olacak şekilde rasyonellik değeri iletilmiştir. İlgisiz görsel içeren problemlerde ise mantıksal bağlaç kullanımı ve neden sonuç durumları ile değer aktarılmıştır. Sözel veri ağırlıklı problemlerde bahsedilen değer sinyalleri dışında neden sonuç durumlarının (59) da sıklıkla rasyonellik değerinin iletilmesinde kullanıldığı söylenebilir.

4.4.1.1.2. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Nesnecilik Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, ulusal sınavlarda nesnecilik değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlamın varlığına ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir. Öncelikle daha önce de belirtildiği üzere, nesnecilik değerinin iletilmesinde en büyük pay sahibi olan ve tüm değer sinyalleri arasında en fazla kodlanan değer sinyalinin sembolleştirme değeri olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle tüm türdeki problemlerde nesnecilik değeri en fazla sembolleştirme değer sinyali ile iletilmiştir.

Tablo 67

Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Nesnecilik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.2	Sembolleştirme	-	-	3097	15
V.2.1	Cebirsel formlar için yapılan geometrik gösterimler	-	-	5	-
V.2.2	Roma rakamları vb.	-	-	11	-
V.2.3	Diyagram, tablo, grafik gösterimleri	-	-	29	-
V.2.5	Braille rakamları	-	-	10	-
V.18	Nesneleştirme	-	-	48	-

Tablo 67'den de görüldüğü üzere basit seçmeli maddelerle ağırlıklı olarak, matematiğin sembolleştirmesi (3097) ile nesnecilik değeri iletilmiştir. Daha sonrasında ise sırasıyla nesneleştirme (48) ve diyagram, tablo, grafik vb. gösterimlerin (29) kullanılması-ki bu gösterimler de sembolleştirmenin içindedir- ile nesnecilik değeri iletilmiştir.

Tablo 68

Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Nesnecilik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.2	Sembolleştirme	2803	294
V.2.1	Cebirsel formlar için yapılan geometrik gösterimler	4	1
V.2.2	Roma rakamları vb.	2	9
V.2.3	Diyagram, tablo, grafik gösterimleri	29	-
V.2.5	Braille rakamları	-	10
V.18	Nesneleştirme	39	9

Benzer şekilde standart ve standart olmayan problemlerde ağırlıklı olarak, sembolleştirme ile nesnecilik değeri aktarılmıştır. Daha sonrasında ise standart problemlerde sırasıyla nesneleştirme (39) ve diyagram, tablo, grafik vb. gösterimleri (29) ile, standart olmayan problemlerde ise sırasıyla Braille rakamları (10), Roma rakamları vb. (9) ve nesneleştirme (9) ile nesnecilik değerinin mesajı iletilmiştir.

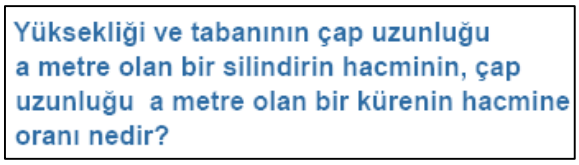
Tablo 69

Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Nesnecilik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.2	Sembolleştirme	1437	1672
V.2.1	Cebirsel formlar için yapılan geometrik gösterimler	2	3
V.2.2	Roma rakamları vb.	6	5
V.2.3	Diyagram, tablo, grafik gösterimleri	22	7
V.2.5	Braille rakamları	10	-
V.18	Nesneleştirme	44	4

Bağlamsal problemlerde nesnecilik değeri en fazla sembolleştirme (1437) ile iletilmiş olup, nesneleştirme (44) ve diyagram, tablo, grafik vb. gösterimlerine de (22) nadir de olsa başvurulmuştur. Bağlam içermeyen problemlerde de benzer şekilde ağırlıklı olarak sembolleştirme (1672) ile nesnecilik değeri iletilmiştir. Burada bağlam içermeyen problemlerin bağlamsal problemlere göre daha fazla sembolleştirme değer sinyalinin iletilmesini sağladığı yorumu yanlış olabilir. Çünkü ulusal sınavlarda bağlamı olmayan problem daha fazladır. Dolayısıyla yapılan kodlama sayısının fazla olması da büyük bir

olasılıktır. Nitekim toplam 203 bağlam içeren problemde sembolleştirmeye ilişkin kodlama sayısı 1437 iken, 247 problemde 1672'dir. Problem başı kodlanan birim sembolleştirme değeri hesaplandığında bu oranın bağlamsal problemlerde yaklaşık 7,1; bağlamı olmayan problemlerde ise 6,7'dir. Yani bağlamsal problemler yoluyla daha yoğun sembolleştirme ile nesnecilik değeri iletilmiştir.



Şekil 75. Bağlamı olmayan problemde nesneleştirme (U-2013-13)

Verilen örnek bağlam içermeyen problemde tek başına bir anlamı olmayan ve soyut, 'a' nesnesi, somut bir cismin bir özelliğini ifade edecek şekilde nesneleştirilerek somutlaştırılmaktadır.

Tablo 70

Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Nesnecilik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipülatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.2	Sembolleştirme	770	549	984	56	103	116	296	1551	735
V.2.1	Cebirsel formlar için yapılan geometrik gösterimler	4	1	5	-	5	-	-	3	1
V.2.2	Roma rakamları vb.	7	2	9	-	2	-	-	6	5
V.2.3	Diyagram, tablo, grafik gösterimleri	6	7	23	1	11	-	4	17	4
V.2.5	Braille rakamları	-	-	10	-	-	-	-	10	-
V.18	Nesneleştirme	7	18	20	-	11	2	-	39	5

Tablo 70'den de görüldüğü üzere tüm nitelikteki problemler, nesnecilik değerini sembolleştirme değer sinyali yoluyla iletmiştir. Ayrıca görsel temsil içeren ya da sözel veri ağırlıklı problemlerde nesneleştirme ve diyagram, tablo, grafiklerle nadiren de olsa nesnecilik değeri iletilmiştir.

4.4.1.1.3. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Kontrol Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, ulusal sınavlarda kontrol değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlamın varlığına ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 71

Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Kontrol Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.4.3	Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	-	-	2	-
V.4.6	Hayali, gerçek dışı	-	-	37	-
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	-	-	2	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	-	-	66	-
V.14.6	Emir kipi kullanımı	-	-	8	-

Tablodan görüldüğü üzere basit seçmeli maddelerle ağırlıklı olarak, matematiksel bilgi ile etraftaki nesnelerin ve insanların kontrol edilmesi durumları (66) ve hayali, gerçek dışı bağlam (37) üzerine kurulan problemlerle kontrol değeri iletilmiştir. Kompleks seçmeli maddelerde ise kontrol değeri değer sinyallerine rastlanmamıştır.

Tablo 72

Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Kontrol Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.4.3	Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	2	-
V.4.6	Hayali, gerçek dışı	27	10
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	2	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	56	10
V.14.6	Emir kipi kullanımı	7	1

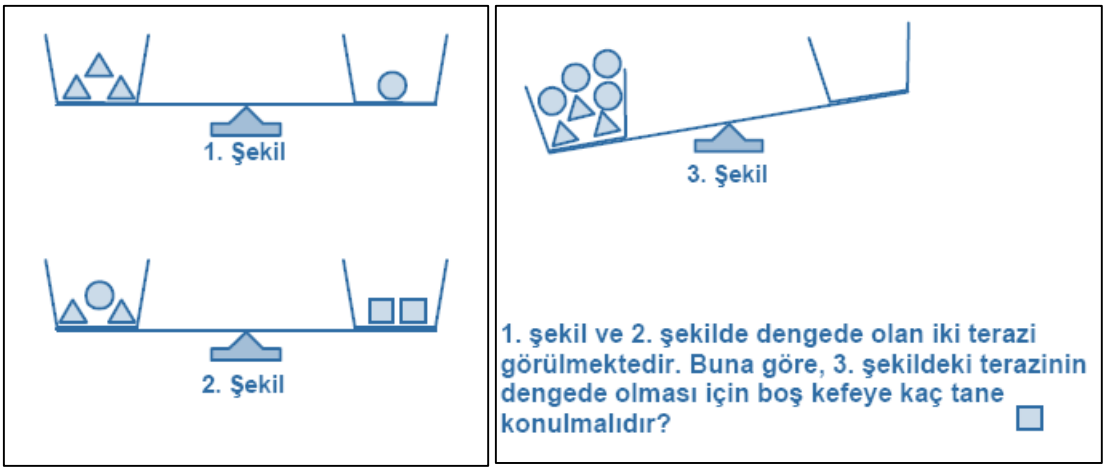
Ulusal sınavlarda yer verilen standart ve standart olmayan problemlerde kontrol değerinin iletilmesinde en çok etraftaki insan ve nesnelerin kontrolü ile hayali, gerçek dışı bağlam kullanımı değer sinyalleri etkili olmuştur. Standart olmayan problemlerde bahsedilen iki değer sinyaline aynı vurgu yapılmışken, standart problemlerde etrafın kontrolü değer sinyaline daha fazla yer verilmiştir.

Tablo 73

Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Kontrol Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.4.3	Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	2	-
V.4.6	Hayali, gerçek dışı	35	-
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	2	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	64	2
V.14.6	Emir kipi kullanımı	6	2

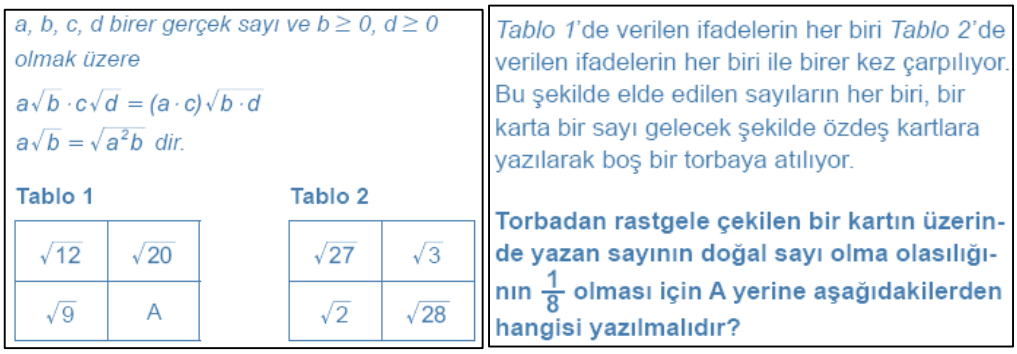
Benzer şekilde bağlamsal problemlerde de kontrol değeri, etrafın kontrolü (64) ve hayali, gerçek dışı bağlam kullanılması (35) yoluyla iletilmiştir. Bağlam içermeyen problemlerde, kontrol değerinin değer sinyalleri çok az sayıda tespit edilmiştir.



Şekil 76. Standart basit seçmeli bir problemde hayali bağlamla kontrol (U-2007-10)

Kontrol değeri, bilginin güvenliği ve öngörü yeteneği ile ilgili olup (Bishop, 2007), sabit ve kararlı şemalara sahiptir (Seah & Bishop, 2000). Hayali ya da gerçek dışı bağlamların kullanılması da bu bakımdan kontrol değerinin iletilmesine fırsat oluşturur. Kontrol aynı zamanda matematiğin kuralları ve uygulamaları yoluyla, matematiksel olmayan durumlara sunduğu güvenlik hissi de (Chassapis & Chatzivasileiou, 2008) olduğu için, burada verilen hayali bağlamda tanımlanan kuralların diğer durumlara uygulanması kontrol değeri ile ilgilidir. Standart basit seçmeli bir problem bu yolla matematiğin kontrol değerinin iletilmesine ortam hazırlamıştır.

Tablo 74'te de görüldüğü üzere, ulusal sınavlarda sembolik-cebirsel ve çoklu temsil içeren problemlerde hayali, gerçek dışı bağlamlar kullanılarak kontrol değeri iletiliyorken; sözel temsil ya da ilgisiz görsel içeren, sözel veri ağırlıklı ya da sözel ve sayısal veriyi dengeli kullanan problemlerde ise kontrol değeri etrafın matematiksel bilgi ile kontrolünü yansıtan ifadelerle iletilmiştir. Görsel temsil içeren problemler her iki değer sinyalini de eş sayıda kullanmış olup, sözel veri ağırlıklı problemlerde gerçek dışı bağlamlar da sıklıkla kontrol değerinin aktarılmasında kullanılmıştır.



Şekil 77. Sözel ve sayısal veriyi dengeli kullanan bir problemde etrafı kontrol (U-2019-16)

Tablo 74

Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Kontrol Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipulatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.4.3	Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	-	-	-	-	-	-	-	2	-
V.4.6	Hayali, gerçek dışı	7	10	12	-	10	1	-	30	6
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	-	1	-	-	-	-	-	2	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	1	18	12	-	7	5	-	54	91
V.14.6	Emir kipi kullanımı	1	4	2	-	2	1	-	7	1

4.4.1.1.4. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen İlerleme Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, ulusal sınavlarda ilerleme değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlamın varlığına ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir. Daha önce de belirtildiği üzere ulusal sınavlarda ilerleme değerinin aktarılması çok önemsiz düzeyde kalmıştır (bkz. Bölüm 4.1.1.1.4). Bu nedenle verilen tablolardaki kodlama sayıları da oldukça azdır.

Tablo 75'ten de görüldüğü üzere, çalışmada tespit edilen 446 basit seçmeli problemden sadece 10 tanesinde ilerleme değerine ilişkin değer sinyali iletilmiştir. Bu iletimde toplumsal gelişimde matematik kullanımı 6 ve matematik tarafından üretilen yeni bilgi değer sinyali 4 defa kullanılmıştır.

Tablo 75

Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen İlerleme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	-	-	6	-
V.5	Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	-	-	4	1

Ayrıca Tablo 76'ya göre, çalışmada yer verilen 400 standart problemin sadece 8 tanesinde, 50 standart olmayan problemin de sadece 3 tanesinde ilerleme değeri belirtilen değer sinyalleri kullanılarak oldukça önemsiz derecede iletilmiştir.

Tablo 76

Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen İlerleme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	6	-
V.5	Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	2	3

Tablo 77

Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen İlerleme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	6	-
V.5	Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	2	3

Benzer şekilde çalışmanın bağlam içeren 203 probleminde sadece 8, bağlam içermeyen 247 probleminde ise sadece 3 defa ilerleme değeri iletilmiştir. Bağlam içermeyen problemlerde matematiğin kendi içinde ürettiği yeni bilgilere yer verilerek, bağlamsal problemlerde ise ilerlemenin her iki değer sinyali de kullanılarak değer öğretimi yapılmıştır. Toplumsal

gelişimde matematik kullanılması durumu bir bağlam ile ilgili olduğundan, bağlam içermeyen problemlerde bu değer sinyaline rastlanılmaması normaldir.

Tablo 78

Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen İlerleme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1 Sembolik-cebirsel temsil	P.4.1.2 Sözel temsil	P.4.1.3 Görsel temsil	P.4.1.4 Manipülatif temsil	P.4.1.5 Çoklu temsil	P.4.2 Matematik ile ilgili olmayan görsel	P.4.3 Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	P.4.4 Sözel veri ağırlıklı	P.4.5 Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	-	1	-	-	-	-	1	4	-
V.5	Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	2	2	2	-	2	2	-	4	2

Çok az sayıda karşılaşılan ilerleme değerinin değer sinyallerinin çoğunlukla sözel veri ağırlıklı problemler kullanılarak iletildiği, diğer türdeki problemlerin ise nadiren de olsa matematiğin ürettiği yeni bilgi ile ilerleme değerinin iletilmesine hizmet ettiği görülmüştür.



Şekil 78. Sözel veri ağırlıklı bir problemde sosyal ilerlemeye matematik katkısı (U-2012-1)

Şekil 78'de verilen standart, sözel veri ağırlıklı ve sadece dikkat çekme amaçlı ilgisiz görsel içeren basit seçmeli problem, matematiğin sosyal ilerlemelerdeki rolüne yer vererek ilerleme değerinin bir mesajını iletmektedir.

4.4.1.1.5. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Açıklık Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, ulusal sınavlarda açıklık değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlamın varlığına ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 79

Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Açıklık Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	-	-	43	-
V.3.20.2	Aktiviteden	-	-	5	-
V.14.2	"Biz" ve formlarının kullanımı	-	-	3	-
V.14.3	"Sen", "Siz" ve formlarının kullanımı	-	-	8	-
V.14.4	"Öğrenciler" ifadesinin kullanımı	-	-	21	-

Tablodan görüldüğü üzere basit seçmeli maddelerle ağırlıklı olarak, problemlerde akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleyen ifadeler (43) ve 'öğrenciler' ifadesi (21) kullanılarak açıklık değeri iletilmiştir. Kompleks seçmeli maddelerde ise açıklık değerini ileten herhangi bir değer sinyaline rastlanılmamıştır. Standart ya da bağlamsal problemlerde de bahsedilen iki değer sinyali ile açıklık değeri yaklaşık aynı düzeyde ağırlık verilerek iletilmişken, standart olmayan ya da bağlam içermeyen problemlerde ağırlıklı olarak akıl yürütmelerin desteklenmesi değer sinyali kullanılmıştır.

Yine de ulusal sınavlarda tespit edilen basit seçmeli, bağlamsal, bağlam içeremeyen, standart ve standart olmayan problemlerin sayısı düşünüldüğünde açıklık değerinin çok az vurgulandığı ortadadır.

Tablo 80

Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Açıklık Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	22	21
V.3.20.2	Aktiviteden	3	2
V.14.2	"Biz" ve formlarının kullanımı	-	3
V.14.3	"Sen", "Siz" ve formlarının kullanımı	7	1
V.14.4	"Öğrenciler" ifadesinin kullanımı	19	2

Tablo 81

Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Açıklık Değer Sinyalleri Dağılımı

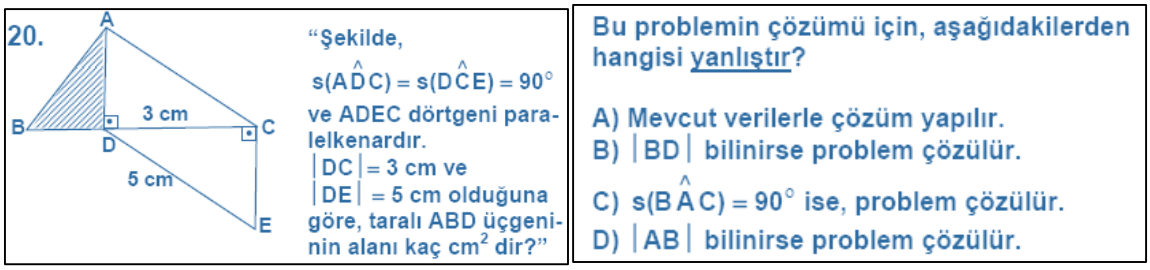
		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	24	19
V.3.20.2	Aktiviteden	4	1
V.14.2	"Biz" ve formlarının kullanımı	3	-
V.14.3	"Sen", "Siz" ve formlarının kullanımı	6	2
V.14.4	"Öğrenciler" ifadesinin kullanımı	21	-

Sembolik-cebirsel, görsel ya da çoklu temsiller içeren sözel veri ağırlıklı problemlerde daha çok akıl yürütme, eleştirme gibi faaliyetlerin teşvik edilmesi ile açıklık değeri iletilmişken, sözel veriyi ağırlıklı kullanan problemler bunun için 'öğrenciler' ifadesini de sıklıkla kullanmıştır. Akıl yürütmelerin teşviki matematiğin herkesin faaliyette bulunmasına açık bir alan olduğu mesajıyla ve 'öğrenciler' ifadesinin kullanılması da, okuyucu olan öğrenciye matematiği öğrenme ve keşfetme konusunda bir ortaklık duygusu vererek açıklık değerinin iletilmesinde katkı verirler.

Tablo 82

Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Açıklık Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipülatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	9	10	14	1	10	1	1	34	3
V.3.20.2	Aktiviteden	1	1	2	-	1	-	-	5	-
V.14.2	"Biz" ve formlarının kullanımı	-	3	-	-	-	-	-	3	-
V.14.3	"Sen", "Siz" ve formlarının kullanımı	1	4	2	-	2	1	-	7	1
V.14.4	"Öğrenciler" ifadesinin kullanımı	1	9	4	-	2	1	1	18	2



Şekil 79. Standart olmayan bir problemde akıl yürütmeye teşvik (U-2003-20)

Verilen basit seçmeli, standart olmayan, bir kavramın görsel ve sembolik temsiline yer vererek çoklu temsil içeren problemde, seçenekler vasıtasıyla akıl yürütmenin yapılmasına ve nasıl yapılacağına ilişkin okuyucu desteklenerek açıklık değeri yansıtılmaktadır.

4.4.1.1.6. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Gizem Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, ulusal sınavlarda gizem değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama

biçimine, beklenen beceriye, bağlamın varlığına ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 83

Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Gizem Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.3.20.5	İfadeden	-	-	7	-
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	-	3	-
V.3.22	Öğrenciyi çözüme yönlendirme	-	-	6	-
V.3.36.1	Tanımlarla	-	-	5	-
V.13	Uzmanlık dili	-	-	286	4
V.14.5	Pasif (edilgen) çatının kullanımı	-	-	281	1
V.14.6	Emir kipi kullanımı	-	-	8	-

Tablodan görüldüğü üzere basit seçmeli maddelerle ağırlıklı olarak, uzmanlık dili (286) ve pasif (edilgen) çatının (281) kullanılmasıyla gizem değeri iletilmiştir. Verilen iki değer sinyali dışındakiler basit seçmeli problemlerde önemsiz derecede kullanılmıştır. Kompleks seçmeli madde sayısının az olması, gizem değerini ileten değer sinyallerine yapılan nadir kodlamalarla kendini göstermektedir.

Tablo 84

Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Gizem Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.3.20.5	İfadeden	6	1
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	1	2
V.3.22	Öğrenciyi çözüme yönlendirme	2	4
V.3.36.1	Tanımlarla	4	1
V.13	Uzmanlık dili	255	35
V.14.5	Pasif (edilgen) çatının kullanımı	226	56
V.14.6	Emir kipi kullanımı	7	1

Benzer şekilde standart, standart olmayan, bağlamsal ya da bağlam içermeyen problemlerde gizem değerinin aktarılmasında ağırlıklı olarak uzmanlık dili ve edilgen çatı kullanılmıştır.

Standart ya da bağlam içermeyen problemlerde uzmanlık dili kullanımı fazlayken, standart olmayan ya da bağlamsal problemlerde edilgen çatı kullanımı daha fazladır.

Tablo 85

Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Gizem Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.3.20.5	İfadeden	7	-
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	3
V.3.22	Öğrenciyi çözüme yönlendirme	3	3
V.3.36.1	Tanımlarla	5	-
V.13	Uzmanlık dili	108	181
V.14.5	Pasif (edilgen) çatının kullanımı	170	110
V.14.6	Emir kipi kullanımı	6	2

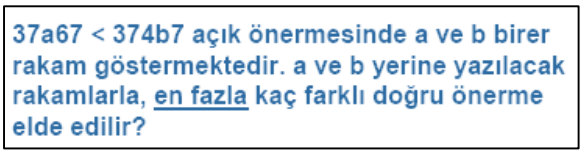
Tablo 86

Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Gizem Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipulatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.3.20.5	İfadeden	6	5	-	-	5	-	-	6	1
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	1	-	1	-	1	-	-	1	2
V.3.22	Öğrenciyi çözüme yönlendirme	2	-	3	-	2	-	-	3	3
V.3.36.1	Tanımlarla	2	2	1	-	2	-	-	5	-
V.13	Uzmanlık dili	76	51	101	2	82	11	16	156	54
V.14.5	Pasif (edilgen) çatının kullanımı	47	56	98	6	54	18	1	202	40
V.14.6	Emir kipi kullanımı	1	4	2	-	2	1	-	7	1

Ulusal sınavlarda yoğun uzmanlık dili ve edilgen çatı kullanımından dolayı farklı nitelikteki problemler de gizem değerini bu değer sinyalleri yoluyla iletmiştir. Sembolik-cebirsel, görsel ya da çoklu temsil içeren, sayısal veri ağırlıklı ya da iki veri türünü dengeli kullanan

problemler, uzmanlık dilini daha fazla barındırırken; sözel ya da manipülatif temsil, ilgisiz görsel içeren, sözel veri ağırlıklı problemlerde ise edilgen çatı daha fazla kullanılmıştır.



Şekil 80. Standart ve bağlamı olmayan bir problemde uzmanlık dili ve pasif çatı (U-2004-3)

Verilen yürütme düzeyinde beceri gerektiren standart bağlam içermeyen sözel veri ağırlıklı problemde uzmanlık dili ve edilgen çatı kullanılarak gizem değerinin aktarılmasına katkı sağlanmıştır.

4.4.1.2. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Matematik Eğitimi Değerleri

Bu kısımda, ulusal sınavlarda yer verilen problemlerin niteliklerine göre hangi matematik eğitimi değerinin iletildiği ile ilgili bilgilere yer verilmiştir. Buna göre ulusal sınavlarda yer verilen problemlerin cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlamın varlığına ve içerdiği öğelere göre sahip olduğu bazı niteliklerin, hangi matematik eğitimi değer kategorisinin iletilmesine ortam hazırladığı tabloda verilmiştir (Tablo 87).

Tablo 87'den de görüldüğü üzere, basit seçmeli maddelerle en fazla formal görüş (897), değerlendirme (451) ve işlemsel öğrenme (418), en az da ilişkisel öğrenme (44) değeri iletilmiştir. Kompleks seçmeli madde ile iletilen matematik eğitimi değeri ise çok azdır.

Standart problemlerle en fazla formal görüş (834), değerlendirme (436) ve işlemsel öğrenme (415), en az da erişilebilirlik (28) değerleri iletiliyorken, standart olmayan problemler yoluyla en fazla aktif görüş (82), formal görüş (72) ve muhakeme (60), en az da işlemsel öğrenme (8) değerleri iletilmiştir.

Bağlamsal problemler yoluyla sırasıyla en fazla formal görüş (428), değerlendirme (208), işlemsel öğrenme (194) ve uygunluk (192), en az ilişkisel öğrenme (30); bağlam içermeyen problemlerde ise en fazla formal görüş (479), değerlendirme (247), teorik (244) ve işlemsel öğrenme (229) ve en az da uygunluk (2) değerleri iletilmiştir.

Bir ya da daha fazla temsil içeren, ilgisiz görsel bulunan, farklı veri türlerine ağırlık veren ya da onları dengeli kullanan tüm problemlerde en fazla formal görüş değerinin iletildiği tespit edilmiştir.

Tablo 87

Ulusal Sınavlarda Problem Türlerine Göre Matematik Eğitimi Değerlerinin Dağılımı

	P.1.2.1	P.1.2.2	P.2.1	P.2.2	P.3.1	P.3.2	P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap	Standart problemler	Standart olmayan problemler	Bağlam var	Bağlam yok	Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipülatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
Formal Görüş	897	8	834	72	428	479	190	184	247	9	212	39	56	527	113
Aktif Görüş	120	-	38	82	66	54	26	26	36	2	27	4	3	88	13
İşlemsel Öğrenme	418	5	415	8	194	229	88	76	120	7	103	20	33	222	83
İlişkisel Öğrenme	44	3	33	14	30	17	8	12	9	-	9	2	2	36	5
Uygunluk	194	-	173	21	192	2	5	54	38	1	22	22	2	155	25
Teorik	295	4	261	28	45	244	78	30	92	6	77	8	32	115	57
Erişilebilirlik	50	-	28	22	31	19	9	13	14	1	10	1	1	39	5
Özelleştirme	288	4	257	35	110	181	76	51	101	2	82	11	16	158	54
Değerlendirme	451	4	436	18	208	247	98	86	133	7	113	21	34	248	82
Muhakeme	125	-	65	60	96	29	9	27	28	-	15	9	1	94	17

Bir sonraki bölümde matematiksel değer kategorilerini ileten değer sinyalleri üzerinden problem niteliklerinin incelenmesine yer verilmiştir.

4.4.1.2.1. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Formal Görüş Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, ulusal sınavlarda formal görüş değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlamın varlığına ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 88

Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Formal Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.3.2	Formül, teorem, terim veya kavrama vurgu	-	-	40	3
V.3.3	Telaffuz, yazım önerisi	-	-	1	-
V.3.4	Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	-	-	3	-
V.3.14	Çözüm için ipucu	-	-	10	-
V.3.15	Sözel anlatım ile prosedürün öğretimi	-	-	113	-
V.3.20.5	İfadeden	-	-	7	-
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	-	3	-
V.3.33	Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	-	-	33	-
V.3.36.1	Tanımlarla	-	-	5	-
V.13	Uzmanlık dili	-	-	286	4
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	-	-	3	1
V.19.1.2	Bilme/Tanıma	-	-	16	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	-	-	15	2
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	-	-	57	-
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	-	-	22	1
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	-	-	34	-
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	-	-	46	-
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	-	-	203	-

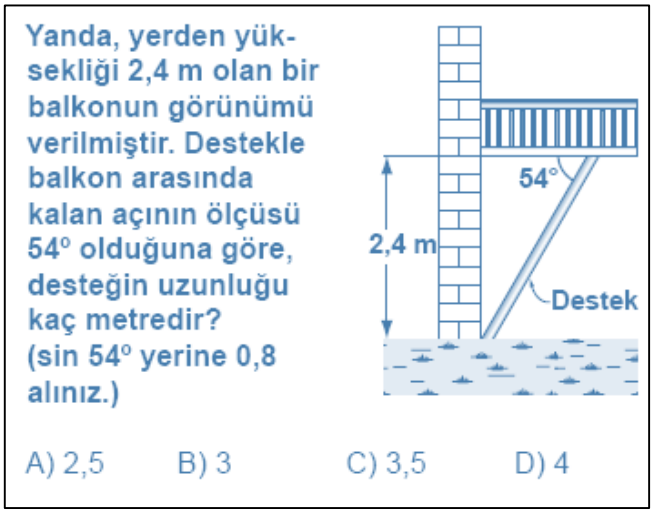
Tablodan görüldüğü üzere basit seçmeli maddelerle ağırlıklı olarak, uzmanlık dili kullanılarak (286) ya da uygulama ve bilme düzeyindeki problemlere yer verilerek, formal görüş değeri iletilmiştir. Uygulama düzeyindeki problemlerden en fazla yürütme (203) gerektiren basit seçmeli maddeler kullanılmıştır. Ayrıca basit seçmeli maddelerde, sözel ve harfiyen anlatım (113) ile de formal görüş değeri sıklıkla iletilmiştir. Benzer bir durum standart problemler için de geçerlidir. Standart olmayan az sayıdaki problemde ise uzmanlık dili (35) ve sözel anlatım yoluyla (14) formal görüş değeri iletilmiştir.

Bağlamsal problemler en fazla uygulama düzeyinde beceriler özellikle de yürütme (121) gerektirecek şekilde sorularak formal görüş değeri iletilirken, uzmanlı diline (108) de ağırlıklı bir şekilde yer verilmiştir. Bağlam içermeyen problemlerde ise daha çok uzmanlık dili (181) ile formal görüşün iletildiği tespit edilmiştir.

Tablo 89

Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Formal Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.3.2	Formül, teorem, terim veya kavrama vurgu	35	7
V.3.3	Telaffuz, yazım önerisi	1	-
V.3.4	Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	2	1
V.3.14	Çözüm için ipucu	10	-
V.3.15	Sözel anlatım ile prosedürün öğretimi	99	14
V.3.20.5	İfadeden	6	1
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	1	2
V.3.33	Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	21	11
V.3.36.1	Tanımlarla	4	1
V.13	Uzmanlık dili	255	35
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	4	-
V.19.1.2	Bilme/Tanıma	16	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	17	-
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	57	-
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	23	-
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	34	-
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	46	-
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	203	-



Şekil 81. Standart bağlamsal bir problemde formal görüş (U-2010-10)

Verilen standart, bağlamsal ve basit seçmeli problem maddesi, çözümü için gerekli yürütme düzeyinde beceri ve kullandığı uzmanlık dili ile formal görüş değerini iletir. Aynı zamanda

problemde verilen sinüs değerinin ne şekilde alınacağını belirten ifade de çözüm için ipucu vererek formal görüş değerinin iletilmesine katkı sağlar. Bu tarz ipuçları belirli prosedürlerin gerçekleştirilmesinin gerekli olduğu ve matematiğin biçimsel öğelerden oluştuğu mesajını verir.

Tablo 90

Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Formal Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.3.2	Formül, teorem, terim veya kavrama vurgu	15	28
V.3.3	Telaffuz, yazım önerisi	-	1
V.3.4	Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	2	1
V.3.14	Çözüm için ipucu	8	2
V.3.15	Sözel anlatım ile prosedürün öğretimi	89	24
V.3.20.5	İfadeden	7	-
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	3
V.3.33	Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	15	18
V.3.36.1	Tanımlarla	5	-
V.13	Uzmanlık dili	108	181
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	-	4
V.19.1.2	Bilme/Tanıma	1	15
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	4	13
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	8	49
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	8	15
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	15	19
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	22	24
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	121	82

Bir sonraki sayfada verilen tabloya (Tablo 91) göre ulusal sınavlarda; çeşitli temsil ya da temsiller, ilgisiz görsel içeren, farklı veri türlerini ağırlıklı ya da dengeli bir şekilde kullanan (P.4.3-4.5.) tüm nitelikteki problemler, uygulama düzeyinde beceriler gerektirecek şekilde sorularak formal görüş değerini iletmiştir. Değer sinyali bazında incelendiğinde ise sembolik, sözel, görsel ya da çoklu temsil içeren, sözel ya da sayısal veri ağırlıklı problemlerde en çok uzmanlık dili ile; ilgisiz görsel içeren sözel ve sayısal veriyi dengeli kullanan problemlerde ise en çok yürütme ile formal görüş değeri desteklenmiştir.

Tablo 91

Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Formal Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipülatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.3.2	Formül, teorem, terim veya kavrama vurgu	7	7	9	-	9	1	5	19	5
V.3.3	Telaffuz, yazım önerisi	-	-	-	-	-	-	1	-	-
V.3.4	Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	-	-	1	-	-	-	-	-	3
V.3.14	Çözüm için ipucu	1	4	5	-	4	1	-	7	2
V.3.15	Sözel anlatım ile prosedürün öğretimi	9	35	3	-	6	6	-	101	10
V.3.20.5	İfadeden	6	5	-	-	5	-	-	6	1
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	1	-	1	-	1	-	-	1	2
V.3.33	Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	7	9	12	-	8	1	1	22	4
V.3.36.1	Tanımlarla	2	2	1	-	2	-	-	5	-
V.13	Uzmanlık dili	76	51	101	2	82	11	16	156	14
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	1	-	1	-	1	-	2	1	-
V.19.1.2	Bilme/Tanıma	2	-	-	-	-	-	4	3	1
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	1	2	-	2	1	3	2	5	3
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	5	4	1	-	3	-	18	14	6
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	7	4	15	1	10	1	1	10	4
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	6	3	7	-	4	-	-	23	4
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	24	14	26	2	28	1	1	34	2
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	35	44	64	2	48	14	5	120	52

4.4.1.2.2. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Aktif Görüş Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, ulusal sınavlarda aktif görüş değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlamın varlığına ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 92

Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Aktif Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.3.6	Problem çözme etkinliği	-	-	4	-
V.3.7	Araştırma, sorgulama	-	-	1	-
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	-	-	43	-
V.3.20.2	Aktiviteden	-	-	5	-
V.3.32	Alternatif arayışı	-	-	4	-
V.3.39	Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	-	-	5	-
V.3.40	Oyun ve puzzle	-	-	3	-
V.10	Tahminde bulunmaya teşvik etme	-	-	3	-
V.15	Okuyucu aktivitesi üzerinden öğretim	-	-	2	-
V.19.3.1	Akıl yürütme/Analiz	-	-	36	-
V.19.3.2	Akıl yürütme/Sentez	-	-	11	-
V.19.3.3	Akıl yürütme/Değerlendirme	-	-	2	-
V.19.3.5	Akıl yürütme/Genelleme	-	-	1	-

Tablo 93

Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Aktif Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.3.6	Problem çözme etkinliği	1	3
V.3.7	Araştırma, sorgulama	1	-
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	22	21
V.3.20.2	Aktiviteden	3	2
V.3.32	Alternatif arayışı	4	-
V.3.39	Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	3	2
V.3.40	Oyun ve puzzle	1	2
V.10	Tahminde bulunmaya teşvik etme	3	-
V.15	Okuyucu aktivitesi üzerinden öğretim	-	2
V.19.3.1	Akıl yürütme/Analiz	-	36
V.19.3.2	Akıl yürütme/Sentez	-	11
V.19.3.3	Akıl yürütme/Değerlendirme	-	2
V.19.3.5	Akıl yürütme/Genelleme	-	1

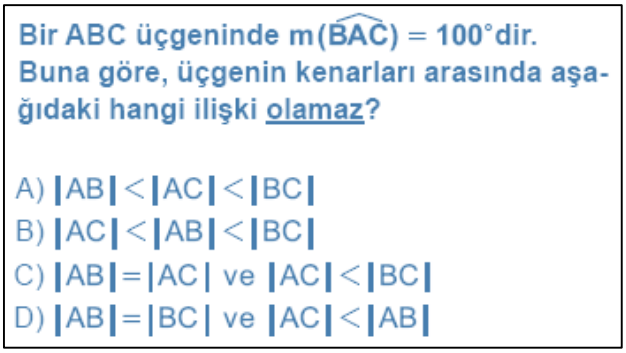
Tablodan görüldüğü üzere (Tablo 92-93) basit seçmeli maddelerle ağırlıklı olarak, akıl yürütme düzeyindeki problemlere yer verilerek ya da akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrencinin desteklenmesiyle, aktif görüş değeri iletilmiştir. Akıl yürütme düzeyindeki problemlerden en fazla analiz (36) gerektiren basit seçmeli maddeler kullanılmıştır. Benzer bir durum standart olmayan problemler için de geçerlidir. Standart problemlerde ise ağırlıklı olarak akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrencinin desteklenmesiyle aktif görüş değeri iletilmiştir.

Tablo 94

Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Aktif Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.3.6	Problem çözme etkinliği	2	2
V.3.7	Araştırma, sorgulama	1	-
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	24	19
V.3.20.2	Aktiviteden	4	1
V.3.32	Alternatif arayışı	3	1
V.3.39	Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	4	1
V.3.40	Oyun ve puzzle	2	1
V.10	Tahminde bulunmaya teşvik etme	1	2
V.15	Okuyucu aktivitesi üzerinden öğretim	1	1
V.19.3.1	Akıl yürütme/Analiz	16	20
V.19.3.2	Akıl yürütme/Sentez	6	5
V.19.3.3	Akıl yürütme/Değerlendirme	1	1
V.19.3.5	Akıl yürütme/Genelleme	1	-

Ayrıca bağlam içeren problemlerde en fazla akıl yürütmelerin desteklenmesi (24) ve problemlerin analiz (16) becerisi gerektirecek şekilde sorulmasıyla, bağlam içermeyen problemlerde ise yine aynı iki değer sinyali ile fakat analiz (20) gerektiren problemlere daha fazla yer verilerek aktif görüş değeri iletilmiştir.



Şekil 82. Standart olmayan bağlamsız bir problemde aktif görüş (U-2014-2-13)

Verilen örnekte yer alan bağlamsız, standart olmayan, basit seçmeli problem maddesi, çözüm için en az analiz düzeyinde bir beceri gerektirmekte ve aynı zamanda çözüm şıklarında verilen ifadelerle okuyucunun akıl yürütmelerini desteklemekte olduğundan aktif görüş değerinin bir mesajını iletmektedir.

Ayrıca Tablo 95'te de belirtildiği üzere, en fazla aktif görüş değeri sözel veri ağırlıklı problemlerde akıl yürütmelerin desteklenmesi (34) yoluyla iletilmiştir. Ayrıca analiz (25) becerisi gerektiren problemlerin sıklıkla sözel veri ağırlıklı olarak da kullanıldığı tespit edilmiştir.

Tablo 95

Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Aktif Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipülatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.3.6	Problem çözme etkinliği	4	2	2	-	4	-	-	1	3
V.3.7	Araştırma, sorgulama	-	-	-	-	-	-	-	1	-
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	9	10	14	1	10	1	1	34	3
V.3.20.2	Aktiviteden	1	1	2	-	1	-	-	5	-
V.3.32	Alternatif arayışı	-	-	1	-	-	-	-	4	-
V.3.39	Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	4	3	1	-	4	-	-	4	1
V.3.40	Oyun ve puzzle	-	1	-	-	-	1	1	2	-
V.10	Tahminde bulunmaya teşvik etme	-	1	-	1	-	-	-	1	1
V.15	Okuyucu aktivitesi üzerinden öğretim	-	1	-	-	-	-	-	2	-
V.19.3.1	Akıl yürütme/Analiz	5	2	12	-	4	2	-	25	3
V.19.3.2	Akıl yürütme/Sentez	1	4	3	-	2	-	1	7	1
V.19.3.3	Akıl yürütme/Değerlendirme	2	1	1	-	2	-	-	1	1
V.19.3.5	Akıl yürütme/Genelleme	-	-	-	-	-	-	-	1	-

4.4.1.2.3. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, ulusal sınavlarda işlemsel öğrenme değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlamın varlığına ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 96

Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önemsenen İşlemsel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	-	3	-
V.3.22	Öğrenciyi çözüme yönlendirme	-	-	6	-
V.3.4	Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	-	-	3	-
V.3.8	Özet	-	-	10	1
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	-	-	3	1
V.19.1.2	Bilme/Tanıma	-	-	16	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	-	-	15	2
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	-	-	57	-
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	-	-	22	1
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	-	-	34	-
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	-	-	46	-
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	-	-	203	-

Tablodan görüldüğü üzere basit seçmeli maddelerle ağırlıklı olarak, uygulama ya da bilme düzeyindeki problemlere yer verilerek, işlemsel öğrenme değeri iletilmiştir. Uygulama düzeyindeki problemlerden en fazla yürütme (203), bilme düzeyindekilerden ise hesaplama (57) gerektiren basit seçmeli maddeler kullanılmıştır. Benzer bir durum standart problemler için de geçerlidir. Standart olmayan problemlerde ise işlemsel öğrenmenin değer sinyallerine çok az rastlanmıştır (Tablo 97).

Tablo 97

Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	1	2
V.3.22	Öğrenciyi çözüme yönlendirme	2	4
V.3.4	Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	2	1
V.3.8	Özet	10	1
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	4	-
V.19.1.2	Bilme/Tanıma	16	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	17	-
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	57	-
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	23	-
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	34	-
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	46	-
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	203	-

Aşağıdaki tabloda görüldüğü üzere hem bağlamsal hem de bağlam içermeyen problemlerde işlemsel öğrenmenin uygulama düzeyinde beceri istenerek iletildiği görülmektedir. Ayrıca bağlam içermeyen problemlerde, bilme düzeyine uygun da sorularla da sıklıkla hesaplama (49) becerisi istenerek işlemsel öğrenme değeri yansıtılmıştır.

Tablo 98

Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	3
V.3.22	Öğrenciyi çözüme yönlendirme	3	3
V.3.4	Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	2	1
V.3.8	Özet	10	1
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	-	4
V.19.1.2	Bilme/Tanıma	1	15
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	4	13
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	8	49
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	8	15
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	15	19
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	22	24
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	121	82

Diğer yandan yürütme değer sinyalinin; farklı temsiller ve yapılar içeren, farklı veri türlerini ağırlıklı ya da dengeli kullanan problemlerde de çoğunlukla işlemsel öğrenme değerini ilettiği görülmektedir (Tablo 99).

Tablo 99

Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipulatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	1	-	1	-	1	-	-	1	2
V.3.22	Öğrenciyi çözüme yönlendirme	2	-	3	-	2	-	-	3	3
V.3.4	Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	-	-	1	-	-	-	-	-	3
V.3.8	Özet	4	5	1	-	5	1	-	8	3
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	1	-	1	-	1	-	2	1	-
V.19.1.2	Bilme/Tanıma	2	-	-	-	-	-	4	3	1
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	1	2	-	2	1	3	2	5	3
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	5	4	1	-	3	-	18	14	6
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	7	4	15	1	10	1	1	10	4
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	6	3	7	-	4	-	-	23	4
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	24	14	26	2	28	1	1	34	2
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	35	44	64	2	48	14	5	120	52

4.4.1.2.4. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, ulusal sınavlarda ilişkisel öğrenme değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlamın varlığına ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Basit seçmeli maddeler, en fazla sınırlayıcı durumlara uyarı (31) yaparak ilişkisel öğrenme değerini iletiyorken, kompleks seçmeli maddelerde ilişkisel öğrenmeyi aktaran değer sinyalleri ile çok nadir karşılaşılmıştır (Tablo 100).

Tablo 100

Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.3.9	Ön koşul bilgisinin kontrolü	-	-	5	1
V.3.35	Sınırlayıcı durumlar için uyarı	-	-	31	-
V.5	Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	-	-	4	1
V.12	Konular arası bağlantı	-	-	4	1

Tablo 101

Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.3.9	Ön koşul bilgisinin kontrolü	5	1
V.3.35	Sınırlayıcı durumlar için uyarı	23	8
V.5	Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	2	3
V.12	Konular arası bağlantı	3	2

Tablo 101'den de görüldüğü üzere, ağırlıklı olarak sınırlayıcı durumlara uyarı yapılarak iletilen ilişkisel öğrenme değeri en fazla standart ya da bağlamsal problemlerde görülmüştür. Standart olmayan ya da bağlam içermeyen problemlerde de az da olsa ilişkisel öğrenme değerini ileten değer sinyalleri görülmüştür.

Tablo 102

Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.3.9	Ön koşul bilgisinin kontrolü	1	5
V.3.35	Sınırlayıcı durumlar için uyarı	26	5
V.5	Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	2	3
V.12	Konular arası bağlantı	1	4

Tablo 103

Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipülatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.3.9	Ön koşul bilgisinin kontrolü	2	2	2	-	2	-	-	4	-
V.3.35	Sınırlayıcı durumlar için uyarı	2	5	4	-	3	2	-	25	5
V.5	Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	2	2	2	-	2	-	1	4	-
V.12	Konular arası bağlantı	2	3	1	-	2	-	1	3	-

Ulusal sınavlarda ilişkisel öğrenme değeri en çok sözel veri ağırlıklı problemlerde, sınırlayan durumlara (25) yer verilerek yapılmıştır. Bunun dışında farklı temsil ya da temsiller içeren problemlerde, nadiren de olsa ilerleme değerini ileten farklı değer sinyalleri tespit edilmiştir.



Şekil 83. Standart bir problemde sınırlayan durumlar ile ilişkisel öğrenme (U-2014-1-6)

Verilen standart, bağlamsal basit seçmeli maddede, okuyucudan her durumda geçerli doğru bir cevabın istenmesi yoluyla durum sınırlandırılarak ilişkisel öğrenme değerinin bir mesajı iletilmiştir. Problem aynı zamanda öğrencilerin bilgisayar kullanımı sürelerinin bir görsel temsilini de içermektedir. Bu nedenle örnek, görsel temsil içeren bir problemin ilişkisel öğrenme değerini nasıl ilettiği ile de ilgilidir.

4.4.1.2.5. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Uygunluk Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, ulusal sınavlarda uygunluk değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlamın varlığına ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 104

Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Uygunluk Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	-	-	6	-
V.4.1	Yerel	-	-	112	-
V.7	Gerçek belgelerin kullanımı	-	-	8	-
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hakimiyet	-	-	2	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	-	-	66	-

Tablodan görüldüğü üzere (Tablo 104) basit seçmeli maddelerle ağırlıklı olarak, yerel bağlam kullanılarak (112) ya da etrafın matematiksel bilginin gücü ile kontrol altında tutulmasıyla uygunluk değeri iletilmiştir. Benzer bir durum standart ve bağlamsal problemler için de geçerlidir. Standart olmayan az sayıdaki problemde ise nadiren de olsa belirtilen iki değer sinyaline eş sayıda (10) yer verilmiştir (Tablo 105-106).

Tablo 105

Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Uygunluk Değer Sinyalleri Dağılımı

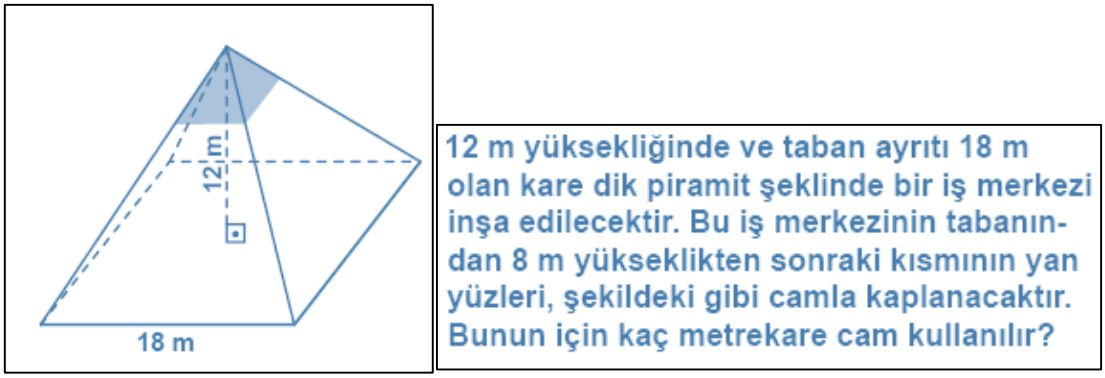
		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	6	-
V.4.1	Yerel	102	10
V.7	Gerçek belgelerin kullanımı	7	1
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hakimiyet	2	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	56	10

Tablo 106

Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Uygunluk Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	6	-
V.4.1	Yerel	112	-
V.7	Gerçek belgelerin kullanımı	8	-
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hakimiyet	2	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	64	2

Yerel bağlamlar (88) kullanılarak uygunluk değerinin iletiminin en fazla sözel veri ağırlıklı problemlerde olduğu görülmektedir sözel veri ağırlıklı problemler aynı zamanda etrafın kontrolü (54) ile de uygunluk değerinin iletilmesine ortam hazırlamıştır. Sözel temsil içeren problemlerde de belirtilen iki değer sinyaline yer verilme sayıları önemli ölçüdedir denebilir (Tablo 107).



Şekil 84. Standart bağlamsal bir problemde uygunluk değeri (U-2019-13)

Verilen bağlam içeren, standart, sözel veri ağırlıklı ve basit seçmeli problem maddesi aynı zamanda bir kare piramidin sözel ve görsel temsilini de içermekte olup; yerel bağlamda matematiksel bilginin gücüyle etraftaki nesnelerin kontrolü yoluyla uygunluk değerini aktarmaktadır.

Tablo 107

Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Uygunluk Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipülatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	-	1	-	-	-	2	-	4	2
V.4.1	Yerel	3	33	24	1	14	12	2	88	13
V.7	Gerçek belgelerin kullanımı	1	1	2	-	1	3	-	7	1
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hakimiyet	-	1	-	-	-	-	-	2	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	1	18	12	-	7	5	-	54	9

4.4.1.2.6. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Teorik Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, ulusal sınavlarda teorik değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlamın varlığına ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir. Tablo 108'den de görüldüğü üzere, ulusal sınavlarda basit seçmeli maddelerle ağırlıklı olarak, bağlam içermeyen (240) ya da uygun bağlamı içermeyen (45) sorularla teorik değeri iletilmiştir. Benzer bir durum standart ya da az sayıdaki standart olmayan problem için de geçerlidir (Tablo 109).

Tablo 108

Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Teorik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.4.4	Kullanışsız, pratik olmayan	-	-	45	-
V.4.5	Bağlam yok	-	-	240	4

Tablo 109

Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Teorik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.4.4	Kullanışsız, pratik olmayan	41	4
V.4.5	Bağlam yok	220	24

Tablo 110'da verilen, 'bağlam yok' kodlarından biri değerler diğeri de problem türleri için olan kodlama protokolünde yer almakta olup, aynı olguyu ifade etmektedir. Araştırmada kolaylık sağlaması açısından bu şekilde kullanılmıştır.

Tablo 110

Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Teorik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.4.4	Kullanışsız, pratik olmayan	45	-
V.4.5	Bağlam yok	-	244

Ayrıca ulusal sınavlarda teorik değerinin en güçlü ileticisi bağlam içermeme durumlarına; sözel veri ağırlıklı (80), görsel (76), sembolik-cebirsel (73) ya da çoklu temsil (68) içeren, sözel veri ile sayısal veriyi dengeli kullanan (50) problemlerde sıklıkla karşılaşılmıştır. Kullanışsız, pratik olmayan bağlamlar ise sözel veri ağırlıklı problemlerde 35 defa kullanılarak teorik değeri iletilmiştir (Tablo 111).

Tablo 111

Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Teorik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipulatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.4.4	Kullanışsız, pratik olmayan	5	16	16	-	9	4	-	35	7
V.4.5	Bağlam yok	73	14	76	6	68	4	32	80	50

4.4.1.2.7. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Erişilebilirlik Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, ulusal sınavlarda erişilebilirlik değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlamın varlığına ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 112

Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Erişilebilirlik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	-	-	43	-
V.4.2	Halk tarafından yapılan matematiksel işlemler	-	-	7	-

Tablo 112'den de görüldüğü üzere, basit seçmeli maddelerle ağırlıklı olarak, akıl yürütme gibi faaliyetlerin desteklenmesiyle (43) erişilebilirlik değeri iletilmiştir. Kompleks seçmeli maddelerde erişilebilirlik değerini ileten değer sinyallerine rastlanılmamıştır. Basit seçmeli maddelerde ayrıca az da olsa matematikçi olmayanlar tarafından yapılan işlemlere (7) yer verilerek de erişilebilirlik değeri iletilmiştir.

Tablo 113

Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Erişilebilirlik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	22	21
V.4.2	Halk tarafından yapılan matematiksel işlemler	6	1

Standart, standart olmayan, bağlamsal ya da bağlam içermeyen problemlerde erişilebilirlik değerinin benzer şekilde akıl yürütmeleri teşvik edilmesi yoluyla iletildiği tespit edilmiştir. Standart ve standart olmayan problemlerin erişilebilirlik değerini akıl yürütmelerin desteklenmesi yoluyla iletme durumları oldukça yakın olup, halk tarafından yapılan işlemlere standart problemlerde daha fazla yer verilmiştir. Benzer durum, bağlamsal ya da bağlam içermeyen problemler için de geçerlidir.

Tablo 114

Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Erişilebilirlik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	24	19
V.4.2	Halk tarafından yapılan matematiksel işlemler	7	-

Ayrıca akıl yürütmelerin teşviki ile erişilebilirlik değerinin aktarılması ile en fazla sözel veri ağırlıklı (34) problemlerde karşılaşılmış, görsel (14), sözel (10) ya da çoklu temsil (10) içeren problemlerin de benzer bir değer iletimini daha az olmak kaydıyla yaptığı da görülmüştür.

Tablo 115

Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Erişilebilirlik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipulatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	9	10	14	1	10	1	1	34	3
V.4.2	Halk tarafından yapılan matematiksel işlemler	-	3	-	-	-	-	-	5	2

4.4.1.2.8. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Özelleştirme Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, ulusal sınavlarda özelleştirme değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlamın varlığına ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 116

Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Özelleştirme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.4.3	Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	-	-	2	-
V.13	Uzmanlık dili	-	-	286	4

Tablolar incelendiğinde tüm problem türlerinde özelleştirme değerinin, yoğun uzmanlık dili kullanılmasıyla iletildiği görülmektedir. Basit seçmeli maddelerde, standart problemlerde, bağlam içeren ya da içermeyen problemlerde uzmanlık dilinin hakimiyeti söz konusudur. Problemin beklediği beceriler bağlamında düşünüldüğünde 400 standart problemin 255, 50 standart olmayan problemin ise 35 uzmanlık dili değer sinyalini barındırdığı görülmektedir. Bu nedenle problem başına iletilen değer sinyaline bakıldığında standart (0,64) ve standart olmayan (0,7) problemlerin uzmanlık dilini içerme oranları yaklaşık aynı olup, standart olmayan problemlerde küçük bir farkla daha fazladır.

Tablo 117

Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Özelleştirme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.4.3	Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	2	-
V.13	Uzmanlık dili	255	35

Aşağıdaki tabloda da görüldüğü üzere, bağlam içeren ya da içermeyen problem sayısının ulusal sınavlarda çok yakın olduğu düşünüldüğünde; bağlamı olmayan problemlerin bağlamsal problemlere göre daha fazla uzmanlık dili içererek özelleştirme değerini ilettiği görülmektedir.

Tablo 118

Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Özelleştirme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.4.3	Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	2	-
V.13	Uzmanlık dili	108	181

Ulusal sınavlarda uzmanlık dili kullanımı ile özelleştirme değerinin iletilmesinde en fazla sözel veri ağırlıklı problemlerin (156), daha sonra da sırasıyla görsel temsil (101), çoklu

temsil (82) ya da sembolik-cebirsel temsil (76) içeren problemlerin görev aldığı görülmektedir.

Tablo 119

Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Özelleştirme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipulatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.4.3	Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	-	-	-	-	-	-	-	2	-
V.13	Uzmanlık dili	76	51	101	2	82	11	16	156	54

4.4.1.2.9. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Değerlendirme Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, ulusal sınavlarda değerlendirme değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlamın varlığına ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 120'den görüldüğü üzere, basit seçmeli maddelerle ağırlıklı olarak, uygulama ya da bilme düzeyindeki problemlere yer verilerek, değerlendirme değeri iletilmiştir. Uygulama düzeyindeki problemlerden en fazla yürütme (203), bilme düzeyindekilerden ise hesaplama (57) gerektiren basit seçmeli maddeler kullanılmıştır. Ayrıca, alternatif çözüm ya da yöntemlerin sunulması (33) da sıklıkla değerlendirme değerinin iletilmesi için basit seçmeli maddelerde kullanılmıştır. Aynı durum standart problemler için de geçerlidir. Standart olmayan problemlerde ise değerlendirmenin değer sinyallerine çok az rastlanmış olup, değer aktarımı alternatif çözüm ya da yöntemlerin sunulması (11) yoluyla yapılmıştır (Tablo 120-121).

Tablo 120

Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Değerlendirme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.3.6	Problem çözme etkinliği	-	-	4	-
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	-	3	-
V.3.32	Alternatif arayışı	-	-	4	-
V.3.33	Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	-	-	33	-
V.3.39	Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	-	-	5	-
V.11	Cevabı ve cevapları tekrar kontrol etme vurgusu	-	-	6	-
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	-	-	3	1
V.19.1.2	Bilme/Tanıma	-	-	16	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	-	-	15	2
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	-	-	57	-
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	-	-	22	1
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	-	-	34	-
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	-	-	46	-
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	-	-	203	-

Tablo 121

Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Değerlendirme Değer Sinyalleri Dağılımı

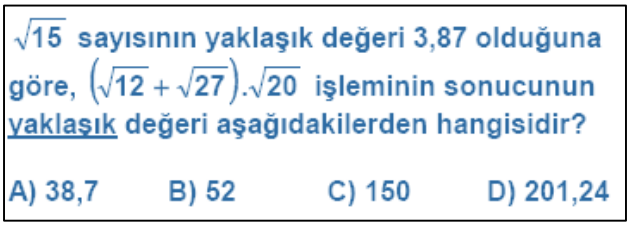
		P.2.1	P.2.2
		Standart	Standart olmayan
V.3.6	Problem çözme etkinliği	1	3
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	1	2
V.3.32	Alternatif arayışı	4	-
V.3.33	Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	21	11
V.3.39	Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	3	2
V.11	Cevabı ve cevapları tekrar kontrol etme vurgusu	6	-
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	4	-
V.19.1.2	Bilme/Tanıma	16	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	17	-
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	57	-
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	23	-
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	34	-
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	46	-
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	203	-

Aşağıdaki tabloda görüldüğü üzere hem bağlamsal hem de bağlam içermeyen problemlerde değerlendirme değerinin ağırlıklı olarak, uygulama düzeyinde beceri istenerek iletildiği görülmektedir. Ayrıca bağlam içermeyen problemlerde bilme düzeyine uygun sorularla da sıklıkla hesaplama (49) becerisi istenerek değerlendirme değeri aktarılmıştır.

Tablo 122

Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Değerlendirme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.3.6	Problem çözme etkinliği	2	2
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	3
V.3.32	Alternatif arayışı	3	1
V.3.33	Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	15	18
V.3.39	Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	4	1
V.11	Cevabı ve cevapları tekrar kontrol etme vurgusu	5	1
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	-	4
V.19.1.2	Bilme/Tanıma	1	15
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	4	13
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	8	49
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	8	15
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	15	19
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	22	24
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	121	82



Şekil 85. Standart bağlam içermeyen bir problemde yürütme (U-2006-12)

Verilen standart, bağlam içermeyen, basit seçmeli ve aynı zamanda $\sqrt{15} \cong 3{,}87$ eşitliğinin sözel temsilini içeren problem; matematiksel bilginin bilinmeyen cevapların değerlendirilmesi için öğrenilmesi ve öğretilmesi mesajı yoluyla belirli prosedürlerin yürütülmesini gerektirmekte ve bu yolla değerlendirme değeri iletilmektedir.

Tablo 123

Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Değerlendirme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipulatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.3.6	Problem çözme etkinliği	4	2	2	-	4	-	-	1	3
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	1	-	1	-	1	-	-	1	2
V.3.32	Alternatif arayışı	-	-	1	-	-	-	-	4	-
V.3.33	Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	7	9	12	-	8	1	1	22	4
V.3.39	Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	4	3	1	-	4	-	-	4	1
V.11	Cevabı ve cevapları tekrar kontrol etme vurgusu	1	1	2	-	1	1	-	6	-
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	1	-	1	-	1	-	2	1	-
V.19.1.2	Bilme/Tanıma	2	-	-	-	-	-	4	3	1
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	1	2	-	2	1	3	2	5	3
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	5	4	1	-	3	-	18	14	6
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	7	4	15	1	10	1	1	10	4
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	6	3	7	-	4	-	-	23	4
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	24	14	26	2	28	1	1	34	2
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	35	44	64	2	48	14	5	120	52

Diğer yandan yürütme değer sinyalinin çoğunlukla; farklı temsiller ve yapılar içeren, farklı veri türlerini ağırlıklı ya da dengeli kullanan problemlerde de değerlendirme değerinin iletilmesine katkı sağladığı görülmektedir.

4.4.1.2.10. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Muhakeme Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, ulusal sınavlarda muhakeme değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler;

cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlamın varlığına ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 124

Ulusal Sınavlarda Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Muhakeme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	-	-	6	-
V.3.24	Teknoloji kullanımı	-	-	1	-
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	-	-	2	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	-	-	66	-
V.19.3.1	Akıl yürütme/Analiz	-	-	36	-
V.19.3.2	Akıl yürütme/Sentez	-	-	11	-
V.19.3.3	Akıl yürütme/Değerlendirme	-	-	2	-
V.19.3.5	Akıl yürütme/Genelleme	-	-	1	-

Tablo 124'ten de görüldüğü üzere, basit seçmeli maddelerle ağırlıklı olarak, etrafın matematiksel kontrolü (66) ya da akıl yürütme düzeyindeki problemlere yer verilerek, muhakeme değeri iletilmiştir. Akıl yürütme düzeyindeki problemlerden en fazla analiz (36) gerektiren basit seçmeli maddeler kullanılmıştır.

Tablo 125

Ulusal Sınavlarda Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Muhakeme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	6	-
V.3.24	Teknoloji kullanımı	1	-
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	2	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	56	10
V.19.3.1	Akıl yürütme/Analiz	-	36
V.19.3.2	Akıl yürütme/Sentez	-	11
V.19.3.3	Akıl yürütme/Değerlendirme	-	2
V.19.3.5	Akıl yürütme/Genelleme	-	1

Benzer bir durum standart olmayan problemler için de geçerlidir. Standart problemlerde ise ağırlıklı olarak etrafın matematiksel kontrolü ile muhakeme değeri iletilmiştir (Tablo 125).

Tablo 126

Ulusal Sınavlarda Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Muhakeme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	6	-
V.3.24	Teknoloji kullanımı	-	1
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	2	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	64	2
V.19.3.1	Akıl yürütme/Analiz	16	20
V.19.3.2	Akıl yürütme/Sentez	6	5
V.19.3.3	Akıl yürütme/Değerlendirme	1	1
V.19.3.5	Akıl yürütme/Genelleme	1	-

Tablo 127

Ulusal Sınavlarda İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Muhakeme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipulatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	-	1	-	-	-	2	-	4	2
V.3.24	Teknoloji kullanımı	-	-	-	-	-	-	-	-	1
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	-	1	-	-	-	-	-	2	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	1	18	12	-	7	5	-	54	9
V.19.3.1	Akıl yürütme/Analiz	5	2	12	-	4	2	-	25	3
V.19.3.2	Akıl yürütme/Sentez	1	4	3	-	2	-	1	7	1
V.19.3.3	Akıl yürütme/Değerlendirme	2	1	1	-	2	-	-	1	1
V.19.3.5	Akıl yürütme/Genelleme	-	-	-	-	-	-	-	1	-

4.4.1.3. Ulusal Sınavlarda Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Genel Eğitimsel Değerler

Bu kısımda, ulusal sınavlarda yer verilen problemlerin niteliklerine göre hangi genel eğitimsel değerin iletildiği ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 128

Ulusal Sınavlarda Problem Türlerine Göre Tespit Edilen Genel Eğitimsel Değerler

	P.1.2.1	P.1.2.2	P.2.1	P.2.2	P.3.1	P.3.2	P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap	Standart problemler	Standart olmayan problemler	Bağlam var	Bağlam yok	Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipülatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
Çalışkanlık	6	-	6	-	6	-	-	3	2	-	1	-	1	4	1
Tutumlu olma	2	-	2	-	2	-	1	1	-	-	1	-	-	2	-
Dengeli olma	2	-	2	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-
Yardımseverlik	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
Adalet	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Kamu yararını düşünme, vatanseverlik	1	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
Dostluk	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
Diğer canlılara sevgi, saygı	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-
Çevre bilinci ve çevreye duyarlılık	5	-	5	-	5	-	-	2	2	-	2	3	-	5	-
Barış	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
Paylaşma	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-

Daha önce de belirtildiği üzere, ulusal sınavlarda genel eğitimsel değerlere çok az vurgu yapılmıştır. Yer verilen genel eğitimsel değerlerden büyük bir kısmı da çevre bilinci ya da çalışkanlık değerleri ile ilgilidir. Dikkat edileceği üzere tüm genel eğitimsel değerler, bağlamsal problemler üzerinden iletilmiştir. Bağlam içermeyen problemlerde genel

eğitimsel değerlere rastlanmamıştır. Benzer şekilde, iletilen genel eğitimsel değerlere çoğunlukla sözel veri ağırlıklı problemlerde karşılaşılmıştır.

4.4.2. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Matematiğe Özgü Değerler

Bu kısımda PISA'da yer verilen problemlerin niteliklerine göre hangi matematiğe özgü değerlerin iletildiği; matematiksel değerler, matematik eğitimi değerleri ve genel eğitimsel değerler dikkate alınacak şekilde verilmiştir.

4.4.2.1. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Matematiksel Değerler

Bu bölümde, PISA'da yer verilen problemlerin niteliklerine göre hangi matematiksel değerin iletildiği ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 129

PISA Uygulamalarında Problem Türlerine Göre Matematiksel Değerlerin Dağılımı

	P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2	P.2.1	P.2.2	P.3.1	P.3.2	P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
	Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap	Standart problemler	Standart olmayan problemler	Bağlam var	Bağlam yok	Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipülatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
Rasyonellik	15	22	19	16	39	33	72	-	6	10	9	-	11	14	-	62	9
Nesnecilik	302	312	246	71	662	236	931	-	30	147	227	-	25	290	55	585	224
Kontrol	54	37	14	19	65	57	124	-	6	9	16	-	11	27	2	103	13
İlerleme	11	6	3	-	10	10	20	-	2	5	4	-	5	2	-	18	1
Açıklık	53	29	8	23	43	68	113	-	2	12	18	-	11	19	1	97	10
Gizem	59	36	20	29	69	70	144	-	6	17	21	-	17	30	1	122	11

Tabloda görüldüğü üzere PISA'da yer verilen tüm problem türlerinde, en fazla nesnecilik değeri iletilmiştir. Bu durumda, nesnecilik değerine ilişkin kodlama sayısının diğer değerlere yapılan kodlama sayılarından çok daha fazla olması bir neden olarak gösterilebilir. Bu

nedenle değer sinyali özelinde yapılan değerlendirmeler de dikkate alınmalıdır. Çünkü nesnecilik değeri genellikle sayı, sembol, harf, gösterim vs. ile ilgiliyken diğer değerler daha büyük analiz birimleri ile ilgilidir. Nesnecilik değerinden sonra problem türüne göre daha fazla iletilen değerler dikkate alındığında ise; açık yapılı maddelerde gizem (59) ve kontrol (54), kapalı yapılı maddelerde kontrol (37) ve gizem (36), basit seçmeli maddelerde gizem (20) ve rasyonellik (19), kompleks seçmeli maddelerde gizem (29) ve açıklık (23), standart problemlerde gizem (69) ve kontrol (65), standart olmayan problemlerde gizem (70) ve açıklık (68), bağlamsal problemlerde gizem (144) ve kontrol (124), sözel veri ağırlıklı problemlerde de gizem (122) ve kontrol (103) değerlerinin iletimi göze çarpmaktadır. PISA'da yer verilen tüm problemler bağlam içerdiğinden, bağlamın olmaması yoluyla iletilen değer sinyali bulunmamaktadır.

4.4.2.1.1. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Rasyonellik Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, PISA'da rasyonellik değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlamın varlığına ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 130

PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Rasyonellik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.1	Soyutlama içeren	1	1	3	1
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	8	4	3	3
V.4.6	Hayali, gerçek dışı	-	-	-	1
V.16	Genelleme yoluyla tahminde bulunmaya davet	-	-	1	-
V.17	Mantıksal bağlaçların kullanılması	3	3	6	7
V.20	Neden-sonuç, Etki-tepki	3	14	6	4

PISA uygulamalarında yer verilen problemlerin cevaplama biçimleri dikkate alındığında; en fazla değer aktarımının kapalı yapıda yani kısa cevap gerektiren problemlerde neden sonuç (14) durumlarının kullanılarak yapıldığı, daha sonra ise açık yapılı problemlerde akıl yürütmenin desteklenmesi (8) yoluyla, kompleks seçmeli maddelerde mantıksal bağlaçlar kullanılarak (7), basit seçmeli maddelerde ise neden sonuç durumları (6) ve mantıksal bağlaçlar kullanılarak (6) yapıldığı tespit edilmiştir.

Tablo 131

PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Rasyonellik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.1	Soyutlama içeren	4	2
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	2	16
V.4.6	Hayali, gerçek dışı	-	1
V.16	Genelleme yoluyla tahminde bulunmaya davet	1	-
V.17	Mantıksal bağlaçların kullanılması	13	6
V.20	Neden-sonuç, Etki-tepki	19	8

Uygulamada yer verilen standart problemlerde neden sonuç durumlarına (19) yer verilerek, standart olmayan problemlerde de akıl yürütmelerin desteklenmesi (16) yoluyla, rasyonellik değeri iletilmiştir. Bağlamsal problemlerde ise öncelikle neden sonuç durumları (27), mantıksal bağlaçlar (19) ve akıl yürütmelerin desteklenmesi (18) ile değer iletiminin yapıldığı söylenebilir.

Tablo 132

PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Rasyonellik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.1	Soyutlama içeren	6	-
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	18	-
V.4.6	Hayali, gerçek dışı	1	-
V.16	Genelleme yoluyla tahminde bulunmaya davet	1	-
V.17	Mantıksal bağlaçların kullanılması	19	-
V.20	Neden-sonuç, Etki-tepki	27	-

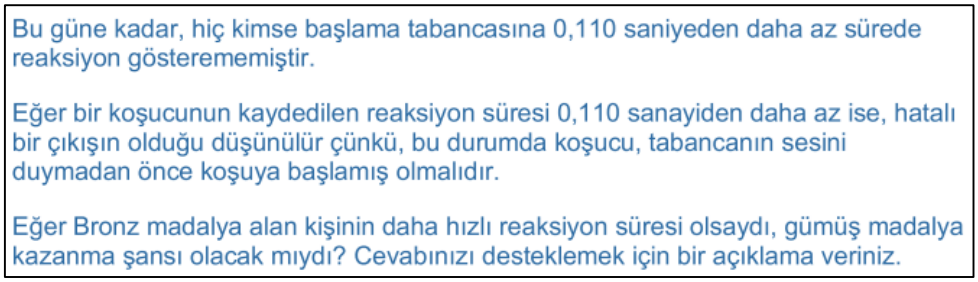
İçerilen öğeler bağlamında düşünüldüğünde ise sözel veri ağırlıklı problemlerin sıklıkla neden sonuç durumlarına (21) yer vererek rasyonellik değerinin iletilmesine ortam

hazırladığı, ayrıca bu problemlerde akıl yürütmelerin desteklenmesi (17) durumlarının ve mantıksal bağlaçların (16) da tercih edildiği söylenebilir.

Tablo 133

PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Rasyonellik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipulatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.1	Soyutlama içeren	2	4	2	-	4	-	-	6	-
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	-	2	3	-	2	3	-	17	1
V.4.6	Hayali, gerçek dışı	-	-	-	-	-	1	-	1	-
V.16	Genelleme yoluyla tahminde bulunmaya davet	-	-	-	-	-	-	-	1	-
V.17	Mantıksal bağlaçların kullanılması	2	2	1	-	2	5	-	16	2
V.20	Neden-sonuç, Etki-tepki	2	2	3	-	3	5	-	21	6



Şekil 86. Standart olmayan bir problemde neden-sonuç ile rasyonellik değeri (M432Q02)

Verilen örnek; açık yapılı yani kapsamlı cevaplanması istenen, standart olmayan bağlamsal ve sözel veri ağırlıklı problemde, mantıksal bağlaçlar kullanılarak oluşturulan neden sonuç durumu ile rasyonellik değerinin bir mesajı iletilmektedir.

4.4.2.1.2. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Nesnecilik Değeri

Bu bölümde, PISA'da nesnecilik değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlama ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 134

PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Nesnecilik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.2	Sembolleştirme	291	301	235	59
V.2.2	Roma rakamları vb.	-	-	-	4
V.2.3	Diyagram, tablo, grafik gösterimleri	6	4	9	1
V.2.4	Zar gösterimleri	-	6	-	6
V.3.11	Eski ve yeni durumları ilişkilendirme	3	-	-	-
V.3.41	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	2	-	-	-
V.18	Nesneleştirme	-	1	2	1

Nesnecilik değerinin iletilmesindeki en büyük güce sahip sembolleştirmenin tablolardan da görüldüğü üzere, tüm problem türlerinde büyük bir oranla yer verilen değer sinyali olduğunu söylemek mümkündür.

Tablo 135

PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Nesnecilik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.2	Sembolleştirme	640	213
V.2.2	Roma rakamları vb.	-	4
V.2.3	Diyagram, tablo, grafik gösterimleri	16	4
V.2.4	Zar gösterimleri	-	12
V.3.11	Eski ve yeni durumları ilişkilendirme	1	2
V.3.41	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	1	1
V.18	Nesneleştirme	4	-

Cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlama ve içerdiği öğelere göre de incelendiğinde nesneciliği ileten diğer değer sinyallerinin sembolleştirmenin oldukça gerisinde kaldığı

görülmektedir. Yine de standart problemlerde diyagram, tablo gösterimleri (16) ve standart olmayan problemlerde de zar gösterimlerinin (12) nadiren de olsa kullanıldığı görülmüştür, ki bu değer sinyalleri de sembolleştirmeye dahildir.

Tablo 136

PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Nesnecilik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.2	Sembolleştirme	886	-
V.2.2	Roma rakamları vb.	4	-
V.2.3	Diyagram, tablo, grafik gösterimleri	20	-
V.2.4	Zar gösterimleri	12	-
V.3.11	Eski ve yeni durumları ilişkilendirme	3	-
V.3.41	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	2	-
V.18	Nesneleştirme	4	-

Tablo 137

PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Nesnecilik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipulatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.2	Sembolleştirme	27	134	211	-	12	289	55	546	221
V.2.2	Roma rakamları vb.	-	-	-	-	-	-	-	4	-
V.2.3	Diyagram, tablo, grafik gösterimleri	-	7	13	-	7	-	-	15	2
V.2.4	Zar gösterimleri	-	-	-	-	-	-	-	12	-
V.3.11	Eski ve yeni durumları ilişkilendirme	-	3	3	-	3	-	-	2	1
V.3.41	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	-	-	-	-	-	-	-	2	-
V.18	Nesneleştirme	3	3	-	-	3	1	-	4	-

Ayrıca içerdiği öğeler bakımından düşünüldüğü en fazla sembolleştirme değer sinyalinin, sözel veri ağırlıklı (546), ilgisiz görsel içeren (289), sözel ve sayısal veriyi dengeli kullanan (221) problemlerde tespit edildiği de söylenebilir.

4.4.2.1.3. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Kontrol Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, PISA'da kontrol değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlama ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 138

PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Kontrol Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.4.3	Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	1	4	-	-
V.4.6	Hayali, gerçek dışı	-	-	-	1
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	1	2	2	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	17	11	8	6
V.14.6	Emir kipi kullanımı	35	20	4	12

Uygulamalarda yer verilen problemlerin cevaplama biçimi düşünüldüğünde; açık yapılı (35), kapalı yapılı (20) ve kompleks seçmeli (12) maddelerde ağırlıklı olarak emir kipi kullanılarak, basit seçmeli maddelerde (8) ise etrafın kontrol altında tutulması yoluyla kontrol değerinin iletildiği tespit edilmiştir. Ayrıca kapsamlı cevap gerektiren maddelerde rasyonellik değeri sıklıkla etrafın matematiksel kontrolüyle (17) de iletilmiştir.

Benzer durum hem standart hem de standart olmayan problemlerde de geçerlidir. Her iki problem türünde de ağırlıklı olarak emir kipi kullanımıyla, sonra da etrafın kontrol edilmesi değer sinyali ile kontrol değeri iletilmiştir (Tablo 139).

Tablo 139

PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Kontrol Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.4.3	Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	3	2
V.4.6	Hayali, gerçek dışı	-	1
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	2	3
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	25	17
V.14.6	Emir kipi kullanımı	35	34

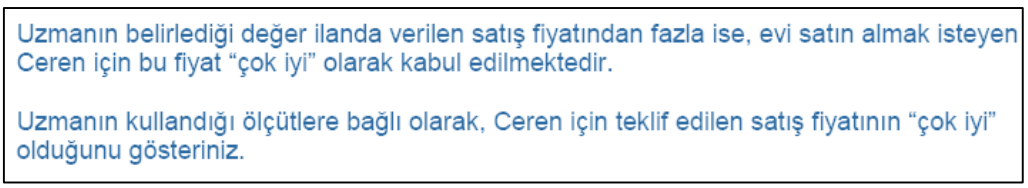
Bağlamsal problemlerde de kontrol değeri genellikle, emir kipi (71) ve etrafın kontrolü (42) değer sinyalleri ile iletilmiştir.

Tablo 140

PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Kontrol Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.4.3	Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	5	-
V.4.6	Hayali, gerçek dışı	1	-
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	5	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	42	-
V.14.6	Emir kipi kullanımı	71	-

PISA'da en fazla kontrol değerinin iletilmesine, emir kipi kullanarak (59) ve etrafın kontrolü (34) ile ilgili durumlara yer vererek, sözel veri ağırlıklı problemler ortam hazırlamıştır. Ayrıca ilgisiz görsel içeren problemlerde 14, görsel temsil içeren problemlerde de 11 kez emir kipi kullanıldığı, yine ilgisiz görsel içeren problemlerde 9, sözel ve sayısal veriyi dengeli kullanan problemlerde de 7 defa etrafın matematiksel bilgi ile kontrolünü içeren ifadelere yer verildiği tespit edilmiştir (Tablo 141).



Şekil 87. Standart bir problemde emir kipi ile kontrol (PM962Q01)

Verilen standart, yürütme düzeyinde beceri ve kapsamlı cevap gerektiren sözel veri ağırlıklı problemde emir kipi kullanılarak kontrol değeri iletilmektedir.

Tablo 141

PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Kontrol Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipulatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.4.3	Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	1	-	1	-	1	2	1	4	-
V.4.6	Hayali, gerçek dışı	-	-	-	-	-	1	-	1	-
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	1	2	1	-	2	1	-	5	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	2	1	3	-	2	9	-	34	7
V.14.6	Emir kipi kullanımı	2	6	11	-	6	14	1	59	6

4.4.2.1.4. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen İlerleme Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, PISA'da ilerleme değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlamın varlığına ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Uygulamalarda yer verilen problemler cevaplama biçimlerine göre değerlendirildiğinde, ilerleme değerinin sosyal ilerlemelerde matematiğin katkısına vurgu yapılarak açık yapılı (6), kapalı yapılı (5) ve basit seçmeli (3) maddeler yoluyla iletildiği görülmektedir. Ayrıca kapsamlı cevap gerektiren maddelerde, eski ve yeni durumların ilişkilendirilmesi (3) yoluyla da ilerleme değeri iletilmiştir (Tablo 142).

Tablo 142

PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen İlerleme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.3.11	Eski ve yeni durumları ilişkilendirme	3	-	-	-
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	6	5	3	-
V.3.41	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	2	-	-	-
V.5	Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	-	1	-	-

Benzer şekilde hem standart hem de standart olmayan bağlamsal problemlerde toplumsal gelişimde matematik kullanımı ile ilgili durumlara yer verilerek ilerleme değeri iletilmiştir. Tespit edilen değer sinyali sayısının iki problem türünde de eşit olduğundan hareketle, uygulamada yer alan 78 standart ve 38 standart olmayan problem sayısı dikkate alınarak standart problemlerde ilerleme değerine daha fazla yer verilmiş olduğu ifade edilebilir.

Tablo 143

PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen İlerleme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.3.11	Eski ve yeni durumları ilişkilendirme	1	2
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	7	7
V.3.41	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	1	1
V.5	Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	1	-

Tablo 144

PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen İlerleme Değer Sinyalleri Dağılımı

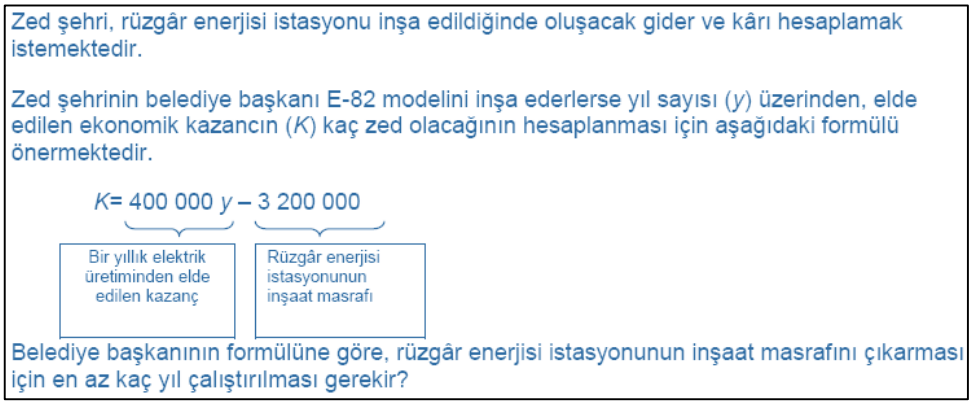
		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.3.11	Eski ve yeni durumları ilişkilendirme	3	-
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	14	-
V.3.41	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	2	-
V.5	Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	1	-

Tablo 145

PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen İlerleme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipülatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.3.11	Eski ve yeni durumları ilişkilendirme	-	3	3	-	3	-	-	2	1
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	2	2	1	-	2	2	-	13	-
V.3.41	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	-	-	-	-	-	-	-	2	-
V.5	Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	-	-	-	-	-	-	-	1	-

İçerilen öğeler bağlamında düşünüldüğünde ise sözel veri ağırlıklı problemlerin, sıklıkla toplumsal ilerlemede matematiğin katkısını (13) vurgulayan ifadeleri kullanarak ilerleme değerinin iletilmesine ortam hazırladığı söylenebilir, ayrıca diğer türdeki problemler de nadiren de olsa bu değer sinyali ile ilerleme değerinin iletilmesine katkı sağlamıştır.



Şekil 88. Standart bir problemde sosyal ilerlemede matematik katkısı (PM922Q02)

Verilen örnek problem; standart, bağlamsal ve sözel veri ağırlıklı olup, sosyal ilerlemelerde matematiksel bilginin fayda sağlayacağından hareketle ilerleme değerinin iletilmesine hizmet etmektedir.

4.4.2.1.5. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Açıklık Değeri

Bu bölümde, PISA'da açıklık değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlama ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 146

PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Açıklık Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.3.11	Eski ve yeni durumları ilişkilendirme	3	-	-	-
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	8	4	3	3
V.3.20.2	Aktiviteden	-	1	-	-
V.3.41	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	2	-	-	-
V.14.2	"Biz" ve formlarının kullanımı	-	-	-	3
V.14.3	"Sen", "Siz" ve formlarının kullanımı	39	24	4	16
V.14.4	"Öğrenciler" ifadesinin kullanımı	1	-	1	1

Uygulamalarda yer verilen problemler cevaplama biçimlerine göre değerlendirildiğinde, açıklık değerinin genellikle ikinci tekil ve çoğul şahıs zamirleri kullanılarak; açık yapılı (39), kapalı yapılı (24), kompleks seçmeli (16) ve basit seçmeli (4) maddeler yoluyla iletildiği görülmektedir.

Tablo 147

PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Açıklık Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.3.11	Eski ve yeni durumları ilişkilendirme	1	2
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	2	16
V.3.20.2	Aktiviteden	-	1
V.3.41	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	1	1
V.14.2	"Biz" ve formlarının kullanımı	-	3
V.14.3	"Sen", "Siz" ve formlarının kullanımı	38	43
V.14.4	"Öğrenciler" ifadesinin kullanımı	1	2

Hem standart hem de standart olmayan bağlamsal problemlerde de benzer şekilde açıklık değeri iletiminin ağırlıkla ikinci tekil ve çoğul şahıs zamirleri kullanılarak yapıldığı, ayrıca standart olmayan ya da bağlamsal problemlerde akıl yürütmelerin desteklenmesine de yer verildiği görülmektedir (Tablo 147-148).

Tablo 148

PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Açıklık Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.3.11	Eski ve yeni durumları ilişkilendirme	3	-
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	18	-
V.3.20.2	Aktiviteden	1	-
V.3.41	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	2	-
V.14.2	"Biz" ve formlarının kullanımı	3	-
V.14.3	"Sen", "Siz" ve formlarının kullanımı	83	-
V.14.4	"Öğrenciler" ifadesinin kullanımı	3	-

Tablo 149

PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Açıklık Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipulatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.3.11	Eski ve yeni durumları ilişkilendirme	-	3	3	-	3	-	-	2	1
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	-	2	3	-	2	3	-	17	1
V.3.20.2	Aktiviteden	-	-	-	-	-	-	-	1	-
V.3.41	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	-	-	-	-	-	-	-	2	-
V.14.2	"Biz" ve formlarının kullanımı	-	-	-	-	-	-	-	3	-
V.14.3	"Sen", "Siz" ve formlarının kullanımı	2	7	12	-	6	16	1	69	8
V.14.4	"Öğrenciler" ifadesinin kullanımı	-	-	-	-	-	-	-	3	-

İçerilen öğeler bağlamında düşünüldüğünde ise sözel veri ağırlıklı problemlerin sıklıkla ikinci tekil ve çoğul şahıs zamirini (69) ve akıl yürütmelerin desteklenmesi yolunu (17) kullanarak açıklık değerinin iletilmesine ortam hazırladığı görülmüştür, ayrıca diğer türdeki problemlerden ilgisiz görsel (16) ya da görsel temsil (12) içerenler de belirtilen zamirleri kullanarak, açıklık değerinin iletilmesine katkı sağlamıştır (Tablo 149).

4.4.2.1.6. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Gizem Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, PISA'da gizem değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlama ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 150

PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Gizem Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.3.20.5	İfadeden	1	-	1	1
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	1	-	-
V.3.36.1	Tanımlarla	4	2	-	2
V.13	Uzmanlık dili	13	4	11	7
V.14.5	Pasif (edilgen) çatının kullanımı	6	9	4	7
V.14.6	Emir kipi kullanımı	35	20	4	12

Uygulamalarda yer verilen problemler cevaplama biçimlerine göre değerlendirildiğinde, gizem değerinin genellikle emir kipi kullanılarak; açık yapılı (35), kapalı yapılı (20) ve basit seçmeli (4) maddeler yoluyla iletildiği görülmektedir. Kompleks seçmeli maddeler ise çoğunlukla uzmanlık dili (11) kullanarak gizem değerinin iletilmesine aracılık etmiştir. Ayrıca uzmanlık dili ile gizem değerinin iletilmesine açık yapılı maddelerde de (13) sıklıkla karşılaşılmaktadır.

Hem standart hem de standart olmayan problemlerde ağırlıklı olarak gizem değeri emir kipleri kullanılarak iletilmiş, ayrıca standart problemlerde uzmanlık dili (22), standart olmayanlarda ise pasif çatı (19) ve uzmanlık dili (11) de sıklıkla kullanılmıştır.

Tablo 151

PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Gizem Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.3.20.5	İfadeden	2	1
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	1
V.3.36.1	Tanımlarla	3	4
V.13	Uzmanlık dili	22	11
V.14.5	Pasif (edilgen) çatının kullanımı	7	19
V.14.6	Emir kipi kullanımı	35	34

Problemler bağlamına göre incelendiğinde ise, bağlamsal problemlerde gizem değerinin sırasıyla emir kipi (71), uzmanlık dili (35) ve pasif çatı (26) kullanılarak daha fazla iletildiği görülmüştür.

Tablo 152

PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Gizem Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.3.20.5	İfadeden	3	-
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	1	-
V.3.36.1	Tanımlarla	8	-
V.13	Uzmanlık dili	35	-
V.14.5	Pasif (edilgen) çatının kullanımı	26	-
V.14.6	Emir kipi kullanımı	71	-

İçerilen öğeler bağlamında düşünüldüğünde ise sözel veri ağırlıklı problemlerin, sıklıkla emir kipi (59), uzmanlık dili (30) ve pasif çatı (24) kullanarak gizem değerinin iletilmesine ortam hazırladığı görülmüştür, ayrıca diğer türdeki problemlerden ilgisiz görsel (14) ya da görsel temsil (11) içerenler de emir kiplerini kullanarak gizem değerinin iletilmesine katkı sağlamıştır (Tablo 153).

Tablo 153

PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Gizem Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipulatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.3.20.5	İfadeden	2	2	-	-	2	-	-	3	-
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	-	-	-	-	-	-	1	-
V.3.36.1	Tanımlarla	1	1	-	-	1	5	-	5	3
V.13	Uzmanlık dili	1	8	9	-	8	5	-	30	1
V.14.5	Pasif (edilgen) çatının kullanımı	-	-	1	-	-	6	-	24	1
V.14.6	Emir kipi kullanımı	2	6	11	-	6	14	1	59	6

4.4.2.2. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Matematik Eğitimi Değerleri

Bu kısımda, PISA'da yer verilen problemlerin niteliklerine göre hangi matematik eğitimi değerinin iletildiği ile ilgili bilgilere yer verilmiştir. Buna göre PISA'da yer verilen problemlerin cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlamın varlığına ve içerdiği öğelere göre sahip olduğu bazı niteliklerin, hangi matematik eğitimi değer kategorisinin iletilmesine ortam hazırladığı tabloda verilmiştir (Tablo 154).

Cevaplama biçimine göre PISA'da yer verilen problemler düşünüldüğünde; açık yapılı maddelerde en fazla uygunluk (69), formal görüş (53) ve muhakeme (41); kapalı yapılı maddelerde en fazla uygunluk (55), formal görüş (50) ve değerlendirme (35); basit seçmeli maddelerde en fazla uygunluk (48), formal görüş (48) ve değerlendirme (31); kompleks seçmeli maddelerde de en fazla formal görüş (25) ve uygunluk (18) değerlerinin değer sinyalleri tespit edilmiştir.

Beklenen beceriler bağlamında problemler incelendiğinde ise; standart problemlerde en fazla formal görüş (133), uygunluk (111), değerlendirme (84) ve işlemsel öğrenme (81);

standart olmayan problemlerde de en fazla uygunluk (77), aktif görüş (70) ve muhakeme (65) değerlerinin değer sinyalleri tespit edilmiştir.

Tablo 154

PISA Uygulamalarında Problem Türlerine Göre Matematik Eğitimi Değerlerinin Dağılımı

	P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2	P.2.1	P.2.2	P.3.1	P.3.2	P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
	Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap	Standart problemler	Standart olmayan problemler	Bağlam var	Bağlam yok	Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipulatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
Formal Görüş	53	50	48	25	133	38	175	-	14	26	23	-	28	41	1	139	22
Aktif Görüş	35	23	18	11	17	70	87	-	5	10	15	-	10	17	-	80	6
İşlemsel Öğrenme	18	32	27	7	81	3	84	-	4	10	13	-	11	20	1	63	12
İlişkisel Öğrenme	5	5	3	5	6	12	18	-	-	-	-	-	-	5	-	14	4
Uygunluk	69	55	48	18	111	77	190	-	11	21	32	-	25	44	1	157	22
Teorik	1	2	1	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-
Erişilebilirlik	13	8	5	3	6	22	29	-	1	5	5	-	5	4	-	28	1
Özelleştirme	14	8	11	7	25	13	40	-	2	8	10	-	9	7	1	34	1
Değerlendirme	21	35	31	8	84	11	95	-	6	14	15	-	12	20	1	74	12
Muhakeme	41	28	20	11	35	65	100	-	6	7	10	-	9	21	-	89	9

PISA'da bağlam içermeyen problem bulunmamakla beraber, bağlamsal problemlerde de çoğunlukla uygunluk (190), formal görüş (175) ve muhakeme (100) değerlerinin, değer sinyalleri tespit edilmiştir. İçerdiği öğeler bakımından problemler incelendiğinde ise; sembolik-cebirsel temsil içeren problemlerde çoğunlukla formal görüş (14) ve uygunluk

(11), sözel temsil içeren problemlerde çoğunlukla formal görüş (26), uygunluk (21) ve değerlendirme (14), görsel temsil içeren problemlerde çoğunlukla uygunluk (32) ve formal görüş (23), birden fazla temsil içeren problemlerde çoğunlukla formal görüş (28) ve uygunluk (25), ilgisiz görsel içeren problemlerde uygunluk (44) ve formal görüş (41), sözel veri ağırlıklı problemlerde çoğunlukla uygunluk (157), formal görüş (139) ve değerlendirme (89), sözel ve sayısal veriyi dengeli kullanan problemlerde ise uygunluk (22) ve formal görüş (22) değerlerine ilişkin değer sinyallerinin tespit edildiği ifade edilebilir. Görüldüğü üzere PISA'da yer alan problem türlerinin çoğunda uygunluk ve formal görüş değerlerinin iletiminin öne çıktığını söylemek mümkündür.

4.4.2.2.1. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Formal Görüş Değeri

Bu bölümde, PISA'da formal görüş değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlama ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 155

PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Formal Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.3.2	Formül, teorem, terim veya kavrama vurgu	4	3	2	2
V.3.4	Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	2	-	-	1
V.3.15	Sözel anlatım ile prosedürün öğretimi	13	8	7	4
V.3.20.5	İfadeden	1	-	1	1
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	1	-	-
V.3.33	Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	1	-	-	2
V.3.36.1	Tanımlarla	4	3	-	2
V.13	Uzmanlık dili	13	4	11	7
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	1	-	-	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	-	1	1	-
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	1	4	-	-
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	-	6	4	3
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	2	-	1	1
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	2	-	6	1
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	9	20	15	1

PISA'da formal görüş değeri, açık yapılı maddelerde uzmanlık dili (13), sözel anlatım ile prosedürün verilmesi (13) ve yürütme (9); kapalı yapılı maddelerde yürütme (20) ve sözel anlatım ile prosedürün verilmesi (8); basit seçmeli maddelerde yürütme (15), uzmanlık dili (11) ve sözel anlatım ile prosedürün verilmesi (7); kompleks seçmeli maddelerde de uzmanlık dili (7) değer sinyalleri kullanılarak aktarılmıştır. En fazla formal görüş değeri iletimi, yürütme becerisi gerektiren kapalı yapılı problemlerde (20), yürütme becerisi gerektiren basit seçmeli problemlerde (15) ve uzmanlık dilini ya da sözel anlatımla prosedürün verilmesini kullanan açık yapılı problemlerde (13) olmuştur (Tablo 155).

Tablo 156

PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Formal Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.3.2	Formül, teorem, terim veya kavrama vurgu	6	4
V.3.4	Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	2	1
V.3.15	Sözel anlatım ile prosedürün öğretimi	18	14
V.3.20.5	İfadeden	2	1
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	1
V.3.33	Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	1	2
V.3.36.1	Tanımlarla	3	4
V.13	Uzmanlık dili	22	11
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	1	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	2	-
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	5	-
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	13	-
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	4	-
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	9	-
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	45	-

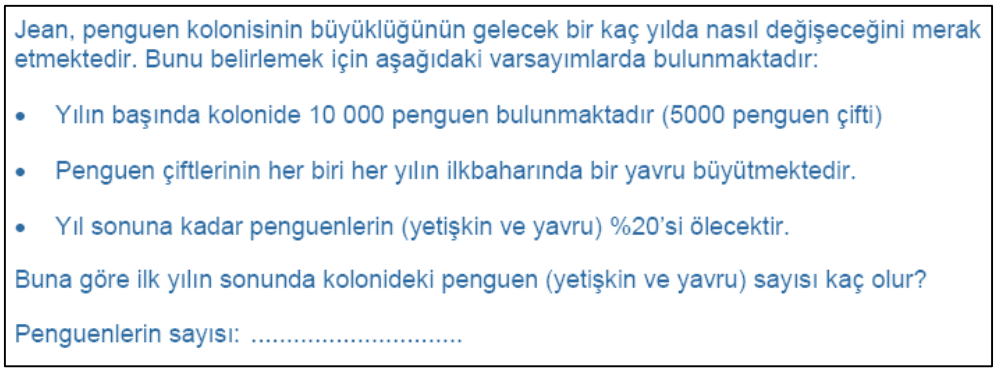
Yürütme düzeyinde beceri gerektiren standart problemlerde (45) en fazla olmak üzere, uzmanlık dili (22) ve prosedürlerin öğretimi için sözel anlatımları (18) kullanan standart problemlerle de formal görüş değerinin iletildiği tespit edilmiştir. Standart olmayan problemlerde ise en fazla prosedürlerin öğretimi için sözel anlatımlar (14) ve uzmanlık dili (11) kullanılarak değer aktarımı yapılmıştır. Hem standart hem de standart olmayan problemler düşünüldüğünde ise yürütme becerisi gerektiren standart problemlerin (45) ön planda olduğunu söylemek mümkündür.

Benzer bir durum bağlamsal problemler için de geçerlidir. Bağlamsal problemler üzerinden formal görüş değeri, en fazla yürütme (45), uzmanlık dili (35) ve sözel anlatım ile prosedürlerin öğretilmesi (32) değer sinyalleri ile aktarılmıştır (Tablo 157).

Tablo 157

PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Formal Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.3.2	Formül, teorem, terim veya kavrama vurgu	11	-
V.3.4	Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	3	-
V.3.15	Sözel anlatım ile prosedürün öğretimi	32	-
V.3.20.5	İfadeden	3	-
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	1	-
V.3.33	Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	3	-
V.3.36.1	Tanımlarla	8	-
V.13	Uzmanlık dili	35	-
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	1	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	2	-
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	5	-
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	13	-
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	4	-
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	9	-
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	45	-



Şekil 89. Standart bir problemde formal görüş (PM921Q02)

Verilen standart, bağlamsal, sözel veri ağırlıklı ve kapalı yapılı yani kısa cevap gerektiren problem, hem çözümü için yürütme düzeyinde bir beceri gerektirmekte olduğundan hem de prosedürler, sözel anlatım ile harfi harfine talimatlar şeklinde verildiğinden matematiğin biçimsel ve tümdengelimsel yanına vurgu yapan formal görüş değerinin mesajını iletir.

İçerdiği öğeler bakımından problemler düşünüldüğünde ise, en fazla formal görüş değerinin, yürütme becerisi gerektiren (37), uzmanlık dilini kullanan (30) ya da prosedürlerin verilmesinde sözel anlatımı tercih eden (26) sözel veri ağırlıklı problemler üzerinden iletildiği tespit edilmiştir (Tablo 158).

Tablo 158

PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Formal Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipülatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.3.2	Formül, teorem, terim veya kavrama vurgu	3	3	-	-	3	2	-	10	-
V.3.4	Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	-	1	1	-	1	-	-	2	1
V.3.15	Sözel anlatım ile prosedürün öğretimi	2	1	1	-	2	9	-	26	6
V.3.20.5	İfadeden	2	2	-	-	2	-	-	3	-
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	-	-	-	-	-	-	1	-
V.3.33	Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	1	1	-	-	1	-	-	3	-
V.3.36.1	Tanımlarla	1	1	-	-	1	5	-	5	3
V.13	Uzmanlık dili	1	8	9	-	8	5	-	30	1
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	-	-	-	-	-	1	-	-	1
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	-	-	-	-	-	-	-	2	2
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	-	-	3	-	-	3	1	9	1
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	-	-	-	-	-	1	-	4	-
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	2	7	6	-	7	-	-	7	2
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	2	2	3	-	3	15	-	37	5

4.4.2.2.2. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Aktif Görüş Değeri

Bu bölümde, PISA'da aktif görüş değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlama ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 159'a göre PISA'da aktif görüş değeri, açık yapılı maddelerde sonuca varma (11) ve akıl yürütmelerin desteklenmesi (8); kapalı yapılı maddelerde analiz (5) ve araştırma-

sorgulama (4); basit seçmeli maddelerde akıl yürütmelerin desteklenmesi (3), analiz (3) ve alternatif arayışı (3); kompleks seçmeli maddelerde de değerlendirme (4) ve akıl yürütmelerin desteklenmesi (3) değer sinyalleri kullanılarak aktarılmıştır. En fazla aktif görüş değeri iletimi sonuca varma becerisi gerektiren açık yapılı problemlerde (11) olmuştur.

Tablo 159

PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Aktif Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.3.6	Problem çözme etkinliği	-	2	-	-
V.3.7	Araştırma, sorgulama	4	3	1	2
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	8	4	3	3
V.3.20.2	Aktiviteden	-	1	-	-
V.3.32	Alternatif arayışı	2	-	3	-
V.3.36.2	Başka metinlerden çıkarım	1	-	-	-
V.3.39	Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	-	-	1	-
V.3.40	Oyun ve puzzle	-	-	1	-
V.3.41	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	2	-	-	-
V.10	Tahminde bulunmaya teşvik etme	2	2	2	-
V.15	Okuyucu aktivitesi üzerinden öğretim	-	1	-	1
V.16	Genelleme yoluyla tahminde bulunmaya davet	-	-	1	-
V.19.3.1	Akıl yürütme/Analiz	2	5	3	1
V.19.3.2	Akıl yürütme/Sentez	-	3	1	-
V.19.3.3	Akıl yürütme/Değerlendirme	-	-	2	4
V.19.3.4	Akıl yürütme/Sonuca varma	11	1	-	-
V.19.3.5	Akıl yürütme/Genelleme	1	1	-	-
V.19.3.6	Akıl yürütme/Gerekçelendirme	2	-	-	-

Akıl yürütmelerin desteklenmesi ile ilgili durumlara yer verilen standart olmayan problemlerde (16) en fazla aktif görüş değerinin iletildiği görülse de analizden gerekçelendirmeye kadar olan becerilerin akıl yürütmenin bileşenleri olduğu dikkate alındığında aslında en fazla aktif görüş değerinin akıl yürütme düzeyinde beceriler gerektiren standart olmayan problemlerle (37) iletildiği ortadadır. Akıl yürütme becerilerinden ise en

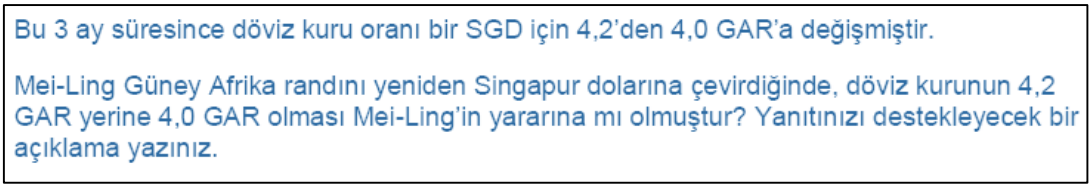
fazla sonuca varma (12) ve analiz (11) gerektiren problemlerle aktif görüş değeri iletilmiştir. Aktif görüş değer sinyallerinin çok az sayıda tespit edildiği standart problemlerde ise en fazla araştırma ve sorgulama gibi faaliyetlere (6) yer verilerek değer aktarımı yapılmıştır.

Tablo 160

PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Aktif Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.3.6	Problem çözme etkinliği	-	2
V.3.7	Araştırma, sorgulama	6	4
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	2	16
V.3.20.2	Aktiviteden	-	1
V.3.32	Alternatif arayışı	2	3
V.3.36.2	Başka metinlerden çıkarım	1	-
V.3.39	Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	1	-
V.3.40	Oyun ve puzzle	1	-
V.3.41	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	1	1
V.10	Tahminde bulunmaya teşvik etme	2	4
V.15	Okuyucu aktivitesi üzerinden öğretim	-	2
V.16	Genelleme yoluyla tahminde bulunmaya davet	1	-
V.19.3.1	Akıl yürütme/Analiz	-	11
V.19.3.2	Akıl yürütme/Sentez	-	4
V.19.3.3	Akıl yürütme/Değerlendirme	-	6
V.19.3.4	Akıl yürütme/Sonuca varma	-	12
V.19.3.5	Akıl yürütme/Genelleme	-	2
V.19.3.6	Akıl yürütme/Gerekçelendirme	-	2

Benzer bir durum bağlamsal problemler için de geçerlidir. Bağlamsal problemler üzerinden aktif görüş değeri, en fazla akıl yürütme becerileri (37) ve bu beceriler arasından da özellikle sonuca varma (12) ve analiz (11), ayrıca akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme (18) değer sinyalleri ile aktarılmıştır (Tablo 161).



Şekil 90. Standart olmayan bir problemde aktif görüş (M413Q03)

Verilen standart olmayan, bağlamsal, sözel veri ağırlıklı ve kapsamlı yanıtlanması gereken problem, çözüm için sonuca varma düzeyinde bir beceri gerektirmekte ve bu nedenle aktif görüş değerini iletmektedir.

Tablo 161

PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Aktif Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.3.6	Problem çözme etkinliği	2	-
V.3.7	Araştırma, sorgulama	10	-
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	18	-
V.3.20.2	Aktiviteden	1	-
V.3.32	Alternatif arayışı	5	-
V.3.36.2	Başka metinlerden çıkarım	1	-
V.3.39	Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	1	-
V.3.40	Oyun ve puzzle	1	-
V.3.41	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	2	-
V.10	Tahminde bulunmaya teşvik etme	6	-
V.15	Okuyucu aktivitesi üzerinden öğretim	2	-
V.16	Genelleme yoluyla tahminde bulunmaya davet	1	-
V.19.3.1	Akıl yürütme/Analiz	11	-
V.19.3.2	Akıl yürütme/Sentez	4	-
V.19.3.3	Akıl yürütme/Değerlendirme	6	-
V.19.3.4	Akıl yürütme/Sonuca varma	12	
V.19.3.5	Akıl yürütme/Genelleme	2	
V.19.3.6	Akıl yürütme/Gerekçelendirme	2	

İçerdiği öğeler bakımından problemler incelendiğinde, en fazla aktif görüş değerinin, akıl yürütme düzeyinde beceriler (35) ve özellikle de bu becerilerden analiz (11) ve sonuca varma (11) gerektiren sözel veri ağırlıklı problemler yoluyla aktarıldığı görülmektedir. Ayrıca akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrencinin desteklenmesi durumlarına yer veren sözel veri ağırlıklı problemler (17) de sıklıkla aktif görüş değerinin aktarılmasına ortam hazırlamıştır (Tablo 162).

Görüldüğü üzere içerdiği öğeler bakımından problemler sınıflandırıldığında, sözel veri ağırlıklı problemlerde, aktif görüş değerine ilişkin değer sinyallerine yer verilme sayıları daha fazladır. Sayısal-sembolik veriyi ağırlıklı kullanan ya da manipülatif temsil içeren problemlerde ise aktif görüş değerini ileten değer sinyallerine rastlanılmamıştır.

Tablo 162

PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Aktif Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipulatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.3.6	Problem çözme etkinliği	-	-	-	-	-	-	-	2	-
V.3.7	Araştırma, sorgulama	3	1	3	-	3	1	-	9	-
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	-	2	3	-	2	3	-	17	1
V.3.20.2	Aktiviteden	-	-	-	-	-	-	-	1	-
V.3.32	Alternatif arayışı	-	3	3	-	-	-	-	4	1
V.3.36.2	Başka metinlerden çıkarım	-	-	-	-	-	-	-	-	1
V.3.39	Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	1	1	-	-	1	-	-	1	-
V.3.40	Oyun ve puzzle	-	-	-	-	-	1	-	1	-
V.3.41	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	-	-	-	-	-	-	-	2	-
V.10	Tahminde bulunmaya teşvik etme	-	1	1	-	1	3	-	5	1
V.15	Okuyucu aktivitesi üzerinden öğretim	-	-	-	-	-	1	-	2	-
V.16	Genelleme yoluyla tahminde bulunmaya davet	-	-	-	-	-	-	-	1	-
V.19.3.1	Akıl yürütme/Analiz	1	-	1	-	1	3	-	11	-
V.19.3.2	Akıl yürütme/Sentez	-	-	-	-	-	1	-	4	-
V.19.3.3	Akıl yürütme/Değerlendirme	-	-	-	-	-	1	-	6	-
V.19.3.4	Akıl yürütme/Sonuca varma	-	2	3	-	2	2	-	11	1
V.19.3.5	Akıl yürütme/Genelleme	-	-	-	-	-	-	-	2	-
V.19.3.6	Akıl yürütme/Gerekçelendirme	-	-	1	-	-	1	-	1	1

4.4.2.2.3. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değeri

Bu bölümde, PISA'da işlemsel öğrenme değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemlerde daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlama ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 163

PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	1	-	-
V.3.26	Kısa yollara (kestirme) vurgu	1	-	-	-
V.3.4	Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	2	-	-	1
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	1	-	-	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	-	1	1	-
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	1	4	-	-
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	-	6	4	3
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	2	-	1	1
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	2	-	6	1
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	9	20	15	1

PISA'da işlemsel öğrenme değeri, tüm cevaplama biçimine sahip problemlerde öncelikle yürütme değer sinyali ile aktarılmıştır. En fazla işlemsel öğrenme değeri iletimi yürütme becerisi gerektiren kapalı yapılı problemlerde (20), yürütme becerisi gerektiren basit seçmeli problemlerde (15) ve yürütme becerisi gerektiren açık yapılı problemlerde (9) olmuştur.

Tablo 164

PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı

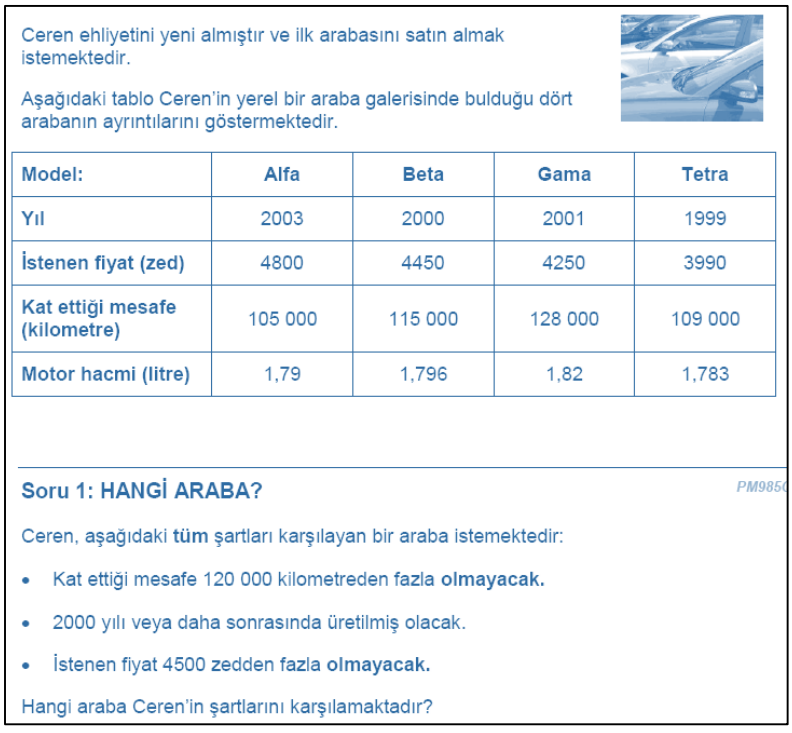
		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	1
V.3.26	Kısa yollara (kestirme) vurgu	-	1
V.3.4	Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	2	1
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	1	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	2	-
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	5	-
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	13	-
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	4	-
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	9	-
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	45	-

Yürütme düzeyinde beceri gerektiren standart problemlerde (45) en fazla işlemsel öğrenme değerinin iletildiği, bunun dışında bilgiyi çekme (13) becerisi gerektiren standart problemlerle de işlemsel öğrenme değerinin iletildiği tespit edilmiştir. Standart olmayan problemlerde ise işlemsel öğrenme değerini ileten değer sinyallerine çok az sayıda rastlanmıştır (Tablo 164). Benzer bir durum bağlamsal problemler için de geçerlidir. Bağlamsal problemler üzerinden işlemsel öğrenme değeri, en fazla yürütme (45) ve bilgiyi çekme (13) değer sinyalleri ile aktarılmıştır.

Tablo 165

PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	1	-
V.3.26	Kısa yollara (kestirme) vurgu	1	-
V.3.4	Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	3	-
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	1	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	2	-
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	5	-
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	13	-
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	4	-
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	9	-
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	45	-



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? PM985

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?

Şekil 91. Bilgiyi çekme gerektiren standart bir problemde işlemsel öğrenme (PM985Q01)

Verilen standart, bağlamsal, ilgisiz görsel içeren ve sözel-sayısal veriyi dengeli kullanan problem, çözümü için bilgiyi çekme düzeyinde bir beceri gerektirmekte olduğundan işlemsel öğrenme değerinin iletilmesine hizmet eder.

İçerdiği öğeler bakımından problemler düşünüldüğünde ise, en fazla işlemsel öğrenme değerinin, yürütme becerisi gerektiren sözel veri ağırlıklı (37) ve yürütme becerisi gerektiren ilgisiz görsel içeren (15) problemler üzerinden iletildiği tespit edilmiştir.

Tablo 166

PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipulatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	-	-	-	-	-	-	1	-
V.3.26	Kısa yollara (kestirme) vurgu	-	-	-	-	-	-	-	1	-
V.3.4	Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	-	1	1	-	1	-	-	2	1
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	-	-	-	-	-	1	-	-	1
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	-	-	-	-	-	-	-	2	2
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	-	-	3	-	-	3	1	9	1
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	-	-	-	-	-	1	-	4	-
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	2	7	6	-	7	-	-	7	2
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	2	2	3	-	3	15	-	37	5

4.4.2.2.4. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değeri

Bu bölümde, PISA'da ilişkisel öğrenme değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemlerde daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlama ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 167

PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.3.9	Ön koşul bilgisinin kontrolü	-	1	-	3
V.3.10	Daha etkili ve işe yarar bir matematiksel yönteme ihtiyaç	3	1	-	-
V.3.34	Sıra dışı durumlar için uyarı	1	-	-	1
V.3.35	Sınırlayıcı durumlar için uyarı	1	2	3	1
V.5	Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	-	1	-	-

Daha önce de belirtildiği gibi PISA'da ilişkisel öğrenme değerine çok az sayıda yer verilmiştir. Bu nedenle problem türleri de dikkate alındığında tespit edilen durum sayısı oldukça azdır. Problemler cevaplama biçimine göre düşünüldüğünde, en fazla ilişkisel öğrenme; daha etkili bir matematiksel yönteme işaret eden açık yapılı (3), sınırlayıcı durumları barındıran basit seçmeli (3) ve ön koşulun kontrolü ile ilgili ifadelere yer veren kompleks seçmeli (3) maddeler üzerinden iletilmiştir.

Tablo 168

PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.3.9	Ön koşul bilgisinin kontrolü	-	4
V.3.10	Daha etkili ve işe yarar bir matematiksel yönteme ihtiyaç	1	3
V.3.34	Sıra dışı durumlar için uyarı	-	2
V.3.35	Sınırlayıcı durumlar için uyarı	4	3
V.5	Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	1	-

Standart problemlerde en fazla sınırlayan durumlara uyarı yapılarak (4), standart olmayan problemlerde de ön koşul bilgilerin kontrolüne yer verilerek (4) ilişkisel öğrenme değeri aktarılmış olup (Tablo 168), bağlamsal problemlerde de benzer şekilde sınırlayıcı durumlara uyarı (7), ön koşul bilgisinin kontrolü (4) ve daha etkili matematiksel yönteme ihtiyaç (4) kullanılarak değer aktarımı yapılmıştır (Tablo 169).

Tablo 169

PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1 Bağlam Var	P.3.2 Bağlam Yok
V.3.9	Ön koşul bilgisinin kontrolü	4	-
V.3.10	Daha etkili ve işe yarar bir matematiksel yönteme ihtiyaç	4	-
V.3.34	Sıra dışı durumlar için uyarı	2	-
V.3.35	Sınırlayıcı durumlar için uyarı	7	-
V.5	Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	1	-

Problemler içerdiği öğeler bakımından incelendiğinde ise en fazla ilişkisel öğrenme değeri; sınırlayıcı durumlara uyarı (4), ön koşul bilgisinin kontrolü (4) ve daha etkili matematiksel yönteme ihtiyaç (4) durumlarına yer veren sözel veri ağırlıklı problemlerde ve sınırlayan durumlar ve ilgisiz görsel içeren problemlerde (4) tespit edilmiştir.

Tablo 170

PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1 Sembolik-cebirsel temsil	P.4.1.2 Sözel temsil	P.4.1.3 Görsel temsil	P.4.1.4 Manipulatif temsil	P.4.1.5 Çoklu temsil	P.4.2 Matematik ile ilgili olmayan görsel	P.4.3 Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	P.4.4 Sözel veri ağırlıklı	P.4.5 Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.3.9	Ön koşul bilgisinin kontrolü	-	-	-	-	-	-	-	4	-
V.3.10	Daha etkili ve işe yarar bir matematiksel yönteme ihtiyaç	-	-	-	-	-	-	-	4	-
V.3.34	Sıra dışı durumlar için uyarı	-	-	-	-	-	1	-	1	1
V.3.35	Sınırlayıcı durumlar için uyarı	-	-	-	-	-	4	-	4	3
V.5	Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	-	-	-	-	-	-	-	1	-

4.4.2.2.5. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Uygunluk Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, PISA'da uygunluk değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemlerde daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlama ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 171

PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Uygunluk Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	6	5	3	-
V.3.30	İletişim için matematik kullanmaya teşvik	14	-	2	-
V.3.42	Retorik soru, istifham	-	1	-	-
V.4.1	Yerel	27	32	29	10
V.7	Gerçek belgelerin kullanımı	4	4	4	2
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	1	2	2	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	17	11	8	6

PISA'da uygunluk değeri, tüm cevaplama biçimine sahip problemlerde öncelikle yerel bağlamın kullanılması değer sinyali ile aktarılmıştır. En fazla uygunluk değeri iletimi yerel bağlamlı kapalı yapılı problemlerde (32), yerel bağlamlı basit seçmeli problemlerde (29) ve yerel bağlamlı açık yapılı problemlerde (27) olmuştur. Ayrıca etrafın kontrolüne (17) ve iletişim için matematiğin kullanılmasına (14) değinen açık yapılı problemlerde de sıklıkla uygunluk değeri sinyallerine rastlanılmıştır (Tablo 171).

Benzer şekilde hem standart (65) hem de standart olmayan (31) yerel bağlama sahip problemler uygunluk değerini vurgularken, etrafın matematiksel bilgi ile kontrolünü içeren durumlara hem standart (25) hem de standart olmayan (17) problemlerde sıklıkla yer verilmiştir (Tablo 172).

Tablo 172

PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Uygunluk Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	7	7
V.3.30	İletişim için matematik kullanmaya teşvik	2	14
V.3.42	Retorik soru, istifham	1	-
V.4.1	Yerel	65	31
V.7	Gerçek belgelerin kullanımı	9	5
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	2	3
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	25	17

Bağlamsal problemlerde en fazla yerel bağlam kullanılarak (98) ve etrafın matematiksel bilgi ile kontrol edilmesi durumlarına yer verilerek (42) uygunluk değerinin vurgulandığı ifade edilebilir.

Tablo 173

PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Uygunluk Değer Sinyalleri Dağılımı

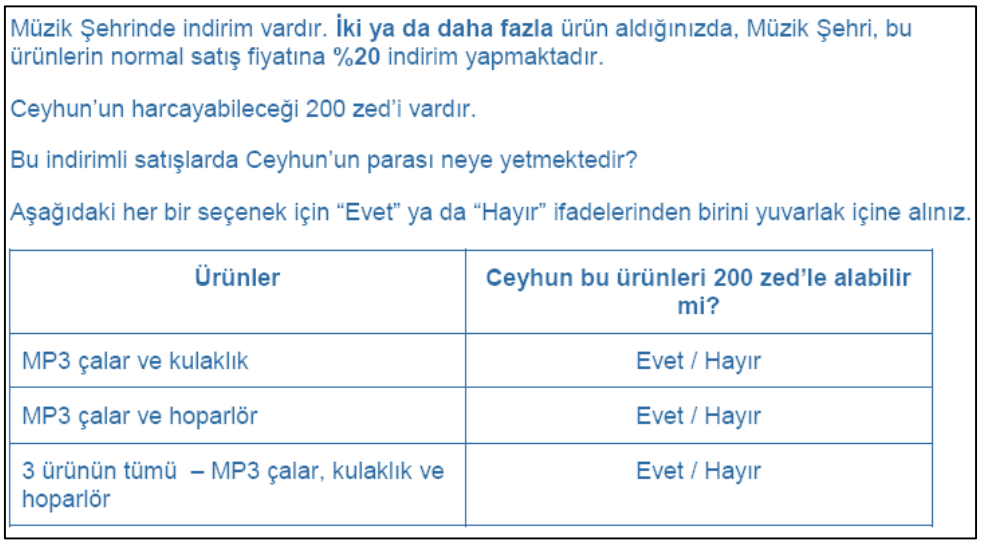
		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	14	-
V.3.30	İletişim için matematik kullanmaya teşvik	16	-
V.3.42	Retorik soru, istifham	1	-
V.4.1	Yerel	98	-
V.7	Gerçek belgelerin kullanımı	14	-
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	5	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	42	-

Problemlerin içerdiği öğeler incelendiğinde, sırasıyla yerel bağlam (80) içeren veya etrafın kontrolü durumlarını barındıran (34) sözel veri ağırlıklı, ilgisiz görsel içeren yerel bağlamlı problem (23) ve görsel temsil içeren yerel bağlamlı problemlerin (16) uygunluk değerini iletmede diğer problemlere göre daha ön planda olduğu görülmektedir. PISA'da en az uygunluk değeri ise sayısal-sembolik veri ağırlıklı problemler üzerinden iletilmiştir. Sayısal-sembolik veriyi ağırlıklı kullanan problemler sadece gerçek belgeleri kullanarak (1) uygunluk değerinin iletilmesine ortam sağlamıştır (Tablo 174).

Tablo 174

PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Uygunluk Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipulatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	2	2	1	-	2	2	-	13	-
V.3.30	İletişim için matematik kullanmaya teşvik	1	3	5	-	3	2	-	14	1
V.3.42	Retorik soru, istifham	-	-	-	-	-	-	-	1	-
V.4.1	Yerel	3	10	16	-	11	23	-	80	12
V.7	Gerçek belgelerin kullanımı	2	3	6	-	5	7	1	10	2
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	1	2	1	-	2	1	-	5	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	2	1	3	-	2	9	-	34	7



Müzik Şehrinde indirim vardır. **İki ya da daha fazla** ürün aldığınızda, Müzik Şehri, bu ürünlerin normal satış fiyatına **%20** indirim yapmaktadır.

Ceyhun'un harcayabileceği 200 zed'i vardır.

Bu indirimli satışlarda Ceyhun'un parası neye yetmektedir?

Aşağıdaki her bir seçenek için "Evet" ya da "Hayır" ifadelerinden birini yuvarlak içine alınız.

Ürünler	Ceyhun bu ürünleri 200 zed'le alabilir mi?
MP3 çalar ve kulaklık	Evet / Hayır
MP3 çalar ve hoparlör	Evet / Hayır
3 ürünün tümü – MP3 çalar, kulaklık ve hoparlör	Evet / Hayır

Şekil 92. Standart bir problemde uygunluk değeri (PM904Q03)

Verilen standart, bağlamsal, sözel veri ağırlıklı ve kompleks seçmeli cevaplama biçimine sahip problem; yerel bağlamda oluşturulduğundan ve aynı zamanda çevredeki nesnelere matematiksel bilginin gücü ile hâkim olma durumunu da barındırdığından uygunluk değerinin iletilmesine hizmet etmektedir.

4.4.2.2.6. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Teorik Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, PISA'da teorik değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemlerde daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlama ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 175

PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Teorik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.4.4	Kullanışsız, pratik olmayan	1	2	1	-
V.4.5	Bağlam yok	-	-	-	-

Teorik değerinin güçlü ileticisi bağlam içermeyen problemlerdir. Ancak daha önce de belirtildiği üzere PISA uygulamalarında problemler bir bağlam üzerine kurulmaktadır. Bu nedenle bağlam içermeyen problem bulunmamaktadır. Bu nedenle teorik değerine yapılan vurgu az olduğu gibi, problem türlerinin teorik değerini ileten değer sinyallerini barındırma durumu da oldukça az sayıdadır. Teorik değerinin aktarımı bu nedenle sadece kullanışsız, pratik olmayan az sayıda bağlamın kullanıldığı problemle yapılmıştır. Kapalı yapılı (2), açık yapılı (1) ve basit seçmeli (1) kullanışsız bağlam içeren problemler teorik değerini içerirken, kullanışsız bağlamlar sadece standart problemlerde (4) kullanılmıştır.

Tablo 176

PISA Uygulamalarında Beklenen Göre Problemlerde Önem Verilen Teorik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.4.4	Kullanışsız, pratik olmayan	4	-
V.4.5	Bağlam yok	-	-

Tablo 177

PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Teorik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.4.4	Kullanışsız, pratik olmayan	4	-
V.4.5	Bağlam yok	-	-

Kullanışsız, pratik olmayan bağlamlar, içerdiği öğelere göre problemlerden sadece sözel veri ağırlıklı (2) ve ilgisiz görsel içerenlerde (1) kullanılmıştır.

Tablo 178

PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Teorik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipulatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.4.4	Kullanışsız, pratik olmayan	-	-	-	-	-	1	-	2	-
V.4.5	Bağlam yok	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.4.2.2.7. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Erişilebilirlik Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, PISA'da erişilebilirlik değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemlerde daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlama ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

PISA'da erişilebilirlik değeri, tüm cevaplama biçimine sahip problemlerde öncelikle akıl yürütme ve eleştirme faaliyetleri için öğrencinin desteklenmesi değer sinyali ile aktarılmıştır. En fazla erişilebilirlik değeri iletimi akıl yürütmelerin desteklenmesine yer veren açık yapılı problemlerde (8), halk tarafından yapılan işlemlere yer veren açık yapılı problemlerde (5) ve bu iki değeri eş sayıda barındıran (4) kapalı yapılı problemlerde olmuştur.

Tablo 179

PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Erişilebilirlik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	8	4	3	3
V.4.2	Halk tarafından yapılan matematiksel işlemler	5	4	2	-

Tablo 180

PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Erişilebilirlik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	2	16
V.4.2	Halk tarafından yapılan matematiksel işlemler	4	6

Standart problemlerde en fazla halk tarafından yapılan işlemlere yer verilerek (4), standart olmayan problemlerde de akıl yürütmelerin desteklenmesi ile (16) erişilebilirlik değeri aktarılmış olup, ayrıca halk tarafından yapılan işlemlere yer veren standart olmayan problemler (6) de bulunmaktadır. Bağlamsal problemlerde de benzer şekilde akıl yürütmelerin desteklenmesi (18) ve halk tarafından yapılan işlemlere (11) yer verilerek değer aktarımı yapılmıştır.

Tablo 181

PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Erişilebilirlik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	18	-
V.4.2	Halk tarafından yapılan matematiksel işlemler	11	-

Ayrıca her iki değer sinyalini kullanan sözel veri ağırlıklı problemlerin erişilebilirlik değerinin aktarılmasında öncelikle hizmet ettiği de ilgili tablodan (Tablo 182) görülmektedir.

Tablo 182

PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Erişilebilirlik Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipulatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	-	2	3	-	2	3	-	17	1
V.4.2	Halk tarafından yapılan matematiksel işlemler	1	3	2	-	3	1	-	11	-

4.4.2.2.8. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Özelleştirme Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, PISA'da özelleştirme değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemlerde daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlama ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 183

PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Özelleştirme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.4.3	Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	1	4	-	-
V.13	Uzmanlık dili	13	4	11	7

PISA'da özelleştirme değeri, tüm cevaplama biçimine sahip problemlerde öncelikle uzmanlık dili kullanılarak aktarılmıştır. En fazla erişilebilirlik değeri iletimi uzmanlık dili kullanan açık yapılı (13), kapalı yapılı (11) ve basit seçmeli maddelerde (7) olmuştur.

Tablo 184

PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Özelleştirme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.4.3	Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	3	2
V.13	Uzmanlık dili	22	11

Benzer durum standart ve standart olmayan problemler için de geçerlidir. Uzmanlık dilini kullanan standart (22) ve standart olmayan (11) problemlerde özelleştirme değeri iletilmiştir. Ayrıca matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi durumlarını içeren standart (3) veya standart olmayan (2) problemler de bulunmaktadır. Bağlamsal problemler de uzmanlık dilini (35) kullanarak özelleştirme değerine vurgu yapmışlardır. Ayrıca matematiksel yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi durumlarını içeren bağlamsal problemler (5) de bulunmaktadır.

Tablo 185

PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Özelleştirme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.4.3	Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	5	-
V.13	Uzmanlık dili	35	-

İçerdiği öğeler bakımından problemler düşünüldüğünde, en fazla özelleştirme değeri uzmanlık dili içeren sözel veri ağırlıklı (30), görsel temsil (9), sözel temsil ya da çoklu temsil (8) içeren problemler yoluyla iletilmiştir.

Tablo 186

PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Özelleştirme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipülatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.4.3	Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	1	-	1	-	1	2	1	4	-
V.13	Uzmanlık dili	1	8	9	-	8	5	-	30	1

4.4.2.2.9. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Değerlendirme Değeri

Bu bölümde verilen tablolarda, PISA'da değerlendirme değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlamın varlığına ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

PISA'da değerlendirme değeri, tüm cevaplama biçimine sahip problemlerde öncelikle yürütme değer sinyali ile aktarılmıştır. En fazla değerlendirme değeri iletimi yürütme becerisi gerektiren kapalı yapılı problemlerde (20), yürütme becerisi gerektiren basit seçmeli problemlerde (15) ve yürütme becerisi gerektiren açık yapılı problemlerde (9) olmuştur (Tablo 187). Diğer yandan Tablo 188'de de görüldüğü üzere, yürütme düzeyinde beceri gerektiren standart problemlerde (45) en fazla değerlendirme değerinin iletildiği, bunun dışında bilgiyi çekme (13) becerisi gerektiren standart problemlerle de değerlendirme değerinin iletildiği tespit edilmiştir. Standart olmayan problemlerde ise değerlendirme değerini ileten değer sinyallerine çok az sayıda rastlanmıştır. Benzer bir durum bağlamsal problemler için de geçerlidir. Bağlamsal problemler üzerinden değerlendirme değeri, en fazla yürütme (45) ve bilgiyi çekme (13) değer sinyalleri ile aktarılmıştır.

Tablo 187

PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Değerlendirme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.3.6	Problem çözme etkinliği	-	2	-	-
V.3.10	Daha etkili ve işe yarar bir matematiksel yönteme ihtiyaç	3	1	-	-
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	1	-	-
V.3.32	Alternatif arayışı	2	-	3	-
V.3.33	Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	1	-	-	2
V.3.39	Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	-	-	1	-
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	1	-	-	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	-	1	1	-
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	1	4	-	-
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	-	6	4	3
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	2	-	1	1
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	2	-	6	1
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	9	20	15	1

Tablo 188

PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Değerlendirme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.3.6	Problem çözme etkinliği	-	2
V.3.10	Daha etkili ve işe yarar bir matematiksel yönteme ihtiyaç	1	3
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	1
V.3.32	Alternatif arayışı	2	3
V.3.33	Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	1	2
V.3.39	Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	1	-
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	1	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	2	-
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	5	-
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	13	-
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	4	-
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	9	-
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	45	-

Tablo 189

PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Değerlendirme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1 Bağlam Var	P.3.2 Bağlam Yok
V.3.6	Problem çözme etkinliği	2	-
V.3.10	Daha etkili ve işe yarar bir matematiksel yönteme ihtiyaç	4	-
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	1	-
V.3.32	Alternatif arayışı	5	-
V.3.33	Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	3	-
V.3.39	Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	1	-
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	1	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	2	-
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	5	-
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	13	-
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	4	-
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	9	-
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	45	-

İçerdiği öğeler bakımından problemler düşünüldüğünde ise, en fazla değerlendirme değerinin yürütme becerisi gerektiren sözel veri ağırlıklı (37) ve yürütme becerisi gerektiren ilgisiz görsel içeren (15) problemler üzerinden iletildiği tespit edilmiştir (Tablo 190).

Aşağıdaki tabloda, beş ülke için ailelerin sahip olduğu televizyonlar (TV'ler) ile ilgili veriler yer almaktadır.

Bu tablo ayrıca, TV'si olan ve aynı zamanda kablolu TV aboneliği olan ailelerin yüzdelerini de göstermektedir.



Ülke	**TV'si olan** ailelerin sayısı	**Bütün ailelerin** içerisinde **TV sahibi olan** ailelerin oranı	**TV sahibi olan** ailelerin içerisinde **kablolu TV abonesi** olanların oranı
Japonya	48,0 milyon	%99,8	%51,4
Fransa	24,5 milyon	%97,0	%15,4
Belçika	4,4 milyon	%99,0	%91,7
İsviçre	2,8 milyon	%85,8	%98,0
Norveç	2,0 milyon	%97,2	%42,7

Kaynak: ITU, Dünya Telekomünikasyon Göstergeleri 2004/2005
ITU, Dünya Telekomünikasyon/BİT Gelişme Raporu 2006

Soru 1: KABLOLU TELEVİZYON PM978Q01

Yukarıdaki tablo, İsviçre'deki tüm ailelerin %85,8'inin TV'ye sahip olduğunu göstermektedir.

Tabloda verilen bilgiye bağlı olarak, İsviçre'deki toplam aile sayısı aşağıdakilerden hangisine en yakındır?

Şekil 93. Standart bir problemde değerlendirme değeri (PM978Q01)

Verilen standart, bağlamsal, sözel ve sayısal veriyi dengeli kullanan, dikkat çekme amaçlı görsel içeren, basit seçmeli problem (şekilde görülmemektedir); çözümü için yürütme gerektirdiğinden, matematiksel bilginin bilinmeyen cevapların değerlendirilmesi için öğrenildiği ve öğretildiği mesajıyla değerlendirme değerini iletir.

Tablo 190

PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Değerlendirme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipulatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.3.6	Problem çözme etkinliği	-	-	-	-	-	-	-	2	-
V.3.10	Daha etkili ve işe yarar bir matematiksel yönteme ihtiyaç	-	-	-	-	-	-	-	4	-
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	-	-	-	-	-	-	1	-
V.3.32	Alternatif arayışı	-	3	3	-		-	-	4	1
V.3.33	Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	1	1	-	-	1	-	-	3	-
V.3.39	Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	1	1	-	-	1	-	-	1	-
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	-	-	-	-	-	1	-	-	1
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	-	-	-	-	-	-	-	2	2
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	-	-	3	-	-	3	1	9	1
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	-	-	-	-	-	1	-	4	-
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	2	7	6	-	7	-	-	7	2
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	2	2	3	-	3	15	-	37	5

4.4.2.2.10. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Muhakeme Değeri

Bu bölümde, PISA'da muhakeme değerini ileten değer sinyallerinin hangi niteliğe sahip problemler vasıtasıyla daha fazla iletildiği ile ilgili bilgiler; cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlama ve içerdiği öğelere göre problemler bağlamında verilmiştir.

Tablo 191

PISA Uygulamalarında Cevaplama Biçimine Göre Problemlerde Önem Verilen Muhakeme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2
		Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	6	5	3	-
V.3.24	Teknoloji kullanımı	-	-	1	-
V.3.26	Kısa yollara (kestirme) vurgu	1	-	-	-
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	1	2	2	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	17	11	8	6
V.19.3.1	Akıl yürütme/Analiz	2	5	3	1
V.19.3.2	Akıl yürütme/Sentez	-	3	1	-
V.19.3.3	Akıl yürütme/Değerlendirme	-	-	2	4
V.19.3.4	Akıl yürütme/Sonuca varma	11	1	-	-
V.19.3.5	Akıl yürütme/Genelleme	1	1	-	-
V.19.3.6	Akıl yürütme/Gerekçelendirme	2	-	-	-

Tablo 192

PISA Uygulamalarında Beklenen Becerilere Göre Problemlerde Önem Verilen Muhakeme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.2.1	P.2.2
		Standart problemler	Standart olmayan problemler
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	7	7
V.3.24	Teknoloji kullanımı	1	-
V.3.26	Kısa yollara (kestirme) vurgu	-	1
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	2	3
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	25	17
V.19.3.1	Akıl yürütme/Analiz	-	11
V.19.3.2	Akıl yürütme/Sentez	-	4
V.19.3.3	Akıl yürütme/Değerlendirme	-	6
V.19.3.4	Akıl yürütme/Sonuca varma	-	12
V.19.3.5	Akıl yürütme/Genelleme	-	2
V.19.3.6	Akıl yürütme/Gerekçelendirme	-	2

PISA'da muhakeme değeri, tüm cevaplama biçimine sahip problemlerde öncelikle etrafın matematiksel kontrolü değer sinyali ile aktarılmıştır. En fazla muhakeme değeri iletimi sırasıyla bu değer sinyalini kullanan açık yapılı problemlerde (17), kapalı yapılı problemlerde (11), basit seçmeli problemlerde (8) ve kompleks seçmeli problemlerde (6) olmuştur. Ayrıca çözümü için sonuca varma becerisi gerektiren açık yapılı problemlerle (11) de muhakeme değerinin iletildiği ifade edilebilir (Tablo 191).

Akıl yürütme düzeyinde beceri gerektiren standart olmayan problemlerde (37) en fazla değerlendirme değerinin iletildiği, özellikle de sonuca varma (12) ve analiz (11) düzeylerinin vurgulandığı tespit edilmiştir. Değer sinyali bağlamında düşünüldüğünde ise, hem standart (25) hem de standart olmayan (17) problemlerde muhakeme değeri, matematiksel bilgi ile etraftakiler üzerinde hakimiyet kurma değer sinyali ile iletilmiştir. Benzer bir durum bağlamsal problemler için de geçerlidir. Bağlamsal problemler üzerinden muhakeme değeri, en fazla etrafın kontrolü (42) ve sonuca varma (12) değer sinyalleri ile aktarılmıştır.

Tablo 193

PISA Uygulamalarında Bağlamın Varlığına Göre Problemlerde Önem Verilen Muhakeme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.3.1	P.3.2
		Bağlam Var	Bağlam Yok
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	14	-
V.3.24	Teknoloji kullanımı	1	-
V.3.26	Kısa yollara (kestirme) vurgu	1	-
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	5	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	42	-
V.19.3.1	Akıl yürütme/Analiz	11	-
V.19.3.2	Akıl yürütme/Sentez	4	-
V.19.3.3	Akıl yürütme/Değerlendirme	6	-
V.19.3.4	Akıl yürütme/Sonuca varma	12	-
V.19.3.5	Akıl yürütme/Genelleme	2	-
V.19.3.6	Akıl yürütme/Gerekçelendirme	2	-

İçerdiği öğeler bakımından problemler düşünüldüğünde ise, en fazla muhakeme değerinin sözel veri ağırlıklı problemlerle iletildiği ifade edilebilir. Etrafın kontrolü (34), sosyal ilerlemelere matematik katkısı (13) durumlarını içeren, çözümü için sonuca varma (11) veya analiz (11) becerisi gerektiren sözel veri ağırlıklı problemler, muhakeme değerinin iletilmesinde çoğunlukla görev almıştır.

Tablo 194

PISA Uygulamalarında İçerdiği Öğelere Göre Problemlerde Önem Verilen Muhakeme Değer Sinyalleri Dağılımı

		P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
		Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipülatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	2	2	1	-	2	2	-	13	-
V.3.24	Teknoloji kullanımı	-	-	-	-	-	1	-	1	-
V.3.26	Kısa yollara (kestirme) vurgu	-	-	-	-	-	-	-	1	-
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	1	2	1	-	2	1	-	5	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	2	1	3	-	2	9	-	34	7
V.19.3.1	Akıl yürütme/Analiz	1	-	1	-	1	3	-	11	-
V.19.3.2	Akıl yürütme/Sentez	-	-	-	-	-	1	-	4	-
V.19.3.3	Akıl yürütme/Değerlendirme	-	-	-	-	-	1	-	6	-
V.19.3.4	Akıl yürütme/Sonuca varma	-	2	3	-	2	2	-	11	1
V.19.3.5	Akıl yürütme/Genelleme	-	-	-	-	-	-	-	2	-
V.19.3.6	Akıl yürütme/ Gerekçelendirme	-	-	1	-	-	1	-	1	1

4.4.2.3. PISA Uygulamalarında Kullanılan Problem Türlerine Göre Önem Verilen Genel Eğitimsel Değerler

Bu kısımda, PISA'da yer verilen problemlerin niteliklerine göre hangi genel eğitimsel değerin iletildiği ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Daha önce de belirtildiği üzere, PISA'da genel eğitimsel değerlere çok az vurgu yapılmıştır. Yer verilen genel eğitimsel değerlerden büyük bir kısmı da çevre bilinci ya da yaratıcılık değerleri ile ilgilidir. Dikkat edileceği üzere tüm genel eğitimsel değerler, bağlamsal problemler üzerinden iletilmiştir. Bağlam içermeyen problemlerde genel eğitimsel değerlere

rastlanmamıştır. Benzer şekilde, iletilen genel eğitimsel değerlere çoğunlukla sözel veri ağırlıklı problemlerde karşılaşılmıştır.

Tablo 195

PISA Uygulamalarında Problem Türlerine Göre Tespit Edilen Genel Eğitimsel Değerler

	P.1.1.1	P.1.1.2	P.1.2.1	P.1.2.2	P.2.1	P.2.2	P.3.1	P.3.2	P.4.1.1	P.4.1.2	P.4.1.3	P.4.1.4	P.4.1.5	P.4.2	P.4.3	P.4.4	P.4.5
	Açık uçlu madde / Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	Açık uçlu madde / Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap	Standart problemler	Standart olmayan problemler	Bağlam var	Bağlam yok	Sembolik-cebirsel temsil	Sözel temsil	Görsel temsil	Manipulatif temsil	Çoklu temsil	Matematik ile ilgili olmayan görsel	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	Sözel veri ağırlıklı	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı
Yaratıcılık	-	2	1	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-
Çalışkanlık	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-
Dakiklik, zamana uyma	-	2	-	-	1	1	2	-	2	-	2	-	2	-	-	2	-
Tutumlu olma	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Adalet	1	1	-	1	1	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
Kamu yararını düşünme, vatanseverlik	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
Dostluk	-	2	-	-	1	1	2	-	2	-	2	-	2	-	-	2	-
Diğer canlılara sevgi, saygı	-	2	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Çevre bilinci ve çevreye duyarlılık	5	-	1	-	2	4	6	-	-	3	3	-	3	2	-	4	2

Genel eğitimsel değerleri iletmede, kapalı yapılı maddeler (10), standart problemler (12), görsel temsil içerenler (8) ve sözel ağırlıklı problemlere, diğer değer sinyallerinden daha fazla rastlanmıştır.

4.4.3. Problem Türlerine Göre Önem Verilen Matematiğe Özgü Değerlerin Durumlara Göre Karşılaştırılması

Tablo 196

Sınav Türüne Göre En Fazla Matematiksel Değeri İleten Problem Türleri

			En Fazla Değeri İleten Problem Türü
Rasyonellik	Ulusal	∗	Bağlamı olmayan basit seçmeli problem
		⁂	Bağlamı olmayan standart problem
		⁂	Mantıksal bağlaçlar kullanılan bağlamı olan veya olmayan problem
		⁂	Mantıksal bağlaçlar kullanılan sözel veri ağırlıklı problem
	PISA	∗	Neden-sonuç durumlarını içeren kapalı yapılı problem
		⁂	Neden-sonuç durumlarını içeren standart problem
		⁂	Neden-sonuç durumlarını içeren bağlamsal problem
		⁂	Neden-sonuç durumlarını içeren sözel veri ağırlıklı problem
Nesnecilik	Ulusal	∗	Sembolleştirme içeren basit seçmeli problem
		⁂	Sembolleştirme içeren standart problem
		⁂	Sembolleştirme içeren bağlamı olmayan problem
		⁂	Sembolleştirme içeren sözel veri ağırlıklı problem
	PISA	∗	Sembolleştirme içeren kapalı yapılı problem
		⁂	Sembolleştirme içeren standart problem
		⁂	Sembolleştirme içeren bağlamsal problem
		⁂	Sembolleştirme içeren sözel veri ağırlıklı problem
Kontrol	Ulusal	∗	Etrafın matematiksel bilgi ile kontrolüne yer veren basit seçmeli problem
		⁂	Etrafın matematiksel bilgi ile kontrolüne yer veren standart problem
		⁂	Etrafın matematiksel bilgi ile kontrolüne yer veren bağlamsal problem
		⁂	Etrafın matematiksel bilgi ile kontrolüne yer veren verileri dengeli kullanan problem
	PISA	∗	Emir kipi kullanılan açık yapılı problem
		⁂	Emir kipi kullanılan standart problem
		⁂	Emir kipi kullanılan bağlamsal problem
		⁂	Emir kipi kullanılan sözel veri ağırlıklı problem
İlerleme	Ulusal	∗	Toplumsal gelişimde matematiğin yararına değinen basit seçmeli problem
		⁂	Toplumsal gelişimde matematiğin yararına değinen standart problem
		⁂	Toplumsal gelişimde matematiğin yararına değinen bağlamsal problem
		⁂	Toplumsal gelişimde matematiğin yararına değinen ya da matematik tarafından üretilen yeni bilgilere yer veren sözel veri ağırlıklı problem
	PISA	∗	Toplumsal gelişimde matematiğin yararına değinen açık yapılı problem
		⁂	Toplumsal gelişimde matematiğin yararına değinen standart problem
		⁂	Toplumsal gelişimde matematiğin yararına değinen bağlamsal problem
		⁂	Toplumsal gelişimde matematiğin yararına değinen sözel veri ağırlıklı problem
Açıklık	Ulusal	∗	Akıl yürütmelerin desteklenmesini içeren basit seçmeli problem
		⁂	Akıl yürütmelerin desteklenmesini içeren standart problem
		⁂	Akıl yürütmelerin desteklenmesini içeren bağlamsal problem
		⁂	Akıl yürütmelerin desteklenmesini içeren sözel veri ağırlıklı problem
	PISA	∗	İkinci tekil ve çoğul şahıs zamirleri kullanılan açık yapılı problem
		⁂	İkinci tekil ve çoğul şahıs zamirleri kullanılan standart ya da standart olmayan problem
		⁂	İkinci tekil ve çoğul şahıs zamirleri kullanılan bağlamsal problem
		⁂	İkinci tekil ve çoğul şahıs zamirleri kullanılan sözel veri ağırlıklı problem
Gizem	Ulusal	∗	Uzmanlık dili kullanılan basit seçmeli problem
		⁂	Uzmanlık dili kullanılan standart problem
		⁂	Uzmanlık dili kullanılan bağlamı olmayan problem
		⁂	Edilgen çatı kullanılan sözel veri ağırlıklı problem
	PISA	∗	Emir kipi kullanılan açık yapılı problem
		⁂	Emir kipi kullanılan standart problem
		⁂	Emir kipi kullanılan bağlamsal problem
		⁂	Emir kipi kullanılan sözel veri ağırlıklı problem

∗: cevaplama biçimine göre, ⁂: beklenen beceriye göre, ⁂: bağlama göre, ⁂: içerdiği öğelere göre

Ulusal sınavlar ve PISA uygulamalarında yer verilen problemlerin, değer kategorilerini ileten değer sinyallerini içerme durumları bazı benzerlik ve farklılıklar göstermektedir. Verilen tablolarda matematiksel değerler ve matematik eğitimi değerleri bağlamında cevaplama biçimine, beklenen beceriye, bağlama ve içerdiği öğelere göre problemlerin en fazla hangi değer sinyalini ilettiği, karşılaştırmalı bir şekilde verilmiştir.

Cevaplama biçimine göre matematiksel değer ileten problemler düşünüldüğünde rasyonellik değeri, ulusal sınavlarda bağlam içermeyen basit seçmeli maddelerle iletilirken PISA'da neden sonuç durumları içeren kısa yanıt gerektiren problemler kullanılmıştır. Nesnecilik değerinin iletimi her iki sınavda da ağırlıklı olarak sembolleştirmenin kullanılmasıyla yapılmış olup ulusal sınavlarda basit seçmeli, PISA'da ise kapalı yapılı maddeler kullanılmıştır. Etrafın matematiksel bilgi ile kontrolü durumlarını içeren basit seçmeli maddelerle iletilen ulusal sınavlardaki kontrol değeri, PISA'da emir kipi kullanılan açık yapılı problemlerde vurgulanmıştır. İlerleme değeri için her iki sınav da sosyal ilerlemelerde matematik katkısına yer verirken ulusal sınavlar bunu basit seçmeli maddelerle, PISA ise açık yapılı problemlerle aktarmıştır. Ulusal sınavlarda açıklık, akıl yürütmelerin desteklendiği basit seçmeli maddelerle aktarılırken, PISA bunun için ikinci tekil ve çoğul şahıs zamirleri kullanılan açık yapılı problemleri tercih etmiştir. Gizem değerinin iletilmesinde çoğunlukla ulusal sınavlarda uzmanlık dili kullanılan basit seçmeli maddeler, PISA'da ise emir kipi kullanılan açık yapılı problemler tercih edilmiştir.

Beklenen beceriler bağlamında matematiksel değer ileten problemler düşünüldüğünde, açıklık hariç tüm matematiksel değerlerin iletilmesinde her iki sınav da standart problemleri kullanmıştır. Rasyonellik değerinin iletilmesinde ulusal sınavlar, bağlamı olmayan, PISA neden sonuç durumları içeren; nesnecilik değerinin iletilmesinde her iki sınav da sembolleştirme içeren; kontrol değerinin iletilmesinde ulusal sınavlar, etrafın kontrolüne yer verilen, PISA emir kipi kullanılan; ilerleme değerinin iletilmesinde her iki sınav da toplumsal gelişimde matematik katkısına değinen; gizem değerinin iletilmesinde ulusal sınavlar, uzmanlık dili kullanılan, PISA emir kipi kullanılan standart problemlere daha çok yer vermiştir. Açıklık değerinin iletilmesinde ulusal sınavlarda akıl yürütmelerin desteklenmesi durumlarını içeren standart problemler kullanılırken, PISA'da ikinci tekil ve çoğul şahıs zamirlerinin kullanıldığı standart ya da standart olmayan problemler de çoğunlukla kullanılmıştır.

Bağlamın varlığına göre matematiksel değer ileten problemler düşünüldüğünde rasyonellik değeri ulusal sınavlarda mantıksal bağlaç kullanılan bağlamı olan ya da olmayan

problemlerle iletilirken, PISA'da neden sonuç durumları kullanılan bağlamsal problemler kullanılmıştır. Nesnecilik değerinin iletimi her iki sınavda da ağırlıklı olarak sembolleştirmenin kullanılmasıyla yapılmış olup ulusal sınavlarda bağlamı olmayan, PISA'da ise bağlamsal problemler kullanılmıştır. Etrafın matematiksel bilgi ile kontrolü durumlarını içeren bağlamsal problemlerle iletilen ulusal sınavlardaki kontrol değeri, PISA'da emir kipi kullanılan bağlamsal problemlerde vurgulanmıştır. İlerleme değeri için her iki sınav da sosyal ilerlemelerde matematik katkısına yer veren bağlamsal problemleri kullanmıştır. Ulusal sınavlarda açıklık, akıl yürütmelerin desteklendiği bağlamsal problemlerle aktarılırken, PISA bunun için ikinci tekil ve çoğul şahıs zamirleri kullanılan bağlam içeren problemleri tercih etmiştir. Gizem değerinin iletilmesinde çoğunlukla ulusal sınavlarda uzmanlık dili kullanılan bağlamı olmayan, PISA'da ise emir kipi kullanılan bağlamsal problemler tercih edilmiştir.

İçerdiği öğeler bağlamında matematiksel değer ileten problemler düşünüldüğünde, kontrol hariç tüm matematiksel değerlerin iletilmesinde her iki sınav da sözel veri ağırlıklı problemleri kullanmıştır. Rasyonellik değerinin iletilmesinde ulusal sınavlar, mantıksal bağlaçlar kullanılan, PISA neden sonuç durumları içeren; nesnecilik değerinin iletilmesinde her iki sınav da sembolleştirme içeren; ilerleme değerinin iletilmesinde her iki sınav da toplumsal gelişimde matematik katkısına değinen, ayrıca ulusal sınavlarda matematik tarafından üretilen yeni bilgilere yer veren; açıklık değerinin iletilmesinde ulusal sınavlar, akıl yürütmelerin desteklenmesine yer veren, PISA ikinci tekil ve çoğul şahıs zamiri kullanılan; gizem değerinin iletilmesinde ulusal sınavlar, edilgen çatı kullanılan, PISA emir kipi kullanılan sözel veri ağırlıklı problemlere daha çok yer vermiştir. Kontrol değerinin iletilmesinde ulusal sınavlarda etrafın kontrolü durumlarına yer verilen sözel ve sayısal veriyi dengeli kullanan problemler kullanılırken, PISA'da emir kipi kullanılan sözel veri ağırlıklı problemler de çoğunlukla kullanılmıştır.

Cevaplama biçimine göre matematik eğitimi değeri ileten problemler düşünüldüğünde, formal görüş değeri ulusal sınavlarda uzmanlık dili kullanılan basit seçmeli maddelerle iletilirken, PISA'da çözümü için yürütme düzeyinde beceri gerektiren kapalı yapılı problemler kullanılmıştır. Aktif görüş değeri ulusal sınavlarda akıl yürütmelerin desteklendiği basit seçmeli maddelerle iletilirken, PISA'da değer iletimi çözümü için sonuca varma becerisi gerektiren açık yapılı problemler kullanılarak yapılmıştır. Ulusal sınavlarda basit seçmeli, PISA'da kapalı yapılı çözümü için yürütme becerisi gerektiren problemler işlemsel öğrenme değerinin iletilmesinde kullanılmıştır.

Tablo 197

Sınav Türüne Göre En Fazla Matematik Eğitimi Değerini İleten Problem Türleri

			En Fazla Değeri İleten Problem Türü
Formal Görüş	Ulusal	⁎	Uzmanlık dili kullanılan basit seçmeli problem
		⁎⁎	Uzmanlık dili kullanılan standart problem
		⁎⁎⁎	Uzmanlık dili kullanılan bağlamı olmayan problem
		⁎⁎⁎⁎	Uzmanlık dili kullanılan sözel veri ağırlıklı problem
	PISA	⁎	Yürütme düzeyinde beceri gerektiren kapalı yapılı problem
		⁎⁎	Yürütme düzeyinde beceri gerektiren standart problem
		⁎⁎⁎	Yürütme düzeyinde beceri gerektiren bağlamsal problem
		⁎⁎⁎⁎	Yürütme düzeyinde beceri gerektiren sözel veri ağırlıklı problem
Aktif Görüş	Ulusal	⁎	Akıl yürütmelerin desteklenmesini içeren basit seçmeli problem
		⁎⁎	Akıl yürütmelerin desteklenmesini içeren standart problem
		⁎⁎⁎	Akıl yürütmelerin desteklenmesini içeren bağlamsal problem
		⁎⁎⁎⁎	Akıl yürütmelerin desteklenmesini içeren sözel veri ağırlıklı problem
	PISA	⁎	Sonuca varma düzeyinde beceri gerektiren açık yapılı problem
		⁎⁎	Sonuca varma düzeyinde beceri gerektiren standart olmayan problem
		⁎⁎⁎	Akıl yürütmelerin desteklenmesini içeren bağlamsal problem
		⁎⁎⁎⁎	Akıl yürütmelerin desteklenmesini içeren sözel veri ağırlıklı problem
İşlemsel Öğrenme	Ulusal	⁎	Yürütme düzeyinde beceri gerektiren basit seçmeli problem
		⁎⁎	Yürütme düzeyinde beceri gerektiren standart problem
		⁎⁎⁎	Yürütme düzeyinde beceri gerektiren bağlamsal problem
		⁎⁎⁎⁎	Yürütme düzeyinde beceri gerektiren sözel veri ağırlıklı problem
	PISA	⁎	Yürütme düzeyinde beceri gerektiren kapalı yapılı problem
		⁎⁎	Yürütme düzeyinde beceri gerektiren standart problem
		⁎⁎⁎	Yürütme düzeyinde beceri gerektiren bağlamsal problem
		⁎⁎⁎⁎	Yürütme düzeyinde beceri gerektiren sözel veri ağırlıklı problem
İlişkisel Öğrenme	Ulusal	⁎	Sınırlayıcı durumlara yer verilen basit seçmeli problem
		⁎⁎	Sınırlayıcı durumlara yer verilen standart problem
		⁎⁎⁎	Sınırlayıcı durumlara yer verilen bağlamsal problem
		⁎⁎⁎⁎	Sınırlayıcı durumlara yer verilen sözel veri ağırlıklı problem
	PISA	⁎	Daha etkili matematiksel durumlara ihtiyaca vurgu yapan açık yapılı problem Sınırlayıcı durumlara vurgu yapan basit seçmeli problem Ön koşul bilgilerinin kontrolüne vurgu yapan kompleks seçmeli madde
		⁎⁎	Sınırlayıcı durumlara vurgu yapan standart problem Ön koşul bilgilerinin kontrolüne vurgu yapan standart olmayan problem
		⁎⁎⁎	Sınırlayıcı durumlara vurgu yapan bağlamsal problem
		⁎⁎⁎⁎	Sınırlayıcı durumlara vurgu yapan ilgisiz görsel içeren problem Sınırlayıcı durumlara, ön koşul bilgilerinin kontrolüne ya da daha etkili yöntemlere vurgu yapan sözel veri ağırlıklı problem
Uygunluk	Ulusal	⁎	Yerel bağlam kullanılan basit seçmeli problem
		⁎⁎	Yerel bağlam kullanılan standart problem
		⁎⁎⁎	Yerel bağlam kullanılan bağlamsal problem
		⁎⁎⁎⁎	Yerel bağlam kullanılan sözel veri ağırlıklı problem
	PISA	⁎	Yerel bağlam kullanılan kapalı yapılı problem
		⁎⁎	Yerel bağlam kullanılan standart problem
		⁎⁎⁎	Yerel bağlam kullanılan bağlamsal problem
		⁎⁎⁎⁎	Yerel bağlam kullanılan sözel veri ağırlıklı problem
Teorik	Ulusal	⁎	Bağlam içermeyen basit seçmeli problem
		⁎⁎	Bağlam içermeyen standart problem
		⁎⁎⁎	Bağlam içermeyen problem
		⁎⁎⁎⁎	Bağlam içermeyen sözel veri ağırlıklı problem
	PISA	⁎	Kullanışsız, pratik olmayan bağlam içeren kapalı yapılı problem
		⁎⁎	Kullanışsız, pratik olmayan bağlam içeren standart problem
		⁎⁎⁎	Kullanışsız, pratik olmayan bağlam içeren bağlamsal problem
		⁎⁎⁎⁎	Kullanışsız, pratik olmayan bağlam içeren sözel veri ağırlıklı problem

			En Fazla Değeri İleten Problem Türü
Erişilebilirlik	Ulusal	⁎	Akıl yürütmelerin desteklenmesini içeren basit seçmeli problem
		⁑	Akıl yürütmelerin desteklenmesini içeren standart problem
		⁂	Akıl yürütmelerin desteklenmesini içeren bağlamsal problem
		⁑⁑	Akıl yürütmelerin desteklenmesini içeren sözel veri ağırlıklı problem
	PISA	⁎	Akıl yürütmelerin desteklenmesini içeren açık yapılı problem
		⁑	Akıl yürütmelerin desteklenmesini içeren standart olmayan problem
		⁂	Akıl yürütmelerin desteklenmesini içeren bağlamsal problem
		⁑⁑	Akıl yürütmelerin desteklenmesini içeren sözel veri ağırlıklı problem
Özelleştirme	Ulusal	⁎	Uzmanlık dili kullanılan basit seçmeli problem
		⁑	Uzmanlık dili kullanılan standart problem
		⁂	Uzmanlık dili kullanılan bağlamı olmayan problem
		⁑⁑	Uzmanlık dili kullanılan sözel veri ağırlıklı problem
	PISA	⁎	Uzmanlık dili kullanılan açık yapılı problemler
		⁑	Uzmanlık dili kullanılan standart problem
		⁂	Uzmanlık dili kullanılan bağlamsal problem
		⁑⁑	Uzmanlık dili kullanılan sözel veri ağırlıklı problem
Değerlendirme	Ulusal	⁎	Yürütme düzeyinde beceri gerektiren basit seçmeli problem
		⁑	Yürütme düzeyinde beceri gerektiren standart problem
		⁂	Yürütme düzeyinde beceri gerektiren bağlamsal problem
		⁑⁑	Yürütme düzeyinde beceri gerektiren sözel veri ağırlıklı problem
	PISA	⁎	Yürütme düzeyinde beceri gerektiren kapalı yapılı problem
		⁑	Yürütme düzeyinde beceri gerektiren standart problem
		⁂	Yürütme düzeyinde beceri gerektiren bağlamsal problem
		⁑⁑	Yürütme düzeyinde beceri gerektiren sözel veri ağırlıklı problem
Muhakeme	Ulusal	⁎	Etrafın matematiksel bilgi ile kontrolüne yer veren basit seçmeli problem
		⁑	Etrafın matematiksel bilgi ile kontrolüne yer veren standart problem
		⁂	Etrafın matematiksel bilgi ile kontrolüne yer veren bağlamsal problem
		⁑⁑	Etrafın matematiksel bilgi ile kontrolüne yer veren sözel veri ağırlıklı problem
	PISA	⁎	Etrafın matematiksel bilgi ile kontrolüne yer veren açık yapılı problemler
		⁑	Etrafın matematiksel bilgi ile kontrolüne yer veren standart problemler
		⁂	Etrafın matematiksel bilgi ile kontrolüne yer veren bağlamsal problemler
		⁑⁑	Etrafın matematiksel bilgi ile kontrolüne yer veren sözel veri ağırlıklı problemler

⁎: cevaplama biçimine göre, ⁑: beklenen beceriye göre, ⁂: bağlama göre, ⁑⁑: içerdiği öğelere göre

PISA'da daha etkili matematiksel durumlara ihtiyaca vurgu yapan açık yapılı problem, sınırlayıcı durumlara vurgu yapan basit seçmeli problem ve ön koşul bilgilerinin kontrolüne vurgu yapan kompleks seçmeli maddelerle iletilen ilişkisel öğrenme değerinin aktarılması için ulusal sınavlarda, sınırlayıcı durumlara yer verilen basit seçmeli maddeler kullanılmıştır. Uygunluk değeri ulusal sınavlarda basit seçmeli PISA'da ise kapalı yapılı maddelerde kullanılan yerel bağlamla aktarılmıştır. Teorik değeri ise ulusal sınavlarda bağlam içermeyen basit seçmeli, PISA'da uygun olmayan bağlam içeren kapalı yapılı problemlerle iletilmiştir. Erişilebilirlik değeri ulusal sınavlarda basit seçmeli, PISA'da ise açık yapılı maddelerde kullanılan akıl yürütmelerin desteklenmesiyle aktarılmıştır. Benzer şekilde özelleştirme değeri ulusal sınavlarda basit seçmeli, PISA'da ise açık yapılı maddelerde kullanılan uzmanlık dili ile aktarılmıştır. Değerlendirme değeri çözümü için yürütme becerisi gerektiren, ulusal sınavlarda basit seçmeli, PISA'da ise kapalı yapılı maddelerde

aktarılmıştır. Muhakeme değeri de ulusal sınavlarda basit seçmeli, PISA'da ise açık yapılı maddelerde kullanılan etrafın kontrolü ile ilgili ifadelerle aktarılmıştır.

Beklenen beceriler bağlamında düşünüldüğünde, formal görüş değerinin iletilmesinde ulusal sınavlar, uzmanlık dili kullanılan, PISA yürütme becerisi gerektiren standart; aktif görüş değerinin iletilmesinde ulusal sınavlar, akıl yürütmelerin desteklenmesine yer veren standart; PISA sonuca varma gerektiren standart olmayan; işlemsel öğrenme değerinin iletilmesinde her iki sınav da yürütme gerektiren standart; ilişkisel öğrenme değerinin iletilmesinde ulusal sınavlar, sınırlayan durumlara yer verilen standart, PISA sınırlayan durumları vurgulayan standart, ön koşul bilgilerini vurgulayan standart olmayan; uygunluk değerinin iletilmesinde her iki sınav da yerel bağlam kullanılan standart; teorik değerinin iletilmesinde ulusal sınavlar, bağlam içermeyen, PISA kullanışsız bağlam içeren standart; erişilebilirlik değerinin iletilmesinde akıl yürütmelerin desteklenmesini içeren ulusal sınavlarda standart, PISA'da standart olmayan; özelleştirme değerinin iletilmesinde her iki sınav da uzmanlık dili kullanılan; değerlendirme değerinin iletilmesinde her iki sınav da yürütme gerektiren standart; muhakeme değerinin iletilmesinde de her iki sınavda da etrafın kontrol edilmesi durumlarını içeren standart problemlere daha çok yer vermiştir.

Bağlama göre düşünüldüğünde, formal görüş, teorik ve özelleştirme hariç tüm matematik eğitimi değerlerinin iletilmesinde her iki sınav da bağlamsal problemleri kullanmıştır. Aktif görüş değerinin iletilmesinde her iki sınav da akıl yürütmelerin desteklenmesini içeren; işlemsel öğrenme değerinin iletilmesinde her iki sınav da yürütme gerektiren; ilişkisel öğrenme değerinin iletilmesinde her iki sınav da sınırlayan durumları içeren; uygunluk değerinin iletilmesinde her iki sınav da yerel bağlam kullanılan; erişilebilirlik değerinin iletilmesinde her iki sınav da akıl yürütmelerin desteklenmesini içeren; değerlendirme değerinin iletilmesinde her iki sınav da yürütme gerektiren; muhakeme değerinin iletilmesinde de her iki sınavda da etrafın kontrol edilmesi durumlarını içeren bağlamsal problemlere daha çok yer vermiştir. Bunlar dışında formal görüş değeri, ulusal sınavlarda uzmanlık dili kullanılan bağlamsal olmayan, PISA'da yürütme gerektiren bağlamsal; teorik değeri, ulusal sınavlarda bağlam içermeyen, PISA'da kullanışsız bağlam içeren, özelleştirme değeri de ulusal sınavlarda uzmanlık dili kullanılan ve bağlamı olmayan, PISA'da ise uzmanlık dili olan bağlamsal problemlerle iletilmiştir.

İçerdiği öğeler bakımından problemler dikkate alındığında, formal görüş değeri ulusal sınavlarda bağlam içermeyen, PISA'da yürütme gerektiren sözel veri ağırlıklı; ilişkisel öğrenme ulusal sınavlarda sınırlayan durumlara yer veren sözel veri ağırlıklı, PISA'da

sınırlayan durumlara vurgu yapan ilgisiz görsel içerikli ya da sınırlayıcı durumlara, ön koşul bilgilerinin kontrolüne ya da daha etkili yöntemlere vurgu yapan sözel veri ağırlıklı; teorik değeri ulusal sınavlarda bağlam içermeyen sözel veri ağırlıklı, PISA'da kullanışsız bağlam içeren sözel veri ağırlıklı problemlerle iletilmiştir. Bunların dışındaki değerlerin iletimi her iki sınavda da aynı değer sinyallerinin kullanıldığı problem türleri ile yapılmıştır.

4.5. Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Matematiğe Özgü Değerler

Bu kısımda öğrenme alanlarına göre önem verilen matematiğe özgü değerlere ilişkin bulgular, çalışmanın durumları dikkate alınarak verilmiştir. Ortaya çıkarılmak istenen olgu, problemlerde yer alan değer kategorilerinin ve değer sinyallerinin, öğrenme alanına göre ele alınma şeklidir. Başka bir deyişle, bir değer kategorisi ya da bir değer sinyalinin hangi öğrenme alanında daha fazla kullanıldığına ya da bir öğrenme alanının değer kategorilerinden hangisine daha fazla vurgu yaptığına bakılmıştır.

4.5.1. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Matematiğe Özgü Değerler

Bu bölümde, ulusal sınavlarda yer alan problemlerin öğrenme alanlarına göre hangi matematiğe özgü değerlerin iletildiği; matematiksel değerler, matematik eğitimi değerleri ve genel eğitimsel değerler dikkate alınacak şekilde verilmiştir.

4.5.1.1. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Matematiksel Değerler

Bu kısımda, ulusal sınavlarda yer alan problemlerin öğrenme alanlarına göre hangi matematiksel değerin iletildiği ile ilgili bilgilere yer verilmiştir. Buna göre ulusal sınavlarda; sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılık öğrenme alanları ile ilgili sorulan problemlerin, hangi matematiksel değer kategorisinin iletilmesine ortam hazırladığı Tablo 198'de verilmiştir.

Tablo 198'de de görüldüğü üzere, en fazla rasyonellik, kontrol, açıklık ve gizem değerleri geometri ve ölçme öğrenme alanı ile ilgili problemlerle iletilirken, nesnecilik değeri sayılar ve işlemler öğrenme alanı ile ilgili problemlerle iletilmiş, ilerleme değeri ise ifade edilen iki öğrenme alanı problemlerinde de eş düzeyde iletilmiştir. Ayrıca tüm öğrenme alanlarına ilişkin problemlerde en fazla nesnecilik değeri iletiminin olduğu da söylenebilir. Sembolleştirme değer sinyalinin bu durumdaki katkısı şüphesiz çok fazladır. Nesnecilik

değerine yapılan vurgudan sonra tüm öğrenme alanları sıklıkla rasyonellik ve gizem değerinin iletilmesinde rol almıştır.

Tablo 198

Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Matematiksel Değerlerin Dağılımı (f)

	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
	Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
Rasyonellik	261	109	295	11	18
Nesnecilik	1332	500	1327	141	138
Kontrol	47	16	57	1	8
İlerleme	4	-	4	2	1
Açıklık	20	12	38	10	3
Gizem	171	90	313	22	47

Bir sonraki bölümde matematiksel değer kategorilerini ileten değer sinyalleri üzerinden öğrenme alanlarının incelenmesine yer verilmiştir.

4.5.1.1.1. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Rasyonellik Değeri

Ulusal sınavlarda yer alan problemlerin ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu problemlerde iletilen rasyonellik değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler tabloda (Tablo 199) verilmiştir.

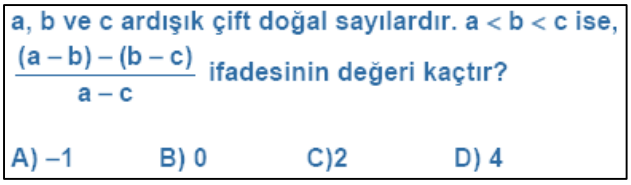
Tabloya göre, geometri ve ölçme ile sayılar ve işlemler öğrenme alanı problemlerinde, sıklıkla bağlama yer verilmeyerek (108) rasyonellik değeri iletilmiştir. Ayrıca her iki öğrenme alanına ilişkin problemlerde mantıksal bağlaçlar kullanılarak da (87) değer aktarımı yapılmıştır. Sayılar ve işlemler öğrenme alanına ilişkin problemlerde yer verilen neden

sonuç durumları da (47), rasyonellik değerinin iletiminde öne çıkmaktadır. En az rasyonellik değer sinyaline ise veri işleme öğrenme alanı problemlerinde yer verildiği tespit edilmiştir.

Tablo 199

Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Rasyonellik Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.1	Soyutlama içeren	2	9	10	-	-
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	9	8	23	4	1
V.3.31	Genelleştirilmiş bilgi	1	3	3	-	-
V.4.5	Bağlam yok	108	34	108	-	2
V.4.6	Hayali, gerçek dışı	6	8	28	-	3
V.17	Mantıksal bağlaçların kullanılması	87	29	87	7	9
V.20	Neden-sonuç, Etki-tepki	47	12	36	-	3
V.23	Sadelik	1	6	-	-	-



Şekil 94. Sayılar ve işlemler öğrenme alanında rasyonellik değeri (U-2003-7)

Verilen sayılar ve işlemler öğrenme alanına ilişkin soruda, bağlam olmamakla beraber mantıksal bağlaçlar kullanılmış ve sadeleştirme ihtiyacı olduğundan rasyonellik değerinin mesajı iletilmektedir.

4.5.1.1.2. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Nesnecilik Değeri

Ulusal sınavlarda yer alan problemlerin ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu problemlerde iletilen nesnecilik değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler tabloda (Tablo 200) verilmiştir. Görüldüğü üzere tüm öğrenme alanlarına ilişkin problemlerde nesnecilik değeri sembolleştirme kullanılarak iletilmiştir. En fazla sembolleştirme değeri ise sayılar ve işlemler (1296) öğrenme alanı ve geometri ve ölçme (1278) öğrenme alanı problemlerinde kullanılmıştır. Sembolleştirmenin çok gerisinde olsa da nesnecilik değerini ileten

nesneleştirme (37) değer sinyalinin de geometri ve ölçme öğrenme alanında, kullanımına vurgu yapılan bir değer sinyali olduğu söylenebilir.

Tablo 200

Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Nesnecilik Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.2	Sembolleştirme	1296	488	1278	123	138
V.2.1	Cebirsel formlar için yapılan geometrik gösterimler	-	4	3	-	-
V.2.2	Roma rakamları vb.	4	-	7	-	-
V.2.3	Diyagram, tablo, grafik gösterimleri	10	2	-	18	-
V.2.5	Braille rakamları	10	-	-	-	-
V.18	Nesneleştirme	12	6	39	-	-

4.5.1.1.3. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Kontrol Değeri

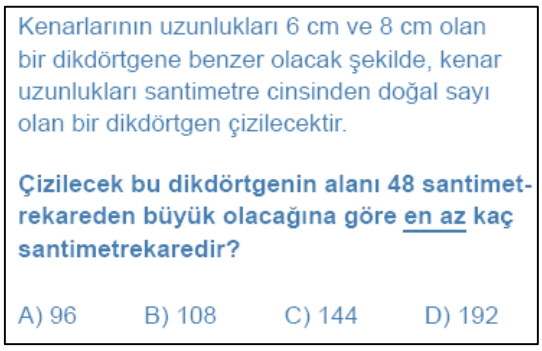
Ulusal sınavlarda yer alan problemlerin ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu problemlerde iletilen kontrol değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler Tablo 201'de verilmiştir.

Tablo 201

Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Kontrol Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.4.3	Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	2	-	-	-	-
V.4.6	Hayali, gerçek dışı	6	8	28	-	3
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	2	1	-	-	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	37	7	21	1	5
V.14.6	Emir kipi kullanımı	-	-	8	-	-

Ulusal sınavlarda kontrol değeri çoğunlukla sayılar ve işlemler öğrenme alanı problemlerinde yer verilen matematiksel bilgi ile etrafın kontrol edilmesi durumlarına (37) yer verilerek, geometri ve ölçme öğrenme alanı problemlerinde kullanılan hayali bağlamlar (28) ve etrafın kontrolü durumları (21) ile iletilmiştir.



Şekil 95. Geometri ve ölçme öğrenme alanında kontrol değeri (U-2018-1)

Verilen geometri ve ölçme alanı kazanımlarını değerlendirmeye yönelik problem, hayali bir bağlamda kurgulanmış olup, aynı zamanda etraftaki nesnelerin matematiksel bilgi ile kontrol edilmesini de içerdiğinden kontrol değerini iletmektedir.

4.5.1.1.4. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İlerleme Değeri

Ulusal sınavlarda yer alan problemlerin ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu problemlerde iletilen ilerleme değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler Tablo 202'de verilmiştir.

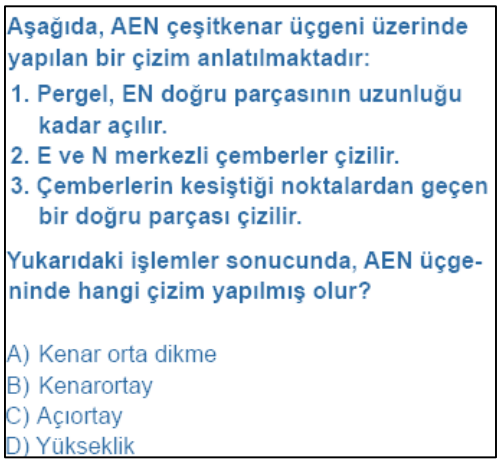
Tablo 202

Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İlerleme Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	3	-	1	1	1
V.5	Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	1	-	3	1	-

Ulusal sınavlarda az sayıda tespit edilen ilerleme değer sinyalleri, geometri ve ölçme öğrenme alanı problemlerinde matematik tarafından yeni bilgilerin üretilmesi durumları

verilerek, sayılar ve işlemler öğrenme alanında da sosyal ilerlemede matematik katkısına vurgu yapılarak iletilmiştir.


Aşağıda, AEN çeşitkenar üçgeni üzerinde yapılan bir çizim anlatılmaktadır:

1. Pergel, EN doğru parçasının uzunluğu kadar açılır.
2. E ve N merkezli çemberler çizilir.
3. Çemberlerin kesiştiği noktalardan geçen bir doğru parçası çizilir.

Yukarıdaki işlemler sonucunda, AEN üçgeninde hangi çizim yapılmış olur?

A) Kenar orta dikme
B) Kenarortay
C) Açıortay
D) Yükseklik

Şekil 96. Geometri ve ölçme öğrenme alanında ilerleme değeri (U-2013-17)

Geometri ve ölçme öğrenme alanına ilişkin verilen soruda matematiğin kendi içindeki ilerlemeleri yoluyla yeni bilgi üretmesi vurgulanarak ilerleme değeri iletilmektedir.

4.5.1.1.5. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Açıklık Değeri

Ulusal sınavlarda yer alan problemlerin ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu problemlerde iletilen açıklık değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler Tablo 203'te verilmiştir.

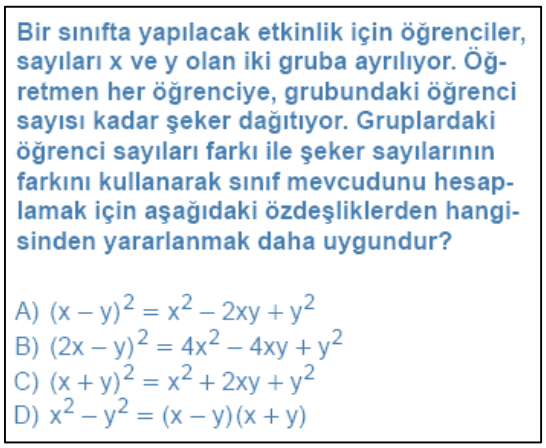
Tablo 203

Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Açıklık Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	9	8	23	4	1
V.3.20.2	Aktiviteden	-	2	4	-	-
V.14.2	"Biz" ve formlarının kullanımı	-	-	3	-	-
V.14.3	"Sen", "Siz" ve formlarının kullanımı	-	-	8	-	-
V.14.4	"Öğrenciler" ifadesinin kullanımı	11	2	-	6	2

Ulusal sınavlarda açıklık değerine çoğunlukla, akıl yürütmelerin desteklenmesine yer veren geometri ve ölçme öğrenme (23) alanı ile sayılar ve işlemler (11) öğrenme alanı

problemlerinde, ayrıca ‘öğrenciler’ ifadelerinin kullanıldığı sayılar ve işlemler (9) öğrenme alanı problemlerinde yer verilmiştir. Ayrıca ikinci tekil veya çoğul şahıs zamirlerinin kullanıldığı geometri ve ölçme öğrenme alanı ve akıl yürütmelerin desteklenmesine yer veren cebir öğrenme alanı problemlerinde de açıklık değeri iletilmiştir.



Şekil 97. Cebir öğrenme alanında açıklık (U-2009-20)

Cebir öğrenme alanına ilişkin verilen problemde cevap şıkları yoluyla öğrenci tarafından yapılacak akıl yürütmeler desteklenmekte olduğundan, açıklık değeri iletilmektedir.

4.5.1.1.6. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Gizem Değeri

Ulusal sınavlarda yer alan problemlerin ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu problemlerde iletilen gizem değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler Tablo 204’te verilmiştir.

Tablo 204

Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Gizem Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.3.20.5	İfadeden	1	6	1	-	-
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	-	3	-	-
V.3.22	Öğrenciyi çözüme yönlendirme	1	1	5	-	-
V.3.36.1	Tanımlarla	3	2	2	-	-
V.13	Uzmanlık dili	85	48	147	10	19
V.14.5	Pasif (edilgen) çatının kullanımı	81	33	147	12	28
V.14.6	Emir kipi kullanımı	-	-	8	-	-

Ulusal sınavlarda gizem değeri daha önce de belirtildiği üzere uzmanlık dili ve edilgen çatı kullanılarak iletilmiştir. Öğrenme alanları bağlamında değerlendirildiğinde; uzmanlık dilinin (147) ya da edilgen çatının (147) kullanıldığı geometri ve ölçme öğrenme alanında en fazla olmak üzere, uzmanlık dilinin (85) ya da edilgen çatının (81) kullanıldığı sayılar ve işlemler öğrenme alanında ve uzmanlık dilinin (48) ya da edilgen çatının (33) kullanıldığı cebir öğrenme alanında gizem değeri sıklıkla iletilmiştir. Gizem değerini ileten değer sinyallerine en az veri işleme öğrenme alanında yer verildiği de ifade edilebilir.

4.5.1.2. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Matematik Eğitimi Değerleri

Bu kısımda, ulusal sınavlarda yer alan problemlerin öğrenme alanlarına göre hangi matematik eğitimi değerinin iletildiği ile ilgili bilgilere yer verilmiştir. Buna göre ulusal sınavlarda; sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılık öğrenme alanları ile ilgili sorulan problemlerin, hangi matematik eğitimi değer kategorisinin iletilmesine ortam hazırladığı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 205

Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Matematik Eğitimi Değerlerinin Dağılımı (f)

	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
	Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
Formal Görüş	350	144	389	32	53
Aktif Görüş	23	24	71	6	3
İşlemsel Öğrenme	186	63	164	15	23
İlişkisel Öğrenme	22	1	20	2	3
Uygunluk	101	18	48	15	21
Teorik	120	46	130	1	4
Erişilebilirlik	13	9	26	5	1
Özelleştirme	87	48	147	10	19
Değerlendirme	191	72	178	19	22
Muhakeme	49	15	60	2	7

Tabloda görüldüğü üzere tüm öğrenme alanlarında ağırlıklı olarak formal görüş değerine yer verilmiştir. Formal görüş değeri dışında; sayılar ve işlemler öğrenme alanı değerlendirme (191) ve işlemsel öğrenme (186), cebir öğrenme alanı değerlendirme (72) ve işlemsel

öğrenme (63), geometri ve ölçme öğrenme alanı değerlendirme (178), işlemsel öğrenme (164) ve özelleştirme (147), veri işleme öğrenme alanı değerlendirme (19), işlemsel öğrenme (15) ve uygunluk (15), olasılık öğrenme alanı da işlemsel öğrenme (23) ve değerlendirme (22) değerlerine sıklıkla yer vermiştir. Formal görüş, aktif görüş, teorik, erişilebilirlik, özelleştirme ve muhakeme değerlerine en fazla geometri ve ölçme öğrenme alanı problemlerinde; işlemsel öğrenme, ilişkisel öğrenme, uygunluk ve değerlendirme değerlerine de en fazla sayılar ve işlemler öğrenme alanı problemlerinde vurgu yapılmıştır.

4.5.1.2.1. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Formal Görüş Değeri

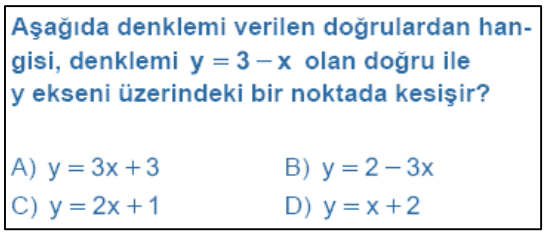
Ulusal sınavlarda yer alan problemlerin ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu problemlerde iletilen formal görüş değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler aşağıda verilmiştir.

Tablo 206

Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Formal Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.3.2	Formül, teorem, terim veya kavrama vurgu	22	5	17	2	2
V.3.3	Telaffuz, yazım önerisi	1	-	-	-	-
V.3.4	Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	-	-	3	-	-
V.3.14	Çözüm için ipucu	1	-	10	-	-
V.3.15	Sözel anlatım ile prosedürün öğretimi	50	19	36	4	11
V.3.20.5	İfadeden	1	6	1	-	-
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	-	3	-	-
V.3.33	Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	9	4	21	1	-
V.3.36.1	Tanımlarla	3	2	2	-	-
V.13	Uzmanlık dili	85	48	147	10	19
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	1	2	1	-	-
V.19.1.2	Bilme/Tanıma	14	1	1	-	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	16	-	2	-	-
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	57	1	3	-	-
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	5	2	10	6	-
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	17	3	11	2	3
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	4	11	33	2	-
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	64	40	88	5	18

Ulusal sınavlarda formal görüş değerinin iletilmesinde, tüm öğrenme alanlarının uzmanlık dili ya da yürütme değer sinyallerini kullandığı tabloda görülmektedir. En fazla formal görüş değerine, uzmanlık dili kullanılan (147) ya da çözümü için yürütme düzeyinde beceri gerektiren (88) geometri ve ölçme öğrenme alanı problemlerinde ve uzmanlık dili kullanılan sayılar ve işlemler (85) öğrenme alanı problemlerinde rastlanmıştır.



Şekil 98. Geometri ve ölçme öğrenme alanında uzmanlık dili (U-2017-2-14)

4.5.1.2.2. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Aktif Görüş Değeri

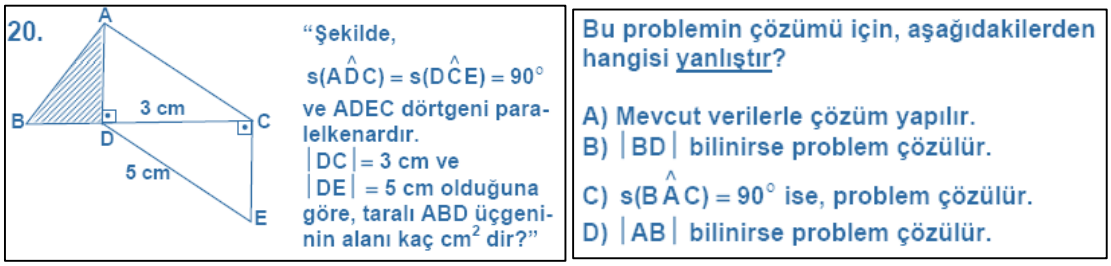
Ulusal sınavlarda yer alan problemlerin ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu problemlerde iletilen aktif görüş değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler aşağıda verilmiştir.

Tablo 207

Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Aktif Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.3.6	Problem çözme etkinliği	1	2	2	-	-
V.3.7	Araştırma, sorgulama	-	-	-	1	-
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	9	8	23	4	1
V.3.20.2	Aktiviteden	-	2	4	-	-
V.3.32	Alternatif arayışı	1	1	1	1	-
V.3.39	Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	1	4	1	-	-
V.3.40	Oyun ve puzzle	1	-	1	-	1
V.10	Tahminde bulunmaya teşvik etme	3	-	-	-	-
V.15	Okuyucu aktivitesi üzerinden öğretim	-	-	2	-	-
V.19.3.1	Akıl yürütme/Analiz	4	3	29	-	1
V.19.3.2	Akıl yürütme/Sentez	2	2	7	-	-
V.19.3.3	Akıl yürütme/Değerlendirme	1	1	1	-	-
V.19.3.5	Akıl yürütme/Genelleme	-	1	-	-	-

Aktif görüş değeri çoğunlukla, çözümü için analiz düzeyinde beceri gerektiren (29) veya akıl yürütmelerin desteklenmesine (23) yer veren geometri ve ölçme ve akıl yürütmelerin desteklenmesine yer veren sayılar ve işlemler (9) öğrenme alanı sorularında tespit edilmiştir.



Şekil 99. Geometri ve ölçme öğrenme alanında aktif görüş değeri (U-2003-20)

Geometri ve ölçme öğrenme alanı kazanımlarına yönelik hazırlanan problem, çözümü için analiz düzeyinde beceri gerektiren, bir problem çözme faaliyeti içeren ve şıklarda okuyucunun akıl yürütmelerini destekleyen aktif görüş değeri ileticisidir.

4.5.1.2.3. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değeri

Ulusal sınavlarda yer alan problemlerin ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu problemlerde iletilen işlemsel öğrenme değer sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler aşağıda verilmiştir.

Tablo 208

Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	-	3	-	-
V.3.22	Öğrenciyi çözüme yönlendirme	1	1	5	-	-
V.3.4	Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	-	-	3	-	-
V.3.8	Özet	7	2	4	-	2
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	1	2	1	-	-
V.19.1.2	Bilme/Tanıma	14	1	1	-	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	16	-	2	-	-
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	57	1	3	-	-
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	5	2	10	6	-
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	17	3	11	2	3
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	4	11	33	2	-
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	64	40	88	5	18

Daha çok bilgiyi çekme (6) değer sinyaline yer veren veri işleme öğrenme alanı hariç, tüm öğrenme alanlarında çözüm için yürütme becerisi gerektiren sorular kullanılarak işlemsel öğrenme değeri iletilmiştir. En çok işlemsel öğrenme değeri, yürütme becerisi gerektiren geometri ve ölçme (88) ile sayılar ve işlemler (64) öğrenme alanı soruları ve hesaplama becerisi gerektiren sayılar ve işlemler (57) öğrenme alanı sorularıyla iletilmiştir.

4.5.1.2.4. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değeri

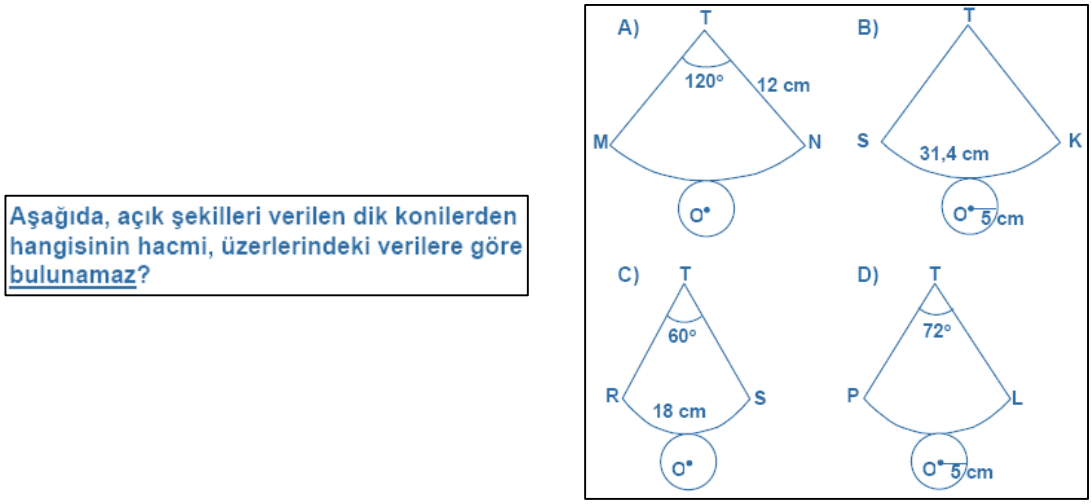
Ulusal sınavlarda yer alan soruların ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu sorularda iletilen ilişkisel öğrenme değer sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 209

Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.3.9	Ön koşul bilgisinin kontrolü	4	-	2	-	-
V.3.35	Sınırlayıcı durumlar için uyarı	14	1	12	1	3
V.5	Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	1	-	3	1	-
V.12	Konular arası bağlantı	3	-	3	-	-

Ulusal sınavlarda ilişkisel öğrenme değeri sıklıkla sınırlayıcı durumlara vurgu yapan sayılar ve işlemler (14) ile geometri ve ölçme (12) öğrenme alanı sorularıyla iletilmiştir.



Şekil 100. Geometri ve ölçme öğrenme alanında ilişkisel öğrenme (U-2003-23)

Verilen geometri ve ölçme öğrenme alanına ilişkin soruda, çözüm için gerekli ön koşulların kontrol edilmesi yoluyla okuyucudan farklı şemalar arası ilişkileri değerlendirmesi beklendiğinden, ilişkisel öğrenme değeri iletilmektedir.

4.5.1.2.5. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Uygunluk Değeri

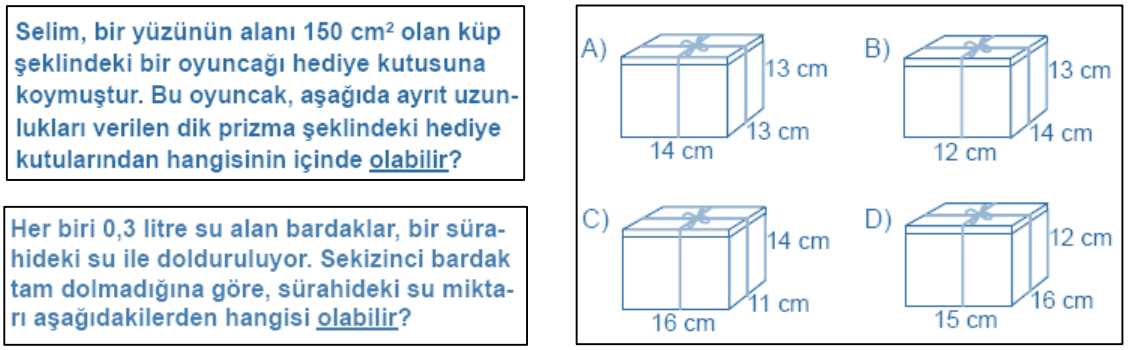
Ulusal sınavlarda yer alan soruların ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu sorularda iletilen uygunluk değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 210

Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Uygunluk Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	3	-	1	1	1
V.4.1	Yerel	54	10	25	12	14
V.7	Gerçek belgelerin kullanımı	5	-	1	1	1
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hakimiyet	2	1	-	-	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	37	7	21	1	5

Ulusal sınavlarda uygunluk değeri genellikle yerel bağlam kullanılan sayılar ve işlemler (54) ile geometri ve ölçme (25), etraftaki nesnelerin kontrol edilmesini içeren sayılar ve işlemler (37) ile geometri ve ölçme (21) öğrenme alanı soruları ile iletilmiştir.



Şekil 101. Öğrenme alanlarında uygunluk değeri (U-2013-4, U-2009-19)

Hem üst tarafta verilen geometri ve ölçme öğrenme alanı hem de altta verilen sayılar ve işlemler öğrenme alanına ilişkin problem, yerel bağlamda kurgulanmış olup matematiksel

bilginin gücü ile nesneler üzerinde hakimiyet kurma durumuna yer verdiğinden uygunluk değerini iletmektedir.

4.5.1.2.6. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Teorik Değeri

Ulusal sınavlarda yer alan soruların ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu sorularda iletilen teorik değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 211

Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Teorik Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.4.4	Kullanışsız, pratik olmayan	12	12	22	1	2
V.4.5	Bağlam yok	108	34	108	-	2

Veri işleme öğrenme alanında sadece kullanışsız bağlam kullanılarak nadiren (1) iletilen teorik değeri, ağırlıklı olarak bağlam içermeyen geometri ve ölçme (108) ile sayılar ve işlemler (108) öğrenme alanı sorularıyla iletilmiştir.

4.5.1.2.7. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Erişilebilirlik Değeri

Ulusal sınavlarda yer alan soruların ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu sorularda iletilen erişilebilirlik değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler Tablo 212'de verilmiştir.

Tablodan görüldüğü üzere ulusal sınavlarda erişilebilirlik değeri; akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrencinin desteklenmesi durumlarına yer veren geometri ve ölçme (23), sayılar ve işlemler (9), cebir (8) ve veri işleme (4) öğrenme alanlarına ilişkin sorularla iletilmiştir. En az erişilebilirlik değeri olasılık öğrenme alanı ile ilgili sorularla iletilmiştir.

Tablo 212

Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Erişilebilirlik Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	9	8	23	4	1
V.4.2	Halk tarafından yapılan matematiksel işlemler	4	1	3	1	-

4.5.1.2.8. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Özelleştirme Değeri

Ulusal sınavlarda yer alan soruların ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu sorularda iletilen özelleştirme değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 213

Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Özelleştirme Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.4.3	Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	2	-	-	-	-
V.13	Uzmanlık dili	85	48	147	10	19

Ulusal sınavlarda özelleştirme değeri matematiksel yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi durumlarına yer veren sayılar ve işlemler öğrenme alanı soruları (2) hariç, tüm öğrenme alanlarında uzmanlık dili değer sinyali ile iletilmiştir. Uzmanlık dili; geometri ve ölçme öğrenme alanında 147, sayılar ve işlemler öğrenme alanında 85, cebir öğrenme alanında 48, olasılık öğrenme alanında 19 ve veri işleme öğrenme alanında da 10 kez kullanılmıştır. Görüldüğü üzere en fazla özelleştirme değerinin iletimini, uzmanlık dili kullanılan geometri ve ölçme öğrenme alanı soruları yapmıştır.

4.5.1.2.9. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Değerlendirme Değeri

Ulusal sınavlarda yer alan soruların ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu sorularda iletilen değerlendirme değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 214

Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Değerlendirme Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.3.6	Problem çözme etkinliği	1	2	2	-	-
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	-	3	-	-
V.3.32	Alternatif arayışı	1	1	1	1	-
V.3.33	Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	9	4	21	1	-
V.3.39	Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	1	4	1	-	-
V.11	Cevabı ve cevapları tekrar kontrol etme vurgusu	1	1	1	2	1
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	1	2	1	-	-
V.19.1.2	Bilme/Tanıma	14	1	1	-	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	16	-	2	-	-
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	57	1	3	-	-
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	5	2	10	6	-
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	17	3	11	2	3
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	4	11	33	2	-
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	64	40	88	5	18

Daha çok bilgiyi çekme (6) değer sinyaline yer veren veri işleme öğrenme alanı hariç, tüm öğrenme alanlarında çözüm için yürütme becerisi gerektiren sorular kullanılarak değerlendirme değeri iletilmiştir. En çok değerlendirme değeri, yürütme becerisi gerektiren geometri ve ölçme (88) ile sayılar ve işlemler (64) öğrenme alanı soruları ve hesaplama becerisi gerektiren sayılar ve işlemler (57) öğrenme alanı sorularıyla iletilmiştir.

4.5.1.2.10. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Muhakeme Değeri

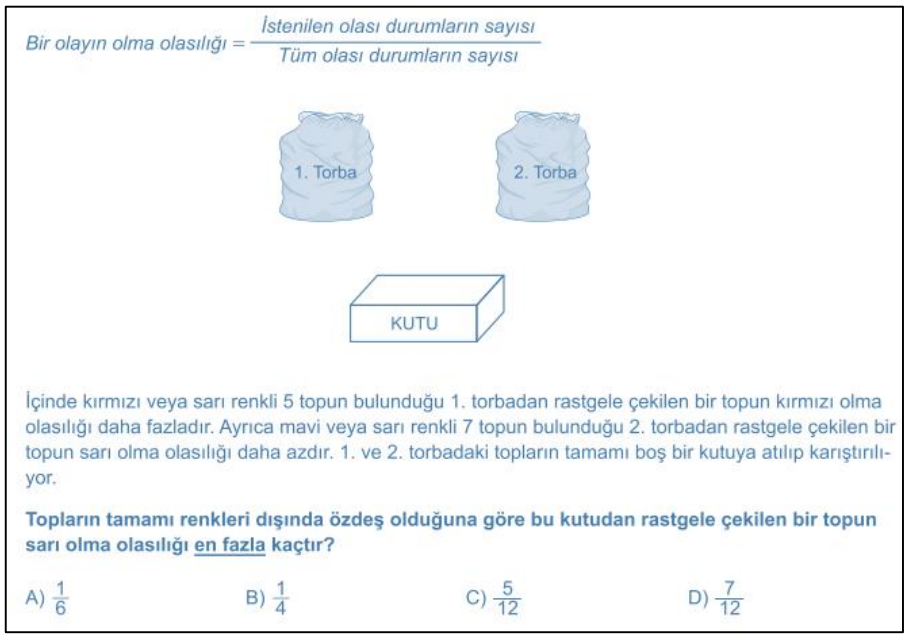
Ulusal sınavlarda yer alan soruların ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu sorularda iletilen muhakeme değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler Tablo 215'te verilmiştir.

Tablo 215

Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Muhakeme Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	3	-	1	1	1
V.3.24	Teknoloji kullanımı	-	-	1	-	-
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	2	1	-	-	-
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	37	7	21	1	5
V.19.3.1	Akıl yürütme/Analiz	4	3	29	-	1
V.19.3.2	Akıl yürütme/Sentez	2	2	7	-	-
V.19.3.3	Akıl yürütme/Değerlendirme	1	1	1	-	-
V.19.3.5	Akıl yürütme/Genelleme	-	1	-	-	-

Muhakeme değeri ulusal sınavlarda en fazla etrafın kontrol altında tutulması durumlarına yer veren sayılar ve işlemler (37), çözümü için analiz düzeyinde beceri gerektiren (29) ve etrafın kontrolüne yer veren (21) geometri ve ölçme öğrenme alanı soruları ile iletilmiştir.



Şekil 102. Olasılık öğrenme alanında muhakeme değeri (U-2019-12)

Verilen olasılık öğrenme alanına ilişkin problem, çözümü için analiz düzeyinde bir beceri gerektirdiğinden muhakeme değerinin bir mesajını iletir.

4.5.1.3. Ulusal Sınavlarda Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Genel Eğitimsel Değerler

Bu kısımda, ulusal sınavlarda yer alan soruların öğrenme alanlarına göre hangi genel eğitimsel değerin iletildiği ile ilgili bilgilere yer verilmiştir. Buna göre ulusal sınavlarda; sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılık öğrenme alanları ile ilgili sorulan soruların, hangi genel eğitimsel değerin iletilmesine ortam hazırladığı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 216

Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Tespit Edilen Genel Eğitimsel Değerlerin Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.21.3	Yardımseverlik	-	-	-	-	1
V.21.6	Adalet	2	-	-	-	-
V.21.8	Kamu yararını düşünme, vatanseverlik	1	-	-	-	-
V.21.10	Dostluk	-	-	-	-	1
V.21.13	Diğer canlılara sevgi, saygı	-	1	1	-	-
V.21.14	Çevre bilinci ve çevreye duyarlılık	3	1	1	-	-
V.21.15	Barış	-	-	-	-	1
V.21.16	Paylaşma	1	1	-	-	-
V.22.5	Çalışkanlık	3	-	-	3	-
V.22.15	Tutumlu olma	1	1	-	-	-
V.22.18	Dengeli olma	1	1	-	-	-

Daha önce de ifade edildiği gibi ulusal sınavlarda genel eğitimsel değerlere yer verilme oranı oldukça küçük olup, yer verilen değerlerden çevre bilinci ve çalışkanlık öne çıkmaktadır. Öğrenme alanına göre değerler değerlendirildiğinde de benzer bir durumla karşılaşılmaktadır. En fazla genel eğitimsel değer iletimi; çevre bilinci ve çevreye karşı duyarlılık durumlarına yer veren sayılar ve işlemler (3) öğrenme alanı soruları ile, çalışkanlığa vurgu yapan sayılar ve işlemler (3) ile veri işleme (3) öğrenme alanı soruları ile yapılmıştır. Şu durumda en fazla genel eğitimsel değere sayılar ve işlemler öğrenme alanına ilişkin sorularda yer verildiği de ifade edilebilir.

4.5.2. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Matematiğe Özgü Değerler

Bu bölümde, PISA uygulamalarında yer alan soruların öğrenme alanlarına göre hangi matematiğe özgü değerlerin iletildiği; matematiksel değerler, matematik eğitimi değerleri ve genel eğitimsel değerler dikkate alınacak şekilde verilmiştir.

4.5.2.1. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Matematiksel Değerler

Bu kısımda, PISA'da yer alan soruların öğrenme alanlarına göre hangi matematiksel değerin iletildiği ile ilgili bilgilere yer verilmiştir. Buna göre PISA'da; sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılık öğrenme alanları ile ilgili sorulan soruların, hangi matematiksel değer kategorisinin iletilmesine ortam hazırladığı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 217

PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Matematiksel Değerlerin Dağılımı (f)

	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
	Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
Rasyonellik	32	15	9	16	1
Nesnecilik	440	69	74	329	45
Kontrol	58	15	28	25	6
İlerleme	5	9	3	2	1
Açıklık	48	16	26	26	3
Gizem	59	24	32	34	6

Tablo 217'den de görüldüğü üzere ilerleme değeri dışındaki tüm matematiksel değerlere en fazla sayılar ve işlemler öğrenme alanı sorularında yer verilmiştir. İlerleme değeri ise en çok cebir öğrenme alanı sorularında yer almıştır. Ayrıca sembolleştirmenin güçlü etkisiyle, tüm öğrenme alanlarına ilişkin sorularda en fazla nesnecilik değeri iletiminin olduğu da söylenebilir. Nesnecilik değerinden sonra, tüm öğrenme alanlarına ait soruların gizem değerini içerdiği de söylenebilir. Bir sonraki bölümde matematiksel değer kategorilerini ileten değer sinyalleri üzerinden öğrenme alanlarının incelenmesine yer verilmiştir.

4.5.2.1.1. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Rasyonellik Değeri

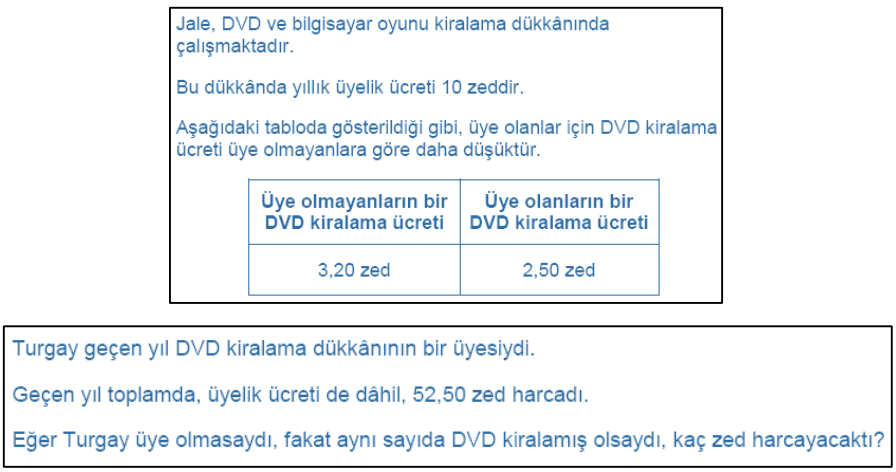
PISA'da yer alan soruların ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu sorularda iletilen rasyonellik değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 218

PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Rasyonellik Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.1	Soyutlama içeren	1	4	-	2	-
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	4	3	4	6	1
V.4.6	Hayali, gerçek dışı	1	-	-	-	-
V.16	Genelleme yoluyla tahminde bulunmaya davet	-	-	-	1	-
V.17	Mantıksal bağlaçların kullanılması	13	3	-	3	-
V.20	Neden-sonuç, Etki-tepki	13	5	5	4	-

Görüldüğü üzere neden-sonuç durumlarını (13) içeren ya da mantıksal bağlaçlar kullanılan (13) sayılar ve işlemler öğrenme alanı sorularında, rasyonellik değerine en fazla yer verilmiştir. Ayrıca akıl yürütmelerin desteklenmesi de tüm öğrenme alanlarına ilişkin sorularda vurgulanmış olup, en fazla vurgu veri işleme (6) öğrenme alanında yapılmıştır. En fazla rasyonellik değeri ise neden sonuç durumlarını kullanan olasılık öğrenme alanı dışındaki öğrenme alanı sorularıyla iletilmiştir. Rasyonellik değerine en az olasılık öğrenme alanında yer verilmiştir.



Şekil 103. Sayılar ve işlemler öğrenme alanında rasyonellik değeri (PM977Q01)

Verilen sayılar ve işlemler öğrenme alanına ilişkin problemde, hem neden sonuç durumları hem de mantıksal bağlaçlar (eğer-ise) kullanılmış olduğundan, problem rasyonellik değerinin iletilmesine katkı sağlamaktadır.

4.5.2.1.2. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Nesnecilik Değeri

PISA'da yer alan soruların ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu sorularda iletilen nesnecilik değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 219

PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Nesnecilik Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.2	Sembolleştirme	422	64	67	313	44
V.2.2	Roma rakamları vb.	4	-	-	-	-
V.2.3	Diyagram, tablo, grafik gösterimleri	4	-	-	16	1
V.2.4	Zar gösterimleri	6	-	6	-	-
V.3.11	Eski ve yeni durumları ilişkilendirme	3	-	-	-	-
V.3.41	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	-	2	-	-	-
V.18	Nesneleştirme	1	3	1	-	-

Daha önce de belirtildiği üzere, nesnecilik değeri tüm öğrenme alanlarında sembolleştirme ile iletilmiştir. En fazla sembolleştirme ise sayılar ve işlemler (422) ve veri işleme (313), en az da olasılık (44) öğrenme alanlarında kullanılmıştır. Ayrıca diyagram, tablo kullanılan veri işleme öğrenme alanı soruları (16) da nesnecilik değerinin iletilmesine katkı sağlamıştır.

4.5.2.1.3. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Kontrol Değeri

PISA'da yer alan soruların ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu sorularda iletilen kontrol değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler Tablo 220'de verilmiştir.

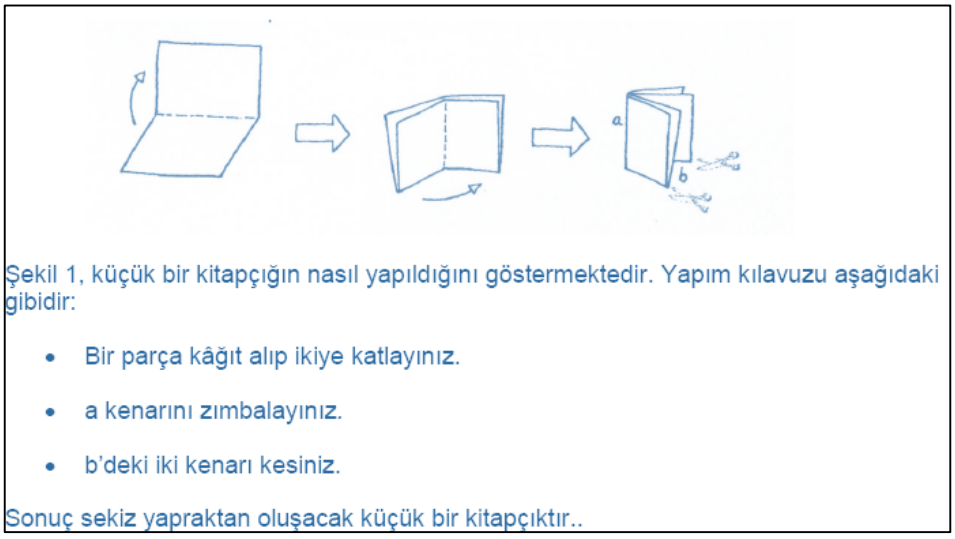
Tablo 220'den de görüldüğü üzere PISA'da olasılık öğrenme alanı hariç tüm öğrenme alanları, kontrol değerini emir kipi kullanımıyla yansıtmıştır. Emir kipi kullanımından sonra öğrenme alanları tarafından en fazla vurgu yapılan kontrol değer sinyali ise etrafın

matematiksel olarak kontrol altında tutulması olmuştur. En fazla kontrol değeri, emir kipi (32) kullanılan veya etrafın kontrolüne (21) yer veren sayılar ve işlemler öğrenme alanı soruları ile emir kipi (20) kullanılan veri işleme öğrenme alanı sorularıdır.

Tablo 220

PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Kontrol Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.4.3	Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	2	-	2	1	-
V.4.6	Hayali, gerçek dışı	1	-	-	-	-
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	2	1	1	-	1
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	21	6	5	9	3
V.14.6	Emir kipi kullanımı	32	8	20	15	2



Şekil 104. Geometri ve ölçme öğrenme alanında kontrol değeri (M598Q01)

Emir kipi kullanılan geometri ve ölçme öğrenme alanı probleminde kontrol değerinin bir mesajı iletilmektedir.

4.5.2.1.4. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İlerleme Değeri

PISA'da yer alan soruların ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu sorularda iletilen ilerleme değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler Tablo 221'de verilmiştir.

Tablo 221

PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İlerleme Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.3.11	Eski ve yeni durumları ilişkilendirme	3	-	-	-	-
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	2	6	3	2	1
V.3.41	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	-	2	-	-	-
V.5	Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	-	1	-	-	-

PISA'da ilerleme değeri, tüm öğrenme alanlarında çoğunlukla toplumsal gelişime matematik katkısını vurgulayan ifadeler kullanılarak iletilmiştir. En fazla ilerleme değeri ile bu değer sinyalini kullanan cebir (6) öğrenme alanı sorularında, en az ilerleme değerine ise bu değer sinyalini kullanan olasılık öğrenme alanı sorularında karşılaşılmıştır.

Hemşirelerin serumun hacmi olan *h*'yi, damlama oranı *D*'den, hesaplamaları gerekmektedir.

Bir dakikada 50 damlalık bir damlama oranına sahip olan bir serumun hastaya 3 saatte verilmesi gerekmektedir. Bu serum için damla faktörü mililitre başına 25 damladır.

Serumun hacmi kaç ml'dir?

Serumun hacmi: ..... ml

Şekil 105. Cebir öğrenme alanında ilerleme değeri (PM903Q03)

Verilen cebir öğrenme alanına ilişkin problemde, sosyal ilerlemede matematiksel bilginin kullanımına yer verilmekte olduğundan, bu problem ile ilerleme değeri iletilmektedir.

4.5.2.1.5. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Açıklık Değeri

PISA'da yer alan soruların ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu sorularda iletilen açıklık değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler Tablo 222'de verilmiştir.

Görüldüğü üzere PISA'da açıklık değeri tüm öğrenme alanlarına ilişkin sorularda kullanılan ikinci tekil ve çoğul şahıs zamirleri ile iletilmiştir. Bilindiği üzere bu zamirlerin kullanımı

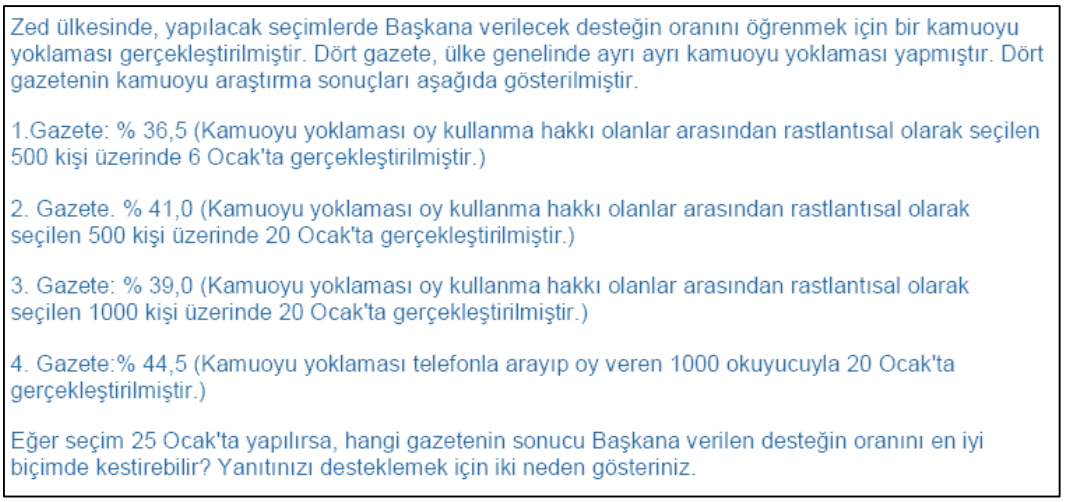
okuyucuda bir ortaklık ve işbirliği hissi yaratmakta, yapılan işlemlerin ve üretilen fikirlerin de şeffaflaşmasına katkı sağlamakta olduğundan açıklık değerini yansıtmaktadır.

Tablo 222

PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Açıklık Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.3.11	Eski ve yeni durumları ilişkilendirme	3	-	-	-	-
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	4	3	4	6	1
V.3.20.2	Aktiviteden	-	1	-	-	-
V.3.41	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	-	2	-	-	-
V.14.2	"Biz" ve formlarının kullanımı	3	-	-	-	-
V.14.3	"Sen", "Siz" ve formlarının kullanımı	38	10	22	17	2
V.14.4	"Öğrenciler" ifadesinin kullanımı	-	-	-	3	-

En fazla açıklık değeri, ikinci tekil ve çoğul şahıs zamirleri kullanılan sayılar ve işlemler (38), geometri ve ölçme (22) ve veri işleme (17) öğrenme alanı sorularında aktarılmıştır.


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 üzerinde 6 Ocak'ta gerçekleştirilmiştir.)

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

3. Gazete: % 39,0 (Kamuoyu yoklaması oy kullanma hakkı olanlar arasından rastlantısal olarak seçilen 1000 kişi üzerinde 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.

Şekil 106. Veri işleme öğrenme alanında açıklık değeri (M702Q01)

Verilen veri işleme öğrenme alanına ilişkin problemde, kullanılan zamir ve fikirlerin herkesle paylaşılması ve teyit edilmesi durumları ile açıklık değeri iletilmektedir.

4.5.2.1.6. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Gizem Değeri

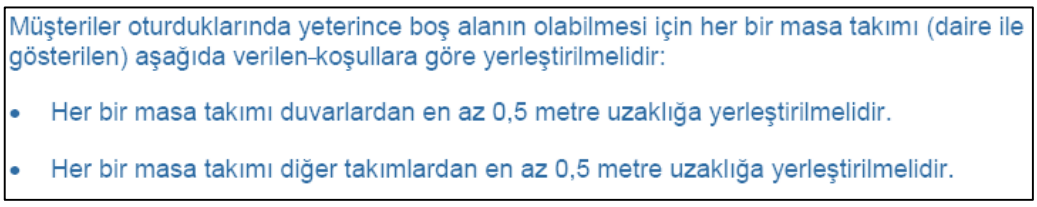
PISA'da yer alan soruların ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu sorularda iletilen gizem değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 223

PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Gizem Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.3.20.5	İfadeden	1	3	-	-	-
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	-	1	-	-
V.3.36.1	Tanımlarla	7	2	-	-	-
V.13	Uzmanlık dili	10	6	3	15	4
V.14.5	Pasif (edilgen) çatının kullanımı	9	5	8	4	-
V.14.6	Emir kipi kullanımı	32	8	20	15	2

PISA'da gizem değeri veri işleme ve olasılık öğrenme alanları dışında çoğunlukla emir kipi kullanımı ile iletilmiştir. Olasılık öğrenme alanı soruları uzmanlık dili (4) ile gizem değerine daha fazla vurgu yaparken, veri işleme öğrenme alanı emir kipi ve uzmanlık dili kullanımını eş düzeyde (15) vurgulamıştır. En fazla gizem değerine, emir kipi kullanılan sayılar ve işlemler (32) ya da geometri ve ölçme (20) öğrenme alanı sorularında karşılaşılmıştır. En fazla gizem değerini ileten değer sinyali ile sayılar ve işlemler (59) öğrenme alanında, en az da olasılık (6) öğrenme alanında karşılaşılmıştır. Emir kipi ve uzmanlık dilinden sonra ise en fazla pasif çatı kullanılan problemler ile gizem değeri iletilmiştir.



Şekil 107. Geometri ve ölçme öğrenme alanında gizem değeri (PM00LQ03)

Verilen geometri ve ölçme öğrenme alanına ilişkin soruya ait ifadelerde kullanılan pasif çatılar, gerçekleştirilen matematiksel süreçleri insandan bağımsızlaştırarak, bilinmeyen bir otorite tarafından yapıldığı imajı ile gizem değerini iletmektedir.

4.5.2.2. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Matematik Eğitimi Değerleri

Bu kısımda, PISA'da yer alan soruların öğrenme alanlarına göre hangi matematik eğitimi değerinin iletildiği ile ilgili bilgilere yer verilmiştir. Buna göre PISA'da; sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılık öğrenme alanları ile ilgili sorulan soruların, hangi matematik eğitimi değer kategorisinin iletilmesine ortam hazırladığı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 224

PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Matematik Eğitimi Değerlerinin Dağılımı (f)

	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
	Saylar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
Formal Görüş	73	38	20	43	13
Aktif Görüş	25	15	24	20	4
İşlemsel Öğrenme	33	12	14	23	7
İlişkisel Öğrenme	6	5	3	4	-
Uygunluk	73	30	33	48	13
Teorik	2	1	1	-	-
Erişilebilirlik	9	7	5	7	1
Özelleştirme	12	6	5	16	4
Değerlendirme	33	17	17	26	8
Muhakeme	39	18	23	17	6

Tablo 224'ten de görüldüğü üzere, sayılar ve işlemler öğrenme alanı sorularında ağırlıklı olarak formal görüş (73) ve uygunluk (73), cebir öğrenme alanı sorularında ağırlıklı olarak formal görüş (38) ve uygunluk (30), geometri ve ölçme öğrenme alanı sorularında ağırlıklı olarak uygunluk (33) ve aktif görüş (24), veri işleme öğrenme alanı sorularında ağırlıklı olarak uygunluk (48) ve formal görüş (43) ve olasılık öğrenme alanı sorularında da ağırlıklı olarak formal görüş (13) ve uygunluk (13) değerlerine yer verilmiştir.

Ayrıca özelleştirme değeri dışındaki tüm matematik eğitimi değerlerine ağırlıklı olarak sayılar ve işlemler öğrenme alanı sorularında yer verildiği, özelleştirme değerinin ise daha çok veri işleme öğrenme alanında vurgulandığı da ifade edilebilir.

4.5.2.2.1. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Formal Görüş Değeri

PISA'da yer alan soruların ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu sorularda iletilen formal görüş değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Görüldüğü üzere PISA'da formal görüş değeri, çözümü için yürütme düzeyinde beceri gerektiren (20) ya da prosedürlerin verilmesinde sözel anlatım kullanılan (17) sayılar ve işlemler öğrenme alanı soruları ile uzmanlık dili kullanılan veri işleme (15) öğrenme alanı soruları ile iletilmiştir. En fazla formal görüş değerini ileten değer sinyaline sayılar ve işlemler, en az ise olasılık öğrenme alanı sorularında karşılaşılmıştır.

Tablo 225

PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Formal Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.3.2	Formül, teorem, terim veya kavrama vurgu	3	8	-	1	-
V.3.4	Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	3	-	-	-	-
V.3.15	Sözel anlatım ile prosedürün öğretimi	17	6	3	4	2
V.3.20.5	İfadeden	1	3	-	-	-
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	-	1	-	-
V.3.33	Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	2	1	1	-	-
V.3.36.1	Tanımlarla	7	2	-	-	-
V.13	Uzmanlık dili	10	6	3	15	4
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	-	-	-	1	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	2	-	-	-	-
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	2	1	2	-	-
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	1	-	3	9	1
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	3	-	-	1	1
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	2	2	1	5	-
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	20	9	6	7	5

Şekil 108'de verilen sayılar ve işlemler öğrenme alanı ilgili problemde, çözüm için gerekli prosedür harfi harfine talimatlandırılarak sözel bir şekilde verilmekte ve ayrıca formül gibi biçimsel yapılara da işaret edilmektedir. Bu nedenle formal görüş değeri iletilmektedir.

Jean kolonisinin aşağıda belirtilen biçimde büyüyeceğini varsaymaktadır:

- Her yılın başında kolonideki çiftleri oluşturan dişi ve erkek penguen sayıları birbirlerine eşittir.
- Her bir penguen çifti her yılın ilkbaharında bir yavru büyütmektedir.
- Her bir yılın sonuna kadar penguenlerin (yetişkin ve yavru) % 20'si ölecektir.
- Bir yaşındaki penguenler de yavru büyüteceklerdir.

Yukarıdaki varsayımlara göre, 7 yıl sonunda toplam penguen sayısı, *P*'yi, veren formül aşağıdakilerden hangisidir?

A $P = 10\,000 \times (1{,}5 \times 0{,}2)^7$
B $P = 10\,000 \times (1{,}5 \times 0{,}8)^7$
C $P = 10\,000 \times (1{,}2 \times 0{,}2)^7$
D $P = 10\,000 \times (1{,}2 \times 0{,}8)^7$

Şekil 108. Sayılar ve işlemler öğrenme alanında formal görüş değeri (PM921Q03)

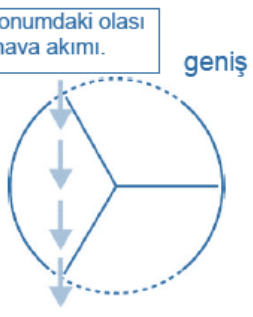
4.5.2.2.2. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Aktif Görüş Değeri

PISA'da yer alan soruların ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu sorularda iletilen aktif görüş değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler Tablo 226'da verilmiştir.

Görüldüğü üzere (Tablo 226) uygulamalarda aktif görüş değerine en fazla, çözümü için analiz düzeyinde beceri gerektiren geometri ve ölçme (9), çözümü için sonuca varma düzeyinde beceri gerektiren sayılar ve işlemler (7) ve akıl yürütmelerin desteklenmesi durumlarını içeren veri işleme (6) öğrenme alanı sorularında karşılaşılmıştır. Ayrıca tüm öğrenme alanlarında analizden gerekçelendirmeye kadar olan düzeyler yani genel anlamda akıl yürütme düzeyine uygun sorular kullanılarak aktif görüş değeri iletilmiştir. En fazla aktif görüş değerini ileten değer sinyaline, sayılar ve işlemler (25) ile geometri ve ölçme (24) öğrenme alanlarında yer verilmiştir.

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)?



Şekil 109. Geometri ve ölçme öğrenme alanında aktif görüş değeri (PM995Q02)

Görüldüğü üzere verilen örnek, çözümü için analiz düzeyinde beceri gerektirerek aktif görüş değerini ileten geometri ve ölçme öğrenme alanına ilişkin bir problemdir.

Tablo 226

PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Aktif Görüş Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.3.6	Problem çözme etkinliği	-	-	2	-	-
V.3.7	Araştırma, sorgulama	2	3	2	3	-
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	4	3	4	6	1
V.3.20.2	Aktiviteden	-	1	-	-	-
V.3.32	Alternatif arayışı	1	-	-	3	1
V.3.36.2	Başka metinlerden çıkarım	1	-	-	-	-
V.3.39	Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	-	1	-	-	-
V.3.40	Oyun ve puzzle	-	-	-	-	1
V.3.41	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	-	2	-	-	-
V.10	Tahminde bulunmaya teşvik etme	3	-	2	1	-
V.15	Okuyucu aktivitesi üzerinden öğretim	1	-	1	-	-
V.16	Genelleme yoluyla tahminde bulunmaya davet	-	-	-	1	-
V.19.3.1	Akıl yürütme/Analiz	2	-	9	-	-
V.19.3.2	Akıl yürütme/Sentez	1	1	2	-	-
V.19.3.3	Akıl yürütme/Değerlendirme	2	1	-	2	1
V.19.3.4	Akıl yürütme/Sonuca varma	7	1	2	3	-
V.19.3.5	Akıl yürütme/Genelleme	-	2	-	-	-
V.19.3.6	Akıl yürütme/Gerekçelendirme	1	-	-	1	-

4.5.2.2.3. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değeri

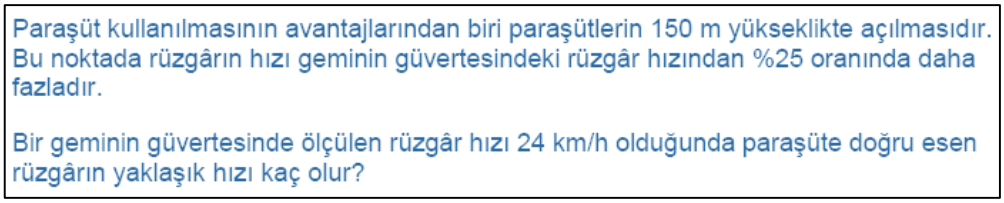
PISA'da yer alan soruların ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu sorularda iletilen işlemsel öğrenme değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler Tablo 227'de verilmiştir.

Görüldüğü üzere PISA'da işlemsel öğrenme değeri, çözümü için yürütme düzeyinde beceri gerektiren sayılar ve işlemler (20), çözümü için yürütme düzeyinde beceri gerektiren cebir (9) ve çözümü için bilgiyi çekme düzeyinde beceri gerektiren veri işleme (9) öğrenme alanı soruları ile iletilmiştir. En fazla işlemsel öğrenme değerini ileten değer sinyali ile sayılar ve işlemler, en az ise olasılık öğrenme alanı sorularında karşılaşılmıştır. Veri işleme dışındaki tüm öğrenme alanları, yürütme değer sinyali ile ağırlıklı olarak işlemsel öğrenmeyi vurgulamıştır.

Tablo 227

PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İşlemsel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	-	1	-	-
V.3.26	Kısa yollara (kestirme) vurgu	-	-	1	-	-
V.3.4	Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	3	-	-	-	-
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	-	-	-	1	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	2	-	-	-	-
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	2	1	2	-	-
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	1	-	3	9	1
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	3	-	-	1	1
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	2	2	1	5	-
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	20	9	6	7	5



Şekil 110. Sayılar ve işlemler öğrenme alanında işlemsel öğrenme değeri (PM923Q01)

Çözümü için yürütme düzeyinde beceri gerektiren sayılar ve işlemler öğrenme alanıyla ilgili problem yoluyla okuyucuya işlemsel öğrenme değeri iletilmektedir.

4.5.2.2.4. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değeri

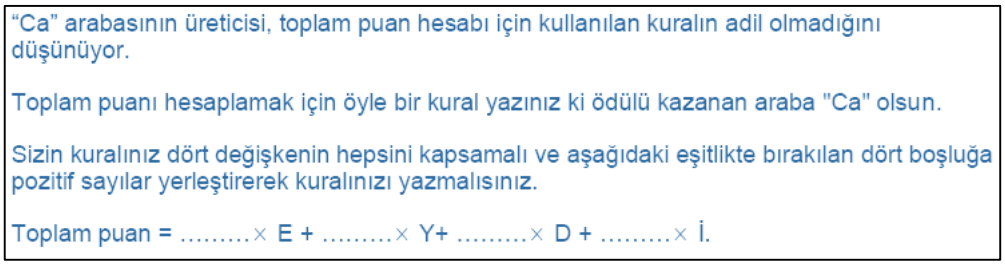
PISA'da yer alan soruların ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu sorularda iletilen ilişkisel öğrenme değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler Tablo 228'de verilmiştir.

Düşük düzeyde vurgulanmış olan ilişkisel öğrenmeye PISA'da, öncelikle ön koşul bilgilerinin kontrolünü vurgulayan sayılar ve işlemler (3), daha etkili bir matematiksel yöntemi vurgulayan cebir (3) ve sınırlayıcı durumları içeren veri işleme (3) öğrenme alanı sorularında yer verilmiştir. En fazla ilişkisel öğrenme değer sinyaline sayılar ve işlemlerde yer verilmiş olup, olasılık sorularında bu değeri ileten değer sinyallerine rastlanılmamıştır.

Tablo 228

PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen İlişkisel Öğrenme Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.3.9	Ön koşul bilgisinin kontrolü	3	1	-	-	-
V.3.10	Daha etkili ve işe yarar bir matematiksel yönteme ihtiyaç	-	3	1	-	-
V.3.34	Sıra dışı durumlar için uyarı	1	-	-	1	-
V.3.35	Sınırlayıcı durumlar için uyarı	2	-	2	3	-
V.5	Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	-	1	-	-	-



Şekil 111. Cebir öğrenme alanında ilişkisel öğrenme (M704Q02)

Verilen cebir öğrenme alanına ilişkin problemde, kazanan arabanın hangisi olacağı ile ilgili ön koşul verilmekte ve bunun için de daha etkili bir matematiksel yapının gerekli olduğu vurgulanmakta olduğundan, çözümü için farklı şemaların değerlendirilmesi ve ilişkiler kurulması gerekmektedir. Bu nedenle ilişkisel öğrenme değeri iletilmektedir.

4.5.2.2.5. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Uygunluk Değeri

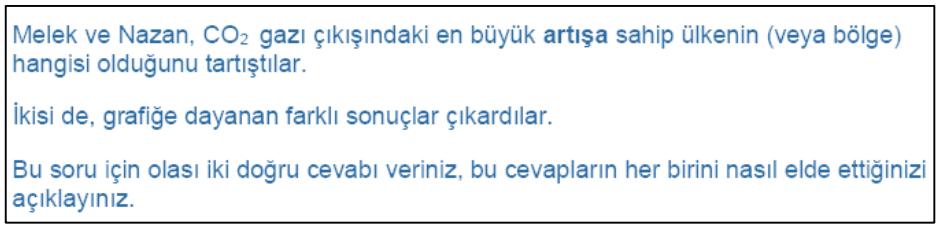
PISA'da yer alan soruların ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu sorularda iletilen uygunluk değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler Tablo 229'da verilmiştir.

PISA'da uygunluk değerinin iletimi, tüm öğrenme alanlarına ilişkin sorularda yerel bağlam kullanılarak yapılmıştır. En fazla uygunluk değeri; yerel bağlam kullanılan sayılar ve işlemler (34) ile veri işleme (27) ve matematiksel bilgi ile etrafın kontrol altında tutulmasını içeren sayılar ve işlemler (21) öğrenme alanı sorularıyla iletilmiştir.

Tablo 229

PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Uygunluk Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	2	6	3	2	1
V.3.30	İletişim için matematik kullanmaya teşvik	6	2	1	6	1
V.3.42	Retorik soru, istifham	1	-	-	-	-
V.4.1	Yerel	34	15	20	27	7
V.7	Gerçek belgelerin kullanımı	7	-	3	4	-
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	2	1	1	-	1
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	21	6	5	9	3



Şekil 112. Veri işleme öğrenme alanında uygunluk değeri (M525Q03)

Verilen veri işleme öğrenme alanı probleminde, iletişim için matematik kullanımına yer verildiğinden uygunluk değeri iletilmektedir.

4.5.2.2.6. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Teorik Değeri

Tablo 230

PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Teorik Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.4.4	Kullanışsız, pratik olmayan	2	1	1	-	-
V.4.5	Bağlam yok	-	-	-	-	-

Daha önce de belirtildiği üzere PISA'daki tüm problemler bağlam içerdiğinden dolayı, teorik değerinin güçlü ileticisi 'bağlam yokluğu' burada etkisiz kalmıştır. Bu nedenle az sayıdaki teorik değeri de kullanışsız, pratik olmayan bağlamlar kullanılan sorularla iletilmiştir. Bunlar sayılar ve işlemler (2), cebir (1) ve geometri ve ölçme (1) alanına ilişkin sorular olup, olasılık öğrenme alanında teorik değerine yer verilmemiştir.

4.5.2.2.7. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Erişilebilirlik Değeri

PISA'da yer alan soruların ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu sorularda iletilen erişilebilirlik değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 231

PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Erişilebilirlik Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.3.16	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	4	3	4	6	1
V.4.2	Halk tarafından yapılan matematiksel işlemler	5	4	1	1	-

PISA'da erişilebilirlik değeri akıl yürütmelerin desteklenmesi ve halk tarafından yapılan matematiksel işlemlere yer verilmesi yoluyla iletilmiştir. Sayılar ve işlemler ile cebir öğrenme alanı sorularında ikinci verilen değer sinyali, diğer öğrenme alanlarında ise ilk bahsedilen değer sinyali ağırlıkla kullanılmıştır. En fazla değer iletimini, akıl yürütmelerin desteklenmesine yer veren veri işleme (6) öğrenme alanı soruları, en az da olasılık (1) öğrenme alanı soruları gerçekleştirmiştir.



Şekil 113. Sayılar ve işlemler öğrenme alanında erişilebilirlik değeri (PM922Q02)

Verilen sayılar ve işlemler öğrenme alanı sorusunda, matematikçi olmayan biri tarafından yapılan matematiksel faaliyet verilmekte olduğundan, matematiğin herkesin erişimine ve uğraşına açık bir alan olduğu mesajı iletilmektedir.

4.5.2.2.8. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Özelleştirme Değeri

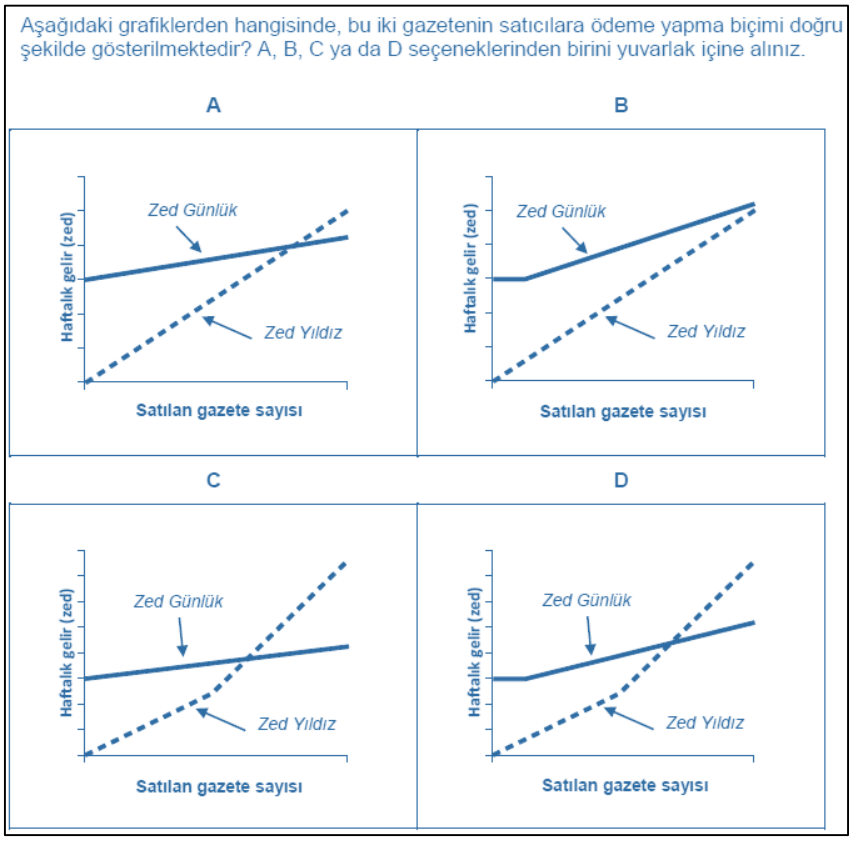
PISA'da yer alan soruların ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu sorularda iletilen özelleştirme değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 232

PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Özelleştirme Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.4.3	Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	2	-	2	1	-
V.13	Uzmanlık dili	10	6	3	15	4

PISA'da özelleştirme değeri tüm öğrenme alanlarında öncelikle uzmanlık dili kullanılarak iletilmiştir. En fazla uzmanlık dili, veri işleme (15) ile sayılar ve işlemler (10) öğrenme alanlarında kullanılmıştır.



Şekil 114. Veri işleme öğrenme alanında özelleştirme değeri (PM994Q03)

4.5.2.2.9. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Değerlendirme Değeri

PISA'da yer alan soruların ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu sorularda iletilen değerlendirme değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 233

PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Değerlendirme Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.3.6	Problem çözme etkinliği	-	-	2	-	-
V.3.10	Daha etkili ve işe yarar bir matematiksel yönteme ihtiyaç	-	3	1	-	-
V.3.21	Listelenmiş işlem basamakları	-	-	1	-	-
V.3.32	Alternatif arayışı	1	-	-	3	1
V.3.33	Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	2	1	1	-	-
V.3.39	Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	-	1	-	-	-
V.19.1.1	Bilme/Hatırlama	-	-	-	1	-
V.19.1.3	Bilme/Sınıflama, Sıralama	2	-	-	-	-
V.19.1.4	Bilme/Hesaplama	2	1	2	-	-
V.19.1.5	Bilme/Bilgiyi çekme	1	-	3	9	1
V.19.2.1	Uygulama/Karar verme	3	-	-	1	1
V.19.2.2	Uygulama/Temsil-Modelleme	2	2	1	5	-
V.19.2.3	Uygulama/Yürütme	20	9	6	7	5

Görüldüğü üzere PISA'da değerlendirme değeri, çözümü için yürütme düzeyinde beceri gerektiren sayılar ve işlemler (20), çözümü için yürütme düzeyinde beceri gerektiren cebir (9) ve çözümü için bilgiyi çekme düzeyinde beceri gerektiren veri işleme (9) öğrenme alanı soruları ile iletilmiştir. En fazla değerlendirme değerini ileten değer sinyali ile sayılar ve işlemler, en az ise olasılık öğrenme alanı sorularında karşılaşılmıştır. Veri işleme dışındaki tüm öğrenme alanlarında, yürütme değer sinyali ile ağırlıklı olarak değerlendirme değeri vurgulanmıştır.

4.5.2.2.10. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Muhakeme Değeri

PISA'da yer alan soruların ilgili olduğu öğrenme alanları ile bu sorularda iletilen değerlendirme değeri sinyallerinin ilişkisini gösteren bilgiler Tablo 234'te verilmiştir.

Tablo 234

PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Muhakeme Değer Sinyalleri Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.3.17	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	2	6	3	2	1
V.3.24	Teknoloji kullanımı	1	-	-	-	-
V.3.26	Kısa yollara (kestirme) vurgu	-	-	1	-	-
V.8	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	2	1	1	-	1
V.9	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	21	6	5	9	3
V.19.3.1	Akıl yürütme/Analiz	2	-	9	-	-
V.19.3.2	Akıl yürütme/Sentez	1	1	2	-	-
V.19.3.3	Akıl yürütme/Değerlendirme	2	1	-	2	1
V.19.3.4	Akıl yürütme/Sonuca varma	7	1	2	3	-
V.19.3.5	Akıl yürütme/Genelleme	-	2	-	-	-
V.19.3.6	Akıl yürütme/Gerekçelendirme	1	-	-	1	-

Tablodan da görüldüğü üzere muhakeme değeri tüm öğrenme alanlarında çoğunlukla matematiksel bilgi ile etraftaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutma değer sinyali ile iletilmiştir. En fazla muhakeme değeri bu değer sinyalini kullanan sayılar ve işlemler (21), veri işleme (9) ve çözümü için analiz düzeyinde beceri gerektiren geometri ve ölçme (9) öğrenme alanı sorularıyla iletilmiştir.

4.5.2.3. PISA Uygulamalarında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Genel Eğitimsel Değerler

Bu kısımda, PISA'da yer alan soruların öğrenme alanlarına göre hangi genel eğitimsel değerin iletildiği ile ilgili bilgilere yer verilmiştir. Buna göre PISA'da; sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılık öğrenme alanları ile ilgili sorulan soruların, hangi genel eğitimsel değerin iletilmesine ortam hazırladığı Tablo 235'te verilmiştir.

Daha önce de belirtildiği üzere PISA'da genel eğitimsel değerlere çok düşük düzeyde yer verilmiştir. Yer verilen genel eğitimsel değerler de genel olarak çevre bilinci ve yaratıcıktır.

Tablo 235

PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Tespit Edilen Genel Eğitimsel Değerlerin Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
V.21.6	Adalet	2	1	-	-	-
V.21.8	Kamu yararını düşünme, vatanseverlik	1	-	-	-	-
V.21.10	Dostluk	-	-	2	-	-
V.21.13	Diğer canlılara sevgi, saygı	-	-	-	2	-
V.21.14	Çevre bilinci ve çevreye duyarlılık	5	-	-	1	-
V.22.3	Yaratıcılık	2	-	-	-	1
V.22.5	Çalışkanlık	-	-	-	1	-
V.22.13	Dakiklik, zamana uyma	-	-	2	-	-
V.22.15	Tutumlu olma	-	1	-	-	-

Görüldüğü üzere en fazla genel eğitimsel değere, sayılar ve işlemler öğrenme alanı sorularında yer verilmiştir. En fazla genel eğitimsel değerlere vurgu, çevre bilinci ve çevreye duyarlılık konularını işleyen sayılar ve işlemler öğrenme alanı sorularında yapılmıştır.



Şekil 115. Veri işleme öğrenme alanında genel eğitimsel değerler (M302Q01)

Verilen veri işleme öğrenme alanı probleminde, diğer canlılara sevgi ve saygı konusu işlenmekte olduğundan, genel eğitimsel değerlere vurgu yapılmıştır.

4.5.3. Öğrenme Alanlarına Göre Önem Verilen Matematiğe Özgü Değerlerin Durumlara Göre Karşılaştırılması

Ulusal sınavlar ve PISA uygulamalarında yer alan öğrenme alanlarına ilişkin soruların, değer kategorilerini ileten değer sinyallerini içerme durumları bazı benzerlik ve farklılıklar göstermektedir. Verilen tablolarda öğrenme alanına göre soruların en fazla hangi değer kategorisini ve değer sinyalini ilettiği, karşılaştırmalı bir şekilde verilmiştir.

Tablo 236

Matematiksel ve Matematik Eğitimi Değerlerine En Fazla Yer veren Öğrenme Alanları

	Sayılar ve İşlemler		Cebir		Geometri ve Ölçme		Veri İşleme		Olasılık	
	Ulusal Sınav	PISA	Ulusal Sınav	PISA	Ulusal Sınav	PISA	Ulusal Sınav	PISA	Ulusal Sınav	PISA
Rasyonellik		✓			✓					
Nesnecilik	✓	✓								
Kontrol		✓			✓					
İlerleme	✓			✓	✓					
Açıklık		✓			✓					
Gizem		✓			✓					
Formal Görüş		✓			✓					
Aktif Görüş		✓			✓					
İşlemsel Öğrenme	✓	✓								
İlişkisel Öğrenme	✓	✓								
Uygunluk	✓	✓								
Teorik		✓			✓					
Erişilebilirlik		✓			✓					
Özelleştirme					✓			✓		
Değerlendirme		✓								
Muhakeme		✓			✓					

Yukarıdaki tabloda, sınavlara göre en fazla matematiksel ve matematik eğitimi değer kategorilerine yer veren öğrenme alanları verilmiştir. Görüldüğü üzere değerleri iletmede ulusal sınavlarda çoğunlukla geometri ve ölçme, PISA'da ise sayılar ve işlemler öğrenme alanı soruları kullanılmıştır. Nesnecilik, işlemsel öğrenme, ilişkisel öğrenme ve teorik değerlerine her iki sınavda da ağırlıkla sayılar ve işlemler öğrenme alanında yer verilmiştir. PISA uygulamalarında, ilerleme değerine yer vermede cebir ve özelleştirme değerine yer

vermede de veri işleme alanı öne çıkmıştır. Ulusal sınavlarda ilerleme değerini iletmede sayılar ve işlemler ile geometri ve ölçme öğrenme alanları eşit düzeyde görev almıştır.

Tablo 237

Öğrenme Alanlarının Matematiksel ve Matematik Eğitimi Değerlerine Yer Verme Düzeyleri

	Sayılar ve İşlemler		Cebir		Geometri ve Ölçme		Veri İşleme		Olasılık	
	Ulusal Sınav	PISA	Ulusal Sınav	PISA	Ulusal Sınav	PISA	Ulusal Sınav	PISA	Ulusal Sınav	PISA
Rasyonellik	2		2		3		3		3	
Nesnecilik	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kontrol		3								2
İlerleme										3
Açıklık				3		3		3		
Gizem	3	2	3	2	2	2	2	2	2	
Formal Görüş	1	1	1	1	1		1	2	1	1
Aktif Görüş						2				
İşlemsel Öğrenme	3	3	3		3		3		2	3
İlişkisel Öğrenme										
Uygunluk		1		2		1	3	1		1
Teorik										
Erişilebilirlik										
Özelleştirme										
Değerlendirme	2	3	2		2		2	3	3	2
Muhakeme		2		3		3				

Tabloda her bir öğrenme alanının öncelikle hangi matematiksel ve matematik eğitimi değerlerine yer verdiğine ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Buna göre ulusal sınavlar ve PISA için öğrenme alanlarının öncelikle yer verdiği ilk üç matematiksel ve ilk üç de matematik eğitimi değer kategorisi belirtilmiştir. Örneğin, ulusal sınavlarda yer verilen sayılar ve işlemler öğrenme alanı problemlerinde, sırasıyla nesnecilik, rasyonellik ve gizem değerlerine daha fazla vurgu yapılmıştır.

Görüldüğü üzere hem ulusal sınavlar hem de PISA, tüm öğrenme alanlarında öncelikle nesnecilik değerine yer vermiştir. Bu durumda sembolleştirme değerinin etkisi şüphesiz çok fazladır. Ayrıca PISA'daki olasılık öğrenme alanı hariç, iki sınavdaki tüm öğrenme alanlarında gizem değerine ikinci ya da üçüncü düzeyde ağırlık verilmiştir. Rasyonellik, kontrol ve açıklık değerlerine ağırlık verme konusunda ise ulusal sınavlar ve PISA'da farklılıklar bulunmaktadır. Ulusal sınavlar tüm öğrenme alanlarında iki ya da üçüncü

düzeyde de olsa rasyonellik değerine yer verirken, PISA kontrol veya açıklık değerine yer vermiştir.

Matematik eğitimi değerlerine bakıldığında, ulusal sınavlardaki tüm öğrenme alanlarında formal görüşe daha fazla yer verilirken, PISA'da cebir öğrenme alanı dışındaki tüm öğrenme alanları, öncelikle uygunluk değerine yer vermiştir. Ulusal sınavlardaki öğrenme alanları iki ya da üçüncü olarak işlemsel öğrenme ve değerlendirme değerlerine yer verirken, PISA'da cebir ile geometri ve ölçme öğrenme alanı sorularında yer verilen muhakeme ve aktif görüş değerleri de öne çıkmaktadır.

Tablo 238'de sınav türüne göre matematiksel ve matematik eğitimi değerlerinin hangi öğrenme alanında hangi değer sinyali ile daha fazla vurgulandığına ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Bir sınavda bir değer sinyalini eş düzeyde kullanan birden fazla öğrenme alanı varsa bunlardan hepsi işaretlenmiştir.

Tabloya göre matematiksel değerlerden rasyonellik değeri, ulusal sınavlarda bağlam içermeyen sayılar ve işlemler ya da geometri ve ölçme öğrenme alanı, PISA'da mantıksal bağlaçları veya neden-sonuç durumlarını içeren sayılar ve işlemler öğrenme alanı sorularıyla; nesnecilik değeri iki sınavda da sembolleştirme kullanılan sayılar ve işlemler öğrenme alanı sorularıyla; kontrol değeri ulusal sınavlarda etrafın kontrol altına alınmasını içeren, PISA'da da emir kipi kullanılan sayılar ve işlemler öğrenme alanı sorularıyla; ilerleme değeri ulusal sınavlarda sosyal gelişime matematik katkısını vurgulayan sayılar ve işlemler veya matematik tarafından üretilen yeni bilgileri vurgulayan geometri ve ölçme öğrenme alanı, PISA'da sosyal gelişimde matematik katkısına vurgu yapan cebir öğrenme alanı sorularıyla; açıklık değeri ulusal sınavlarda akıl yürütmelerin desteklenmesini içeren geometri ve ölçme, PISA'da ikinci tekil-çoğul şahıs zamirleri kullanılan sayılar ve işlemler öğrenme alanı sorularıyla; gizem değeri de ulusal sınavlarda uzmanlık dili veya edilgen çatı kullanılan geometri ve ölçme, PISA'da da emir kipi kullanılan sayılar ve işlemler öğrenme alanı sorularıyla çoğunlukla iletilmiştir.

Ayrıca matematik eğitimi değerlerinden formal görüş değeri, ulusal sınavlarda uzmanlık dili kullanılan geometri ve ölçme, PISA'da çözümü için yürütme becerisi gerektiren sayılar ve işlemler öğrenme alanı sorularıyla; aktif görüş değeri, her iki sınavda da çözümü için analiz düzeyinde beceri gerektiren geometri ve ölçme öğrenme alanı sorularıyla; işlemsel öğrenme değeri, çözümü için yürütme düzeyinde beceri gerektiren ulusal sınavlarda geometri ve ölçme, PISA'da da sayılar ve işlemler öğrenme alanı sorularıyla; ilişkisel öğrenme değeri,

Tablo 238

Öğrenme Alanlarının En Fazla Vurguladığı Değer Sinyalleri

Değer Kategorisi	Sınav Türü	Değer Sinyali	Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
Rasyonellik	Ulusal	Bağlam yok	✓		✓		
	PISA	Mantıksal bağlaçların kullanılması Neden-sonuç	✓				
Nesnecilik	Ulusal	Sembolleştirme	✓				
	PISA	Sembolleştirme	✓				
Kontrol	Ulusal	Etrafı kontrol altına alma	✓				
	PISA	Emir kipi	✓				
İlerleme	Ulusal	Toplumsal gelişime matematik katkısı (a) Matematiğin ürettiği yeni bilgi (b)	a		b		
	PISA	Toplumsal gelişime matematik katkısı		✓			
Açıklık	Ulusal	Akıl yürütmelerin desteklenmesi			✓		
	PISA	İkinci tekil-çoğul şahıs zamiri kullanımı	✓				
Gizem	Ulusal	Uzmanlık dili, edilgen çatı			✓		
	PISA	Emir kipi	✓				
Formal Görüş	Ulusal	Uzmanlık dili			✓		
	PISA	Yürütme	✓				
Aktif Görüş	Ulusal	Analiz			✓		
	PISA	Analiz			✓		
İşlemsel Öğrenme	Ulusal	Yürütme			✓		
	PISA	Yürütme	✓				
İlişkisel Öğrenme	Ulusal	Sınırlayıcı durumlara uyarı	✓				
	PISA	Ön koşul bilgilere yer verme (a) Daha etkili bir yöneteme ihtiyaç (b) Sınırlayıcı durumlara uyarı (c)	a	b		c	
Uygunluk	Ulusal	Yerel	✓				
	PISA	Yerel	✓				
Teorik	Ulusal	Bağlam yok	✓		✓		
	PISA	Kullanışsız, pratik olmayan bağlam	✓				
Erişilebilirlik	Ulusal	Akıl yürütmelerin desteklenmesi			✓		
	PISA	Akıl yürütmelerin desteklenmesi				✓	
Özelleştirme	Ulusal	Uzmanlık dili			✓		
	PISA	Uzmanlık dili				✓	
Değerlendirme	Ulusal	Yürütme			✓		
	PISA	Yürütme	✓				
Muhakeme	Ulusal	Etrafı kontrol altına alma	✓				
	PISA	Etrafı kontrol altına alma	✓				

ulusal sınavlarda sınırlayıcı durumlara vurgu yapan sayılar ve işlemler, PISA'da ön koşul bilgileri vurgulayan sayılar ve işlemler, daha etkili matematiksel yöntemi vurgulayan cebir ve sınırlayıcı durumları vurgulayan veri işleme öğrenme alanı sorularıyla; uygunluk değeri her iki sınavda da yerel bağlam kullanılan sayılar ve işlemler öğrenme alanı sorularıyla; teorik değeri, ulusal sınavlarda bağlam kullanılmayan sayılar ve işlemler ya da geometri ve ölçme öğrenme alanı, PISA'da kullanışsız bağlam içeren sayılar ve işlemler öğrenme alanı sorularıyla; erişilebilirlik değeri, akıl yürütmelerin desteklenmesi durumlarını içeren ulusal sınavlarda geometri ve ölçme, PISA'da da veri işleme öğrenme alanı sorularıyla; özelleştirme değeri, uzmanlık dili kullanılan ulusal sınavlarda geometri ve ölçme, PISA'da da veri işleme öğrenme alanı sorularıyla; değerlendirme değeri, çözümü için yürütme düzeyinde beceri gerektiren ulusal sınavlarda geometri ve ölçme, PISA'da sayılar ve işlemler öğrenme alanı sorularıyla; muhakeme değeri de her iki sınavda da etrafın kontrol altında tutulması durumlarına yer veren sayılar ve işlemler öğrenme alanı sorularıyla iletilmiştir.

Tablo 238'den de görüldüğü üzere, ulusal sınavlar ve PISA arasında, matematiksel değerleri ileten değer sinyallerini ele alan öğrenme alanları bakımından benzerlik ve farklılıklar bulunmaktadır. Nesnecilik değeri her iki sınavda da aynı şekilde ve aynı öğrenme alanında iletilmiş, ayrıca matematiksel değerlerden rasyonellik, kontrol ve ilerleme değerlerini iletmede ya değer sinyali ya da öğrenme alanı farklılaşmıştır. Açıklık ve gizem değerinde her iki sınavın da vurguladığı hem değer sinyali hem de değer sinyalini ele alan öğrenme alanı farklıdır. Benzer bir durum matematik eğitimi değerleri için de söz konusudur. Ulusal sınavlar ve PISA; aktif görüş, uygunluk ve muhakeme değerlerini, aynı değer sinyallerini vurgulayan aynı öğrenme alanı sorularıyla iletmiştir. İşlemsel öğrenme, ilişkisel öğrenme, teorik, erişilebilirlik, özelleştirme ve değerlendirme değerlerini iletmede ya değer sinyali ya da öğrenme alanı farklılaşmıştır. Formal görüş değerini iletmede ise ne değer sinyali ne de öğrenme alanı bakımından benzerlik bulunmamaktadır.

4.6. Öğrenme Alanlarına Göre Yer Verilen Problem Türleri

Bu bölümde, sınavlarda öğrenme alanlarına ilişkin yer alan problemlerin niteliklerine ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Başka bir ifadeyle bir öğrenme alanına ilişkin problemin hangi cevaplama biçiminde olduğuna, bağlamı olup olmadığına, standart olup olmadığına ve biçimsel olarak içerdiği öğelere bakılmıştır.

4.6.1. Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Yer Verilen Problem Türleri

Ulusal sınavlarda yer verilen problemlerin öğrenme alanları ile nitelikleri arasındaki ilişkilere yer veren Tablo 239 aşağıda verilmiştir.

Ulusal sınavlardaki problem sayısına göre öğrenme alanlarına ilişkin sıralama geometri ve ölçme (186), sayılar ve işlemler (185), cebir (67), olasılık (22) ve veri işleme (15) şeklindedir.

Tablo 239

Ulusal Sınavlarda Öğrenme Alanlarına Göre Yer Verilen Problem Türlerinin Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
P.1.1.1	Açık uçlu madde /Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	-	-	-	-	-
P.1.1.2	Açık uçlu madde /Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	-	-	-	-	-
P.1.2.1	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	183	66	185	15	22
P.1.2.2	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap	2	1	1	-	-
P.2.1	Standart problemler	178	60	149	15	21
P.2.2	Standart olmayan problemler	7	7	37	-	1
P.3.1	Bağlam var	77	33	75	15	20
P.3.2	Bağlam yok	108	34	111	-	2
P.4.1.1	Sembolik-cebirsel temsil	18	15	62	-	1
P.4.1.2	Sözel temsil	27	14	36	7	2
P.4.1.3	Görsel temsil	13	11	101	9	-
P.4.1.4	Manipulatif temsil	7	-	-	-	-
P.4.1.5	Çoklu temsil	17	14	75	5	-
P.4.2	Matematik ile ilgili olmayan görsel	10	2	5	-	5
P.4.3	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	25	7	1	2	-
P.4.4	Sözel veri ağırlıklı	88	32	109	11	20
P.4.5	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı	30	12	41	2	1

Görüldüğü üzere ulusal sınavlarda sayılar ve işlemler öğrenme alanı ile ilgili 2'si kompleks, 183'ü basit seçmeli olan 185 problem bulunmaktadır. Bu problemlerden 178 adedi standart, 7 adedi ise standart olmayan problemlerdir. Yani sayılar ve işlemler öğrenme alanındaki neredeyse (%96) tüm sorular bilme ve uygulama düzeyine yöneliktir. 185 maddeden 77

adedi bağlamsal, 108 adedi bağlamı olmayan problemlerdir. Bu problemlerde ağırlıklı olarak sözel temsil (27), sembolik-cebirsel temsil (18) ve çoklu temsil (17), ayrıca dikkat çekme amaçlı görseller de (10) kullanılmıştır. Ayrıca bunlar çoğunlukla (88) sözel veri ağırlıklıdır.

Ulusal sınavlarda cebir öğrenme alanı ile ilgili 1'i kompleks, 66'sı basit seçmeli olan 67 problem bulunmaktadır. Bu problemlerden 60 adedi standart, 7 adedi ise standart olmayan problemlerdir. Yani cebir öğrenme alanındaki neredeyse (%91) tüm sorular bilme ve uygulama düzeyine yöneliktir. 67 maddeden 33 adedi bağlamsal, 34 adedi bağlamı olmayan problemlerdir. Bu problemlerde ağırlıklı olarak sembolik-cebirsel temsil (15), sözel temsil (14) ve çoklu temsil (14), ayrıca dikkat çekme amaçlı görseller de (2) kullanılmış, manipülatif temsil kullanılmamıştır. Ayrıca maddeler çoğunlukla (32) sözel veri ağırlıklıdır.

Ulusal sınavlarda geometri ve ölçme öğrenme alanı ile ilgili 1'i kompleks, 185'i basit seçmeli olan 186 problem bulunmaktadır. Bu problemlerden 149 adedi standart, 37 adedi ise standart olmayan problemlerdir. Yani geometri ve ölçme öğrenme alanındaki neredeyse (%80) tüm problemler bilme ve uygulama düzeyine yöneliktir. 186 maddeden 75 adedi bağlamsal, 111 adedi bağlamı olmayan problemlerdir. Bu problemlerde ağırlıklı olarak görsel temsil (101), çoklu temsil (75) ve sembolik-cebirsel temsil (62), ayrıca dikkat çekme amaçlı görseller de (5) kullanılmış, manipülatif temsil kullanılmamıştır. Ayrıca problemler çoğunlukla (109) sözel veri ağırlıklıdır.

Ulusal sınavlarda veri işleme öğrenme alanı ile ilgili 15 basit seçmeli problem bulunmaktadır. Bu problemlerden tamamı standart problemlerdir. Yani veri işleme öğrenme alanındaki tüm sorular bilme ve uygulama düzeyine yöneliktir, ayrıca bu problemlerin tamamı bağlamsaldır. Veri işleme öğrenme alanındaki problemlerde sadece görsel (9), sözel (7) ve çoklu temsiller (5) kullanılmıştır. Ayrıca sorular çoğunlukla (11) sözel veri ağırlıklıdır.

Ulusal sınavlarda olasılık öğrenme alanı ile ilgili 22 basit seçmeli problem bulunmaktadır. Bu problemlerden 21 adedi standart, 1 adedi ise standart olmayan problemlerdir. Yani olasılık öğrenme alanındaki neredeyse (%95) tüm sorular bilme ve uygulama düzeyine yöneliktir. 22 sorudan 20 adedi bağlamsal, 2 adedi bağlamı olmayan problemlerdir. Olasılık öğrenme alanındaki problemlerde sadece sözel (2) ve sembolik-cebirsel temsiller (1) kullanılmış, ayrıca dikkat çekici görsellere de (5) yer verilmiştir. Ayrıca problemler, çoğunlukla (20) sözel veri ağırlıklıdır.

4.6.2. PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Yer Verilen Problem Türleri

PISA uygulamalarında yer verilen problemlerin öğrenme alanları ile nitelikleri arasındaki ilişkilere yer veren tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 240

PISA Uygulamalarında Öğrenme Alanlarına Göre Yer Verilen Problem Türlerinin Dağılımı

		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
		Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
P.1.1.1	Açık uçlu madde /Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	15	5	6	6	-
P.1.1.2	Açık uçlu madde /Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	14	7	14	6	2
P.1.2.1	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	8	4	5	12	4
P.1.2.2	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap	7	1	1	4	1
P.2.1	Standart problemler	31	12	12	22	6
P.2.2	Standart olmayan problemler	13	5	14	6	1
P.3.1	Bağlam var	44	17	26	28	7
P.3.2	Bağlam yok	-	-	-	-	-
P.4.1.1	Sembolik-cebirsel temsil	1	3	2	-	-
P.4.1.2	Sözel temsil	4	3	1	4	-
P.4.1.3	Görsel temsil	3	-	5	9	1
P.4.1.4	Manipulatif temsil	-	-	-	-	-
P.4.1.5	Çoklu temsil	4	3	3	4	-
P.4.2	Matematik ile ilgili olmayan görsel	16	2	6	3	3
P.4.3	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	-	-	-	1	-
P.4.4	Sözel veri ağırlıklı	29	16	25	22	7
P.4.5	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı	11	-	-	2	-

Görüldüğü üzere, PISA'da yer verilen problemlerin tamamı bağlamsal olup, hiçbirinde manipülatif temsil kullanılmamıştır. Uygulamadaki problem sayısına göre öğrenme alanlarına ilişkin sıralama sayılar ve işlemler (44), veri işleme (28), geometri ve ölçme (26), cebir (17) ve olasılık (7) şeklindedir.

PISA'da sayılar ve işlemler öğrenme alanı ile ilgili 15'i açık yapılı, 14'ü kapalı yapılı, 8'i basit seçmeli ve 7'si kompleks seçmeli olan 44 problem bulunmaktadır. Bu problemlerden 31 adedi standart 13 adedi standart olmayan problemlerdir. Yani sayılar ve işlemler öğrenme alanındaki maddelerin çoğu (%70) bilme ve uygulama düzeyine yöneliktir. Bu problemlerde

ağırlıklı olarak sözel temsil (4), çoklu temsil (4) ve görsel temsil (3), ayrıca dikkat çekme amaçlı görseller de (16) kullanılmıştır. Ayrıca bunlar çoğunlukla (29) sözel veri ağırlıklıdır.

Uygulamada cebir öğrenme alanı ile ilgili 6'sı açık yapılı, 14'ü kapalı yapılı, 5'i basit seçmeli ve 1'i kompleks seçmeli olan 26 problem bulunmaktadır. Bu problemlerden 12 adedi standart, 5 adedi ise standart olmayan problemlerdir. Yani cebir öğrenme alanındaki maddelerin çoğu (%71) bilme ve uygulama düzeyine yöneliktir. Bu problemlerde sadece sözel temsil (3), çoklu temsil (3) ve sembolik-cebirsel temsil (3), ayrıca dikkat çekme amaçlı görseller de (2) kullanılmıştır. Ayrıca problemlerin tamamı sözel veri ağırlıklıdır.

PISA'da geometri ve ölçme öğrenme alanı ile ilgili 15'i açık yapılı, 14'ü kapalı yapılı, 8'i basit seçmeli ve 7'si kompleks seçmeli olan 44 problem bulunmaktadır. Bu problemlerden 12 adedi standart, 14 adedi ise standart olmayan problemlerdir. Yani geometri ve ölçme öğrenme alanındaki maddeler bilme, uygulama ve akıl yürütme becerilerini dengeli bir şekilde ele almıştır. Bilme ve uygulama becerisi gerektiren maddelere %46, akıl yürütme becerisi gerektirenlere de %54 ağırlık verilmiştir. Bu problemlerde ağırlıklı olarak görsel temsil (5), çoklu temsil (3) ve sembolik-cebirsel temsil (2), ve ayrıca dikkat çekme amaçlı görseller de (6) kullanılmıştır. Ayrıca tüm problemler sözel veri ağırlıklıdır.

Uygulamada veri işleme öğrenme alanı ile ilgili 6'sı açık yapılı, 6'sı kapalı yapılı, 12'si basit seçmeli ve 4'ü kompleks seçmeli olan 28 problem bulunmaktadır. Bu problemlerden 22 adedi, standart 6 adedi ise standart olmayan problemlerdir. Yani veri işleme öğrenme alanındaki maddelerin çoğu (%79) bilme ve uygulama düzeyine yöneliktir. Bu problemlerde sadece sözel temsil (4), çoklu temsil (4) ve görsel temsil (9), ayrıca dikkat çekme amaçlı görseller de (3) kullanılmıştır. Ayrıca problemler çoğunlukla (22) sözel veri ağırlıklıdır.

PISA'da olasılık öğrenme alanı ile ilgili 2'si kapalı yapılı, 4'ü basit seçmeli ve 1'i kompleks seçmeli olan 7 problem bulunmaktadır. Bu problemlerden 6 adedi standart, 1 adedi standart olmayan problemlerdir. Yani olasılık öğrenme alanındaki maddelerin çoğu (%86) bilme ve uygulama düzeyine yöneliktir. Bu problemlerde sadece 1 kere görsel temsil, ayrıca da dikkat çekme amaçlı görseller (3) kullanılmıştır. Ayrıca tüm problemler sözel veri ağırlıklıdır.

4.6.3. Öğrenme Alanlarına Göre Yer Verilen Problem Türlerinin Durumlara Göre Karşılaştırılması

Bu bölümde, ulusal sınavlarda ve PISA'da yer verilen problemlerin ilgili olduğu öğrenme alanları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bilindiği üzere çalışma kapsamında incelenen

ulusal sınavlardaki ve PISA'daki problem sayıları farklıdır. Bu nedenle kodlama sayıları sınav içindeki ağırlıklarını vermek amacıyla yüzdeye çevrilerek birimleştirilmiştir. İki sınav arasındaki karşılaştırmalar, bu sayılar üzerinden yapılmıştır.

Tablo 241

Öğrenme Alanlarına Göre Problem Türleri (%)

		Sayılar ve İşlemler		Cebir		Geometri ve Ölçme		Veri İşleme		Olasılık	
		Ulusal	PISA	Ulusal	PISA	Ulusal	PISA	Ulusal	PISA	Ulusal	PISA
P.1.1.1	Açık uçlu madde /Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	-	34,1	-	29,4	-	23,1	-	21,4	-	-
P.1.1.2	Açık uçlu madde /Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	-	31,8	-	41,2	-	53,8	-	21,4	-	28,6
P.1.2.1	Seçmeli madde / Basit seçmeli cevap	98,9	18,2	98,5	23,5	99,5	19,2	100,0	42,9	100	57,1
P.1.2.2	Seçmeli madde / Kompleks seçmeli cevap	1,1	15,9	1,5	5,9	0,5	3,8	-	14,3	-	14,3
P.2.1	Standart problemler	96,2	70,5	89,6	70,6	80,1	46,2	100,0	78,6	95,5	85,7
P.2.2	Standart olmayan problemler	3,8	29,5	10,4	29,4	19,9	53,8	-	21,4	4,5	14,3
P.3.1	Bağlam var	41,6	100	49,3	100	40,3	100	100	100	90,9	100
P.3.2	Bağlam yok	58,4	-	50,7	-	59,7	-	-	-	9,1	-
P.4.1.1	Sembolik-cebirsel temsil	22	8,3	27,8	33,3	22,6	18,2	-	-	33,3	-
P.4.1.2	Sözel temsil	32,9	33,3	25,9	33,3	13,1	9,1	33,3	23,5	66,7	-
P.4.1.3	Görsel temsil	15,9	25	20,4	-	36,9	45,5	42,9	52,9	-	100
P.4.1.4	Manipulatif temsil	8,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P.4.1.5	Çoklu temsil	20,7	33,3	25,9	33,3	27,4	27,3	23,8	23,5	-	-
P.4.3	Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	17,5	-	13,7	-	0,7	-	13,3	4	-	-
P.4.4	Sözel veri ağırlıklı	61,5	72,5	62,7	100	72,2	100	73,3	88	95,2	100
P.4.5	Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı	21	27,5	23,5	-	27,2	-	13,3	8	4,8	-

Sayılar ve işlemler öğrenme alanında, ulusal sınavlar çoğunlukla basit seçmeli maddeleri (%98,9) kullanırken, PISA açık uçlu maddeleri (%65,9) yani açık-yapılı (%34,1) ve kapalı-yapılı (%31,8) maddeleri daha çok ve dengeli kullanmıştır. Ulusal sınavlarda bu öğrenme alanında standart problemlere yer verme oranı %96,2 iken, PISA'da %70,5'tir. PISA'da kullanılan tüm problemler bağlamsal olup, sayılar ve işlemler öğrenme alanında ulusal sınavlardaki problemlerin çoğu (%58,4) bağlam içermemektedir. Yine de kodlama sayılarının yakın olması sebebiyle ulusal sınavların bağlamsal ve bağlam içermeyen

problemleri benzer oranda kullandığı da söylenebilir. Ulusal sınavlarda, en çok sözel temsil (%32,9) kullanılırken, PISA'da hem sözel (%33,3) hem de çoklu temsiller (%33,3) en fazla kullanıma sahiptir. Hem ulusal sınavlardaki (%61,5) hem de PISA'daki (%72,5) sayılar ve işlemler öğrenme alanı ile ilgili problemlerin çoğu sözel veri ağırlıklıdır.

Cebir öğrenme alanında, ulusal sınavlar çoğunlukla basit seçmeli maddeleri (%98,5) kullanırken, PISA açık uçlu maddeleri (%70,6) özellikle de kapalı-yapılı (%41,2) maddeleri daha çok kullanmıştır. Ulusal sınavlarda bu öğrenme alanında standart problemlere yer verme oranı %89,6 iken, PISA'da %70,6'dır. PISA'da kullanılan tüm problemler bağlamsal olup, cebir öğrenme alanında ulusal sınavlardaki problemlerin çoğu (%50,7) bağlam içermemektedir. Yine de kodlama sayılarının yakın olması sebebiyle ulusal sınavların bağlamsal ve bağlam içermeyen problemleri benzer oranda kullandığı da söylenebilir. Ulusal sınavlarda, en çok sembolik-cebirsel temsil (%27,8) kullanılırken, PISA'da hem sözel (%33,3) hem sembolik-cebirsel (%33,3) hem de çoklu temsiller (%33,3) eş düzeyde kullanıma sahiptir. Ulusal sınavlardaki (%62,7) cebir öğrenme alanı ile ilgili problemlerin çoğu, PISA'dakilerin ise tamamı sözel veri ağırlıklıdır.

Geometri ve ölçme öğrenme alanında, ulusal sınavlar tamamen basit seçmeli maddeleri kullanırken, PISA çoğunlukla açık uçlu maddeleri (%76,9) özellikle de kapalı-yapılı (%53,8) maddeleri kullanmıştır. Ulusal sınavlarda bu öğrenme alanında standart problemlere yer verme oranı %95,5 iken, PISA'da %85,7'dir. PISA'da kullanılan tüm problemler bağlamsal olup, geometri ve ölçme öğrenme alanında ulusal sınavlardaki problemlerin çoğu (%59,7) bağlam içermemektedir. Yine de kodlama sayılarının yakın olması sebebiyle ulusal sınavların bağlamsal ve bağlam içermeyen problemleri benzer oranda kullandığı da söylenebilir. Hem ulusal sınavlarda (%36,9) hem de PISA'da (%45,5) en fazla görsel temsil kullanılmıştır. Ulusal sınavlardaki (%72,2) geometri ve ölçme öğrenme alanı ile ilgili problemlerin çoğu, PISA'dakilerin ise tamamı sözel veri ağırlıklıdır.

Veri işleme öğrenme alanında, hem ulusal sınavlar (%98,9) hem de PISA (%42,9) çoğunlukla basit seçmeli maddeleri kullanmıştır. Ulusal sınavlarda bu öğrenme alanındaki tüm problemler standart iken, PISA'da standart problemlerin yer alma oranı %78,6'dır. Hem ulusal sınavlarda hem de PISA'da veri işleme öğrenme alanı problemlerinin tümü bağlamsaldır. Hem ulusal sınavlarda (%42,9) hem de PISA'da (%52,9) en fazla görsel temsil kullanılmıştır. Hem ulusal sınavlardaki (%73,3) hem de PISA'daki (%88) veri işleme öğrenme alanı ile ilgili problemlerin çoğu sözel veri ağırlıklıdır.

Olasılık öğrenme alanında, ulusal sınavlar tamamen basit seçmeli maddeleri kullanırken, PISA çoğunlukla basit seçmeli maddeleri (%57,1) kullanmıştır. Ulusal sınavlarda bu öğrenme alanında standart problemlere yer verme oranı %80,1 iken, PISA'da %46,2'dir. Yani PISA, geometri ve ölçme alanında standart olmayan problemleri (%53,8) daha fazla kullanmıştır. PISA'da kullanılan tüm problemler bağlamsal olup olasılık öğrenme alanında ulusal sınavlardaki problemlerin çoğu da (%90,9) bağlamsaldır. Ulusal sınavlarda, en çok sözel temsil (%66,7) kullanılırken, PISA'da olasılık öğrenme alanında kullanılan az sayıdaki temsilin tamamı görseldir. Ulusal sınavlardaki (%95,2) olasılık öğrenme alanı ile ilgili problemlerin çoğu, PISA'dakilerin ise tamamı sözel veri ağırlıklıdır.

4.7. Yıllara Göre Ulusal Sınavlar

Bu bölümde, ulusal sınavlarda yıllara göre; değerlere, problem türlerine ve öğrenme alanlarına yer verme durumları ile ilgili bulgulara yer verilmiştir. Bu bağlamda, yıla ve ulusal sınav türüne göre tespit edilen kodlama sayılarını içeren tablolar ve bu bulgular ile ilgili çizgi grafikleri kullanılmıştır. Grafiklerde ayrıca ülkemizde yapılan matematik öğretim programı değişikliklerine de yer verilerek, öğretim programı değişikliklerinin, sınavlarda yer verilen değerler, problem türleri ve öğrenme alanları üzerindeki (varsa) etkilerinin izlenmesi planlanmıştır.

Bu bağlamda ilgili grafiklerde; 2005, 2009, 2013 ve 2018 öğretim programı değişiklikleri belirtilmiştir. 2017 programı, 2018 öğretim programı için taslak niteliğinde olduğundan sadece 2018 öğretim programı dikkate alınmıştır. Daha önce de belirtildiği üzere, PISA kapsamında yapılan pilot ve esas uygulamalarda, kullanılan bir problemin tekrar başka bir uygulamada kullanılması mümkündür. Bu nedenle çalışmanın bu bölümünde PISA uygulamaları ile ilgili yıla göre yapılacak bir incelemeye yer verilmemesi uygun görülmüştür.

4.7.1. Ulusal Sınavlarda Yıllara Göre Matematiğe Özgü Değerler

Ulusal sınavlarda yıllara göre yer verilen matematiğe özgü değerlere ilişkin bulgulara, matematiksel değerler ve matematik eğitimi değerleri olmak üzere iki bölüm halinde yer verilmiştir. Genel eğitimsel değerlere ilişkin bulgular, daha önceki bölümlerde incelenebilir (bkz. Bölüm 4.1.1.3.).

4.7.1.1. Ulusal Sınavlarda Yıllara Göre Matematiksel Değerler

Ulusal sınavlarda yıllara göre iletilen matematiksel değerlere ilişkin bulgulara Tablo 242'de yer verilmiştir. Ayrıca bulgular, öncelikle tüm değer kategorilerini, daha sonra da üç değer çiftini kapsayacak şekilde çizgi grafiği ile de gösterilmiştir (Şekil 116).

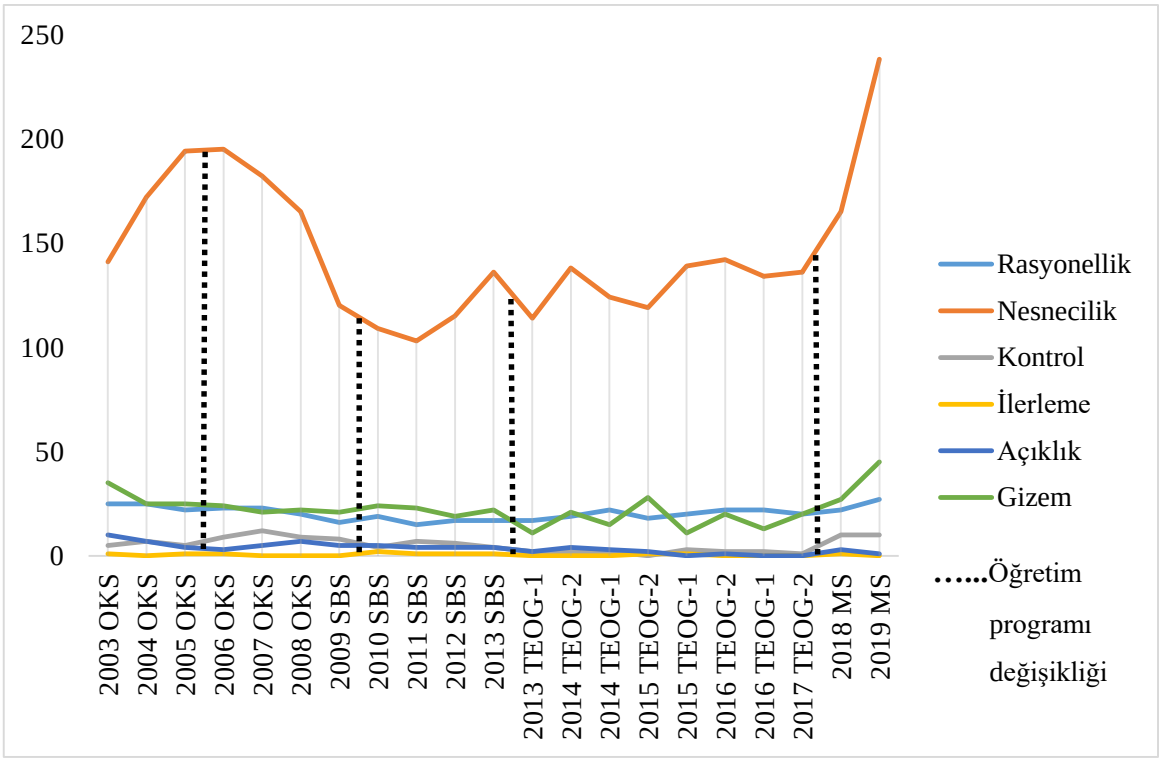
Tablo 242

Ulusal Sınavlarda Yıllara Göre Matematiksel Değerler (f)

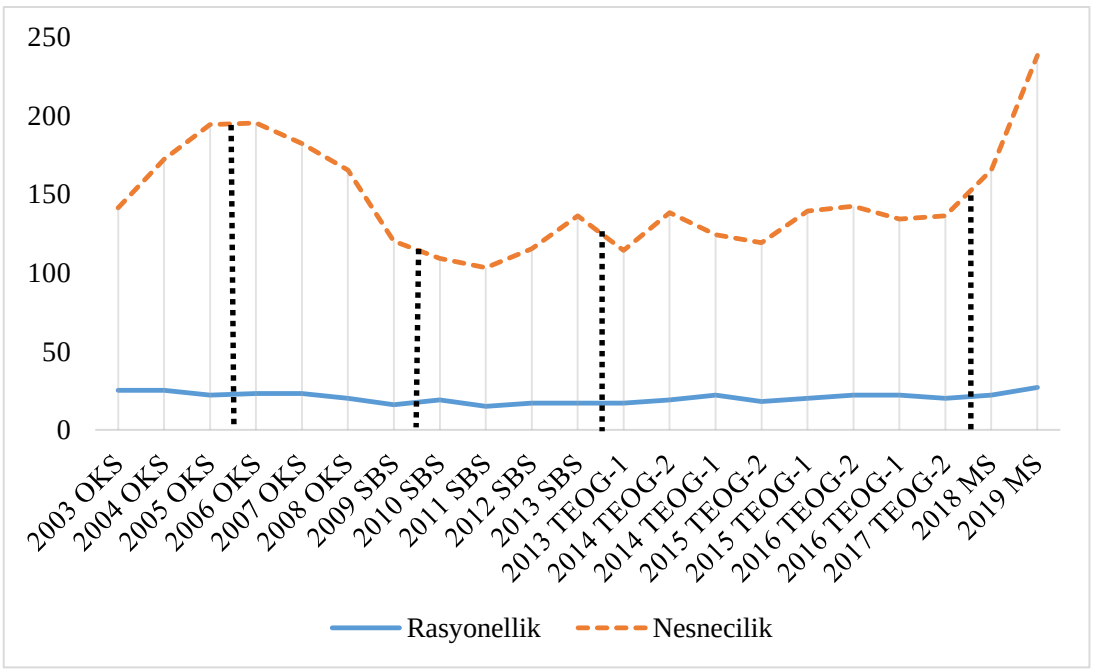
	Rasyonellik	Nesnecilik	Kontrol	İlerleme	Açıklık	Gizem
2003 OKS	25	141	5	1	10	35
2004 OKS	25	172	7	-	7	25
2005 OKS	22	194	5	1	4	25
2006 OKS	23	195	9	1	3	24
2007 OKS	23	182	12	-	5	21
2008 OKS	20	165	9	-	7	22
2009 SBS	16	120	8	-	5	21
2010 SBS	19	109	4	2	5	24
2011 SBS	15	103	7	1	4	23
2012 SBS	17	115	6	1	4	19
2013 SBS	17	136	4	1	4	22
2013 TEOG-1[1]	17	114	2	-	2	11
2014 TEOG-2[2]	19	138	2	-	4	21
2014 TEOG-1	22	124	2	-	3	15
2015 TEOG-2	18	119	-	1	2	28
2015 TEOG-1	20	139	3	1	-	11
2016 TEOG-2	22	142	2	-	1	20
2016 TEOG-1	22	134	2	-	-	13
2017 TEOG-2	20	136	1	-	-	20
2018 MS	22	165	10	1	3	27
2019 MS	27	238	10	-	1	45

([1,2]): TEOG eğitim öğretim yılının iki döneminde de yapıldığından, sınavın yapıldığı yarıyılı ifade etmektedir.

Tablo 242 ve grafikten de (Şekil 116) görüldüğü üzere, 2003-2019 yılları arasında yapılan tüm ulusal sınavlarda, en fazla nesnecilik değerine önem verilmiştir. Nesnecilik değerinden sonra rasyonellik ve gizem değerleri de tüm sınavlarda önem verilen diğer değerlerdir. Sınavlar, yıllara göre incelendiğinde ise genellikle en az ilerleme değerine yer verildiği ifade edilebilir.

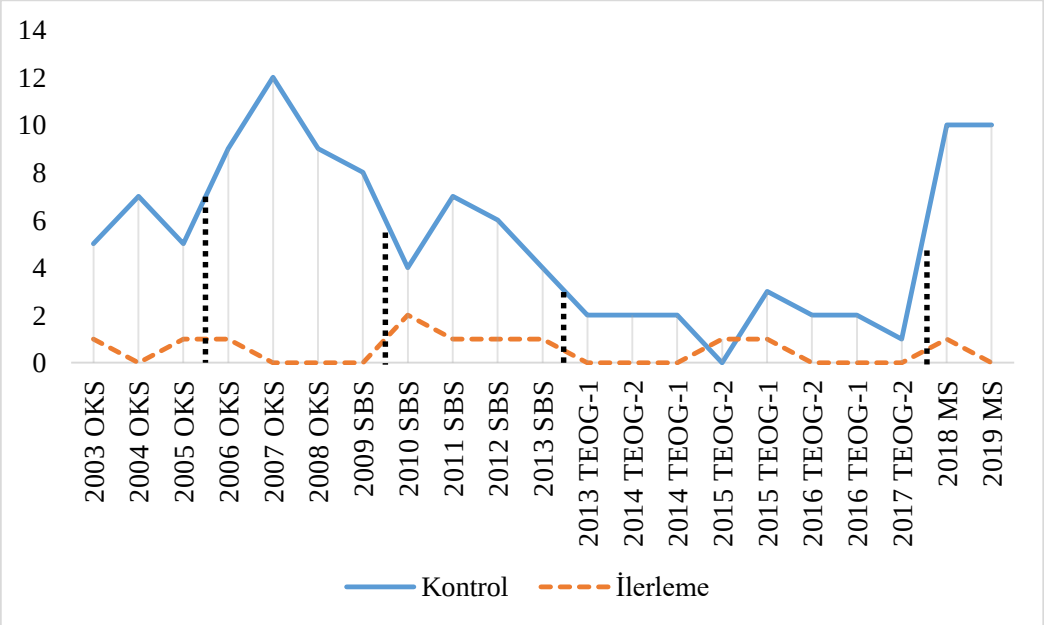


Şekil 116. Ulusal sınavlarda yıllara göre matematiksel değerler



Şekil 117. Ulusal sınavlarda yıllara göre rasyonellik-nesnecilik değer çifti

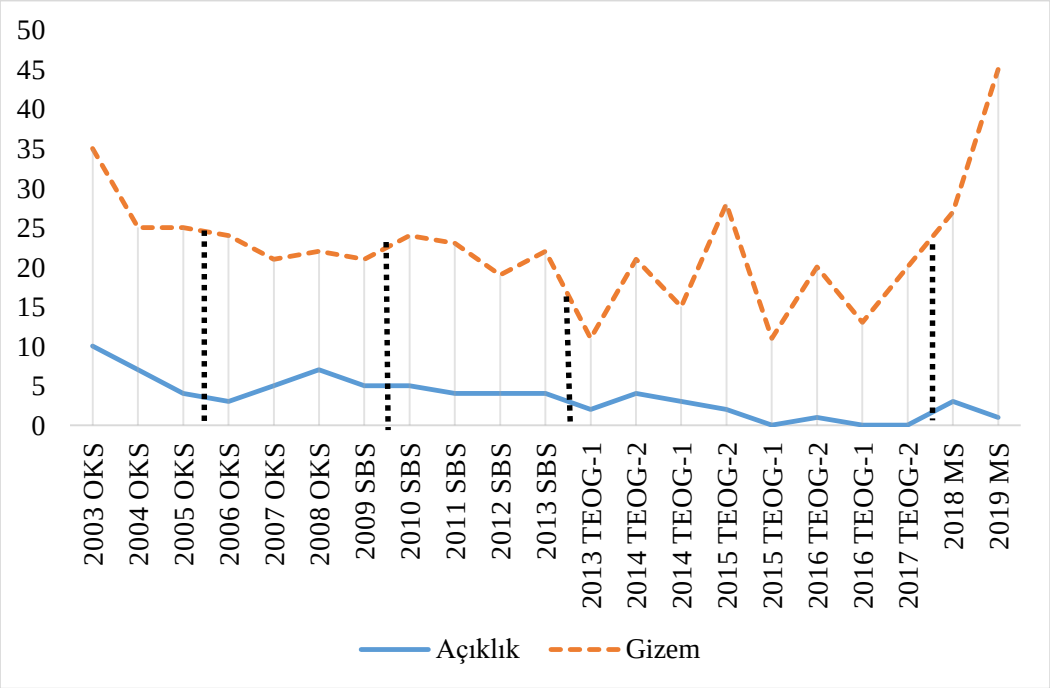
Şekil 117'den de görüldüğü üzere, ulusal sınavlarda rasyonellik değeri, öğretim programı ve sınav değişikliklerinden büyük ölçüde etkilenmemiş ve rasyonellik değerine tüm yıllarda benzer sayılarda önem verilmiştir. Ancak nesnecilik değerinin kısmen diğer yıllara göre yüksek olduğu 2005 yılında yapılan öğretim programı değişikliği ile beraber düşüşe geçtiği ve dolayısıyla rasyonellik değerine daha fazla yaklaştığı, 2009 ve 2013 öğretim programı ile sınav değişikliklerinden çok fazla etkilenmediği de görülmektedir. Bu kısmen yaklaşma durumu, 2018 yılında yapılan öğretim programı ve sınav değişikliği ile beraber nesnecilik değerinin artışı ile sona ermiştir. Ancak yine de iki değere verilen önem düzeyleri arasındaki büyük farklar, tüm yıllarda nesnecilik değerinin büyük ölçüde önem verilen değer olduğunu ve bu değerlerin dengeli bir şekilde ele alınmadığını göstermektedir.



Şekil 118. Ulusal sınavlarda yıllara göre kontrol-ilerleme değer çifti

Şekil 118'den de görüldüğü üzere, kontrol değeri 2005 yılında yapılan öğretim programı değişikliği ile beraber yükselişe geçmiş ve 2007 yılında yapılan OKS uygulaması, kontrol değerine en fazla yer verilen yıl olmuştur. Sonrasında 2009 öğretim programına doğru kontrol değerine verilen önem azalmış ve yapılan öğretim programı değişikliği ile ilerleme değerine verilen önem artmıştır. Sonrasında 2013 yılına doğru kontrol değerine daha az yer verilmiş, ancak 2013-2014 yılları arasında yapılan sınavlarda ilerleme değeri ile ilgili değer sinyallerine yer verilmemiştir. Bununla beraber, 2015 yılının ikinci döneminde yapılan

TEOG sınavında ilk defa ilerleme değerinin, kontrol değerine göre daha fazla yer aldığı görülmektedir. Ayrıca, 2018 yılında yapılan öğretim programı ve sınav değişikliği ile kontrol değerine verilen önemin arttığı da ifade edilebilir.



Şekil 119. Ulusal sınavlarda yıllara göre açıklık-gizem değer çifti

Şekil 119'dan da görüldüğü üzere, tüm yıllarda gizem değerine, tamamlayıcı değer çifti açıklık değerine göre daha fazla yer verilmiştir. Ayrıca 2018 yılında yapılan değişiklikler dışındaki öğretim programı ve sınav değişikliklerinin, sınavların açıklık ve gizem değerlerine önem verme düzeylerini çok fazla etkilemediğini de söylemek mümkündür.

4.7.1.2. Ulusal Sınavlarda Yıllara Göre Matematik Eğitimi Değerleri

Ulusal sınavlarda yıllara göre yer verilen matematik eğitimi değerlerine ilişkin bulgulara Tablo 243'de yer verilmiştir. Ayrıca bulgular, öncelikle tüm değer kategorilerini, daha sonra da beş değer çiftini kapsayacak şekilde çizgi grafiği ile de gösterilmiştir (Şekil 120).

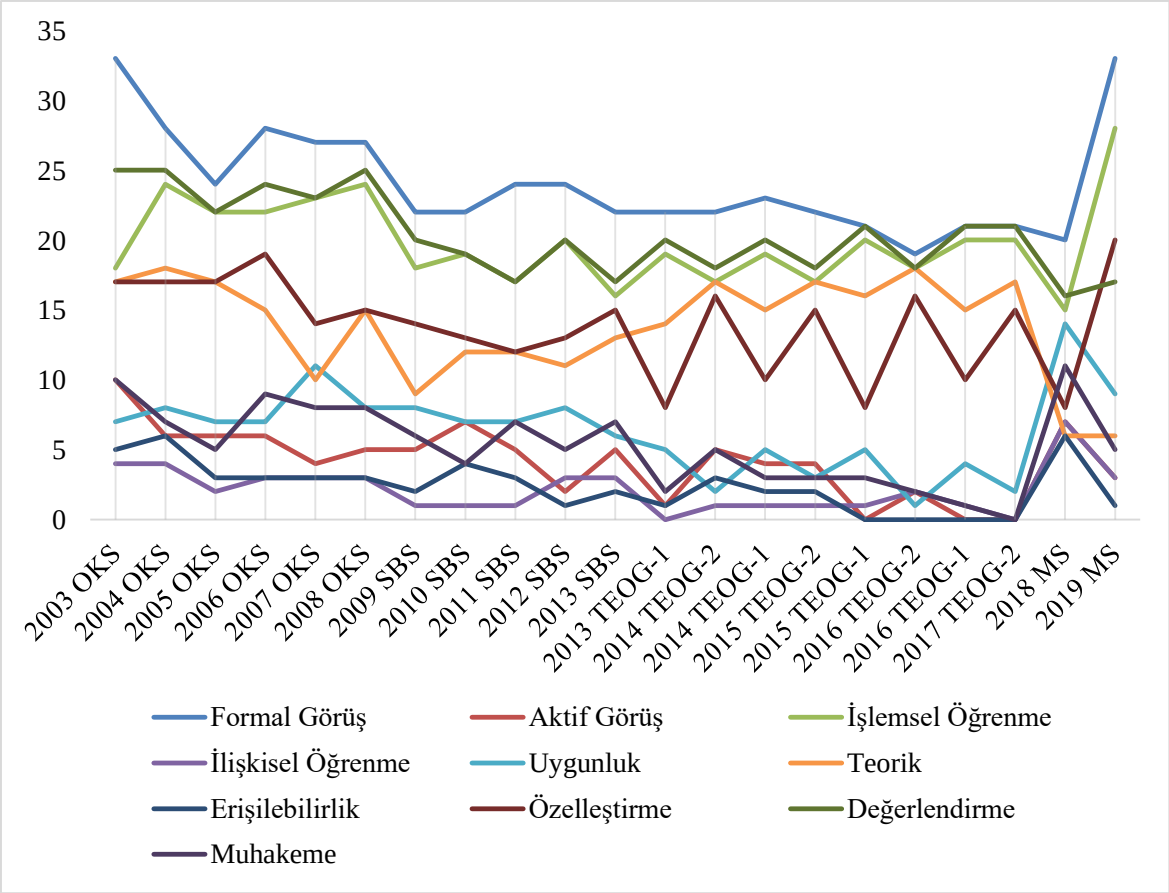
Tablo 243 ve grafikten de (Şekil 120) görüldüğü üzere, 2003-2019 yılları arasında yapılan ulusal sınavlarda, genellikle formal görüş, işlemsel öğrenme ve değerlendirme değerlerine, diğer değerlere göre daha fazla önem verildiği ifade edilebilir.

Tablo 243

Ulusal Sınavlarda Yıllara Göre Matematik Eğitimi Değerleri (f)

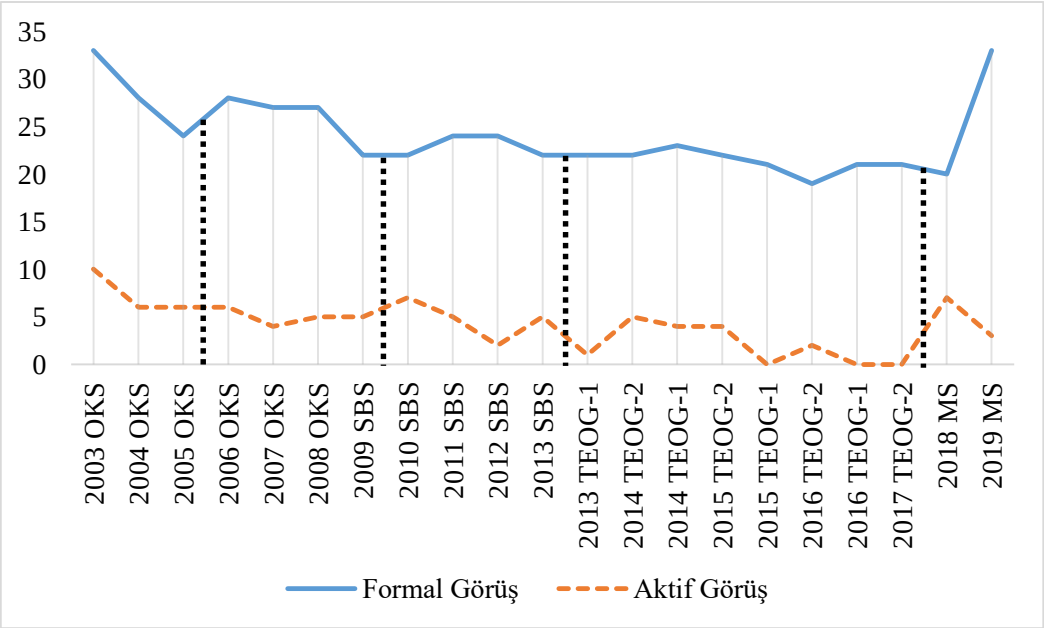
	Formal Görüş	Aktif Görüş	İşlemsel Öğrenme	İlişkisel Öğrenme	Uygunluk	Teorik	Erişilebilirlik	Özelleştirme	Değerlendirme	Muhakeme
2003 OKS	33	10	18	4	7	17	5	17	25	10
2004 OKS	28	6	24	4	8	18	6	17	25	7
2005 OKS	24	6	22	2	7	17	3	17	22	5
2006 OKS	28	6	22	3	7	15	3	19	24	9
2007 OKS	27	4	23	3	11	10	3	14	23	8
2008 OKS	27	5	24	3	8	15	3	15	25	8
2009 SBS	22	5	18	1	8	9	2	14	20	6
2010 SBS	22	7	19	1	7	12	4	13	19	4
2011 SBS	24	5	17	1	7	12	3	12	17	7
2012 SBS	24	2	20	3	8	11	1	13	20	5
2013 SBS	22	5	16	3	6	13	2	15	17	7
2013 TEOG-1	22	1	19	-	5	14	1	8	20	2
2014 TEOG-2	22	5	17	1	2	17	3	16	18	5
2014 TEOG-1	23	4	19	1	5	15	2	10	20	3
2015 TEOG-2	22	4	17	1	3	17	2	15	18	3
2015 TEOG-1	21	-	20	1	5	16	-	8	21	3
2016 TEOG-2	19	2	18	2	1	18	-	16	18	2
2016 TEOG-1	21	-	20	1	4	15	-	10	21	1
2017 TEOG-2	21	-	20	-	2	17	-	15	21	-
2018 MS	20	7	15	7	14	6	6	8	16	11
2019 MS	33	3	28	3	9	6	1	20	17	5

Tablo 243 ve grafikten de (Şekil 120) görüldüğü üzere, 2003-2019 yılları arasında yapılan tüm ulusal sınavlarda matematik eğitimi değerlerinden, en fazla formal görüş değerine önem verilmiştir. Formal görüş değerinden sonra değerlendirme ve işlemsel öğrenme değerleri de tüm sınavlarda önem verilen diğer değerlerdir. Sınavlar, yıllara göre incelendiğinde ise genellikle en az ilişkisel öğrenme değerine yer verildiği ifade edilebilir.



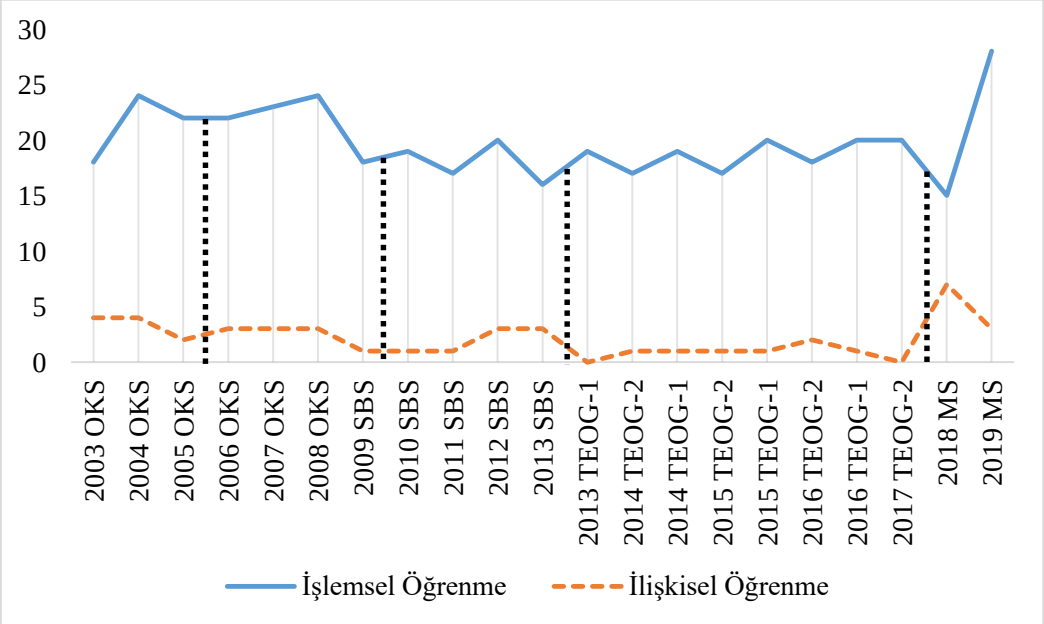
Şekil 120. Ulusal sınavlarda yıllara göre matematiksel değerler

Ulusal sınavların yıllara göre matematik eğitimi değer çiftlerini ele alma biçimleri aşağıda verilmiştir:



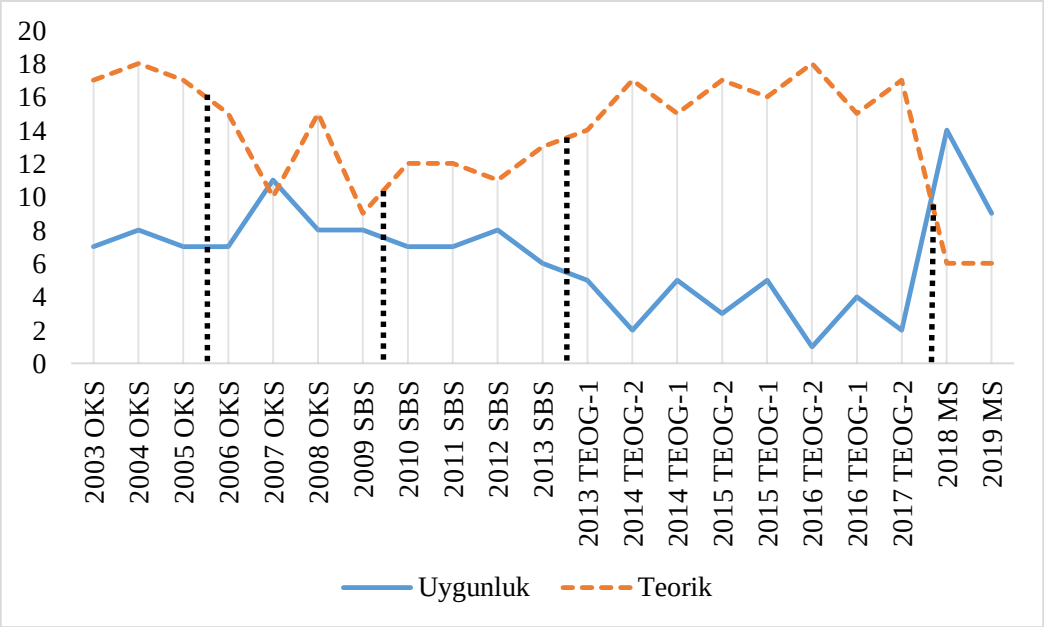
Şekil 121. Ulusal sınavlarda yıllara göre formal görüş-aktif görüş değer çifti

Şekil 121'den de görüldüğü üzere, tüm sınavlarda formal görüş değerine, tamamlayıcı değer çifti aktif görüşe göre daha fazla yer verilmiştir. 2018 yılında yapılan öğretim programı ve sınav değişikliği ile formal görüş değerine verilen önemin artışı dışında, diğer yıllarda yapılan değişiklikler, formal görüş-aktif görüş değer çiftine verilen önem düzeylerinde büyük ölçüde değişiklik yaratmamıştır. Bununla beraber, tüm ulusal sınavlarda işlemsel öğrenme değerine, tamamlayıcı değer çifti ilişkisel öğrenme değerine göre daha fazla yer verilmiş (Şekil 122) ve öğretim programı ve sınav değişiklikleri, bu değer çiftini ele alma düzeylerini, büyük oranda etkilememiştir.



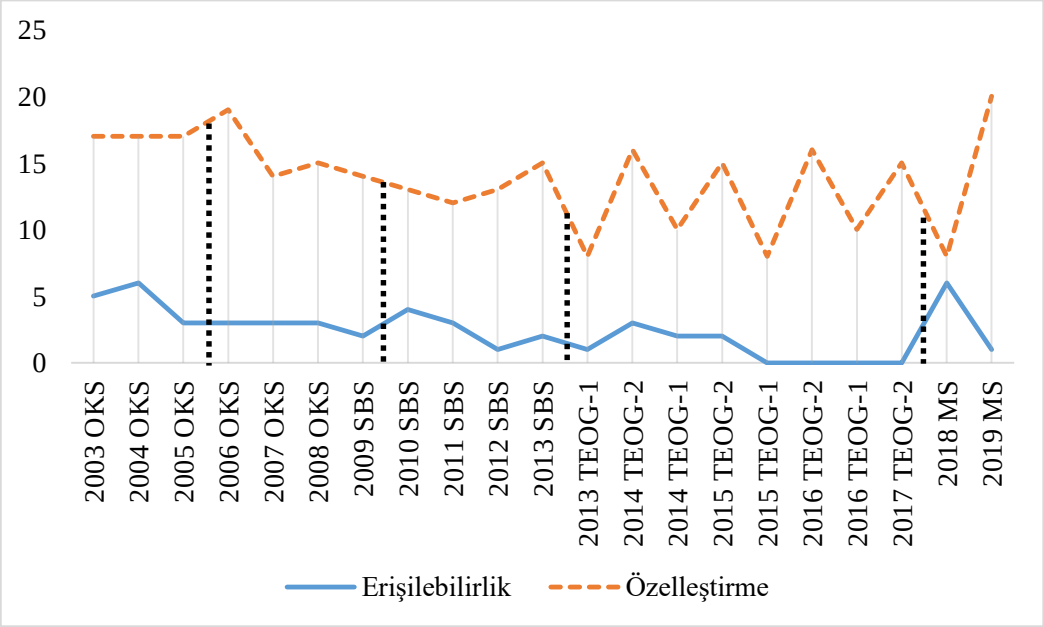
Şekil 122. Ulusal sınavlarda yıllara göre işlemsel öğrenme-ilişkisel öğrenme değer çifti

Ulusal sınavlarda yıllara göre matematik eğitimi değerlerine yer verme ile ilgili bulgular incelendiğinde, öğretim programı ve sınav değişikliklerin en fazla uygunluk-teorik değer çiftini ele alma düzeylerini etkilediğini söylemek mümkündür. Şöyle ki, Şekil 123'den de görüldüğü üzere, 2005 öğretim programı değişikliği ile beraber uygunluk ve teorik değerlerine verilen önem düzeyleri birbirine daha yakın hale gelmiş ve 2013 yılında yapılan öğretim programı ve sınav değişikliğine kadar, durum bu şekilde devam etmiştir. Dolayısıyla 2005-2013 yılları arasında bu değerlerin diğer yıllara göre daha dengeli bir şekilde ele alındığı ifade edilebilir. 2013 yılında yapılan değişikliklerle TEOG sınavlarında teorik değerine verilen önem artmış, uygunluk değerine verilen önem ise azalmıştır. 2018 yılında yapılan program ve sınav değişikliği, uygunluk değerine verilen önemin, teorik değerine göre daha fazla olması ile sonuçlanmıştır. Ancak yine de 2017 ve 2018 uygulamalarında bu değerlerin, dengeli bir şekilde ele alındığını söylemek de mümkündür.

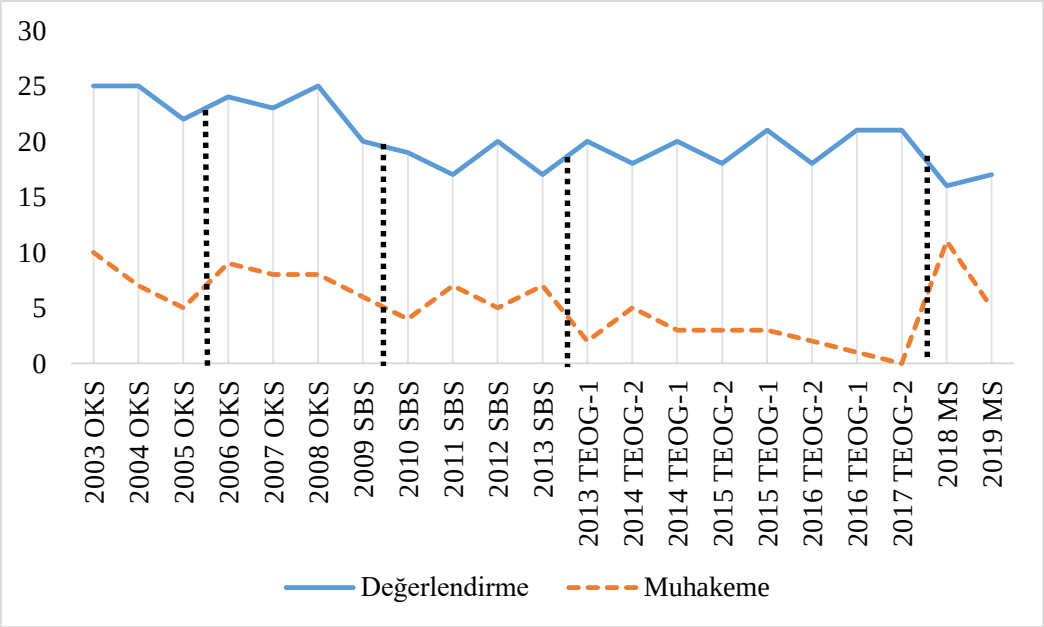


Şekil 123. Ulusal sınavlarda yıllara göre uygunluk-teorik değer çifti

Şekil 124'den de görüldüğü üzere, tüm sınavlarda özelleştirme değerine, tamamlayıcı değer çifti erişilebilirlik değerine göre daha fazla yer verilmiştir. 2018 yılında yapılan öğretim programı ve sınav değişikliği ile beraber 2018 yılında yapılan sınavda, özelleştirme ve erişilebilirlik değerlerinin dengeli bir şekilde ele alınması dışında, diğer yıllarda yapılan değişiklikler, erişilebilirlik-özelleştirme değer çiftine verilen önem düzeylerinde büyük ölçüde değişiklik yaratmamıştır.



Şekil 124. Ulusal sınavlarda yıllara göre erilişebilirlik-özelleştirme değer çifti



Şekil 125. Ulusal sınavlarda yıllara göre değerlendirme-muhakeme değer çifti

Şekil 125'den de görüldüğü üzere, tüm sınavlarda değerlendirme değerine, tamamlayıcı değer çifti muhakeme değerine göre daha fazla yer verilmiştir. 2018 yılında yapılan öğretim programı ve sınav değişikliği ile beraber 2018 yılında yapılan sınavda, değerlendirme ve muhakeme değerlerinin dengeli bir şekilde ele alınması ve 2003-2017 yılları arasında muhakeme değerine verilen önemdeki düzenli düşüşün sona ermesi dışında, diğer yıllarda yapılan değişiklikler, değerlendirme-muhakeme değer çiftine verilen önem düzeylerinde büyük ölçüde değişiklik yaratmamıştır.

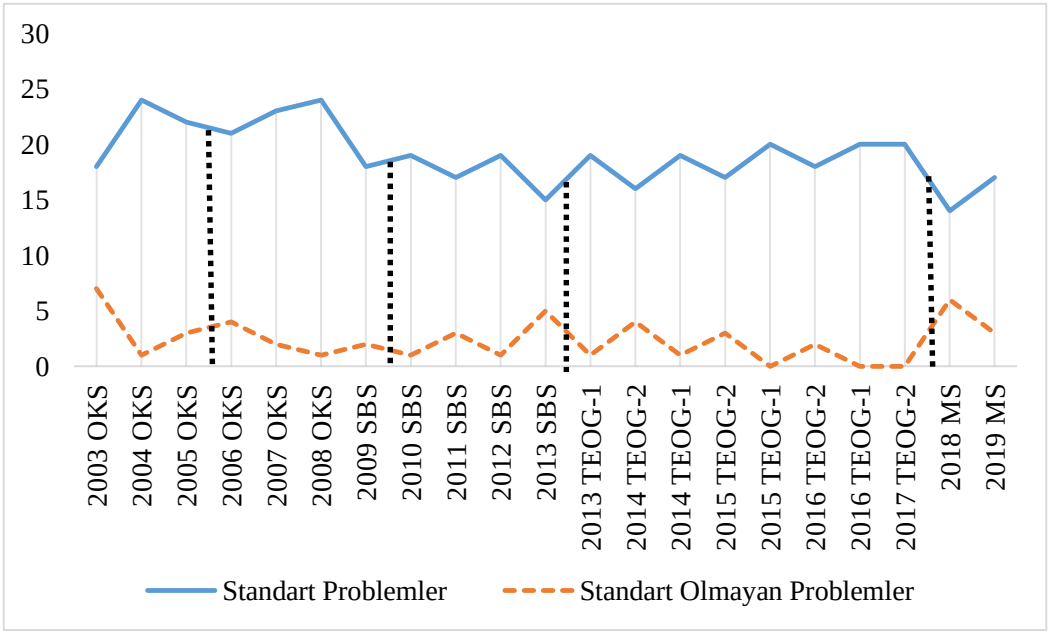
4.7.2. Ulusal Sınavlarda Yıllara Göre Problem Türleri

Ulusal sınavlarda yıllara göre yer verilen problemlerin türlerine ilişkin bulgulara Tablo 244'de yer verilmiştir. Yapılan incelemede, problemlerin cevaplama biçimleri dikkate alınmamış, problemler beklenen beceriler, bağlam içerme durumları ve içerik öğeleri bakımından değerlendirilmiştir. Tablo 244 ve Şekil 126'dan da görüldüğü üzere, tüm yıllarda ulusal sınavlarda ağırlıklı bir şekilde standart problemlere yer verilmiştir. Ayrıca 2018 öğretim programı ve sınav değişikliği sonrası standart ve standart olmayan problem sayılarındaki yaklaşma dışında, öğretim programı ve sınav değişikliklerinin, bu tür problemlerin kullanılma düzeylerinde büyük oranda değişiklik yaratmadığı da görülmektedir. Dolayısıyla ulusal sınavların, standart ve standart olmayan problemleri kullanma düzeyinin, 2003-2019 yılları arasında büyük oranda değişmeyen bir karaktere sahip olduğu ifade edilebilir.

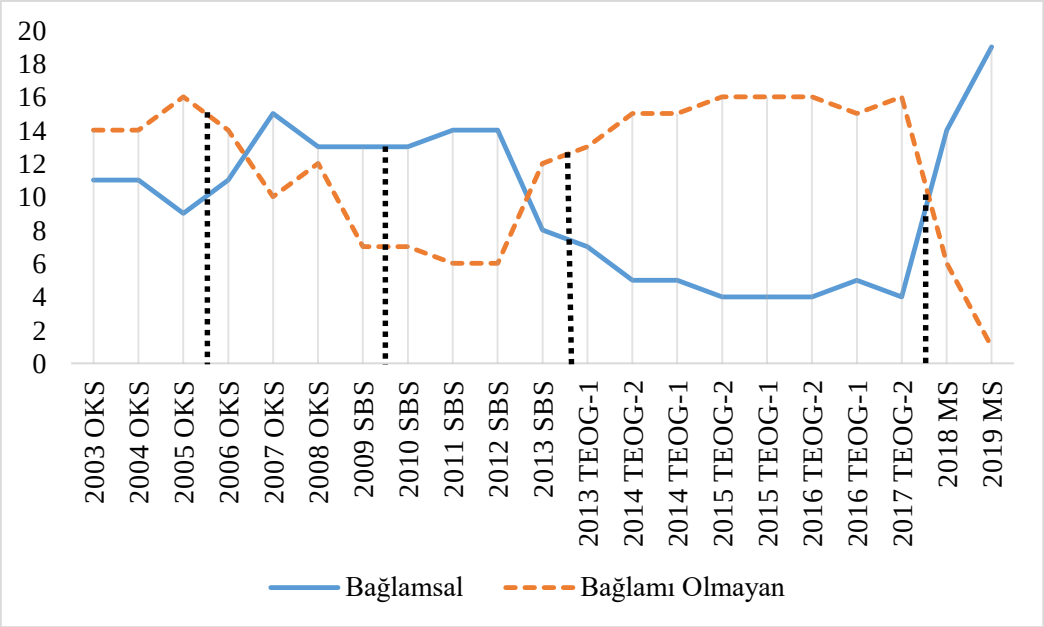
Tablo 244

Ulusal Sınavlarda Yıllara Göre Problem Türleri (f)

	Standart Problemler	Standart Olmayan Problemler	Bağlamsal	Bağlamı Olmayan	Sembolik-Cebirsel Temsil	Sözel Temsil	Görsel Temsil	Manipulatif Temsil	Dikkat Çekici Görsel	Sayısal/Sembolik Veri Ağırlıklı	Sözel Veri Ağırlıklı	Sözel-Sayısal/Sembolik Verinin Dengeli Kullanımı
2003 OKS	18	7	11	14	7	8	9	1	1	2	11	6
2004 OKS	24	1	11	14	11	8	11	-	-	3	16	5
2005 OKS	22	3	9	16	8	8	8	-	-	5	13	5
2006 OKS	21	4	11	14	9	8	8	-	1	2	16	3
2007 OKS	23	2	15	10	5	5	9	-	-	3	14	4
2008 OKS	24	1	13	12	6	9	10	1	1	1	17	6
2009 SBS	18	2	13	7	0	2	6	-	4	1	10	4
2010 SBS	19	1	13	7	5	5	8	-	4	1	15	2
2011 SBS	17	3	14	6	1	3	7	-	4	1	9	5
2012 SBS	19	1	14	6	2	2	4	-	3	1	14	4
2013 SBS	15	5	8	12	3	4	7	-	-	1	11	2
2013 TEOG-1	19	1	7	13	2	2	2	1	2	1	7	-
2014 TEOG-2	16	4	5	15	8	1	9	-	-	1	11	6
2014 TEOG-1	19	1	5	15	2	1	4	1	-	-	7	1
2015 TEOG-2	17	3	4	16	4	1	6	-	-	4	9	5
2015 TEOG-1	20	-	4	16	3	2	2	-	-	4	5	1
2016 TEOG-2	18	2	4	16	6	1	7	-	-	-	10	3
2016 TEOG-1	20	-	5	15	-	-	1	1	-	4	11	2
2017 TEOG-2	20	-	4	16	3	2	4	-	-	1	10	4
2018 MS	14	6	14	6	1	-	2	1	-	-	14	4
2019 MS	17	3	19	1	3	6	5	1	2	-	14	8



Şekil 126. Ulusal sınavlarda yıllara göre standart-standart olmayan problemler

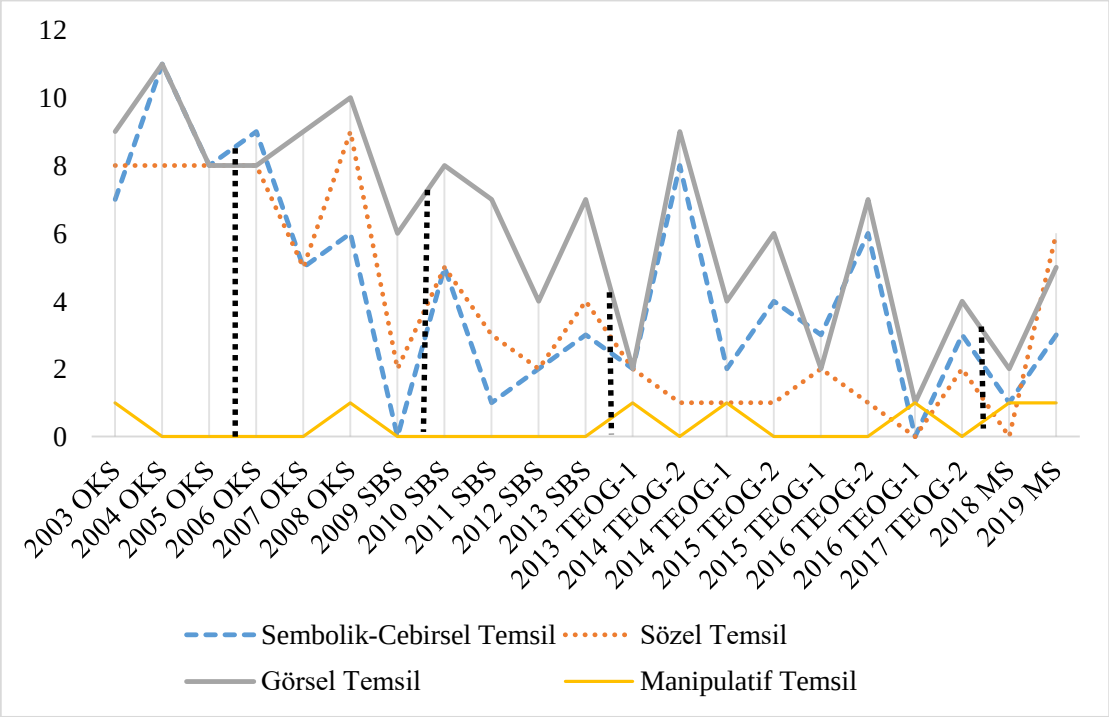


Şekil 127. Ulusal sınavlarda yıllara göre problemlerde bağlam kullanımı

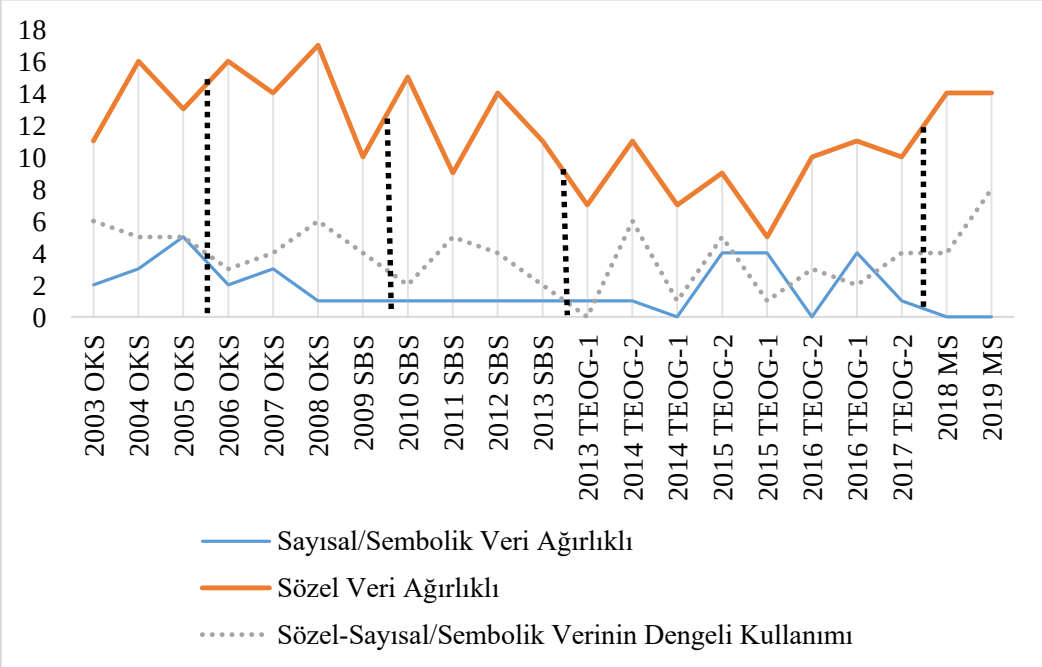
Ulusal sınavlarda kullanılan problemler, sınav yılına göre incelendiğinde öğretim programı ve sınav değişikliklerinin, problemlerde bağlam kullanma durumlarını etkilediğinden bahsedilebilir. Şöyle ki, öğretim programı ve sınav değişiklikleri sonrasında bağlamsal ve bağlamı olmayan problemlerden en fazla ağırlık verilen problem türünde değişiklikler meydana gelmiştir. 2005 yılı öncesinde ağırlıkla bağlam içermeyen problemler kullanılırken, 2005 öğretim programı sonrasında bağlamsal problemlerin daha fazla kullanıldığı gözlemlenmektedir. 2005-2013 yılları arasında benzer şekilde devam eden bu durumun, 2013 öğretim programı ve sınav değişikliği ile değişikliğe uğradığı ve bağlam içermeyen problemlere TEOG uygulamalarında daha fazla yer verildiği görülmektedir. Sonrasında ise 2018 öğretim programı ve sınav değişikliği ile beraber bağlamsal problemlere, sınavlarda tekrar ağırlıklı bir şekilde yer verildiği de gözlemlenmektedir. Ayrıca 2003-2009 yılları arasından yapılan OKS uygulamalarında, bağlamsal ve bağlam içermeyen problemlerin, diğer yıllara göre daha dengeli bir şekilde kullanıldığından da bahsedilebilir.

Şekil 128'den de görüldüğü üzere, ulusal sınavlarda genel olarak tüm yıllarda ağırlıklı olarak görsel temsiller kullanılmıştır. Bununla beraber, sembolik-cebirsel ve sözel temsillerin, farklı yıllarda ağırlıkla kullanıldığı da ifade edilebilir. Sınavlarda genel olarak en az kullanılan temsiller ise manipülatif temsillerdir. Ayrıca 2003-2013 yılları arasında

sınavlarda temsil kullanımında genellikle düzenli bir azalmanın olduğu, sonraki yıllarda ise farklı sınav yıllarında temsiller, farklı düzeylerde kullanılmıştır.



Şekil 128. Ulusal sınavlarda yıllara göre problemlerde temsillere yer verme



Şekil 129. Ulusal sınavlarda yıllara göre problemlerde veri ağırlığı

Görüldüğü üzere, 2003-2019 yılları arasında yapılan tüm ulusal sınavlarda ağırlıklı olarak sözel veri ağırlıklı problemler kullanılmıştır (Şekil 129). Bununla beraber, öğretim programı ve sınav değişikliklerinin, ulusal sınavların sözel veya sayısal veri ağırlıklı ya da bu verilerin dengeli kullanıldığı problemlere yer verme durumlarını etkilemediği de söylenebilir.

4.7.3. Ulusal Sınavlarda Yıllara Göre Öğrenme Alanları

Ulusal sınavlarda yıllara göre yer verilen problemlerin ilgili oldukları öğrenme alanlarına ilişkin bulgular, Tablo 245'de verilmiştir. Ayrıca ilgili veriler, çizgi grafiği ile de gösterilmiştir (Şekil 130).

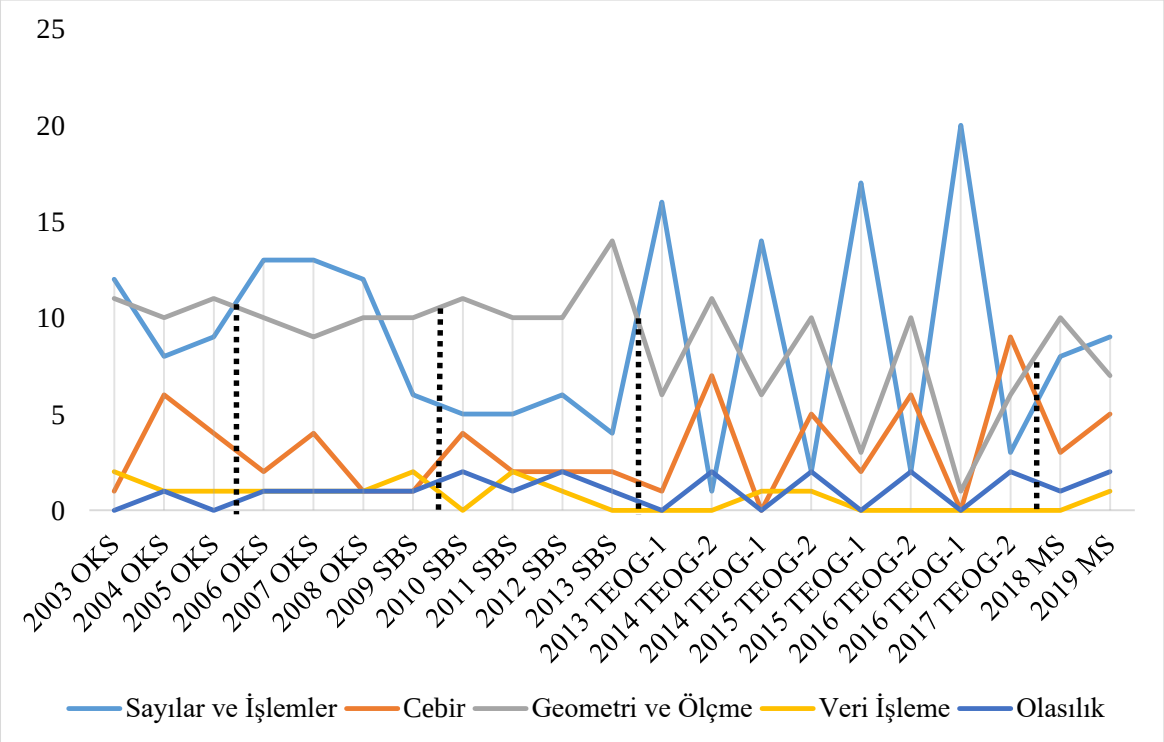
Tablo 245

Ulusal Sınavlarda Yıllara Göre Öğrenme Alanları (f)

	Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık
2003 OKS	12	1	11	2	-
2004 OKS	8	6	10	1	1
2005 OKS	9	4	11	1	-
2006 OKS	13	2	10	1	1
2007 OKS	13	4	9	1	1
2008 OKS	12	1	10	1	1
2009 SBS	6	1	10	2	1
2010 SBS	5	4	11	-	2
2011 SBS	5	2	10	2	1
2012 SBS	6	2	10	1	2
2013 SBS	4	2	14	-	1
2013 TEOG-1	16	1	6	-	-
2014 TEOG-2	1	7	11	-	2
2014 TEOG-1	14	-	6	1	-
2015 TEOG-2	2	5	10	1	2
2015 TEOG-1	17	2	3	-	-
2016 TEOG-2	2	6	10	-	2
2016 TEOG-1	20	-	1	-	-
2017 TEOG-2	3	9	6	-	2
2018 MS	8	3	10	-	1
2019 MS	9	5	7	1	2

Tablo 245 ve Şekil 130'dan da görüldüğü üzere, bazı istisnalar dışında ulusal sınavlarda genel olarak ağırlıkla sayılar ve işlemler ile geometri ve ölçme öğrenme alanları ile ilgili problemler kullanılmıştır. 2005 öğretim programı değişikliği ile beraber daha önceki yıllarda geometri ve ölçme öğrenme alanına göre daha az yer verilen sayılar ve işlemler öğrenme alanının daha fazla yer almaya başladığı, sonrasında yapılan 2009 öğretim programı ve sınav değişikliği ile beraber ise durumun tersine döndüğü görülmektedir.

Bununla beraber, 2013 değişiklikleri ile sayılar ve işlemler öğrenme alanı tekrar en fazla yer verilen öğrenme alanı olmuştur. 2013 yılından itibaren uygulanan TEOG sınavının farklı uygulama yıllarında ise öğrenme alanlarına farklı düzeylerde ağırlık verildiği görülmektedir. TEOG uygulamalarının, eğitim öğretim yılının iki döneminde de yapılan ve sadece dönemin kazanımlarını kapsayan bir uygulama olması, bu durumun nedeni olarak gösterilebilir.



Şekil 130. Ulusal sınavlarda yıllara göre öğrenme alanları

Şekil 130'da da üzere, TEOG uygulamalarının kapsamının öğrenme alanlarına verilen ağırlık üzerindeki etkisi dışında, yapılan öğretim programı ve sınav değişiklikleri, ulusal sınavların öğrenme alanlarına ağırlık verme düzeylerinde büyük oranda farklılık yaratmamıştır. Verilen durumda, öğretim programlarında ilgili öğrenme alanlarının kazanım

sayılarının aynı ağırlıkta olmaması ve sınavların da bu durum dikkate alınarak planlıyor olması bir neden olarak gösterilebilir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, 2003-2019 yılları arasında yapılan, ülkemizde ortaöğretime geçiş aşamasında uygulanan ulusal sınavlarda ve PISA uygulamalarında yer alan matematik testlerinde, matematiğe özgü değerlere yer verilme durumlarını, ayrıca problemlerin türlerini ve ilişkili oldukları öğrenme alanlarını tespit etmek ve sonrasında da durumlar arası karşılaştırma yapmak amaçlanmıştır. Çoklu durum çalışması olarak tasarlanan çalışmanın durumlarını, ulusal sınavlar ve PISA, incelenmeye esas bağlamlarını ise değerler, problem türleri ve öğrenme alanları oluşturmaktadır. Çalışmada her bağlama ilişkin yapılan incelemeler için alan yazın yardımıyla ve araştırmacı tarafından eklemeler yapılarak kodlama protokolleri hazırlanmıştır. Matematiğe özgü değerlerden matematiksel değerler ve matematik eğitimi değerlerinin incelenmesinde Seah (1999) tarafından oluşturulan kodlama protokolü esas alınıp revize edilerek çalışmada kullanılmıştır. Aşağıda ilk önce durumlara ve daha sonrasında da durumlar arası karşılaştırmalara yönelik sonuçlara yer verilmiş ve sonuçlar ilgili alan yazın eşliğinde tartışılmıştır.

5.1. Ulusal Sınavlara İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, 2003-2019 yılları arasında temel eğitimden ortaöğretime geçiş için yapılan toplam 21 ulusal sınavda yer verilen 450 matematik problemi; matematiğe özgü değerler, problem türleri ve öğrenme alanı bağlamlarında incelenmiş ve daha sonrasında da bağlamların birbirine göre durumlarına bakılmıştır.

Ulusal sınavlarda matematik öğrenme ve öğretme süreçlerindeki değerler, Bishop (1988, 1996) tarafından kavramsallaştırılan matematiğe özgü değerler olan matematiksel değerler,

matematik eğitimi değerleri ve genel eğitimsel değerler çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar şu şekilde sıralanabilir:

Ulusal sınavlarda, matematiksel değerlerden en fazla nesnecilik değerine yer verilmiştir. Bu bulgunun, öğretim programı vizyonlarından, matematiğin doğasının soyut olması sebebiyle matematiksel kavramların somut formlarda ele alınması durumuna (MEB, 2009) önem verilmesi ile ilgili olduğu düşünülebilir. Ayrıca nesnecilik, kontrol ve gizem değerlerine tamamlayıcı çiftler olan rasyonellik, ilerleme ve açıklık değerlerine göre daha fazla vurgu yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Buradan, ulusal sınavların matematiği, sembolik dili çokça kullanan, daha güvenli, stabil ve gizemli bir alan olarak gördüğü ve değerlendirdiği sonucuna ulaşılabilir. Sembolleştirme, uzmanlık dili gibi matematiksel metnin doğasını yansıtan özelliklerin yoğun şekilde kullanılması nesnecilik ve gizem gibi değerlerin de daha baskın bir şekilde iletilmesine neden olmuştur (Seah, 1999). Bu sonuç, Avustralya ve Singapur ders kitaplarındaki matematiksel değerlerin araştırıldığı Seah (1999)'ın çalışmasının sonuçları ile, Seah ve Bishop (2000) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları ile, Rahimah (2015) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları ile ve Avustralya ve Çin ders kitaplarındaki matematiksel değerlerin araştırıldığı Cao, Seah ve Bishop (2006) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları ile tutarlılık göstermektedir. Verilen çalışmalarda da incelenen ülke ders kitaplarında; nesnecilik, kontrol ve gizem değerlerine, tamamlayıcı çiftlerine göre daha fazla yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Cao, Seah ve Bishop (2006) çalışmalarında Çin ve Avustralya ders kitaplarının benzer matematiksel değerleri benimsemelerini, temelde iki ülkenin benzer matematik öğretme kültürüne sahip olması ile ilişkilendirmişlerdir. Dolayısıyla benzer vurgu sebebiyle ülkemiz ulusal sınavlarındaki perspektifle bu ülkelerin benzer olduğu söylenebilir. Nitekim Bishop (1988) tarafından kavramsallaştırılan matematiksel değerler, batı matematiğinin kültürel değerleri olarak tanımlanmıştır.

Ancak Dede (2006, 2006a) tarafından ülkemizdeki ders kitaplarındaki matematiksel değerlerin tespitine ilişkin yapılan iki çalışmada ise incelenen 6, 7, 9, 10 ve 11. sınıf ders kitaplarında rasyonellik, kontrol ve açıklık değerlerinin, tamamlayıcı değer çiftlerine göre daha fazla vurgulandığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu sonuç şimdiki çalışmanın çıktıları ile tutarlılık göstermemektedir. Bunun bir nedeni olarak Dede tarafından yapılan çalışmaların sadece 2006 yılındaki ders kitaplarındaki durumu yansıtması ve şimdiki çalışmanın daha uzun bir dönemi yansıtıyor olması olabilir. Çünkü bilindiği üzere 2005 yılından itibaren öğretim programı perspektiflerinde önemli değişiklikler yapılmıştır. Bu nedenle şimdiki çalışmadan elde edilen ulusal sınavların yıllara göre incelendiği sonuçlar

ele alınabilir. Elde edilen sonuçlara göre, genellikle tüm sınavlarda olduğu gibi hem 2006 yılında hem de önceki ve sonraki 2005 ve 2007 yıllarında yapılan ulusal sınavlarda; nesnecilik, kontrol ve gizem değerleri, tamamlayıcı değer çiftlerine göre daha fazla vurgulanmıştır. Dolayısıyla çalışma sonuçları, hem bütüncül açıdan hem de yıla göre değerlendirildiğinde, Dede (2006,2006a) tarafından yapılan çalışmaların sonuçları ile matematiksel değerlerden kontrol değeri dışında tutarlılık göstermemektedir. Dolayısıyla diğer bir varsayımın da şu şekilde yapılması uygun görülmüştür: Ders kitaplarında amaçlanan müfredatın yansıtılan perspektifleri ile sınavlara yansıtılan yani yorumlanan müfredat perspektifleri uyum göstermemektedir. Ayrıca veri kaynağındaki farklılıklar da bunun bir nedeni olarak düşünülebilir. Çünkü özellikle ders kitaplarında yer verilen etkinlikler, açıklık değerini iletmek için bir potansiyele sahip olabilirken, sınav metinlerinde bu mümkün görünmemektedir.

Bununla beraber şimdiki çalışmada matematiksel değerlerden nesnecilik değeri, bütüncül bir bakış açısıyla ele alınarak; harf, sembol ve denklem gösterimleri gibi matematiğin sembolik dili ile soyut durumların somutlaştırılması ile ilgili nesneleştirme ve görselleştirme durumları birlikte değerlendirilmiştir. Nitekim matematiksel bilginin doğası ile ilgili olan sembolleştirmenin bu alanda kullanımı kaçınılmazdır. Dolayısıyla yoğun sembolleştirme kullanımı, ulusal sınavlarda en fazla nesnecilik değerinin iletilmesi ile sonuçlanmıştır. Ancak matematiksel değerlerden tek ve eşsiz bir değer seçilecek olsa, bu değer matematiksel bilginin tümdengelimsel ve soyut mantığı ile ilgili değeri, rasyonellik olacaktır (Bishop, 1988). Bu nedenle özellikle rasyonellik-nesnecilik değer çiftinin karşılaştırılmasında, bu durumun dikkate alınması gerekmektedir. Sembolleştirme ve benzer gösterimlerin, nesnecilik değerini iletse de matematiğin doğası gereği kaçınılmaz, fakat daha örtük değer ileten yapılar olduğu, nesneleştirme, cebirsel yapıları geometrik gösterimlerle ifade etme ve çeşitli görseller kullanma girişimlerinin, nesnecilik değerini ileten daha belirgin yapılar olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle şimdiki çalışmanın, ulusal sınavlarda rasyonellik değerine %17, nesnecilik değerine ise %83 oranında önem verilmesi ile ilgili sonuçları yorumlanırken, nesnecilik değerindeki ağırlığın, bu değer çiftine ilişkin toplam kodlama sayısının %81'inin sembolleştirme ile sağlandığını dikkate almak gerekmektedir. Bu bağlamda, ulusal sınavlarda da rasyonellik değerinin önemli düzeyde vurgulandığını söylemek mümkündür. Bu açıdan düşünüldüğünde ise şimdiki çalışmadan elde edilen sonuçların, Dede (2006, 2006a) tarafından yapılan çalışmaların sonuçları ile tutarlı olduğunu da söylemek mümkündür.

Diğer yandan ulusal sınavların genellikle rasyonellik değerini bağlama yer vermeyerek, nesnecilik değerini sembolleştirme ile, kontrol değerini, matematiksel bilginin gücü ile etrafı kontrol alma durumlarına yer vererek, ilerleme değerini sosyal ilerlemelere matematiğin katkısını vurgulayarak, açıklık değerini akıl yürütme ve benzeri faaliyetlerin desteklenmesi ile, gizem değerini ise uzmanlık dili ve pasif çatı kullanımıyla iletmiş olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla ulusal sınavlarda, akıl yürütmelerin ve mantıksal düşünmelerin ancak izole ve insandan bağımsız bir ortamda yapılabileceği; sayı, harf ve diğer gösterimlerin matematiğin somutlama gücünü gösterdiği, matematiğin gücünün günlük hayatı kontrol altına almakla ilgili olduğu, matematiksel fikirlerin, akıl yürütmelerin herkesle paylaşılması gerekliliği ve matematiğin gizemli tarafının içerdiği özel terminolojinin altında yatmakta olduğu ima edilmektedir. Ayrıca matematiksel değerleri en fazla ileten değer sinyalleri ile ilgili sonuçlar, Seah (1999), Seah ve Bishop (2000) ve Cao, Seah ve Bishop (2006) tarafından elde edilen sonuçlar ile karşılaştırıldığında; rasyonellik, nesnecilik, ilerleme ve gizem değerlerini ileten değer sinyallerinin üç ülkeden elde edilen sonuçlarla tutarlı olduğu, kontrol değerinin Çin ders kitaplarıyla benzer diğer ülkelerle farklı, açıklık değerinin ise tamamen farklı şekilde iletildiği ifade edilebilir. Ayrıca Dollah, Widjaja, Zabit ve Zachariah (2019) tarafından yapılan çalışmada ilerleme değeri ders kitaplarında yer verilen tarihsel gelişmelerle daha fazla iletilmiştir. Ülkemiz ders kitapları ile Çin, Avustralya ve Singapur ders kitaplarının ilerlemeyi sosyal ilerlemelere matematik katkısına işaret ederek, yapılan bu çalışmada ise tarihsel ilerlemelere vurgu yapılması farklı kültürel anlayışlardan kaynaklanıyor olabilir. Nitekim aynı program öğretilse bile kültürel farklılıklardan dolayı öğretim de değişebilmektedir (Atweh & Seah, 2008). Bununla beraber ilerleme değerine ilişkin bulguların, öğretim programında yer alan öğrencinin matematiğin tarihsel gelişim sürecini, matematiğin gelişimine katkı sağlayan bilim insanlarını ve çalışmalarını tanıması (MEB, 2018b) amacını yansıtmadığını söylemek de mümkündür. Ayrıca öğretim programında verilen amaçlar (MEB, 2018a); öğrencinin, kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilmesi ve başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilmesi gerçekte açıklık değeri ile matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesneler arasındaki ilişkileri ve nesnelerin birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabilme de kontrol değeri ile ilişkilendirilebilir. Bu amaçlardan ikincisi, sınavlarda kontrol değerine yapılan vurgu ile tutarlı olup, açıklık değerinin iletilmesinde kendini gösteren ilk amaç, gizem değerine verilen önem ile baskılanmıştır.

Ulusal sınavlarda matematik eğitimi değerlerinden en fazla formal görüş değerine yer verilmiş olup, ayrıca formal görüş, işlemsel öğrenme, teorik, özelleştirme ve değerlendirme değerlerine tamamlayıcı çiftleri olan aktif görüş, ilişkisel öğrenme, uygunluk, erişilebilirlik ve muhakeme değerlerine göre daha fazla vurgu yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Ulusal sınavlarda teorik değeri uygunluk değerine göre daha fazla vurgulanmış olsa da ikisine verilen ağırlık %60-%40 düzeyinde olduğundan, bu iki değer için yaklaşık dengeli bir önem verme durumundan bahsedilebilir. Nitekim öğretim programının amaçlarından biri de öğrencinin, matematiksel kavramları günlük hayatta kullanabilmesidir (MEB, 2018a). Bu amaç doğrudan matematiksel bilginin günlük hayata uygunluğu ile ilgilidir. Bu nedenle kısmen de olsa bu amacın sınavlarda dikkate alınmış olduğu ifade edilebilir. Buradan ulusal sınavların matematik öğrenme ve öğretmeyi, belirli prosedürlerin uygulamasının yapıldığı, biçimsel ve kendine has özel bir terminoloji ile yüklü, belirli bir kesime hitap eden, ayrıca ağırlıkla teorik ve izole bir yapısı olsa da günlük hayata da uygun ve kullanışlı bir alan olarak gördüğü ve değerlendirdiği sonucuna ulaşılabilir. Elde edilen bu sonuç Seah (1999) ve Seah ve Bishop (2000) tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir. İlgili çalışmalarda da Singapur ve Avustralya ders kitaplarında formal görüş, işlemsel öğrenme, özelleştirme ve değerlendirme değerlerine tamamlayıcı çiftlerine göre daha fazla önem verildiği, uygunluk-teorik değerlerini ise her iki ülke ders kitaplarının dengeli bir şekilde ele aldığı ifade edilmiştir. Dede (2006, 2006a) tarafından yapılan çalışmalarda da ülkemiz ders kitaplarının formal görüş, işlemsel öğrenme, teorik, erişilebilirlik ve değerlendirme değerlerine daha fazla yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle çalışmanın sonuçları ile büyük oranda tutarlılık göstermektedir. Bu çalışmada özelleştirme değerinin daha fazla vurgulanmış olması, sınav metinlerinde daha yoğun kullanılan uzmanlık dilinin matematiksel bilginin herkesin uğraşına uygun olması anlayışını baskılamasından kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca ulusal sınavlar, sıklıkla formal görüş değerini uzmanlık dili kullanarak veya yürütme problemleri ile, aktif görüş değerini akıl yürütmelerin desteklenmesi veya akıl yürütme sorularını kullanarak, işlemsel öğrenme değerini yürütme sorularını kullanarak, ilişkisel öğrenme değerini sınırlayıcı durumlara yer vererek, uygunluk değerini yerel bağlamlar kullanarak, teorik değerini bağlam kullanmayarak, erişilebilirlik değerini akıl yürütmelerin desteklenmesi yoluyla, özelleştirme değerini uzmanlık dilini kullanarak, değerlendirme değerini yürütme soruları ile, muhakeme değerini ise matematiksel bilgi ile etrafın kontrol altına alınması durumlarına yer vererek iletmiştir. Ayrıca matematik eğitimi değerlerini en fazla ileten değer sinyalleri ile ilgili elde edilen

sonuç, Seah (1999)'ın çalışmasında yer alan Singapur ve Avustralya ders kitaplarından elde edilenlerle tutarlıdır. Ayrıca öğretim programı amaçlarından; öğrencinin matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklama ve paylaşma için matematiksel terminolojiyi ve dili doğru şekilde kullanabilmesinin (MEB, 2018a) sıklıkla uzmanlık dili kullanılması ile ortaya çıktığı ve bu durumun hem matematiksel hem de matematik eğitimi değerlerinden birçok değerin tamamlayıcı çiftine göre daha fazla vurgulanması ile sonuçlandığını söylemek mümkündür. Dünya Bankası 2013 raporuna göre, öğrenci seçme amaçlı giriş sınavlarının yapılması, ülkemizdeki eğitim sisteminin kalitesini olumsuz etkilemektedir. Ulusal sınavlarda öncelikle vurgulanan değerlerin de bu ifadeyi desteklemekte olduğunu söylemek mümkündür (World Bank, 2013).

Genel eğitimsel değerlere, ulusal sınavlarda matematiksel değerler ve matematik eğitimi değerlerine nazaran çok az sayıda vurgu yapılmıştır. Yer verilen genel eğitimsel değerler arasından çalışkanlık ve çevreyi koruma değerleri ön plana çıkmaktadır. Bunun nedeni olarak öğretim programı amaçlarının değerlendirme unsurlarına yansıtılmaması gösterilebilir. Ülkemiz öğretim programlarında önerilen kök değerlerin yani başka bir deyişle genel eğitimsel değerlerin, ayrı bir program, öğrenme alanı ya da konu olarak alınmadığı, tüm sürecin sonunda ulaşılması istenen amaçlar olduğu ve öğretim programlarının tüm birimlerinde yer aldığı ifade edilmiş, ayrıca amaçlar arasında sabırlı olma, dikkatli olma ve sorumlu olma gibi ifadelere de yer verilmiştir (MEB, 2017, 2018a, 2018b). Ancak elde edilen bulgular, amaçlanan müfredat ile yorumlanan müfredatın farklı durumları içerdiğini göstermektedir. Burada ilgili çalışmanın 2003-2019 yılları arasını kapsadığı, değerlere ise öğretim programlarında 2018 yılından itibaren yer verildiği söylenebilir. Ancak bu durumda da son iki yılda yapılan sınavlarda da genel eğitimsel değerlere verilen vurgunun önceki yıllarla benzer olduğunu söylemek mümkündür.

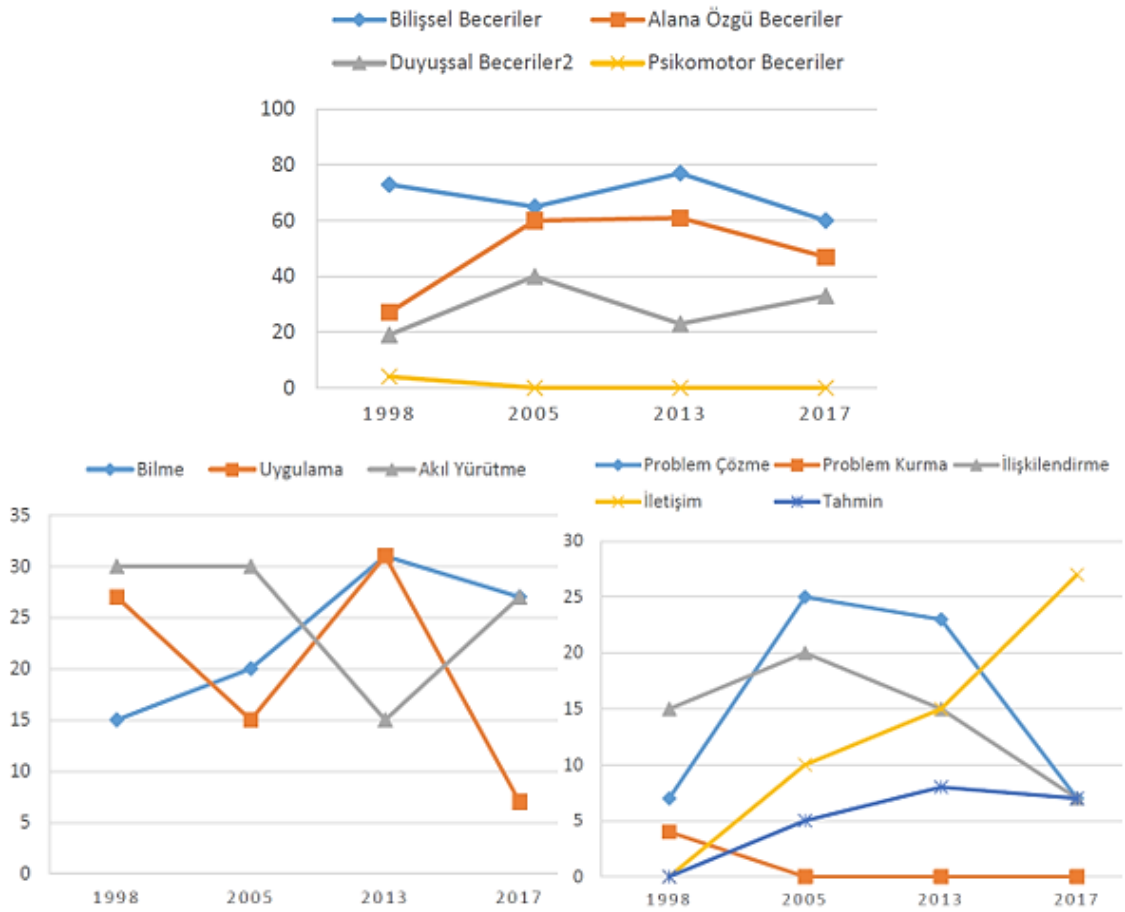
Şimdiki çalışmada, ulusal sınavlarda yer verilen matematiğe özgü değerler, sınavın yapılış yılına göre de incelenmiş ve ulusal sınavların yıla göre değerleri ele alma düzeyleri ortaya konmuştur. Bu bağlamda, ulusal sınavlarda yer verilen matematiksel değerler yıllara göre incelendiğinde, 2003-2019 yılları arasında yapılan tüm ulusal sınavlarda, nesnecilik değerine, tamamlayıcı değer çifti rasyonellik değerine göre daha fazla yer verildiği tespit edilmiştir. Şüphesiz, tüm sınavlarda soyut fikirleri somutlayan araçlar olan rakamlar, harfler, eşitlikler, eşitsizlikler, sembolleri vs. ifade eden sembolleştirmeye sıklıkla yer verilmesi, bu duruma önemli bir neden olarak gösterilebilir. Diğer yandan rasyonellik değeri, tüm yıllarda benzer düzeylerde vurgulanmış; tespit edilen nesnecilik değeri aktarımı ise 2005 yılında

yapılan öğretim programı değişikliği ile beraber düşüşe geçmiş ve 2005-2017 yılları arasındaki sınav ve program değişikliklerinden fazla etkilenmeden benzer düzeyde vurgulanmış ve 2018 öğretim programı ve sınav değişikliği sonrasında tekrar yükselişe geçmiştir. Bununla beraber 2015 yılının ikinci döneminde yapılan TEOG sınavı dışındaki tüm yıllarda, ulusal sınavlarda kontrol değerinin ilerleme değerine göre daha fazla vurgulandığı, 2005 öğretim programı değişikliği sonrasında kontrol değeri aktarımının arttığı, en fazla iletildiği 2007 yılı sonrasında tekrar düşüşe geçtiği, 2009 öğretim programı ve sınav değişikliği ile beraber düşüşünün devam ettiği, 2013 öğretim programı değişikliği ve TEOG uygulaması ile beraber 2013-2017 yılları arasında diğer yıllara göre daha az vurgulandığı ve 2018 değişiklikleri ile beraber tekrar iletilme sıklığının arttığı da tespit edilmiştir. Ulusal sınavlarda iletilen matematiğin sosyolojik değer çifti açıklık-gizem değerlerine ilişkin sonuçlar yıllara göre incelendiğinde ise, tüm sınavlarda ağırlıkla gizem değerinin vurgulandığı, 2018 öğretim programı ve sınav değişikliği ile beraber gizem değeri iletimindeki artış dışında, 2003-2019 yılları arasında yapılan değişikliklerin, sınavların bu değerleri ele alma düzeylerini çok fazla etkilemediği ifade edilebilir. Bununla beraber, ulusal sınavlarda yer verilen matematik eğitimi değerleri yıllara göre incelendiğinde de, 2003-2019 yılları arasında yapılan tüm ulusal sınavlarda, formal görüş değerine, tamamlayıcı değer çifti aktif görüş değerine göre daha fazla yer verildiği tespit edilmiştir. Bununla beraber, aktif görüş değerine, en az 2013 öğretim programı değişikliği ile beraber TEOG uygulamalarında yer verildiği, 2018 değişiklikleri sonrasında da 2018 uygulamasında aktif görüş değerine, 2019 uygulamasında da formal görüş değerine yapılan vurgunun arttığı tespit edilmiştir. Diğer yandan 2003-2019 yılları arasındaki tüm ulusal sınavlarda, işlemsel öğrenme değerinin, ilişkisel öğrenme değerine göre daha fazla vurgulandığı ve bu yıllar arasında yapılan öğretim programı ve sınav değişikliklerinin, bu değerlerin iletilmesini çok fazla etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, öğretim programı ve sınav değişikliklerinden en fazla etkilenen değer çiftlerinden biri uygunluk-teorik değerleridir. 2005 yılı öncesinde teorik değerinin daha fazla vurgulandığı, 2005 öğretim programı değişikliği sonrasında iki değere yapılan vurgunun birbirine benzer hale geldiği, 2005-2013 yılları arasında değerlerin yaklaşık dengeli bir şekilde ele alındığı, ancak 2013 öğretim programı ve sınav değişikliği ile teorik değerine yapılan vurgunun arttığı ve uygunluk değerine yapılan vurgunun azaldığı, 2018 öğretim programı ve sınav değişikliğiyle beraber ise uygunluk değerinin, teorik değerine göre daha fazla vurgulanmaya başladığı sonucuna ulaşılmıştır. Bununla beraber, tüm ulusal sınavlarda özelleştirme değerine, erişilebilirlik

değerine göre daha fazla yer verilmiştir. 2018 değişiklikleri sonrasında bu iki değere yapılan vurgular birbirine yakınlaşsa da 2018 yılında benzer durum devam etmemiştir. Dolayısıyla program ve sınav değişikliklerinin, bu iki değeri ele alma düzeylerini çok fazla etkilemediği ifade edilebilir. Diğer yandan değerlendirme değerinin tüm sınavlarda muhakeme değerine göre daha fazla vurgulandığı, 2003-2017 yılları arasında düzenli olarak düşüşe geçen muhakeme değeri iletiminin, 2018 öğretim programı ve sınav değişikliği sonrasında arttığı ve diğer program ve sınav değişikliklerinin, sınavların değerlendirme-muhakeme değer çiftini ele alma düzeylerini etkilemediği de söylenebilir.

Diğer yandan, elde edilen sonuçların, öğretim programı veya sınav formatı ile ilgili olup olmadığının değerlendirilmesi için öğretim programlarının genel özelliklerinin de ele alınması gerekmektedir. Nitekim, 2005 yılında önemli bir değişikliğe uğrayan öğretim programlarında, sonra da önemli revizyonlara gidilmiş, programın amaçları dönemin ihtiyaçları dikkate alınarak yenilenmiş ve öğrencilere kazandırılması istenen beceriler de arttırılmıştır (İlhan & Aslaner, 2019). 2005 öğretim programlarında sadece bilgi aktarımı değil sosyal gelişim için ihtiyaç duyulacak temel beceriler de dikkate alınmış, sadece davranışa önem veren bir bakış yerine bilginin öğrenci tarafından oluşturulmasına yol açan, öğretmenin rehber görevinde olduğu bir anlayış benimsenmiştir. Sarmal yapıda hazırlanan programda, konular arası ilişkiler kurulmasına ve öğrencilerin araştırma, keşfetme, problem çözme ve çözümleri paylaşma gibi faaliyetlerine önem verilmiştir (Ergün, Özmantar, Bay, & Agaç, 2015). Dolayısıyla şimdiki çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, önceki programlara göre önemli bir gelişme ve değişim olarak görülebilecek 2005 öğretim programı genel özelliklerinin, ulusal sınavlara çok fazla aktarılmadığı ifade edilebilir. Nitekim, toplumsal ve gündelik durumlara yer verilmesi ve bunun sonucu olarak uygunluk ve teorik değerlerinin ele alınış düzeylerindeki farklılaşma dışında, program perspektifleri sınavlarda yer alan matematiğe özgü değerleri etkilememiştir. Örneğin, programda konular arası bağlantılara önem verilmesine rağmen ilişkisel öğrenme değerinde, çözümlerin paylaşılmasına önem verilmesine rağmen açıklık değerinde veya çeşitli üst düzey becerilere önem verilmesine rağmen aktif öğrenme ve muhakeme gibi değerlerde farklılaşma olmamıştır.

Bu bağlamda, Uysal ve İncikabı (2018) tarafından öğretim programlarının genel amaçlarının ele alındığı çalışmanın, programların becerilere yer verme düzeyleri ile ilgili sonuçları Şekil 131'de verilmiştir.



Şekil 131. Öğretim programlarında beceriler (%). Uysal, R. ve İncikabı, L., 2018, Son dönem matematik dersi öğretim programlarının genel amaçları üzerine bir araştırma, *OMÜ Eğitim Fakültesi Dergisi, 37*(1), 223-247 isimli çalışmadan alınmıştır.

Şekil 131'den de görüldüğü üzere, öğretim programı değişiklikleri ile beraber; bilişsel, alana özgü, duyuşsal ve psikomotor becerilere yer verme düzeyleri de değişmiştir. Ancak şimdiki çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, bu düzenlemelerle farklılaşan bakış açılarının, bazı durumlar dışında merkezi değerlendirmeler üzerinde çok fazla etkisinin olmadığı ifade edilebilir. Örneğin Şekil 131'e göre 1998-2017 yılları arasında sürekli artan iletişim becerisi ile ilgili olan uygunluk değerinde benzer bir artış tespit edilmemiştir ya da bilme, uygulama ve akıl yürütme düzeyleri ile doğrudan ilgili olan matematik eğitimi değerlerinde, bu değişiklikler doğrultusunda beklenen değişimler izlenmemiştir. Diğer yandan ulusal sınavlarda ağırlıkla matematiğin gücüyle çevre üzerinde hakimiyet kurma ile iletilen kontrol değerinin ve matematiğin günlük hayat ile ilişkisini vurgulayan uygunluk değerinin, 2013 öğretim programı değişikliği ile beraber uygulamaya konan TEOG sınavlarında diğer yıllara

göre daha az, teorik değerinin de daha fazla vurgulandığı tespit edilmiştir. Ancak diğer öğretim programlarında da olduğu gibi 2013 öğretim programı da matematiğin günlük yaşam ile ilişkisine ve matematiksel kavram ve ilişkilerin günlük hayat problemlerinin çözümünde kullanılmasına işaret etmiştir (MEB, 2013a). Diğer yandan 2013 yılından itibaren, eğitim sürecinde öğretmenlerin ve okulun rolünü daha etkin kılmak, öğrenci kazanımlarını objektif bir şekilde izlemek, değerlendirmek ve ülke çapında öğretim programının eş zamanlı uygulanmasını sağlamak gibi amaçlarla sınav sistemi TEOG sistemi ile değiştirilmiştir (MEB, 2013). Dolayısıyla TEOG ile kazanımların ve okul matematiğinin daha ön planda olduğu bir değerlendirme sistemi gelmiştir. Bu nedenle şimdiki çalışmada, matematiğe özgü değerlerden kontrol, uygunluk ve teorik ile ilgili yukarıda verilen sonuçların, 2013 öğretim programının perspektiflerinden kaynaklanmadığı ve TEOG sisteminin dinamikleri ile ilişkili olduğu söylenebilir. Ulusal sınavlarda yer verilen matematiğe özgü değerlerin yıllara göre incelenmesinden elde edilen sonuçlara göre, 2018 öğretim programı ve sınav değişikliğinin (2018 öğretim programı, 2017 öğretim programının revize edilmiş biçimi olarak kabul edildiğinden, bu programlar sadece 2018 değişiklikleri şeklinde ele alınmıştır), diğer program ve sınav değişikliklerine göre, daha fazla etkisinin olduğu ifade edilebilir. Zira, çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, 2018 program ve sınav formatı değişikliği ile beraber; nesnecilik, kontrol, gizem ve aktif görüş değerlerinde artış, işlemsel öğrenme-ilişkisel öğrenme, erişilebilirlik-özelleştirme ve değerlendirme-muhakeme değerlerinde kısmi dengelenme, uygunluk-teorik değer çiftinde de ağırlıklı iletilen teorik değeri yerine uygunluk değerinin ağırlıkla iletildiği görülmüştür. Bu değişikliklerden bazıları, sınavlarda öğretim programı perspektiflerinin yansıtıldığını ima ederken bazıları da bu perspektiflerin dikkate alınmadığını göstermektedir. Örneğin, hem 2017 hem de 2018 öğretim programında, matematik okuryazarlığının önemine işaret edilerek, öğrencilerin matematiksel kavramları anlaması ve bunları günlük yaşama uygulayabilmesi amaçlanmıştır (MEB, 2017a, 2018a, 2018b). Dolayısıyla uygunluk, erişilebilirlik ve kontrol değerlerine yapılan vurgunun, bu genel amaçlarla uyumlu olduğu ifade edilebilir. Diğer yandan Şekil 131'de görüldüğü üzere 2018 öğretim programında üst düzey becerilere yapılan vurgudaki artış, muhakeme ve aktif görüş değerlerindeki kısmi artışın bir nedeni olarak görülebilir. Bununla beraber, belirtilen öğretim programlarının, öğrencinin problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilmesi ve başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilmesi gibi genel amaçları bulunması rağmen (MEB, 2017a, 2018a, 2018b),

çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, program değişikliği ile beraber açıklık değerinde değişme olmaması, öğretim programı perspektiflerinin kısmi bir şekilde değerlendirme unsurlarında dikkate alındığının da bir göstergesidir.

Ulusal sınavlarda, problem türleri ile ilgili yapılan inceleme sonuçlarına göre, sınavlarda yer verilen sorulardan neredeyse tamamının basit seçmeli madde ile cevaplama biçimine sahip olduğu ve soruların %89 gibi büyük bir kısmının bilme ve uygulama düzeyinde beceri ile çözülebilen standart problemler olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç değerlere ilişkin elde edilen sonuçlarla tutarlılık göstermektedir. Nitekim birçok matematik eğitimi değerinin en fazla yürütme becerisi gerektiren problemlerle iletildiği daha önceden de belirtilmiştir. Bununla beraber bu bulgu önceki öğretim programlarında yer alan, problem çözmeye algoritmik ve kural temelli yaklaşılmaması (MEB, 2009) ilkesi ile de uyuşmamaktadır. Ayrıca öğretim programı amaçlarından; öğrencinin üst bilişsel bilgi ve becerilerini geliştirerek, kendi öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetebilmesi amacına (MEB, 2018a) mevcut standart problem ağırlıklı bir değerlendirme ile ulaşılması da pek mümkün görünmemektedir. Ayrıca ulusal sınavlarda kullanılan problemlerin %55'inin bağlam içermediği, %45'inin ise bağlamsal olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç ise ulusal sınavların uygunluk-teorik değerlerini ele alan dengeli yapısı ile tutarlılık gösteren bir sonuçtur. Bir vatandaş olarak öğrencinin gelişiminde matematiğin katkısını arttırmak için, sadece başarı için değil aynı zamanda sosyal dünyayı da anlamayı destekleyecek anlamlı ve gerçek dünya problemlerinin kullanılması gerekmektedir (Atweh, 2007). Bu durum da ancak bağlam içeren problemlerle olabilir. Ayrıca ulusal sınavlardaki problemlerde sıklıkla matematiksel temsiller kullanılmış olup, bu temsillerden en fazla görsel ve çoklu temsillere, en az da manipülatif temsillere başvurulduğu, sınavlarda yer alan problemlerin de çoğunlukla sözel veri ağırlıklı olduğu söylenebilir. Matematiksel temsillerle ilgili bu bulgu öğretim programının (MEB, 2018a), öğrencinin kavramların farklı temsil biçimlerini kullanabilmesi amacının yorumlanan müfredata etkisi olarak görülebilir. Neyin öğretildiğine neyin değerlendirildiği karar vermektedir (Fyhn, 2013). Nitekim Özmen, Taşkın ve Güven (2012) tarafından yapılan çalışmada, ilköğretim 7. sınıf matematik öğretmenlerinin çoğunlukla standart ve sözel veri ağırlıklı problemleri kullandıkları tespit edilmiştir. Dolayısıyla ulusal sınavların ele aldığı problem niteliklerinin, öğretimi etkilediğini söylemek mümkündür. Diğer yandan, ulusal sınavlarda kullanılan problemler, türlerine göre incelendiğinde, 2003-2019 yılları arasında yapılan tüm sınavlarda standart problemlerin, standart olmayan problemlere göre daha fazla kullanıldığı ve 2018 değişiklikleri ile beraber 2018 MS

uygulamasında, iki problem türüne diğer yıllara göre daha yakın sayılarda yer verildiği tespit edilmiştir. Bu durumun bir nedeni olarak, öğretim programlarında yer alan öğrencinin, üstbilişsel bilgi ve becerilerini geliştirebilmesi ve kendi öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetebilmesi gibi genel amaçların, merkezi değerlendirmelerin hazırlanmasında dikkate alınması olabilir (MEB, 2017a, 2018a, 2018b). Diğer yandan sınavlarda kullanılan bağlamsal ve bağlam içermeyen problem sayılarının yıllara göre değişiklik gösterdiği görülmüştür. Nitekim, 2003-2009 yılları arasında bu problemlere dengeli bir şekilde yer verildiği, 2003-2005 yılları arasında bağlamı olmayan, 2005 program değişikliği sonrasında bağlamsal, 2013 program ve sınav değişikliği sonrasında bağlamı olmayan, 2018 program ve sınav değişikliği sonrasında da bağlamsal problemlerin daha fazla kullanıldığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla 1998-2018 yılları arasındaki öğretim programlarında yer alan günlük hayat problemlerini çözme ve kurma ile 2005-2018 yılları arasındaki öğretim programlarında yer alan matematiğin günlük hayatla ilişkilendirilmesi gibi genel amaçların (Konukoğlu, Agaç, & Özmantar, 2019), tüm merkezi değerlendirmelerin hazırlanmasında dikkate alınmadığı ifade edilebilir. Çalışmadan elde edilen diğer sonuçlara göre 2003-2019 yılları arasında ulusal sınavlarda, sıklıkla görsel, sözel ve sembolik-cebirsel temsiller kullanılmış ve 2003 yılından 2019 yılına kadar temsil kullanımında azalma görülmüştür. Ayrıca yapılan tüm ulusal sınavlarda ağırlıkla sözel veri ağırlıklı problemler kullanılmış, program ve sınav değişiklikleri, problemlerin içerik öğelerini çok fazla etkilememiştir.

Yer verilen problemler, ilişkili olduğu öğrenme alanlarına göre incelendiğinde, ulusal sınavlarda sırasıyla geometri ve ölçme (186), sayılar ve işlemler (185), cebir (67), olasılık (22) ve veri işleme (16) öğrenme alanlarına yer verildiği tespit edilmiştir. Elde edilen bu bulgu, ortaokul öğretim programındaki öğrenme alanlarına ilişkin kazanım sayıları ile büyük oranda tutarlıdır (MEB, 2018a). Öğretim programında, sayılar ve işlemler öğrenme alanı kazanım sayısı en fazla alandır. Sınavlarda geometri ve ölçme öğrenme alanına ilişkin daha çok problem çıkmış olması, anlamsız değildir. Çünkü tüm problemlerin çözümü bir şekilde tam sayı, kesir, çarpan gibi konularda ön bilgiye sahip olmayı gerektirmektedir. Eğer bu mantıkla kodlama işlemi yapılsaydı, tüm problemlerin sayılar ve işlemler öğrenme alanı altına dahil edilmesi gerektiğini söylemek mümkündür. Ancak çalışmada, problemin değerlendirmeye çalıştığı asıl kazanım(lar) dikkate alınmıştır. Bununla beraber ulusal sınavlar, yıllara göre değerlendirildiğinde de 2013-2017 yılları arasında yapılan ve dönemsel kazanımları değerlendirmeye yönelik TEOG uygulamaları dışında ulusal sınavlarda, sayılar

ve işlemler ile geometri ve ölçme öğrenme alanlarına diğer öğrenme alanlarına göre daha fazla yer verildiği görülmüştür.

Ulusal sınavlar çalışmanın bağlamlarına göre incelendikten sonra, bağlamların birbiriyle olan durumlarına da bakılmıştır. Buradan elden edilen sonuçlar şu şekilde sıralanabilir:

Ulusal sınavlarda yer alan problemlerin niteliklerine göre hangi değerin iletilmesine, hangi değer sinyal(ler)i ile zemin hazırladığına bakılmıştır. Buna göre, çoklu temsil kullanılan problemler hariç, çalışmada belirlenen tüm nitelikteki problemlerde ağırlıklı olarak nesnecilik değeri iletilmiştir. Nesnecilik değerinin ağırlıkla sembolleştirme değer sinyali ile iletilmesi ve bu değer sinyalinin matematiğin somutlaştırma şekilleri olan sayı, harf ve diğer tüm gösterimlerle ilgili olduğu düşünüldüğünde, çıkan sonucun anlamlı olduğu söylenebilir. Nesnecilik değeri haricinde ulusal sınavlarda basit seçmeli, standart, bağlam içermeyen, sembolik-cebirsel, manipülatif temsil içeren, sayısal-sembolik veri ağırlıklı ve bu verileri dengeli kullanan problemlerde sırasıyla rasyonellik ve gizem değerlerinin iletilmesine daha fazla yer verildiği; bağlamı olan, sözel, görsel temsil, matematikle ilgili olmayan görsel içeren ve sözel veri ağırlıklı problemlerle ise nesnecilik değerinden sonra sırasıyla gizem ve rasyonellik değerinin daha fazla iletildiği sonucuna ulaşılmıştır. Görüldüğü üzere problem türlerindeki değişim, problemlerin çoğunlukla ilettiği değerlerde çok fazla değişikliğe neden olmamıştır. Ayrıca problem türlerine göre iletilen matematik eğitimi değerlerine bakıldığında, genellikle farklı türdeki problemlerin formal görüş değerine en fazla yer verdiği tespit edilmiştir. Standart problemlerle en fazla formal görüş, standart olmayan problemler yoluyla da en fazla aktif görüş değerleri iletilmiştir. Dolayısıyla standart problemleri daha fazla kullanma formal görüş değerinin iletilmesini aktif görüş değerine göre öne çıkarmıştır. Taplin (2007)'e göre öğrencilere, standart problemler belirli durumlarda gerekli olan bilgiyi ayırma, standart olmayan problemler genel kültür ve sağduyu gelişimi ve gerçek yaşam problemleri de sosyal durumlara katılım konularında katkı sağlar. Buna dayanarak standart problemlerin formal görüş, işlemsel öğrenme ve değerlendirme; standart olmayan problemlerin aktif görüş, muhakeme ve ilişkisel öğrenme; gerçek yaşam durumlarını içeren bağlamsal problemlerin de uygunluk, açıklık gibi değerleri desteklemesi beklenmektedir.

Ulusal sınavlarda yer alan problemlerin ilgili olduğu öğrenme alanlarına göre hangi değerlerin hangi değer sinyal(ler)i ile daha fazla iletildiğine bakıldığında, tüm öğrenme alanlarında ağırlıkla nesnecilik değerinin iletildiği, daha sonrasında sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme öğrenme alanlarında sırasıyla rasyonellik ve gizem; veri işleme ve

olasılık öğrenme alanlarında ise sırasıyla gizem ve rasyonellik değerlerine sıklıkla yer verildiği ifade edilebilir. Matematiksel değerlerden en fazla rasyonellik, kontrol, açıklık ve gizem değerleri geometri ve ölçme; en fazla nesnecilik değeri sayılar ve işlemler; ilerleme değeri de iki öğrenme alanında da eş düzeyde vurgu yapılarak yer almıştır. Ayrıca tüm öğrenme alanlarında matematik eğitimi değerlerinden öncelikle formal görüş değerine yer verildiği tespit edilmiş olup, formal görüş değeri dışında; sayılar ve işlemler öğrenme alanı değerlendirme ve işlemsel öğrenme, cebir öğrenme alanı değerlendirme ve işlemsel öğrenme, geometri ve ölçme öğrenme alanı değerlendirme, işlemsel öğrenme ve özelleştirme, veri işleme öğrenme alanı değerlendirme, işlemsel öğrenme ve uygunluk, olasılık öğrenme alanı da işlemsel öğrenme ve değerlendirme değerlerine sıklıkla yer vermiştir.

Ulusal sınavlarda yer verilen problemlerin nitelikleri ile öğrenme alanları birlikte değerlendirildiğinde ise, en fazla standart problemin sayılar ve işlemler, standart olmayan problemin geometri ve ölçme, bağlamsal problemin sayılar ve işlemler, bağlam içermeyen problemin geometri ve ölçme, farklı türdeki matematiksel temsil kullanılan problemlerin geometri ve ölçme, sayısal ve sembolik veri ağırlıklı problemlerin sayılar ve işlemler, sözel veri ağırlıklı ya da verilerin dengeli kullanıldığı problemlerde de geometri ve ölçme öğrenme alanı ile ilgili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca tüm öğrenme alanlarında standart olmayan problemlere nazaran standart ya da sözel veri ağırlıklı problemlerin daha çok kullanıldığı; sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme öğrenme alanlarında bağlam içermeyen, veri işleme ve olasılık öğrenme alanlarında ise bağlamsal problemlerin daha fazla kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

5.2. PISA Uygulamalarına İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, 2003-2019 yılları arasında gerçekleştirilmiş olan 5 PISA uygulamasında yer verilen ve kamuoyuyla paylaşılan 116 matematik problemi; matematiğe özgü değerler, problem türleri ve öğrenme alanı bağlamlarında incelenmiş ve daha sonrasında da bağlamların birbirine göre durumlarına bakılmıştır.

PISA'da matematik öğrenme ve öğretme süreçlerindeki değerler, Bishop (1988, 1996) tarafından kavramsallaştırılan matematiğe özgü değerler olan matematiksel değerler, matematik eğitimi değerleri ve genel eğitimsel değerler çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar şu şekilde sıralanabilir:

PISA uygulamalarında, matematiksel değerlerden en fazla nesnecilik değerine yer verilmiş olup, ayrıca nesnecilik, kontrol ve gizem değerlerine tamamlayıcı çiftleri olan rasyonellik, ilerleme ve açıklık değerlerine göre daha fazla vurgu yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, Seah (1999), Seah ve Bishop (2000), Rahimah (2015) ve Cao, Seah ve Bishop (2006) tarafından yapılan çalışmaların sonuçları ile tutarlılık göstermektedir. Verilen çalışmalarda da incelenen ülke ders kitaplarında; nesnecilik, kontrol ve gizem değerlerine, tamamlayıcı çiftlerine göre daha fazla yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Uygulamada değerlendirilen matematiksel yeterliliklerden sembolik, biçimsel ve teknik becerilerin (OECD, 2009b) önemli ölçüde dikkate alınmış olduğu, bu bulgu ile ortaya çıkmaktadır. Bununla beraber PISA'da gizem değerine açıklık değerine nazaran daha fazla vurgu yapılsa da açıklık-gizem değerlerine yapılan ağırlıkların %44-%56 düzeyinde olduğu düşünüldüğünde bu değer çiftine dengeli bir şekilde önem verildiği çıkarımında bulunulabilir. Bu bakımdan PISA, çalışmanın diğer durumu olan hem ulusal sınavlardan hem de daha önce yapılan çalışmalardan az düzeyde farklılaşmaktadır. Bunun nedeni olarak PISA'nın matematik okuryazarlığını değerlendirmesi ve matematik okuryazarlığının da günlük yaşamla ilişkili bir kavram olması verilebilir. Çünkü matematik okuryazarlığı, temelde matematiksel bilgiyi günlük yaşama uygulayabilme kapasitesi ise (OECD, 2017), bu problemlerde de fikirlerin açıklığına önem verilmesi gerekmektedir. Ayrıca değerlendirme çerçevesinde yer alan matematiksel tartışma açıklık değeri ile ve sembolik, biçimsel ve teknik beceriler de gizem değeri ile ilişkilendirildiğinde, uygulamanın bu becerilere benzer şekilde yaptığı vurgu sosyolojik değerlere yapılan dengeleme ile ortaya da çıkmıştır (OECD, 2006). Bu nedenle PISA perspektifi ile uygulamanın bu iki değeri ele alma şeklinin tutarlı olduğunu söylemek mümkündür. Dolayısıyla PISA matematiği, sembolik dili çokça kullanan, daha güvenli ve stabil bir alan olarak görmekte fakat matematiksel gerçeklerin hem açık hem de gizemli bir tarafının olduğunu ima etmektedir. Ayrıca Dede (2006, 2006a) tarafından elde edilen bulgular ile PISA'dan elde edilen matematiksel değer bulgularının duygusal değerler açısından tutarlı, sosyolojik açıdan ise birbirine yakın olduğu söylenebilir.

Diğer yandan rasyonellik-nesnecilik matematiksel değer çifti ile ilgili ulusal sınavlardakine benzer bir durum da PISA uygulamalarında bulunmaktadır. PISA'da, rasyonellik değerine %7, tamamlayıcı değer çifti nesneciliğe ise %93 düzeyinde önem verilmiştir. Ancak bu değer çifti ile ilgili sonuçlar yorumlanırken nesnecilik değerine ilişkin ağırlığın büyük oranda, bu değer çiftine yapılan toplam kodlama sayısının %90'ı ile sembolleştirme tarafından sağlandığını dikkate almak gerekmektedir. Bu açıdan düşünüldüğünde, PISA

uygulamalarının matematiksel değerlerden rasyonellik değerini sıklıkla ilettiğini de söylemek mümkündür.

PISA'da yer verilen problemler genellikle, rasyonellik değerini neden-sonuç, etki-tepki gibi durumlara yer vererek, nesnecilik değerini sembolleştirme ile, kontrol değerini, emir kiplerini kullanarak, ilerleme değerini sosyal ilerlemelere matematiğin katkısını vurgulayarak, açıklık değerini ikinci tekil ve çoğul şahıs zamirlerini kullanarak, gizem değerini de emir kiplerini kullanarak iletmiştir. Ayrıca matematiksel değerleri en fazla ileten değer sinyalleri ile ilgili sonuçlar, Seah (1999), Seah ve Bishop (2000) ve Cao, Seah ve Bishop (2006) tarafından elde edilen sonuçlar ile karşılaştırıldığında; nesnecilik, kontrol, ilerleme ve kısmen gizem değerlerini ileten değer sinyallerinin üç ülkeden elde edilen sonuçlarla tutarlı olduğu söylenebilir. Ayrıca rasyonellik değerini ileten değer sinyallerinin ise diğer ülke ders kitaplarında çoğunlukla bağlama yer vermeme ve mantıksal bağlaçlar kullanma, PISA'da ise neden-sonuç durumlarına yer verme olduğundan hareketle; aslında mantıksal bağlaçlar ile neden-sonuç durumlarının aynı fikre hizmet ettiği ifade edilebilir. Ancak PISA'da bağlam içermeyen problemler olmadığı için, PISA daha teorik yapıdaki problemlerde mantıksal bağlaçlar kullanmak yerine, rasyonellik değerini problemlerde yer verdiği etki-tepki durumları ile iletmiştir.

PISA uygulamalarında matematik eğitimi değerlerinden en fazla uygunluk değerine yer verilmiş olup, ayrıca formal görüş, işlemsel öğrenme, uygunluk, özelleştirme ve muhakeme değerlerine tamamlayıcı çiftleri olan aktif görüş, ilişkisel öğrenme, teorik, erişilebilirlik ve değerlendirme değerlerine göre daha fazla vurgu yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. PISA'da özelleştirme değeri erişilebilirlik değerine, muhakeme değeri de değerlendirme değerine göre daha fazla vurgulanmış olsa da erişilebilirlik-özelleştirme değerlerine yapılan vurgu %42-%58, değerlendirme-muhakeme değerlerine yapılan vurgu da %49-%51 düzeyinde olduğundan, bu iki değer çifti için yaklaşık dengeli bir önem verme durumundan bahsedilebilir. PISA'da yer alan bir matematik yeterliliği olarak sembolik, biçimsel ve teknik beceriler; sembolik ve biçimsel dili çözme, günlük dil ile kullanılan matematiksel dil arasındaki ilişkiyi anlama ve günlük dilden matematik diline çevirmeyi kapsamaktadır (OECD, 2013). Bu nedenle bu beceriyi ele alma biçiminin bir yansıması da aslında PISA'nın erişilebilirlik ve özelleştirme değerlerini dengeli ele alma şekli olup bu beceriye yapılan vurgu da formal görüş değerinin üstünlüğü ile sonuçlanmıştır. Buradan PISA'nın matematik öğrenme ve öğretmeyi, belirli prosedürlerin uygulamasının yapıldığı, biçimsel ve kendine has özel bir terminoloji ile yüklü olsa da, hem özel bir gruba hem de herkesin uğraşına açık,

ağırlıkla günlük hayata uygun ve kullanışlı bir alan olarak gördüğü ve matematiksel bilginin hem belirli işlemleri yapabilmek için hem de daha üst akıl yürütmelere aracı olarak kullanılabilir olduğunu ima ettiği sonucuna ulaşılabilir. Daha önce de belirtildiği üzere Seah (1999) ve Seah ve Bishop (2000) tarafından yapılan çalışmalarda incelenen ülke ders kitaplarında formal görüş, işlemsel öğrenme, özelleştirme ve değerlendirme değerlerine tamamlayıcı çiftlerine göre daha fazla önem verilmiş ve uygunluk-teorik değerleri ise her iki ülke ders kitaplarında dengeli bir şekilde ele alınmıştır. Ayrıca Dede (2006, 2006a) tarafından yapılan çalışmalarda da ülkemiz ders kitaplarının formal görüş, işlemsel öğrenme, teorik, erişilebilirlik ve değerlendirme değerlerine daha fazla yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla PISA uygulamalarından elde edilen matematik eğitimi bulguları önceki çalışmalarla benzerlik ve farklılıklar barındırmaktadır. PISA da önceki çalışmalar gibi, matematik öğrenmenin biçimsel yapısına ve standart prosedürlere, daha derin anlayışlara göre daha fazla yer ayırmıştır. Lakin diğer çalışmaların tersine PISA, matematik öğrenmenin doğasının neredeyse tamamen günlük hayata uygun olduğunu vurgulamıştır. Bunun matematik okuryazarlığının yapısından kaynaklandığını söylemek mümkündür. Ayrıca PISA'da erişilebilirlik-özelleştirme ve değerlendirme-muhakeme değer çiftlerine yaklaşık dengeli bir şekilde yer verildiği bulgusu da, kısmen içerik öğeleri ile ve bağlam arasında bir dengeleme isteğinden kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca PISA'da genellikle formal görüş değerinin, yürütme sorularıyla; aktif görüş değerinin akıl yürütmelerin desteklenmesi ve akıl yürütme sorularıyla, işlemsel öğrenmenin, yürütme sorularıyla; ilişkisel öğrenmenin, sınırlayıcı durumlara uyarı yapılarak; uygunluk değerinin, yerel bağlam kullanılarak; teorik değerinin, kullanışsız ve pratik olmayan bağlamlar kullanılarak; erişilebilirlik değerinin, akıl yürütmelerin desteklenmesi ile, özelleştirme değerinin, uzmanlık dili kullanılmasıyla; değerlendirme değerinin, yürütme sorularıyla ve muhakeme değerinin de matematiksel bilginin gücü ile etrafın kontrol altına alınması durumlarıyla iletildiği sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular Seah (1999) tarafından elde edilen sonuçlarla büyük oranda tutarlı olup, ilişkisel öğrenme ve teorik değerlerini iletmede farklılaşmıştır. Teorik değeri önceki çalışmalarda, ağırlıklı olarak bağlamın olmaması ile iletiliyorken, PISA'da tüm problemlerin bağlamsal olması bunun nedeni olarak verilebilir. Ayrıca muhakeme değerini ileten değer sinyallerinden, daha üst düzey fikirler için teknoloji vb. materyallerin bir araç olarak kullanılması, temelde PISA'da yer alan alet ve araçlar becerisi ile ilgili olup (OECD, 2003), her ne kadar muhakeme değerine yeteri kadar vurgu yapılmış olsa da bu vurgunun bu değer

sinyali ile az sayıda yapılmış olması, verilen becerinin çok fazla dikkate alınmamış olmasının bir yansımasıdır denebilir.

Genel eğitimsel değerlere, PISA uygulamalarında matematiksel değerler ve matematik eğitimi değerlerine nazaran çok az sayıda vurgu yapılmıştır. Yer verilen genel eğitimsel değerler arasından çevreyi koruma ve çevreye karşı duyarlı olma değeri ön plana çıkmaktadır.

PISA uygulamalarında, problem türleri ile ilgili yapılan inceleme sonuçlarına göre, açık uçlu maddelerin seçmeli maddelere göre daha fazla kullanıldığı ve açık uçlu maddeler arasından da kısa cevap gerektiren maddelere daha sık yer verildiği tespit edilmiştir. Zaten PISA da sadece öğrenciden doğru cevabın istenmediği açık uçlu problemlerin daha üst düşünmelere katkısı olduğuna işaret etmektedir (OECD, 1999). Dolayısıyla yapılan bu vurgu, madde türü ile ilgili bulguyla tutarlılık halindedir. Ayrıca kullanılan problemlerin çoğunun (%67) standart problemler olduğu sonucu, uygulamanın matematik eğitimi değerlerini ele alma biçimiyle tutarlılık göstermektedir. Çünkü daha önce belirtildiği üzere birçok matematik eğitimi değeri PISA'da çözümü için yürütme becerisi gerektiren yani standart problemler kullanılarak iletilmiştir. Ayrıca birçok uygulamada, formüle etme, basit hesaplamalar yapma ve benzer süreçleri tekrarlama, basit gerçek yaşam durumları arasında bağlantılar kurma ve problem çözme, verilen bilgiyi kullanma süreçlerine yaklaşık %75, çıktıların yorumlanması, değerlendirilmesi, akıl yürütme ve genelleme gibi süreçlere de %25 ağırlık verildiği düşünüldüğünde (OECD, 2017); problemlerin standart olma ve olmaması ile ilgili çalışmadan elde edilen bulguların anlamlı olduğu söylenebilir. Ayrıca uygulamalarda kullanılan problemlerin tamamı bağlamsal olup, bu durum matematik eğitimi değerlerinden uygunluk değerinin %98 ile vurgulanmasını açıklar niteliktedir. Ayrıca PISA'daki problemlerde sıklıkla matematiksel temsillerin -özellikle görsel temsillerin- ve matematikle ilgisi olmayan dikkat çekici görsellerin kullanıldığı, ayrıca problemlerin büyük bir kısmının sözel veri ağırlıklı olduğu ifade edilebilir. PISA'da yer verilen bir matematiksel yeterlilik olarak temsil, matematiksel nesnelerin ve durumların farklı temsil biçimlerini ve karşılıklı ilişkilerini yorumlama ve ayırt etme ile ilgilidir (OECD, 2013). Dolayısıyla sınavlarda temsillere sıklıkla yer verilmesi, problemlere bu anlayışın bir yansıması olarak görülebilir. Ayrıca PISA, verilen problem durumlarının gerçek yaşamla bağlantısını kurmada, gerçek resimleri kullanmıştır da denebilir.

Yer verilen problemler, ilişkili olduğu öğrenme alanlarına göre incelendiğinde, PISA'da sırasıyla sayılar ve işlemler, veri işleme, geometri ve ölçme, cebir ve olasılık öğrenme

alanlarına yer verildiği tespit edilmiştir. PISA'da ele alınan içerik alanları da aslında, daha kapsamlı bu matematik konseptlerinin bir temsilcisidir (OECD, 1999).

PISA uygulamaları çalışmanın bağlamlarına göre incelendikten sonra, bağlamların birbiriyle olan durumlarına da bakılmıştır. Buradan elden edilen sonuçlar şu şekilde sıralanabilir:

PISA uygulamalarında yer alan problemlerin niteliklerine göre hangi değerin iletilmesine, hangi değer sinyal(ler)i ile zemin hazırladığına bakılmıştır. Buna göre, tüm nitelikteki problemlerde ağırlıklı olarak nesnecilik değeri iletilmiştir. Nesnecilik değerinin ağırlıkla sembolleştirme değer sinyali ile iletilmesi ve bu değer sinyalinin matematiğin somutlaştırma şekilleri olan sayı, harf ve diğer tüm gösterimlerle ilgili olduğu düşünüldüğünde, çıkan sonucun anlamlı olduğu söylenebilir. Nesnecilik değerinden sonra açık yapılı maddelerde gizem ve kontrol, kapalı yapılı maddelerde kontrol ve gizem, basit seçmeli maddelerde gizem ve rasyonellik, kompleks seçmeli maddelerde gizem ve açıklık, standart problemlerde gizem ve kontrol, standart olmayan problemlerde gizem ve açıklık, bağlamsal problemlerde gizem ve kontrol, sözel veri ağırlıklı problemlerde de gizem ve kontrol değerlerinin daha çok iletildiği ifade edilebilir. Ayrıca problem türlerine göre iletilen matematik eğitimi değerleri ile ilgili elde edilen bulgulara göre de çoğu matematik eğitimi değerinin genellikle uygunluk ve formal görüş değerine yer verdiği tespit edilmiştir. Görüldüğü üzere problem türlerindeki değişmeler, PISA'da en fazla iletilen değerleri çok fazla değiştirmemiştir. Uygunluk değerine yapılan vurgu, PISA'da açık uçlu problemlerin, gerçek yaşam durumlarına yer vermede daha uygun olacağı görüşü (OECD, 2003) ile açıklanabilir.

PISA uygulamalarında yer alan problemlerin ilgili olduğu öğrenme alanlarına göre hangi değerlerin hangi değer sinyal(ler)i ile daha fazla iletildiğine bakıldığında, tüm öğrenme alanlarında ağırlıkla nesnecilik değerinin iletildiği, daha sonrasında sayılar ve işlemler, veri işleme, geometri ve ölçme, olasılık öğrenme alanlarında sırasıyla gizem ve kontrol; cebir öğrenme alanında ise sırasıyla gizem ve açıklık değerlerine sıklıkla yer verildiği ifade edilebilir. İlerleme değeri dışındaki tüm matematiksel değerler en fazla sayılar ve işlemler öğrenme alanı, ilerleme değeri ise cebir öğrenme alanı ile ilgili problemlerde yer almıştır. Ayrıca öğrenme alanlarına göre iletilen matematik eğitimi değerleri ile ilgili sayılar ve işlemler, cebir ve olasılık öğrenme alanı problemlerinde ağırlıklı olarak formal görüş, geometri ve ölçme ile veri işleme öğrenme alanı problemlerinde ağırlıklı olarak uygunluk değerlerine yer verildiği tespit edilmiştir.

PISA uygulamalarında yer verilen problemlerin nitelikleri ile öğrenme alanları birlikte değerlendirildiğinde ise, en fazla standart problemin sayılar ve işlemler, standart olmayan problemin geometri ve ölçme, bağlamsal problemin sayılar ve işlemler, dikkat çekici görsel içeren problemlerin sayılar ve işlemler, sözel veri ağırlıklı ya da verilerin dengeli kullanıldığı problemlerde de sayılar ve işlemler öğrenme alanı ile ilgili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca geometri ve ölçme öğrenme alanı dışındaki tüm öğrenme alanlarında standart olmayan problemlere nazaran standart problemlerin daha çok kullanıldığı; tüm öğrenme alanlarındaki problemlerin ise çoğunlukla sözel veri ağırlıklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

PISA değerlendirmeleri, katılımcı ülkeler tarafından ortaklaşa geliştirilen ve kabul edilen, ayrıca uluslararası kuruluşlarca yürütülen bir çalışmadır (OECD, 1999). Dolayısıyla uluslararası geçerliliğe sahip durumlar, üye ülkelerdeki kültürel ve eğitsel bağlamlar dikkate alınarak yapılır (OECD, 2003a). Bu nedenle tüm ülkelerdeki müfredat bileşenlerinin dikkate alınması zordur. Ancak problem çözme, iletişim, esneklik, bilgi teknolojilerinin kullanılması gibi müfredatlar arası geçerli beceriler bulunmaktadır. Bu nedenle yapılan değerlendirmelerde genel olarak ortak olan bölümlere odaklanılır (OECD, 1999). Matematik okuryazarlığı, kültürel farklılıklardan ve ekonomik eşitsizliklerden kaynaklı zorlukları aşan; bir bilgi, beceri ve değer paketidir. PISA'daki bu kültürel paket, problem durumlarında kullanılan bağlamlar ve ifadelerle tanıtılmaktadır (Jablonka, 2003). Dolayısıyla PISA ile elde edilen bulguların, ortak kabullere dayalı bir perspektifi yansıtmakta olduğunu söylemek mümkündür. Ancak elde edilen bulgular ile uygulama perspektifi arasında karşılaşılan tutarsızlıklar; çalışmanın bir sınırlılığı olarak sunulan uygulamada yer verilen tüm problemlerin kamuoyuyla paylaşılmaması durumundan da kaynaklanıyor olabilir. Ancak uygulamalarda yer verilen matematik problemlerinin sayısının yaklaşık olarak 300 adet olduğu düşünüldüğünde, yine de incelenen 116 problemin, güçlü bir temsil ediciliğinin (%37) olduğunu da söylemek mümkündür.

5.3. Ulusal Sınavlar ve PISA Uygulamalarının Karşılaştırılması

Bu bölümde ulusal sınavlar ve PISA uygulamalarından elde edilen sonuçlar; değerler, problem türleri ve öğrenme alanlarına ve bağlamların birbirleri arasındaki durumlarına göre karşılaştırılmıştır.

Matematiksel değerlere ilişkin sonuçlar incelendiğinde hem ulusal sınavlar hem de PISA uygulamalarında; nesnecilik, kontrol ve gizem değerlerine tamamlayıcı çiftleri rasyonellik,

ilerleme ve açıklık değerlerine göre daha fazla önem verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bununla beraber açıklık-gizem değer çiftine verilen ağırlık ulusal sınavlarda %12-%88 iken aynı ağırlık PISA'da %44-%56'dır. Dolayısıyla her iki sınavda da gizem değerinin daha fazla vurgulandığı tespit edilse de PISA'da oranlar birbirine oldukça yakın olduğundan, PISA'da açıklık ve gizem değerinin yaklaşık dengeli bir şekilde önemli görüldüğü ifade edilebilir. Dolayısıyla her iki sınav ideolojik ve duygusal açıdan benzer, sosyolojik açıdan ise farklıdır. Ulusal sınavlar ve PISA uygulamaları matematiğin soyut nesnelerle somut nesnelermiş gibi davranma girişimine ve kullandığı sayı, sembol ve gösterimlerin gücüne önem veriyor ve matematiği kontrol edilebilir gerçekleri barındıran güvenli bir alan olarak görürken -ki bu güvenli alan olarak görme, matematiksel içeriğin bir değerlendirmeye tabi tutulmasından kaynaklanıyor olabilir-, ulusal sınavlar matematiği daha insandan bağımsız ve özel bir terminoloji ile yüklü bir alan olarak görürken, PISA uzmanlık diline büyük oranda önem verse de yine de matematiksel fikirlerin paylaşımına vurgu yaparak açıklığa da önem vermektedir. Ayrıca bu değerlerin hangi değer sinyalleri ile daha çok iletildiği karşılaştırıldığında, bu iletimin büyük oranda iki sınavda da benzer olduğu söylenebilir. PISA'da tüm problemler bağlamsal olduğundan rasyonellik değeri için bu değer sinyali bir iletici olmamış, daha çok neden-sonuç durumları kullanılmıştır. Ulusal sınavlarda ise bağlama yer verilmemesi, rasyonelliğin güçlü bir şekilde iletilmesini sağlamıştır. Her iki sınavda da mantıksal bağlaçlar rasyonellik değerini ileten değer sinyalleridir. Emir kipleri kullanımının ulusal sınavlarda oldukça düşük düzeyde olması, kontrol değerinin ulusal sınavlarda iletilmesinde bu değer sinyalinin çok az düzeyde kullanılmasına neden olmuştur. PISA'da ise emir kiplerine sık sık yer verildiğinden, bu değer sinyali güçlü bir kontrol değeri ileticisi olmuştur. Emir kiplerinin ulusal sınavlarda az, PISA'da daha fazla kullanılması; ulusal sınavlarda sadece seçmeli maddelerin, PISA'da ise hem açık uçlu maddelerin hem de seçmeli maddelerin kullanımıyla açıklanabilir. Nitekim emir kipi kullanımının açık uçlu problemler için daha uygun olduğu düşünülmektedir. Problem türleri ile ilgili elde edilen bulgular, bu bulguyu destekler niteliktedir. Gizem değerinin iletilmesinde de her iki sınav uzmanlık dilinde birleşirken, edilgen çatı daha çok ulusal sınavlarda, emir kipi de PISA'da kullanıldığından bu konuda farklılaşma olmuştur. Edilgen çatının ulusal sınavlarda çokça kullanılması aslında bağlamsal problemlere yer verilmemesinin bir sonucudur. Çünkü edilgen çatı kullanımı, kimin tarafından yapıldığı belli olmayan bir matematiksel süreci ima ederek, süreci insandan ve bağlamdan bağımsızlaştırmaktadır.

Sınavların matematik eğitimi değerlerini ele alma biçimleri incelendiğinde, ulusal sınavlar ve PISA arasında büyük oranda bir farklılaşmadan söz edilebilir. Öncelikle her iki sınavda da formal görüş ve işlemsel öğrenme değerine tamamlayıcı çiftleri aktif görüş ve ilişkisel öğrenmeye göre daha fazla önem verildiği belirtilebilir. Ancak sınavların diğer üç değer çiftine önem verme ve ele alma biçimleri farklılaşmaktadır. Ulusal sınavlarda %60 oranında teorik değerine, %40 oranında ise uygunluk değerine önem verilirken, PISA'da uygunluk değerine verilen ağırlık %98'dir. Dolayısıyla matematik öğrenme ve öğretmenin doğası konusunda ulusal sınavlar günlük yaşama uygun olma ve teorik bir yapı olması arasında denge kurarken, PISA matematik öğrenme ve öğretmenin doğasını neredeyse tamamen günlük hayatla ilişkilendirmektedir. Ulusal sınavlarda özelleştirme değerine, erişilebilirlik değerine göre büyük farkla önem verirken, PISA'da erişilebilirlik %42 ve özelleştirme değeri ise %58 düzeyinde yer almaktadır. Dolayısıyla matematiksel aktivitelerle kimlerin meşgul olabileceği ile ilgili probleme, ulusal sınavların cevabı belirli bir altyapı ve bilgiye sahip, özel bir grup iken; PISA aynı problemi, kısmen özel bir grubun daha üstün olduğu ancak yine de matematiksel aktivitelerin herkesin uğraşına açık olduğuna da önemli düzeyde vurgu yaparak cevaplamıştır. Benzer bir durum değerlendirme-muhakeme değer çifti için de geçerlidir. Ulusal sınavlar değerlendirme değerine tamamlayıcı çifti muhakeme değerine göre daha fazla vurgu yaparken, PISA'da muhakeme değerine %51, değerlendirme değerine ise %49 düzeyinde yer verilmiştir. Buradan ulusal sınavların matematiksel bilginin, bilinmeyen durumlara cevaplar sağlamak ve belirli prosedürel durumlarda uzmanlık sağlamak için öğretildiği ve öğrenildiğini ima ettiği, PISA'nın ise matematiksel bilginin hem daha üst düzey düşünmelere bir araç olarak kullanılmak için hem de bunun yanında bilinmeyen cevapların değerlendirilmesi için de öğrenildiği ve öğretildiğini savunduğu ifade edilebilir.

İki sınavda da genel eğitimsel değerlere, diğer matematiğe özgü değer kategorileri matematiksel değerler ve matematik eğitimi değerlerine göre daha az yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bakımdan genel eğitimsel değerleri her iki sınavın da ele alma(ma) şekli benzerdir. Her iki sınavda da genel eğitimsel değerlerin bilinçli bir şekilde ele alınmadığı ortadadır.

Problem türleri ile ilgili iki sınav karşılaştırıldığında, benzerlik ve farklılık durumlarından bahsedilebilir. Ulusal sınavlar ve PISA, cevaplama biçiminde farklı politikalar izlemektedir. Ulusal sınavlarda tüm maddeler seçmeli ve ağırlıkla da basit seçmeli maddeler iken PISA, hem açık uçlu hem de seçmeli maddeleri kullanmaktadır. Travers ve Wesbury (1989)'a göre

daha düşük bilişsel düzeyler için çoktan seçmeli maddeler yeterli olsa da yüksek düzey bilişsel becerileri değerlendirmede verim sağlanmamaktadır (akt. OECD, 1999). Bu nedenle ulusal sınavlarda kullanılan madde tiplerinde izlenen politikanın güncellenmesi önerilebilir. Tüm problemler arasından standart problemlere yer verme oranı ulusal sınavlarda %89 iken PISA'da aynı oran %67'dir. Dolayısıyla her iki sınavda da standart problemlerin daha fazla kullanıldığı, ancak PISA'da daha fazla standart olmayan probleme yer verildiği ifade edilebilir. PISA'daki tüm problemler bağlamsal iken ulusal sınavlar kısmen bağlam içermeyen problemler üstün olacak şekilde bağlamsal ve bağlam içermeyen problemlere benzer oranlarda yer vermiştir. Ulusal sınavlarda matematiksel temsillere yer verme oranı %90 iken, PISA'da %41'dir. Dolayısıyla ulusal sınavlarda yer verilen problemlerin temsil içerme olasılığı daha fazladır. Bu nedenle öğretim programlarında ve uygulama perspektiflerinde yer verilen temsil becerisini, ulusal sınavların daha fazla dikkate almış olduğu söylenebilir. Ayrıca her iki sınavda da en fazla sözel veri ağırlıklı problemlere yer verilmiş olup, tüm problemler içinde ulusal sınavlarda %54, PISA'da ise %81 oranında sözel veri ağırlıklı problemler kullanılmıştır. Günlük yaşam durumlarının verilmesinde PISA, sözel anlatımları ve günlük dilin öğelerini daha fazla kullanmıştır. Uzmanlık diline ve matematiğin biçimsel yapılarına yer verme oranının ulusal sınavlarda daha fazla olması da bu bulguyu destekler niteliktedir.

Ulusal sınavlar ve PISA'da yer verilen problemlerin ilgili olduğu öğrenme alanları karşılaştırıldığında, ulusal sınavlarda geometri ve ölçme, PISA'da ise sayılar ve işlemler öğrenme alanı problemlerine daha fazla yer verildiği görülmüştür. Veri işleme öğrenme alanına ulusal sınavlarda en az yer verilirken, PISA'da bu öğrenme alanı en fazla yer verilen ikinci öğrenme alanıdır. Olasılık ve cebir öğrenme alanlarına yer verme düzeyleri iki durumda da benzer iken, geometri ve ölçme PISA'da en fazla yer verilen üçüncü öğrenme alanı olup, bu durum ulusal sınavlarla farklılık göstermektedir. Dolayısıyla PISA'da matematiksel becerilerin günlük hayata uygulanabilirliğinde, veri işleme öğrenme alanı oldukça dikkate alınmış, ulusal sınavlarda alınmamıştır.

Sınavlar problem türlerine göre iletilen değerler bağlamında incelendiğinde, bazı benzerlik ve farklılık durumlarından bahsedilebilir. Öncelikle tüm matematiksel değerlerin iki durumda da çoğunlukla standart ya da sözel veri ağırlıklı problemlerle iletildiğini söylemek mümkündür. Sözel veri ağırlıklı problemlerin bağlam içerme potansiyelinin yüksek olması değer iletimini kolaylaştırmıştır. Ayrıca bu değerlerin iletildiği değer sinyalleri, durumlara ilişkin değerlerle ilgili elde edilen sonuçlarla aynıdır. Örneğin ulusal sınavlarda rasyonellik

değerinin en fazla bağlam içermeyen standart, sözel veri ağırlıklı problemlerle iletildiği ifade edilebilir. Ayrıca değerleri ileten problemler ulusal sınavlarda basit seçmeli maddeye sahipken, PISA hem kapsamlı hem de kısa cevap gerektiren açık uçlu maddeleri çoğunlukla kullanmıştır. Özellikle akıl yürütme düzeylerinde beceri gerektiren, öğrencinin farklı matematiksel fikirleri keşfetmesi gereken problemlerin, seçmeli maddeler kullanılarak düzenlenmesi olasılığı çok düşüktür. Nitekim ulusal sınavlarda bilişsel düzeylere göre elde edilen sonuçlar, bu düşünceyi destekler niteliktedir.

Matematik eğitimi değerlerini ileten problemlerin nitelikleri incelendiğinde, tüm değerlerin ulusal sınavlarda standart problemler üzerinden, PISA'da ise aktif görüş, ilişkisel öğrenme ve erişilebilirlik değeri hariç diğer değerlerin standart problemlerle ağırlıkla iletildiği sonucuna ulaşılmıştır. Aktif görüş değeri için akıl yürütme düzeylerinin, erişilebilirlik değeri için de akıl yürütmelere destek verilmesinin değer sinyalleri olduğu düşünüldüğünde bu sonuç anlamlıdır. Ayrıca her iki durumda da matematik eğitimi değerleri çoğunlukla sözel veri ağırlıklı problemler üzerinden iletilmiştir. Ayrıca matematik eğitimi değerlerini ileten problemler, ulusal sınavlarda basit seçmeli maddeye sahipken, PISA hem kapsamlı hem de kısa cevap gerektiren açık uçlu maddeleri çoğunlukla kullanmıştır. Ayrıca ulusal sınavlarda formal görüş, teorik ve özelleştirme değerleri hariç iki durumdaki tüm matematik eğitimi değerlerini ileten problemler bağlamsaldır. Buradan çıkarılacak sonuç, öğrenme ve öğretme açısından daha üst düzey bileşenler içeren aktif görüş, ilişkisel öğrenme, erişilebilirlik, uygunluk ve muhakeme değerleri gibi değerlerin iletilmesi için bağlamsal problemlerin kullanılması gerekliliğidir.

Öğrenme alanlarına göre iletilen matematiğe özgü değerler bağlamında, durumlar arasında benzerlik ve farklılıklar bulunmaktadır. Ulusal sınavlarda altı matematiksel ve on matematik eğitimi değerinin 11'i geometri ve ölçme, 5'i de sayılar ve işlemler, PISA'da ise 16 matematiğe özgü değer kategorisinin 14'ü sayılar ve işlemler öğrenme alanı ile ilgili problemlerle iletilmiştir. İki durumda da tüm öğrenme alanlarında en fazla iletilen matematiksel değer nesnecilik olup, sayılar ve işlemler, cebir ve olasılık öğrenme alanlarında her iki durumda da formal görüş değeri en fazla iletilen matematik eğitimi değeridir. Geometri-ölçme ve veri işleme öğrenme alanı problemlerinde ulusal sınavlarda en fazla formal görüş değeri vurgulanırken, PISA'da uygunluk değeri vurgulanmıştır. Ayrıca PISA'da olasılık öğrenme alanında yer verilen uygunluk ve formal görüş değeri eşit düzeydedir. Ayrıca nesnecilik değerinden sonra ulusal sınavlarda olasılık öğrenme alanı

hariç diğer öğrenme alanlarında çoğunlukla rasyonellik ve gizem değeri iletiliyorken, PISA'da çoğunlukla gizem, açıklık ve kontrol değerleri iletilmiştir.

Çalışmada ayrıca problemlerin ilgili olduğu öğrenme alanları ile problem türleri birlikte değerlendirilerek durumlar arası karşılaştırmalardan sonuçlar elde edilmiştir. Sayılar ve işlemler, cebir, veri işleme ve olasılık öğrenme alanı problemleri, her iki durumda da çoğunlukla ya da tamamen standart ya da sözel veri ağırlıklı problemler olup, geometri ve ölçme problemleri ise ulusal sınavlarda çoğunlukla standart, PISA'da ise yaklaşık dengeli bir şekilde olmak üzere çoğunlukla standart olmayan problemdir. PISA'daki tüm öğrenme alanı problemleri bağlamsal olup, ulusal sınavlarda sayılar ve işlemler, cebir ve geometri ve ölçme öğrenme alanlarında bağlam içermeyen problemlere daha fazla yer verilmiştir. Bu nedenle bu bulgu, bu öğrenme alanlarında biçimsel ve teorik yapılara daha fazla yer verildiğinden dolayı en fazla formal görüş değeri iletilmesini destekler niteliktedir.

İki durum arasındaki değer farklılıkları izlenen politikalar, kültür ve yazarların kişisel matematiksel ve matematik eğitimi değerleri ile açıklanabilir. Kültür, matematiksel değerleri belirleyen güçlü bir etkiye sahiptir ve farklı kültürler de farklı değerlere sahiptir (Seah, 2003a). Dolayısıyla PISA ve ulusal sınavlarda yer verilen değer farklılıkları da büyük ölçüde kültürel farklılıklarla açıklanabilir. Zaten bu çalışmanın temel aldığı perspektife göre de kültürün özünü, geleneksel fikirler ve özellikle bunların bağlı olduğu değerler meydana getirmektedir (Kroeber & Kluckhohn, 1952).

İki durum arasında matematiğe özgü değer kategorileri ile ilgili tespit edilen farklılıklar kısaca özetlenecek olursa; temel olarak açıklık-gizem, uygunluk-teorik, erişilebilirlik-özelleştirme ve değerlendirme-muhakeme değer çiftlerini ele alış biçimlerinin farklılaştığı ifade edilebilir. Bu değerlere ilişkin farklılıkların yorumlanması için Hofstede tarafından ileri sürülen kültürel değerler sınıflaması dikkate alınmış olup; kültürel değerlere ilişkin bu ölçütler, güç aralığı indeksi (power distance index, yetki), bireycilik-toplumculuk (kimlik ve diğerleriyle ilişki), maskulen-feminen (cinsiyet, hayattaki başarı ve amaç), belirsizlikten kaçınma indeksi (öngörülmeyen bir ortam ile başa çıkma) ile Bond tarafından eklenen uzun süreli yönelim-kısa süreli yönelim ölçütü şeklindedir (bkz. Bölüm 2.6., Hofstede, Hofstede, & Minkov, 2010).

Bu ölçütlerin, eğitsel ortamlara yansımasına ilişkin bazı örnek normlar tabloda (Tablo 246) verilmiştir (Hofstede, 1991, 2001; Seah & Bishop, 2006; Hofstede, Hofstede, & Minkov, 2010):

Tablo 246

Eğitsel Durumlarda Kültürel Değer Ölçütlerini Yansıtan Örnek Normlar

Güç Aralığı İndeksi (Power distance index)	
-Düşük-	-Yüksek-
Öğrenmenin kalitesi, öğrencinin iyi olmasına ve iki yönlü iletişime bağlıdır.	Öğrenmenin kalitesi, öğretmenin iyi olmasına bağlıdır.
Öğrenci, sınıfta iletişim başlatabilir.	Tüm iletişimleri öğretmen başlatır.
Öğretmen, rehberdir.	Öğretmen, bilgiyi dağıtandır.
Öğrenci merkezlidir.	Öğretmen merkezlidir.
Bireycilik İndeksi (Individualism index)	
-Toplumcu (Düşük)-	-Bireyci (Yüksek)-
Eğitimin amacı, bir şeyin nasıl yapıldığı öğrenmektir.	Eğitimin amacı, öğrenmeyi öğrenmektir.
Öğrencilerin bireysel girişimleri desteklenmez.	Öğrencilerin bireysel girişimleri cesaretlendirilir.
Küçük, kısmi organizasyonlar	Büyük, evrensel organizasyonlar
Maskulenlik İndeksi (Masculinity index)	
-Feminen (Düşük)-	-Maskulen (Yüksek)-
Ortalama öğrenci, bir normdur.	En iyi öğrenci, normdur.
Okuldaki başarısızlık küçük bir olaydır.	Okuldaki başarısızlık felakettir.
Rekabetçi sporlar öğretim programı dışıdır.	Rekabetçi sporlar programın bir parçasıdır.
Müfredat tercihleri ilgilere göre yapılır.	Müfredat tercihleri kariyer hedeflerine göre yapılır.
Belirsizlikten Kaçınma İndeksi (Uncertainty avoidance index)	
-Düşük-	-Yüksek-
Açık uçlu öğrenme durumlarına ve iyi tartışmalara odaklıdır.	Yapılandırılmış öğrenme durumlarına ve doğru cevaba odaklıdır.
Gerektiğinden fazla kural olmamalıdır.	Gerekmese de kurallara her zaman ihtiyaç duyulur.
Karar sürecine odaklıdır.	Karar içeriğine odaklıdır.
Az ya da genel yasalar	Çok ve belirgin yasalar
Gerçekçi bağlamlar	Yapay bağlamlar
Gerçek göreceli olabilir.	Gerçek mutlaktır.
Çocuklar bilinmeyen durumlara maruz bırakılır.	Çocuklar bilinmeyen durumlardan korunurlar.
Keşifte daha iyi, uygulamada daha kötü	Uygulamada daha iyi, keşifte daha kötü
Bilinmeyen çıktıların, planlanan risklerin olduğu ve problem çözme gerektiren görevler tercih edilir.	Risklerin olmadığı, kesin çıktıların ve belirli yönergelerin olduğu görevler tercih edilir.
Daha az içerik	Daha çok içerik
Yönelim İndeksi (Long-term orientation index)	
-Kısa Süreli-	-Uzun Süreli-
Yüzeysel anlayış	Derin anlayış
Bütüncül hedefler	Özel hedefler
A doğru ise B yanlıştır.	A doğru ise B de doğru olabilir.

Tablo 246'dan da görüldüğü üzere, ulusal sınavlara aktarılan ulusal kültür; toplumcu, maskulen, yüksek belirsizlikten kaçınmaya ve kısa süreli yönelime sahiptir. PISA'da

aktarılan organizasyonel kültür ise, hem bireyci hem de toplulukçu normlara, düşük belirsizlikten kaçınmaya ve uzun süreli yönelime sahiptir. Güç aralığı indeksi ve kısmen maskulenlik indeksi sınıf etkileşimi ile ilgili normlarda görüldüğünden bu değişkenler kullanılmamıştır. Ülke bazında yapılan daha küçük organizasyonlar olan ulusal sınavlarda sıklıkla vurgulanan formal görüş, işlemsel öğrenme, değerlendirme değerleri belirli prosedürlerin nasıl yapıldığı ile ilgilidir, yani eğitimin amacının, bir şeyin nasıl yapıldığını öğrenmek olduğunu ima etmektedir. Zaten matematiğin niçin öğrenildiği ve öğretildiği ile ilgili olarak yansıtılan değerler bilindiği üzere değerlendirme ve muhakeme değerleridir. Daha kapsamlı ve evrensel bir organizasyon olarak PISA'nın ise elde edilen bulgulara göre hem bir şeyin nasıl yapılacağının öğrenilmesine hem de öğrenmeyi öğrenmeye odaklandığı görülmektedir. Nitekim PISA'da değerlendirme ve muhakeme değerleri, yaklaşık dengeli bir şekilde ele alınmıştır. Ayrıca sınavlarda yer verilen standart ve standart olmayan problemlere ilişkin ulusal sınav ve PISA bulguları da destekleyici niteliktedir. Bu nedenle iki durum arasındaki değer farklılıklarının nedenlerinden biri, farklı bireycilik düzeylerine sahip olmalarıdır.

Ulusal sınavlar, seçmeli ve tek bir doğru cevabın istendiği maddelerin kullanıldığı, problemlerde öğrencinin matematiksel süreçlerine değil sadece verdiği kararın ne olduğuna önem verilen birden fazla sınıf düzeyine ait geniş bir içeriği barındıran sınavlardır. Ayrıca elde edilen sonuçlardan bilme ve uygulama düzeyine daha fazla önem verildiği, bağlam içeren durumlardan daha fazla bağlamsız problemlere yer verildiği ve matematiğin biçimsel öğelerinin de sıklıkla kullanıldığını ve bu nedenle de bazı değerlerin daha fazla vurgulanmış olduğunu söylemek mümkündür. PISA ise açık uçlu öğrenme durumlarının da yer verildiği, bazı durumlarda birden fazla ya da kısmi cevapların kabul edildiği, bu problemlerde öğrencilerin yaptığı matematiksel süreçlere de önem verilen daha kapsamlı matematik konseptlerinin temsilcisi (OECD, 1999) niteliğinde daha az içeriği barındıran bir uygulamadır. Ayrıca elde edilen bulgulardan, bilme ve uygulama düzeyi kadar olmasa da bunlara yakın düzeyde akıl yürütme becerilerine de yer verildiği, tamamen bağlam içeren ve bu bağlamların tamamına yakınının gerçekçi bağlamlar olduğu ve ayrıca problem çözme görevlerinin önemsendiği ifade edilebilir. Bu nedenle iki durum arasında oluşan değer farklılıklarından biri olarak da farklı belirsizlikten kaçınma düzeyi gösterilebilir. Ayrıca ulusal sınavlar ve PISA'ya ilişkin farklı nitelikler, yönelim indeksi normları ile ilişkilendirildiğinde de farklı yönelim düzeylerinin olduğu, yani ulusal sınavların kısa süreli, PISA'nın ise uzun süreli yönelim düzeyine sahip olduğu görülmektedir. Dolayısıyla yönelim

indeksindeki farklı düzeyler de iki durum arasındaki değer farklılıklarının bir nedeni olarak gösterilebilir. Hofstede yapmış olduğu çalışmada, Türk toplumunun yüksek güç aralığı indeksine, yüksek derecede belirsizlikten kaçınmaya sahip, toplulukçu ve feminen özelikli değerlerle şekillenen bir toplum olduğu sonucuna ulaşmıştır (akt. Dede, 2013). Dolayısıyla bu çalışmanın sonuçları, ele alınmayan bölümler değerlendirilmemekle beraber Hofstede'nin çalışması ile tutarlıdır. Dede (2013) tarafından yapılan, grup çalışmalarında Türk ve Alman matematik öğretmenlerinin karar verme süreçlerini etkileyen değerlerin incelendiği araştırmada ise Türk matematik öğretmenlerinin daha bireyci ve düşük güç aralığı indeksine sahip değerleri benimsediği sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla şimdiki çalışmadan elde edilen ulusal sınavların toplulukçu değerlere ilişkin normlara daha fazla yer verdiği ile ilgili sonuç ile tutarlılık göstermemektedir. Bu durumun müfredatın, ulusal sınavlarda ve öğretmenler tarafından farklı yorumlanmış olmasından ya da çalışılan grupla ilgili oluşabilecek farklı durumlardan kaynaklandığı ifade edilebilir.

Değerler arasında farklılıklara neden olabilecek diğer bir faktör de izlenen siyasi ve eğitimsel politikalar olabilir. İçerik, yetiştirilmek istenen insan tipi, eğitimin ve toplumun öncelikleri ya da organizasyonun yapısı doğrultusunda belirlenen politikalar, bir müfredat öğesi olarak değerlendirmeleri de etkileyecektir. 2018 ve 2019 yıllarında yapılmış olan ortaöğretime geçiş sınavlarında gerçekçi bağlamların kullanılması ya da PISA'da uygunluk değerinin oldukça fazla vurgulanmasına neden olan matematik okuryazarlığı örnek olarak verilebilir. Sınavlardan tespit edilen değerlere bir diğer etki unsuru da sınavın hazırlanmasında rol oynayan yazar, siyasi otorite gibi bireylerin sahip olduğu kişisel matematiksel ve matematik eğitimi değerleridir. Değerler, alternatifler arasından seçim yapmada, deneyimleri anlamada ve düzenlemede mutlak referans yapıları (McConatha & Schnell, 1995) olduğundan, sınavları hazırlayan bireyler de bilinçli ya da bilinçsiz bir şekilde yaptıkları tercihlerde ve aldıkları kararlarda sahip oldukları değerleri yansıtabilmektedir.

Diğer yandan ulusal sınavların sahip olduğu kazanım odaklı değerlendirme yapısı ile PISA'nın matematik okuryazarlığını değerlendiren yapısının, iki durum arasındaki değer farklılıklarının bir nedeni olabileceğini de söylemek mümkündür. Nitekim, formal görüş, işlemsel öğrenme ve değerlendirme gibi matematik eğitimi değerlerine, ulusal sınavlarda daha fazla vurgu yapılması, ulusal sınavların daha çok kazanım ve kavram odaklı olmasıyla; açıklık ve uygunluk gibi matematiğe özgü değerlere ise PISA'da daha fazla vurgu yapılması, PISA'nın temel aldığı matematik okuryazarlığı çerçevesinden kaynaklanıyor olabilir.

Sonuçlardan görüldüğü üzere hem ulusal sınavlarda hem de PISA'da birçok matematiksel ve matematik eğitimi değerine, tamamlayıcı çiftlerine göre daha fazla vurgu yapılmıştır. Genel olarak bu 'dengesizlik durumu, sadece matematiğin güçlü bir müfredat dersi olmasına ve öğrencilerin olumsuz tutumlarına katkı sağlamaktadır' (Seah, 1999, s.22). Ancak Bishop (1988)'e göre; hem öğretim sürecinde hem de öğretim sırasında ya da sonunda gerekli görülen değerlendirme sürecinde bu değerlere dengeli bir şekilde vurgu yapmak önemlidir (s.120). Çünkü bu değerlere yapılan vurgu, öğrencilerin matematikten zevk alma, olumlu tutum geliştirme gibi davranışlarını doğrudan etkilemektedir. Dolayısıyla değerlerin dengede olduğu bir öğretim önerilmektedir. Çünkü ancak bu şekilde matematiğin, her öğrencinin katılımına açık bir alan olabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda değerlere dengeli bir şekilde yer vermede, PISA'nın ulusal sınavlara göre daha ileride olduğunu söylemek mümkündür. PISA'nın daha ortak bir kültürü ve kabulleri yansıtıyor olması bunun bir nedeni olarak düşünülebilir. Aslında hem PISA'nın değerlendirme çerçevelerinde hem de ülkemiz öğretim programlarında açık bir şekilde verilmese de yer alan ifadelerden ve amaçlardan değerlere dengeli şekilde önem verildiği görülebilir. Örneğin PISA'da becerilere yer verilirken, hepsine verilen önemin aynı düzeyde olduğu belirtilmiş (OECD, 2017), öğretim programlarında da birbirini tamamlayan değer çiftlerini ima eden farklı amaçlara yer verilmiştir. Ancak elde edilen bulgular, öğretim programı perspektifleri ile tamamen bir uyum içinde değildir. Bu nedenle amaçlanan müfredatın yorumlanan şekliyle sınavlarda, değerler farklı vurgularla ele alınmıştır.

5.4. Sınırlılıklar ve Öneriler

Bu bölümde çalışmanın yürütülmesi sürecinde karşılaşılan sınırlı durumlara yer verilerek, bu doğrultuda ve elde edilen sonuçlar ışığında araştırmacılara ve sınav yetkililerine önerilerde bulunulmuştur.

5.4.1. Sınırlılıklar

Yapılan araştırmada, ulusal sınavlar ve PISA uygulamalarında yer alan matematiğe özgü değerlerin, problem türlerinin ve öğrenme alanlarının belirlenmesi ve durumlar arasında karşılaştırmaların yapılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, incelemelerin yapılabilmesi adına içerik analizinde kullanılmak üzere tümevarımsal ve tümdengelimsel yöntemle üç bağlama ilişkin kodlama protokolleri hazırlanmıştır. Çalışmanın niteliği açısından kapsamı mümkün olduğu kadar geniş tutulan bu kodlama protokollerinde yer alan yaklaşık 200 kod ile,

yaklaşık 20.000 kodlama işlemi yapılmıştır. Dolayısıyla hem dokümanların incelenerek gereken kodlama işlemlerinin yapılması hem de daha sonra gereken analizlerin ve karşılaştırmaların yapılması süreci, oldukça zaman ve çaba alan bir süreç olmuştur. Bu sürecin daha verimli kullanılabilmesi için araştırmanın tüm aşamalarında NVivo yazılımından yararlanılmış ve sorun yaşanmamıştır. Dolayısıyla benzer araştırmalarda da şimdiki çalışmada olduğu gibi, sorun yaşanmaması, kapsamlı kodlama ve veri analizi sürecinin daha verimli yürütülmesi için bir bilgisayar destekli nitel veri analizi yazılımından yararlanılması tavsiye edilmektedir.

5.4.2. Araştırmacılara Öneriler

Bu çalışmada 2003-2019 yılları arasında gerçekleştirilen ortaöğretime geçiş amacıyla uygulanan ulusal merkezi sınavlar ve PISA uygulamalarında, matematiğe özgü değerlere yer verilme durumlarına bakılmış, ayrıca problem türleri ve öğrenme alanları bağlamlarında da incelemeler ve karşılaştırmalar yapılmıştır.

Bu bağlamda şimdiki çalışmada, matematik sınıflarında yer alan değerlere ilişkin incelemelerde, Bishop (1988, 1996) tarafından yapılan sınıflama temel alınmış ve bu çerçevede araştırmada matematiksel değerler, matematik eğitimi değerleri ve genel eğitimsel değerlere bakılmıştır. Lim ve Ernest (1997) tarafından kavramsallaştırılan epistemolojik değerler, sosyo-kültürel değerler ve kişisel değerler, Shimada ve Baba (2015) tarafından ortaya konan matematiksel değerler, sosyal değerler, kişisel değerler ve başka araştırmalar tarafından yapılanlar olmak üzere başka sınıflamalar da bulunmaktadır. Benzer bir çalışma farklı bir teorik çerçeve kullanılarak da tekrarlanabilir. Böylece farklı sınıflamalara ilişkin değerlendirmelerin birbirlerine göre durumları tartışılabilir.

Bu çalışmada, Bishop (1996) tarafından kavramsallaştırılan ve Seah (1999) tarafından yapılan çalışmada kullanılan matematik eğitimi değerleri ele alınmış olup bu değerler; formal görüş, aktif görüş, işlemsel öğrenme, ilişkisel öğrenme, uygunluk, teorik, erişilebilirlik, özelleştirme, değerlendirme ve muhakemedir. Daha önce de bahsedildiği üzere matematik eğitimi değerleri, matematiksel ve eğitimsel değerlerin bir sonucu olarak öğretim programı, ders kitapları ve sınıf uygulamaları gibi bileşenlere gömülü değerlerdir (Bishop, 2007, 2008a). Bu nedenle ülkeye, şehre, okul tipine, sınıf düzeyine hatta zamana ve politikalara bağlı olarak değişikliğe uğrayabilmektedir. Bununla beraber, farklı araştırmacılar tarafından farklı matematik eğitimi değerlerinin (esneklik, üretkenlik vs.) ele

alındığı çalışmalar da bulunmaktadır (Seah & Peng, 2012; Dede, 2013; Seah, 2016). Bu nedenle benzer bir çalışma, farklı matematik eğitimi değer kategorileri çerçevesinde de tekrarlanabilir.

Bu çalışmada, ulusal sınavlarda ve PISA uygulamalarında yer verilen matematiğe özgü değerleri tespit etmek amacıyla yapılan içerik analizinde kullanılmak üzere Seah (1999) tarafından hazırlanan çerçeve temel alınarak, alan yazın desteğiyle kodlama protokolü oluşturulmuştur. Hazırlanan kodlama protokolünün kapsamı genişletilerek yeni bir çalışmanın yapılması ya da kodlama protokolünün kapsamını genişletmek için benzer çalışmaların yapılması önerilebilir. Bununla beraber bu çalışmada kapsamlı bir şekilde hazırlanan kodlama protokolleri ve özellikle de matematiğe özgü değerlerle ilgi olan kullanılarak farklı karşılaştırmalı, müfredatlar ve kültürler arası çalışmalar da yapılabilir. Ayrıca çalışmada ele alınan problem türleri ile ilgili kodlama protokolünde de uygun görülen revizyonlar yapılarak başka bir çalışmada kullanılabilir.

Şimdiki çalışmada, ulusal sınavlarda yer verilen matematiğe özgü değerler, kullanılan problemlerin türleri ve öğrenme alanları, sınav yılına göre de incelenmiş ve bu incelemelere ilişkin sonuçlar; matematiksel değerlerden altı değer kategorisi ve matematik eğitimi değerlerinden 10 değer kategorisi dikkate alınarak verilmiştir. İleriki bir çalışmada, bu değer kategorilerini ileten değer sinyallerinin yıllara göre değişimi, daha ayrıntılı bir şekilde incelenebilir.

Diğer yandan ulusal sınavların yıllara göre incelenmesinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda, sınavlarda yer verilen matematiğe özgü değerler, problem türleri ve öğrenme alanları, öğretim programı ve sınav formatı değişiklikleri ile birlikte genel anlamda tartışılmıştır. Öğretim programlarının genel amaçlarının, perspektiflerinin ve diğer bileşenlerinin ayrıntılı olarak incelenmesi ve değer, problem türü, öğrenme alanı veya başka bağlamlardaki değişimlerin, bu çerçevede daha ayrıntılı olarak incelenmesi, ileriki araştırmalar için önerilebilir.

Bu çalışmada, matematiksel değerler kapsamındaki altı değer ve matematik eğitimi değerleri kapsamındaki on değer ele alınmıştır. Bu değerlerden bir ya da birkaçının belirli problem durumlarına yönelik seçilmesi ve kapsamının genişletilerek benzer çalışmaların yapılması önerilebilir. Nitekim Dollah ve Widjaja (2018) tarafından yapılan çalışmada ders kitaplarında vurgulanan rasyonellik değerine, Dollah vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada da ders kitaplarında vurgulanan ilerleme değerine bakılmıştır.

Bu çalışmada ortaöğretime geçiş için uygulanan ulusal merkezi sınavlar incelenmiştir. Yükseköğretime geçiş için yapılan merkezi sınavlarda yer verilen matematiğe özgü değerler de araştırılıp, ulusal merkezi sınavlara ilişkin daha bütüncül bir bakış ortaya konabilir.

Yapılan bu çalışmada ulusal sınavlar ve PISA uygulamaları; matematiğe özgü değerler, problem türleri ve öğrenme alanları bağlamlarında karşılaştırılmıştır. PISA gibi uluslararası bir program olan TIMSS uygulamaları üzerinde de benzer incelemeler yapılarak, referans sağlayabilecek farklı normlar elde edilebilir. Diğer yandan ülkemizde uygulamaya konan ABİDE (Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi) Projesi kapsamında gerçekleştirilen uygulamaların, PISA uygulamaları ile ortak yönlerinin (farklı madde tiplerinin kullanımı, öğrenci, aile ve okul özelliklerini dikkate alma gibi) olması sebebiyle, benzer bir çalışma PISA ve ABİDE uygulamaları ele alınarak da tekrarlanabilir.

Şimdiki çalışmada, ortaokul matematik öğretim programı kapsamında yer verilen beş öğrenme alanı ele alınmıştır. Benzer bir çalışmanın, belirli bir öğrenme alanı, alt öğrenme alanı, konu veya kazanım bağlamında da yapılması önerilebilir.

Yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, öğretim programında yer verilen bazı perspektiflerin ulusal sınavlara uygulanmadığını göstermektedir. Dolayısıyla oluşan bu farklılık amaçlanan müfredatın farklı yorumlanmasından ve kişisel değerlerden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle bu sürece etki eden yetkililerin sahip olduğu matematiğe özgü değerleri araştıran çalışmaların yapılması da önerilebilir.

Nitel araştırma temelinde durum çalışması olarak desenlenen bu araştırmada; matematiğe özgü değerler, problem türleri ve öğrenme alanları bağlamlarında, ulusal sınavlar ve PISA uygulamaları ele alınmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre ulusal sınavlar ve PISA, farklı matematiğe özgü değerleri iletmektedir. Dolayısıyla uygulamalara katılan öğrencilerin, değer aktarımı sürecindeki deneyimlerine odaklanan fenomonolojik araştırmaların ya da farklı nitel ve nicel yaklaşım türündeki araştırmaların yapılması da önerilebilir.

5.4.3. Sınav Yetkililerine Öneriler

Bu bölümde, gerekli politikaların belirlenmesinden, problemlerde yer verilecek öğelerin seçimine kadar tüm sınav hazırlama sürecinde etkili ve yetki sahibi birey, kurum ve kuruluş gibi otoritelere, elde edilen sonuçlar doğrultusunda bazı önerilerde bulunulmuştur.

Yapılan bu çalışmada ulusal sınavlarda daha üst düşünmelerle ilgili değerlerden aktif görüş, ilişkisel öğrenme ve muhakeme değerlerine; matematiğin gündelik hayata ve herkese

uygunluğu ile ilgili değerlerden ilerleme, açıklık, erişilebilirlik ve uygunluk gibi değerlere, tamamlayıcı çiftlerine göre çok az ya da az düzeyde vurgu yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bishop (1988) matematiksel ve matematik eğitimi değerlerinin, matematik öğrenme ve öğretmenin kalitesi açısından dengeli bir şekilde ele alınması gerektiğini ifade etmekte ve önermektedir. Dolayısıyla hazırlanan problemlerde, daha az vurgulanan değerler ve çalışmada verilmiş olan bu değerleri ileten değer sinyalleri de dikkate alınarak bir problem hazırlama süreci yürütülmelidir.

Benzer şekilde çalışmanın sonuçlarına göre, standart problemlere, standart olmayan problemlere nazaran daha fazla yer verildiği tespit edilmiştir. Ulusal sınavlarda daha üst düzey becerilerin değerlendirilmesinde daha iyi verim sağlanabilmesi için, bu problem türlerinde daha dengeli bir dağılım yapılması önerilmektedir. Ayrıca, Travers ve Wesbury (1989)'a göre daha düşük bilişsel düzeyler için çoktan seçmeli maddeler yeterli olsa da yüksek düzey bilişsel becerileri değerlendirmede verim sağlanmamaktadır (akt. OECD, 1999). Bu nedenle ulusal sınavlarda açık uçlu olacak şekilde yapılandırılmamış (açık yapılı) ya da yarı yapılandırılmış (kapalı yapılı) problemlere yer verilmesi önerilmektedir. Çalışmanın bulgularına göre, standart olmayan ya da açık uçlu problemler üzerinden öğrenme ortamları için daha önemli olduğu düşünülen değerler iletilmektedir. Dolayısıyla bu problem türlerinin kullanımında gerçekleşecek değişimler, yukarıda belirtilen ve daha az önemsenen değerlerin de dengelenmesine katkı sağlayacaktır.

Yapılan bu çalışmanın sonuçlarına göre ulusal sınavlarda yoğun bir şekilde uzmanlık dilinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Uzmanlık dilinin üstün bir şekilde kullanılmış olması; açıklık, uygunluk ve erişilebilirlik gibi değerlerin baskılanmasına neden olmuştur. Bu nedenle değerlerin dengeli bir şekilde vurgulanması ve PISA'da temel alınan matematik okuryazarlığı çerçevesi ile uyum sağlanabilmesi için uzmanlık dili kullanımının azaltılması ve günlük yaşama uygun içeriğe sahip bağlamsal problemlerin kullanımının arttırılması tavsiye edilmektedir.

Yapılan bu çalışmanın sonuçlarına göre matematiğe özgü değer kategorilerinden genel eğitimsel değerlere çok az vurgu yapıldığı tespit edilmiştir. Öğretim programlarında (MEB, 2018a, 2018b) oldukça önemsenen genel eğitimsel değerlere, hazırlanan değerlendirmelerde de yer verilmesinin, müfredat perspektiflerinin, tüm müfredat öğelerine yansıtılması açısından önemli bir durum olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda şimdiki çalışmanın sonuçlarından, öğretim programlarında önem verilen birçok durumun, sınavların hazırlanmasında dikkate alınmadığı tespit edilmiştir. Bilgi paylaşımı ve iletişime önem

verilmesine rağmen açıklık değerinin yeterince vurgulanmaması, üst düzey becerilere önem verilmesine rağmen standart olmayan problemlere az düzeyde yer verilmesi ve aktif görüş, muhakeme gibi değerlerin yeterince vurgulanmaması, bu duruma örnek olarak verilebilir. Dolayısıyla sınavların hazırlanmasında, öğretim programlarının genel amaçlarının dikkate alınmasının, matematiğe özgü değerlere ve problem türlerine daha dengeli bir şekilde yer verme bakımından önemli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Abdullah, N. A., & Leung, F. K. (2019). Exploring teachers' values and valuing process in school-based lesson study: A Brunei Darussalam case study. P. Clarkson, W. T. Seah, & J. Pang (Eds.), *Values and valuing in mathematics education: Scanning and scoping the territory* içinde (s. 128-141). Switzerland: Springer.

Anderson, J. R. (2015). *Cognitive psychology and its implications (8.b.)*. New York: Worth.

Andersson, A., & Österling, L. (2019). Democratic actions in school mathematics and the dilemma of conflicting values. P. Clarkson, W. T. Seah, & J. Pang (Eds), *Values and valuing in mathematics education: Scanning and scoping the territory* içinde (s. 69-88). Cham, Switzerland: Springer. doi:10.1007/978-3-030-16892-6

Andersson, A., & Wagner, D. (2018). Remythologizing mystery in mathematics: Teaching for open landscapes versus concealment. *Education Sciences, 8*(41), 1-14.

Artigue, M. (2017). The challenging relationship between fundamental research and action in mathematics education. *Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education, ICME-13 Monographs* (s. 145-163). Hamburg: Springer. doi:10.1007/978-3-319-62597-3_10

Aşıcı, F., & Dede, Y. (2019). Matematiksel problemler aracılığıyla eğitimsel değerlerin aktarımı: Kuramsal bir çalışma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 13*(1), 260-283. doi:10.17522/balikesirnef.518832

Atweh, B. (2007, Kasım). *Pedagogy for socially response-able mathematics education*. Australian Association of Research in Education Yıllık Konferansı'nda sunulmuş bildiri. Fremantle, West Australia.

Atweh, B., & Seah, W. T. (2008). Theorising values and their study in mathematics education. *2007 AARE Conference.* Fremantle, Western Australia: Association for

Research in Education (AARE). http://www.aare.edu.au/publications-database.php/271/theorizing-values-and-their-study-in-mathematics-education adresinden alındı.

Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority. (2020, Şubat 25). *F-10 curriculum: Learning continuum of ethical understanding.* www.australiancurriculum.edu.au: https://www.australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/ adresinden alındı.

Ausubel, D. P. (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology, 51*(5), 267-272.

Awofala, A. O. (2018). An Exploration of Preservice Teachers Educational Values of Mathematics in relation to gender and attitudes toward mathematics in Nigeria. *The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences*, 203-216.

Bazeley, P., & Jackson, C. (2013). *Qualitative data analysis with Nvivo* (2.b.). London: SAGE.

Benish-Weisman, M., Daniel, E., & McDonald, K. L. (2020). Values and adolescents' self-esteem: The role of value content and congruence with classmates. *European Journal of Social Psychology, 50*(1), 207-223. doi:10.1002/ejsp.2602

Berg, B. L. (2001). *Qualitative research methods for the social sciences* (4.b.). Boston: Allyne & Bacon.

Bertling, J., & Alegre, J. (2019). *PISA 2021 context questionnaire framework (field trial version).* OECD Educational Testing Service. Paris: OECD. http://www.oecd.org/pisa/sitedocument/PISA-2021-questionnaire-framework.pdf adresinden alındı.

Bishop, A. J. (1988). *Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education.* Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.

Bishop, A. J. (1988a). Mathematics education in its cultural context. A. J. Bishop (Ed.), *Mathematics education and culture* içinde (s. 179-192). Dordrecht: Kluwer Academic.

Bishop, A. J. (1991). *Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education.* Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.

Bishop, A. J. (1991a). Mathematical values in the teaching process. A. J. Bishop, S. Mellin-Olsen, & J. V. Dormolen (Eds), *Mathematical knowledge; its growth through teaching* içinde (s. 195-214). Dordrecht: Springer.

Bishop, A. J. (1996, Haziran). *How should mathematics teaching in modern societies relate to cultural values --- some preliminary questions.* Yedinci Güneydoğu Asya Matematik Konferansı'nda sunulmuş bildiri, (s. 19-24). Hanoi, Vietnam.

Bishop, A. J. (2001). What values do you teach when you teach mathematics? *Teaching Children Mathematics*, 346-349.

Bishop, A. J. (2001a). Educating student teachers about values in mathematics education. F. L. Lin, & T. J. Cooney, *Making Sense of Mathematics Teacher Education* içinde (s. 233-246). Kluwer Academic.

Bishop, A. J. (2002). Research, policy and practice: The case of values. *Proceedings of the 3rd International MES Conference* (s. 1-7). Copenhagen: Centre for Research in Learning Mathematics.

Bishop, A. J. (2004). Critical issues in researching cultural aspects of mathematics education. *International Congress on Mathematical Education 2004*, (s. 1-13). Copenhagen, Denmark.

Bishop, A. J. (2007, Ağustos). *Teachers mathematical values for developing mathematical thinking through lesson study*. Uluslararası APEC-KHON KEAN Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri. Khon Kaen, Thailand: CRME.

Bishop, A. J. (2008). Mathematics teaching and values education – An intersection in need of research. P. Clarkson, & N. Presmeg (Eds), *Critical issues in mathematics education: Major contributions of Alan Bishop* içinde (s. 231-238). Springer.

Bishop, A. J. (2008a). Teachers' mathematical values for developing mathematical thinking in classrooms: Theory, research and policy. *The Mathematics Educator, 11*(1/2), 79-88.

Bishop, A. J. (2016). Can values awareness help teachers and parents transition preschool learners into mathematics learning? T. Meaney , O. Helenius, M. L. Johansson, T. Lange, & A. Wernberg (Eds), *Mathematics education in the early years: Results from the POEM2 Conference, 2014* içinde (s. 43-56). Switzerland: Springer. doi:10.1007/978-3-319-23935-4

Bishop, A. J. (2016). What would the mathematics curriculum look like if instead of concepts and techniques, values were the focus? B. Larvor (Ed), *Mathematical Cultures: The London meetings 2012–2014* içinde (s. 181-188). Switzerland: Springer International. doi:10.1007/978-3-319-28582-5

Bishop, A. J., & Seah, W. T. (2008). Educating values: Possibilities and challenges through mathematics teaching. C. M. Huat, & T. Kerry (Eds), *International Perspectives on Education* içinde (s. 118-137). London: Continuum.

Bishop, A. J., Clarke, B., Corrigan, D., & Gunstone, D. (2006). Values in mathematics and science education: Researchers' and teachers' views on the similarities and differences. *For the Learning of Mathematics, 26*(1), 7-11.

Bishop, A. J., Clarkson, P., FitzSimons, G., & Seah, W. T. (2000, Ağustos). Why study values in mathematics teaching: Contextualising the VAMP project? *History in mathematics education: Challenges for a new millennium*, (s. 147-154). National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan.

Bishop, A. J., FitzSimons, G., Seah, W. T., & Clarkson, P. (1999, Kasım). Values in mathematics education: Making values teaching explicit in the mathematics classroom. *the combined Annual Meeting of the Australian Association for Research in Education and the New Zealand Association for Research in Education.* Melbourne, Australia.

Bishop, A. J., Seah, W. T., & Chin, C. (2003). Values in mathematics teaching the hidden persuaders? A. J. Bishop, M. A. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & F. K. Leung (Eds), *Second international handbook of mathematics education* içinde (s. 717-765). Dordrecht: Kluwer Academic.

Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research for education : an introduction to theories and methods* (5. b.). Boston: Pearson.

Brown, R. (2001, Eylül). *Educational values and summative assessment a view across three educational systems.* İngiliz Eğitim Araştırmaları Derneği Yıllık Konferansı'nda sunulmuş bildiri, University of Leeds, England.

Buchanan, D. A. (2012). Case studies in organizational research. G. Symon, & C. Cassell (Eds), *Qualitative organizational research: Core Methods and current challenges* içinde (s. 351-370). London: SAGE.

Cai, J. (2006). U.S. and Chinese teachers' cultural values of representations in mathematics education. F. K. Leung, K. D. Graf, & F. Lopez-Real (Eds), *Mathematics education in different cultural traditions: A comparative study of East Asian and the West* içinde (s. 465-482). New York, NY: Springer.

Cai, J., & Howson, G. (2013). Toward an international mathematics curriculum. M. A. Clements, A. J. Bishop, C. Keitel, J. Kilpatrick, & F. K. Leung (Eds), *Third International Handbook of Mathematics Education* içinde (s. 949). New York: Springer International.

Cao, Z., Seah, W. T., & Bishop, A. J. (2006). A comparison of mathematical values conveyed in mathematics textbooks in China and Australia. F. K. Leung, K.-D. Graf, & F. Lopez-Real (Eds), *Mathematics education in different cultural traditions a comparative study of east asia and the west: The 13th ICMI Study* içinde (s. 483-494). New York: Springer.

Charles, R., & Lester, F. (1982). *Teaching problem solving: What, why & how.* Palo Alto, CA: Dale Seymour.

Chassapis, D., & Chatzivasileiou, E. (2008). Socio-cultural influences on children's conceptions of chance and probability. J. F. Matos, P. Valero, & K. Yasukawa (Eds), *Proceedings of the fifth international mathematics education and society conference* içinde (s. 197-206). Lisbon: Centro de Investigação em Educação, Universidade de Lisboa – Department of Education, Learning and Philosophy, Aalborg University.

Clarke, D. (1996). Assessment. A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & C. Laborde (Eds), *International handbook of mathematics education* içinde (s. 327-370). Dordrecht: Kluwer Academic.

Clarke, D. (2003). International comparative research in mathematics education. A. J. Bishop, M. C. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & F. K. Leung (Eds), *Second international handbook of mathematics education* içinde (s. 143-184). Kluwer Academic.

Clarke, D., Emanuelsson, J., Jablonka, E., & Mok, I. A. (2006). The learner's perspective study and international comparisons of classroom practice. D. Clarke, J. Emanuelsson, E. Jablonka, & I. A. Mok (Eds), *Making connections: Comparing mathematics classrooms around the world* içinde (s. 1-22). Rotterdam: Sense.

Clarkson, P., & Bishop, A. J. (2000). Values and mathematics. A. Ahmed, J. Kraemer , & K. Williams (Eds), *Cultural diversity in mathematics education* içinde (s. 239-244). Chichester, U.K.: Horwood.

Clarkson, P., Bishop, A. J., & Seah, W. T. (2010). Mathematics education and student values: The cultivation of mathematical wellbeing. T. Lowat, R. Toomey, & N. Clement (Eds) , *International research handbook on values education and student wellbeing* içinde (s. 111-135). Dordrecht: Springer. doi:10.1007/978-90-481-8675-4_7

Clarkson, P., Bishop, A., FitzSimons, G., & Seah, W. T. (2000). Challenges and constraints in researching values. J. Bana, & A. Chapman (Eds.), *Mathematics education beyond 2000: Proceedings of the twenty-third annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia incorporated held at Fremantle, Western Australia, 5–9 July, 2000* içinde (s. 188–195). Perth, Australia: Mathematics Education Research Group of Australasia Incorporated.

Clarkson, P., Bishop, A., FitzSimons, G., & Seah, W. T. (2000a). Methodology Challenges and Constraints in the VAMP Project. *History in mathematics education: Challenges for a new millennium* (s. 155-162). Taipei, Taiwan: National Taiwan Normal University.

Clarkson, P., Bishop, A., FitzSimons, G., & Seah, W. T. (2001). Lifelong learning and values: An undervalued legacy of mathematics education. G. FitzSimons, J. O'Donoghue, & D. Coben (Eds), *Adult and lifelong education in mathematics* içinde. Melborne, Vic: Language Australia.

Cooney, T., & Wiegel, H. (2003). Examining the mathematics in mathematics teacher education. A. J. Bishop, M. A. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & F. K. Leung (Eds), *Second international handbook* içinde (s. 795-828). Dordrecht: Springer.

Corbin, J. M., & Staruss, A. (2008). *Basics of Qualitative Research : Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory* (3. b.). London: SAGE.

Corey, D. L., & Ninomiya, H. (2019). Values of the japanese mathematics teacher community. P. Clarkson, W. T. Seah, & J. Pank (Eds), *Values and valuing in mathematics education: Scanning and scoping the territory* içinde (s. 53-67). Switzerland: Springer. doi:10.1007/978-3-030-16892-6

Corrigan, D. J., Gunstone, R. F., Bishop, A. J., & Clarke, B. (2003, Temmuz). *Values in science and mathematics education; mapping the relationships between pedagogical practices and student outcomes*. Avrupa Fen Eğitimi Araştırmaları Derneği Konferansı'nda sunulmuş bildiri. Noordwijkerhout, Netherlands.

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry & research design:Choosing among five approaches* (4. b.). London: SAGE.

Creswell, M. (2000). The role of public examinations in defining and monitoring standards. H. Goldstein , & A. Heath (Eds.), *Educational standards* içinde (s. 69-104). Oxford: Oxford University.

Dede, Y. (2006). Values in Turkish middle school mathematics textbooks. *Quality & Quantity, 40,* 331-359. doi:10.1007/s11135-005-6133-8

Dede, Y. (2006a). Mathematical values conveyed by high school mathematics textbooks. *Educational Sciences: Theory & Practice*, *6*(1), 118-132.

Dede, Y. (2006b). Mathematics Educational values of college students' towards function concept. *Eurasia Journal of Mathematicsi Science and Technology Education, 2*(1), 82-102.

Dede, Y. (2007). Matematik öğretiminde değerlerin yeri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7*(1), 12-25.

Dede, Y. (2013). Examining the underlying values of Turkish and German mathematics teachers' decision making processes in group studies. *Educational Sciences: Theory & Practice*, *13*(1), 690-706.

Dede, Y. (2014). A comparison of Turkish and German mathematics teachers' values: A gender perspective. *Education and Science, 39,* 180-198.

Dede, Y. (2015). Comparing primary and secondary mathematics teachers' perferences regarding values about mathematics teaching in Turkey and Germany. *International Journal of Science and Mathematics Education, 13,* 227-255.

Dede, Y. (2019). Why mathematics is valuable for Turkish, Turkish immigrant and German students? A cross cultural study. P. Clarkson, W. T. Seah, & J. Pang (Eds), *Values and valuing in mathematics education: Scanning and scoping the territory* içinde (s. 143-156). Cham, Switzerland: Springer.

Dede, Y., & Barkatsas, T. (2019). Developing a questionnaire to evaluate Turkish students' mathematics values and preference. *Journal of Theoretical Educational Science, 12*(4), 1142-1163. doi:10.30831/akukeg.529092

Deshler, D. D., Mitchell, B. B., Kennedy, M. J., Novosel, L., & Ihle, F. (2012). Content-area learning. N. M. Seel (Ed.), *Encyclopedia of the sciences of learning* içinde (s. 787-790). Boston, MA: Springer.

Di Martino P., & Signorini G. (2019). Beyond the standardized assessment of mathematical problem solving competencies: From products to processes. Liljedahl P., Santos-Trigo M. (Eds.) *Mathematical problem solving. ICME-13 monographs* içinde (s. 209-230). Cham: Springer.

Dollah, M. U., & Widjaja, W. (2018). Comparing the inculcation of the value of rationalism from the Australia and Malaysia mathematics textbooks. *The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences (EPESS)* (s. 261-268). Marmaris, Turkey: ISRES.

Dollah, M. U., Widjaja, W., Md Zabit, M. Z., & Zachariah, T. (2019). A comparison of values of progress conveyed in mathematics textbook in Malaysia and Australia. *International Journal of Asian Social Science, 9*(2), 179-188.

Dormolen, J. v. (1986). Textual analysis. B. Christiansen, A. G. Howson, & M. Otte (Eds) , *Perspectives on mathematics education* içinde (s. 141-171). Dordrecht, Holland: D. Reidel.

Dossey, J. (2017). Problem solving from a mathematical standpoint. Csapó, B. and J. Funke (Eds.), *The nature of problem solving: Using research to inspire 21st century learning* içinde (s. 59-72) Paris: OECD. doi: 10.1787/9789264273955-6-en

Downe-Wamboldt, B. (1992). Content analysis: Method, applications, and issues. *Health Care for Women International, 13*, 313-321. doi:10.1080/07399339209516006

Duncker, K. (1945). On problem solving. *Psychological Monographs, 58*(5), Whole No. 270. American Psychological Association.

EARGED. (2005). *PISA 2003 projesi ulusal nihai rapor.* Ankara: Milli Eğitim.

Enkh-Amgalan, R. (2016). *The indulgence and restraint cultural dimension: A cross-cultural study of Mongolia and the United States.* Undergraduate Honors Theses, East Tennessee State University. https://dc.etsu.edu/honors/329 adresinden alındı.

Ergün, M., Özmantar, M. F., Bay, E., & Agaç, G. (2015). Cumhuriyetin ilanından günümüze eğitimde, program geliştirmede ve matematik programlarında yaşanan değişim ve gelişimler. M. F. Özmantar, A. Öztürk, & E. Bay (Eds.), *Reform ve değişim bağlamında ilkokul matematik öğretim programları* içinde (s. 47-94). Ankara: Pegem Akademi.

Ernest P. (1992). Problem solving: Its assimilation to the teachers's perspective. Ponte J.P., Matos J.F., Matos J.M., Fernandes D. (Eds.), *Mathematical problem solving and new information technologies: NATO ASI Series* içinde (s. 287-300). New York: Springer-Verlag.

Ernest, P. (1994). The dialogical nature of mathematics. P. Ernest (Ed.), *Mathematics, education and philosophy: An international perspective* içinde (s. 33-48). London: The Falmer.

Ernest, P. (1995). Values, gender and images of mathematics: A philosophical perspective. *International Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, *26*(3), 449–462.

Ernest, P. (1998). *Social constructivism as a philosophy of mathematics.* Albany, New York: State University of New York.

Ernest, P. (2004). *The philosophy of mathematics education.* UK: RoutledgeFalmer.

Ernest, P. (2016). Mathematics and values. B. Larvor (Ed), *Mathematical cultures: The London meetings 2012–2014* içinde (s. 189-214). Switzerland: Springer International. doi:10.1007/978-3-319-28582-5_12

Ernest, P. (2018). The philosophy of mathematics education: An overview. P. Ernest (Ed.), *The philosophy of mathematics education today, ICME-13 monographs* içinde (s. 13-35). Springer International.

Ernest, P. (2018a). The ethics of mathematics: Is mathematics harmful? P. Ernest (Ed.), *The philosophy of mathematics education today, ICME-13 monographs* içinde (s. 187-216). Springer International. doi:10.1007/978-3-319-77760-3_12

FitzSimons, G. (1994). *Teaching mathematics to adults returning to study.* Geelong, Vic: Deakin University.

FitzSimons, G., Seah, W. T., Bishop, A., & Clarkson, P. (2001, Haziran). Beyond numeracy: Values in the mathematics classroom. *Proceedings of the 24th Annual Mathematics Education Research Group of Australasia (MERGA) Conference* (s. 202-209). Sydney: MERGA.

Flick, U. (2009). *An introduction to qualitative research* (4. b.). London: SAGE.

Freudenthal, H. (2002). *Revisiting mathematics education: China lectures.* Dordrecht: Kluwer Academic.

Fyhn, A. B. (2013). Sami culture and values: A Study of the national mathematics exam for the compulsory school in Norway. *Interchange, 44*, 349-367. doi:10.1007/s10780-013-9201-3

Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (2006). *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research.* New Jersey: AldineTransaction.

Great Schools Partnership. (2020, Mart 24). *Content area*. The glossary of educational reform: https://www.edglossary.org/content-area/ adresinden alındı

Grønmo, L. S., Lindquist, M., Arora, A., & Mullis, I. V. (2013). TIMSS 2015 mathematics framework. I. V. Mullis, & M. O. Martin (Eds), *TIMSS 2015 assesment frameworks* içinde (s. 11-28). Boston College: TIMSS & PIRLS International Study Center.

Grootenboer, P., & Marshman, M. (2016). *Mathematics, affect and learning.* Singapore: Springer.

Grouws, D. A. (1996). Critical issues in problem solving instruction in mathematics. D. Zhang, T. Sawada, & J. P. Becker (Eds.), *Proceedings of the China-Japan-U.S. seminar on mathematical education* içinde (s. 70-93). Carbondale, IL: Board of Trustees of Southern Illinois University.

Halstead, J. M. (1996). Values and values education in schools. J. M. Hallstead, & M. J. Taylor (Eds), *Values in education and education in values* içinde (s. 3-13). London: The Falmer.

Halstead, J. M., & Taylor, M. J. (2000). Learning and teaching about values: A review of recent research. *Cambridge Journal of Education*, 169-202. doi:10.1080/713657146

Hammersley, M. (1987). Some notes on the terms "validity" and "reliability". *British Educational Research Journal, 13*(1), 73-81.

Hill, J., Hunter, J., & Hunter, R. (2019). What do Pasifika students in New Zealand value most for their mathematics learning? P. Clarkson, W. T. Seah, & J. Pang (Eds), *Values and valuing in mathematics education: Scanning and scoping the territory* içinde (s. 103-114). Cham, Switzerland: Springer.

Hitchcock, G., & Hughes, D. (1995). *Research and the teacher: a qualitative introduction to school-based research* (2. b.). London: RoutledgeFalmer.

Hofstede, G. (1991). *Culture's consequences, international differences in work-related values: Abrideged edition* (7. b.). London: SAGE.

Hofstede, G. (1991). *Culture's consequences: International differences in work related values* (7. b.). London and Beverly Hils: Sage.

Hofstede, G. (2001). *Culture's consequences: Comparing values, behaviors, institutions, and organizations across nations* (2. b.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Hofstede, G. (2020, Şubat 14). *The 6-D model of national culture*. geerthofstede.com: https://geerthofstede.com/culture-geert-hofstede-gert-jan-hofstede/6d-model-of-national-culture/ adresinden alındı.

Hofstede, G. J., Pedersen, P. B., & Hofstede, G. H. (2002). *Exploring culture: exercises, stories, and synthetic cultures.* London: Nicholas Brealey.

Hofstede, G., Hofstede, G. J., & Minkov, M. (2010). *Cultures and organizations: Software ofthe mind: Intercultural cooperation and its importance for survival* (3. b.). New York: McGraw-Hill.

Hsieh, H.-F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research, 15*(9), 1277-1288. doi:10.1177/1049732305276687

Huckin, T. (2004). Content analysis: What texts talk about. C. Bazerman, & P. Prior (Eds), *What writing does and how it does it : an introduction to analyzing texts and textual practices* içinde (s. 13-32). Lawrence Erlbaum Associates.

Isoda, M., Hong, T. K., & Montecillo, P. L. (2019). Seeking the Value of Mathematics Education: The Case of SEA-BES. *Journal of Southeast Asian Education, 1*, 39-49.

İlhan, A. ve Aslaner, R. (2019). 2005'ten 2018'e ortaokul matematik dersi öğretim programlarının değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 46*, 394-415. doi:10.9779/pauefd.452646

Jablonka, E. (2003). Mathematical literacy. A. J. Bishop, M. A. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & F. K. Leung (Eds), *Second international handbook of mathematics education* içinde (s. 75-102). Dordrecht: Kluwer Academic.

Jablonka, E. (2006). Student(s) at the front: Forms and functions in six classrooms from Germany, Hong Kong and the United States. D. J. Clarke, J. Emanuelsson, E. Jablonka, & I. A. Mok (Eds), *Making connections: Comparing mathematics classrooms around the world* içinde (s. 107-126). Rotterdam: Sense.

Jonassen, D. H. (2011). *Learning to solve problems: A handbook for designing problem-solving learning environments*. New York: Routledge.

Kaiser, G. (2002). Educational philosophies and their influence on mathematics education—An ethnographic study in English and German mathematics classrooms. *ZDM, 34*(6), 241-257.

Khan, S., & VanWynsberghe, R. (2008). Cultivating the under-mined: Cross-case analysis as knowledge mobilization. *Forum: Qualitative Social Research, 9*(1), 1-21. doi:dx.doi.org/10.17169/fqs-9.1.334

Kluckhohn, C. (1951). Values and value-orientations in the theory of action: An exploration in definition and classification. T. Parsons, & E. Shils (Eds), *Toward a general theory of action* içinde (s. 388-433). Cambridge: Harvard University.

Kluckhohn, C. (1962). Values and value-orientations in the theory of action: An exploration in definition and classification. T. Parsons, & E. A. Shils (Eds), *Toward a general theory of action* içinde (5. b., s. 388-432). Cambridge, Massachusetts: Harvard University.

Kluckhohn, C. (1967). Values and value-orientations in the theory of action: An exploration in definition and classification. T. Parsons, & A. Shils (Eds), *Toward a general theory of action* içinde (s. 388-433). Cambridge, MA: Harvard University.

Kolovou, A. (2011). *Mathematical problem solving in primary school.* Doctoral Dissertation, Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education, Faculty of Science, Utrecht University, Utrecht .

Konukoğlu, L., Agaç, G., & Özmantar, M. F. (2019). Cumhuriyet dönemi ilkokul matematik dersi öğretim programlarının matematik okuryazarlık perspektifinden incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(2), 79-99.

Krippendorff, K. (2004). *Content analysis : An introduction to its methodology* (2. b.). Thousand Oaks, California: SAGE.

Kroeber, A. L., & Kluckhohn, C. (1952). *Culture: A critical review of concepts and definitions.* Cambridge, Massachusetts, USA: The Harvard University.

Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1988). *Problem solving: A handbook for elementary school teachers*. Boston: Allyn & Bacon.

Kvasz, L. (2018). On the Roles of Language in Mathematics Education. *The philosophy of mathematics education today, ICME-13 monographs* (s. 229-240). içinde Springer International. doi:10.1007/978-3-319-77760-3_14

Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics, 33*(1), 159-174.

Le Métais, J. (1997). *Values and aims in curriculum and assessment frameworks.* https://edudoc.educa.ch/static/xd/2003/132.pdf adresinden alındı

Leder, G., & Forgasz, H. (2002). Measuring mathematical beliefs and their impact on learning of mathematics: A new approach. G. C. Leder, E. Pehkonen, & G. Torner (Eds), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* içinde (s. 95-113). Dordrecht: Kluwer.

Lester, F. K. (1980). Research in mathematical problem solving. R. J. Shumway (Ed.), *Research in mathematics education* içinde (s. 286-323). Reston, VA: NCTM.

Lester, F. K. (2013). Thoughts about research on mathematical problem solving instruction. *The Mathematics Enthusiast, 10*(1), 245-278.

Leung, F. K. (2006). Mathematics education in East Asia and the West: Does culture matter? F. K. Leung, K.-D. Graf, & F. J. Lopez-Real (Eds), *Mathematics education in different cultural traditions: A comparative study of East Asia and the West* içinde (s. 21-46). New York: Springer.

Lim, C. S. (2003). Cultural differences and mathematics learning in Malaysia. *The Mathematics Educator, 7*(1), 110-122.

Lim, C. S., & Ernest, P. (1997, Mart). Values in mathematics education: what is planned and what is espoused? *Proceedings of the Day Conference* (s. 37-44). University of Nottingham: (BSRLM), British Society for Research into Learning Mathematics.

Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry.* Beverly Hills, CA: SAGE.

Loh M. Y., & Lee N. H. (2019) The impact of various methods in evaluating metacognitive strategies in mathematical problem solving. Liljedahl P., Santos-Trigo M. (Eds.) *Mathematical problem solving. ICME-13 monographs* içinde (s. 155-176). Cham: Springer.

Maxwell, J. A. (2013). *Qualitative research design : an interactive approach* (3. b.). London: SAGE.

McConatha, J. T., & Schnell, F. (1995). The confluence of values: Implications for educational research and policy. *Educational Practice and Theory, 17*(2), 79-83.

MEB. (2003). *İlköğretim kurumları yönetmeliği.* T.C. Resmi Gazete. 25212, 27 Ağustos 2003.

MEB. (2008). *64 soruda ortaöğretime geçiş sistemi.* Ankara: MEB.

MEB. (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı.* Ankara: MEB.

MEB. (2011). *Ortaöğretim matematik (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) dersi öğretim programı*. Ankara: MEB.

MEB. (2013). Temel eğitimden ortaöğretime geçiş sistemi ile ilgili sıkça sorulan sorular. http://www.meb.gov.tr/duyurular/duyurular2013/bigb/tegitimdenoogretimegecis/MEB_SSS_20_09_2013.pdf adresinden alındı.

MEB. (2013a). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB.

MEB. (2015). *Ortaöğretim kurumları yönetmeliğinde değişiklik yapılmasına dair yönetmelik.* T.C. Resmi Gazete. 29403, 1 Temmuz 2015.

MEB. (2017). *Müfredatta yenileme ve değişiklik çalışmalarımız üzerine.* Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

MEB. (2017a). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar).* Ankara: MEB.

MEB. (2018). *Ortaöğretime geçiş yönergesi.* 26191912. https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_03/26191912_yonerge.pdf adresinden alındı.

MEB. (2018a). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar).* Ankara: MEB.

MEB. (2018b). *Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı (9, 10, 11 ve 12. sınıflar).* Ankara: MEB.

MEB. (2019). *PISA 2018 Türkiye ön raporu.* Ankara: MEB. http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2014/11/PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf adresinden alındı.

MEB. (2020, Mart 28). *PISA Nedir?* Mart 28, 2020 tarihinde PISA Türkiye Resmi Web Sitesi: pisa.meb.gov.tr adresinden alındı.

Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research : a guide to design and implementation* (4. b.). San Francisco: Jossey-Bass.

Miles, M. B., Huberman, M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: a methods sourcebook* (3. b.). London: SAGE.

Morse, J. (2018). Reframing rigor in qualitative inquiry. N. K. Denzin, & Y. S. Lincoln (Eds), *Handbook of qualitative research* içinde (5. b.). London: SAGE.

Movshovitz-Hadar, N., & Edri, Y. (2013). Enabling education for values with mathematics teaching. C. Margolinas (Ed.), *Task design in mathematics education: Proceedings of ICMI Study 22* içinde (s. 377-388). Oxford, UK: Oxford.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics.* Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics.

OECD. (1999). *Measuring student knowledge and skills: A new framework for assesment.* Paris: OECD. http://www.oecd.org/education/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/33693997.pdf adresinden alındı.

OECD. (2001). *Knowledge and skills for life.* Paris: OECD. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264195905-en.pdf?expires=1578989515&id=id&accname=guest&checksum=C3E584B3AD31C0F3CD8F22EBCF3CADA6 adresinden alındı.

OECD. (2002). *PISA 2000 Technical Report.* Paris: OECD. http://www.oecd.org/pisa/data/33688233.pdf adresinden alındı.

OECD. (2002a). *Sample tasks from the PISA 2000 assesment: Reading, mathematical and scientific literacy.* Paris: OECD. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264194274-en.pdf?expires=1578989520&id=id&accname=guest&checksum=601460ADCFEFDEE99A51C2598AD47135 adresinden alındı.

OECD. (2003). *Literacy skills for the world of tomorrow: Further results from PISA 2000.* Paris: OECD. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264102873-en.pdf?expires=1578988848&id=id&accname=guest&checksum=8208455F1019FC2F17B08BF17CBC9F59 adresinden alındı.

OECD. (2003a). *The PISA 2003 assesment framework.* Paris: OECD. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264101739-en.pdf?expires=1579010601&id=id&accname=guest&checksum=56F94643FECEA6D69B38EE378130FFA6 adresinden alındı.

OECD. (2004). *Learning for tomorrow's world: First results from PISA 2003.* Paris: OECD. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264006416-en.pdf?expires=1579010610&id=id&accname=guest&checksum=E1236DB6B3105967A21F4B9AFDF4371E adresinden alındı.

OECD. (2005). *PISA 2003 technical report.* Paris: OECD. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264010543-en.pdf?expires=1579010624&id=id&accname=guest&checksum=6AD03D6B3A83C07DBBBE241D3D62E47E adresinden alındı.

OECD. (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006.* Paris: OECD. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264026407-en.pdf?expires=1579074508&id=id&accname=guest&checksum=8AA6ED0DFB5B7DC2A8CB643EE0F739D7 adresinden alındı.

OECD. (2007). *PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world, Vol. 1.* Paris: OECD. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264040014-en.pdf?expires=1579074550&id=id&accname=guest&checksum=E9342E8A6DF6201270297B73DE4A861F adresinden alındı.

OECD. (2009). *PISA 2006 technical report.* Paris: OECD. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264048096-

en.pdf?expires=1579074553&id=id&accname=guest&checksum=DB2E7792093F6213DB7859B64FBDA5BD adresinden alındı.

OECD. (2009a). *PISA data analysis manual.* Paris: OECD. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264056275-en.pdf?expires=1579074560&id=id&accname=guest&checksum=CE0AA5621F53E3B20A3DF48CFEF2551F adresinden alındı.

OECD. (2009b). *PISA 2009 assesment framework-key competencies in reading, mathematics and science.* Paris: OECD. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264062658-en.pdf?expires=1579101144&id=id&accname=guest&checksum=17663E12E5534CA900EC8918F02A9072 adresinden alındı.

OECD. (2010). *PISA 2009 results: What students know and can do – Student performance in reading, mathematics and science.* Paris: OECD. doi:10.1787/9789264091450-en

OECD. (2011). *, PISA 2009 results: students on line: Digital technologies and performance (Volume VI).* Paris: OECD. doi:10.1787/9789264112995-en

OECD. (2012). *PISA 2009 technical report.* Paris: OECD. doi:10.1787/9789264167872-en

OECD. (2013). *PISA 2012 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy.* OECD. doi:10.1787/9789264190511-en

OECD. (2013a). *PISA 2012 results: Excellence through equity: giving every student the chance to succeed.* OECD. doi:10.1787/9789264201132-en

OECD. (2014). *PISA 2012 technical report.* Paris: OECD. http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA-2012-technical-report-final.pdf adresinden alındı.

OECD. (2014a). *PISA 2012 results: What students know and can do – student performance in mathematics, reading and science (Volume I, Revised edition).* Paris: OECD. doi:10.1787/9789264201118-en

OECD. (2016). *PISA 2015 results (Volume I): Excellence and equity in education.* Paris: OECD. doi:10.1787/9789264266490-en

OECD. (2017). *PISA 2015 assessment and analytical framework: Science, reading, mathematic, financial literacy and collaborative problem solving (Revised edition).* Paris: OECD. doi:10.1787/9789264281820-en

OECD. (2017a). *PISA 2015 technical report.* OECD. http://www.oecd.org/pisa/data/2015-technical-report/PISA2015_TechRep_Final.pdf adresinden alındı.

OECD. (2018). *PISA 2021 mathematics framework (Second draft).* Paris: OECD. http://www.oecd.org/pisa/sitedocument/PISA-2021-mathematics-framework.pdf adresinden alındı.

OECD. (2018a). *What is PISA?* Programme for International Student Assessment: http://www.oecd.org/pisa/ adresinden alındı.

OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume III): What school life means for students' lives.* Paris: OECD. doi:10.1787/acd78851-en

OECD. (2019a). *PISA 2018 assessment and analytical framework.* Paris: OECD. doi:10.1787/b25efab8-en

OECD. (2019b). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do.* Paris: OECD. doi:10.1787/5f07c754-en

OECD. (2019c). *PISA 2018 Results (Volume II): Where all students can succeed.* Paris: OECD. doi:10.1787/b5fd1b8f-en

OECD. (2019d). *PISA 2018: Insights and interpretations.* Paris: OECD. http://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.pdf adresinden alındı.

OECD. (2020, Ocak 28). *PISA 2021 mathematics framework*. https://pisa2021-maths.oecd.org: https://pisa2021-maths.oecd.org/#Overview adresinden alındı.

Österling, L. (2013). *To survey what students value in mathematics learning: Translation and adaptation to Swedish language and context of an international survey, focusing on what students find important in mathematics learning.* Master Thesis, Stockholm Universitet.

Özmen, Z. M., Taşkın, D., & Güven, B. (2012). İlköğretim 7. sınıf matematik öğretmenlerinin kullandıkları problem türlerinin belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim, 37*(165), 246-261.

Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods : integrating theory and practice* (4. b.). California: SAGE.

Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. F. K. Lester (Ed), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning : a project of the national council of teachers of mathematics (NCTM)* içinde (s. 257-315). Charlotte, NC: Information Age.

Pojman, L. P., & Fieser, J. (2012). *Ethics: Discovering right and wrong* (7. b.). Boston, MA: Wadsworth, Cengage Learning.

Polya, G. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton: Princeton University.

Posamentier, A. S., & Krulik, S. (2009). *Problem solving in mathematics, grades 3–6: Powerful strategies to deepen understanding.* California: Corwin.

Radford, L. (2018). A plea for a critical transformative philosophy of mathematics education. P. Ernest (Ed.), *The philosophy of mathematics education today, ICME-13 monographs* içinde (s. 1-10). Springer International. doi:10.1007/978-3-319-77760-3

Rahimah, D. (2015). Identifikasi ideological, sentimental, dan sociological components dari mathematical values dalam buku matematika sekolah menengah pertama Semester I Kelas VII yang menerapkan kurikulum 2013. *Semirata*, 115-124.

Restivo, S. (1994). The social life of mathematics. P. Ernest (Ed.), *Mathematics, education and philosophy: An international perspective* içinde (s. 209-220). London: The Falmer.

Reznick, B. (2016). Some thoughts on writing for the Putnam. A. H. Schoenfeld (Ed.), *Mathematical thinking and problem solving* içinde (s. 19-29). New York: Routledge.

Robertson, S. I. (2001). *Problem solving*. East Sussex: Psychology. doi: 10.4324/9780203457955

Robitaille, D. F., & Beaton, A. E. (2002). TIMSS: A brief overview of the study. D. F. Robitaille, & A. E. Beaton (Eds) , *Secondary analysis of the TIMSS data* içinde (s. 11-18). Netherland: Kluwer Academic.

Roux, K. L. (2008). Relevance and access in undergraduate mathematics: Using discourse analysis to study mathematics texts. J. F. Matos, P. Valero, & K. Yasukawa (Eds), *Proceedings of the fifth international mathematics education and society conference* içinde (s. 340-351). Lisbon: Centro de Investigação em Educação, Universidade de Lisboa – Department of Education.

Saldaña, J. (2013). *The coding manuel for qualitative researchers* (2. b.). London: SAGE.

Saldaña, J. (2019). *Nitel araştırmacılar için kodlama el kitabı.* (A. Tüfekçi Akcan, & S. N. Şad, Çev.) Ankara: Pegem Akademi.

Schnotz, W., Baadte, C., & Müller, A., & Rasch, A. R. (2010). Creative thinking and problem solving with depictive and descriptive representations. In Use of representations in reasoning and problem solving (pp. 11-35). Oxon: Routledge.

Seah, W. T. (1999). *The portrayal and relative emphasis of mathematical and mathematics educational values in Victoria and Singapore lower secondary mathematics textbooks: A preliminary study.* Master's Thesis, Monash University Faculty of Education, Melbourne.

Seah, W. T. (2002). Exploring teacher clarification of values relating to mathematics education. C. Vale, J. Roumeliotis, & J. Horwood (Eds), *Valuing mathematics in society* içinde (s. 93-104). Australia: Brunswick.

Seah, W. T. (2003). *Understanding mathematics classroom experiences through the values lens*. 81. Yıllık National Council of Teachers of Mathematics Toplantısı'nda sunulmuş bildiri. San Antonio, TX.

Seah, W. T. (2003a). *The professional socialisation of teachers in transition: A values perspective.* Uluslararası 30. AARE-NZARE Eğitim Araştırmaları Konferansı'nda sunulmuş bildiri. Auckland, New Zealand.

Seah, W. T. (2004). *The negotiation of perceived value differences by immigrant teachers of.* Unpublished PhD dissertation, Monash University, Victoria, Australia.

Seah, W. T. (2004a). Shifting the lens of inquiry into the socialisation of mathematics teachers: nature of value differences. I. Putt, R. Faragher, & M. McLean (Eds.), *Mathematics education for the third millennium: Towards 2010* içinde (s. 501 - 508). Sydney NSW, Australia: MERGA.

Seah, W. T. (2008). Valuing Values in Mathematics Education. P. Clarkson, & N. Presmeg (Eds), *Critical issues in mathematics education: Major contributions of Alan Bishop* içinde (s. 239-253). New York : Springer.

Seah, W. T. (2016). Values in the mathematics classroom: Supporting cognitive and affective pedagogical ideas. *Pedagogical Research, 1*(2), 1-14. doi:10.20897/lectito.201653.

Seah, W. T. (2019). Values in mathematics education: Its conative nature, and how it can be developed. *Journal of the Korean Society of Mathematical Education, 22*(2), 99-121.

Seah W., & Andersson A. (2015). Valuing diversity in mathematics pedagogy through the volitional nature and alignment of values. Bishop A., Tan H., & Barkatsas T. (Eds.) *Diversity in mathematics education*: *Towards inclusive practices* içinde (s. 167-183). Cham: Springer.

Seah, W. T., & Bishop, A. J. (2000, Nisan). *Values in mathematics textbooks: A view through two Australasian regions.* 81. Yıllık Amerikan Eğitim Araştırmaları Derneği Toplantı'sında sunulmuş bildiri. New Orleans, LA.

Seah, W. T., & Bishop, A. J. (2002). Values, mathematics and society: Making the connections. C. Vale, J. Roumeliotis, & J. Horwood (Eds), *Valuing mathematics in society* içinde (s. 105-113). Brunswick, Australia: Mathematical Association of Victoria.

Seah, W. T., & Bishop, A. J. (2006). Trip for the body, expedition for the soul: An exploratory survey of two East Asian teachers of mathematics in Australia. F. K. Leung, K.-D. Graf, & F. J. Lopez-Real (Eds), *Mathematics education in different cultural traditions- A comparativesStudy of East Asia and the West* içinde (s. 523-535). New York, NY: Springer.

Seah, W. T., & Peng, A. (2012). What students outside Asia value in effective mathematics lessons: a scoping study. *ZDM Mathematics Education, 44*, 71-82. doi:10.1007/s11858-012-0398-x

Seah, W. T., Andersson, A., Bishop, A. J., & Clarkson, P. (2016). What would the mathematics curriculum look like if values were the focus? *For the Learning of Mathematics, 36*(1), 14-20.

Seah, W. T., Baba, T., & Zhang, Q. (2017). The WIFI study: Students' valuing of mathematics learning in Hong Kong and Japan. J.-W. Son, T. Watanabe, & J.-J. Lo (Eds), *What matters? Research trends in international comparative studies in mathematics education* içinde (s. 332-354). Cham, Switzerland: Springer.

Seah, W. T., Davis, E. K., & Carr, M. E. (2017). School mathematics education through the eyes of students in Ghana: Extrinsic and intrinsic valuing. *10th Congress of European Research in Mathematics Education.* https://minerva-access.unimelb.edu.au. adresinden alındı.

Seale, C. (1999). *The quality of qualitative research.* London: SAGE.

Shimada, I., & Baba, T. (2015). Transformation of students' values in the process of solving socially open-ended problems. K. Beswick, T. Muir, & J. Wells (Dü.), *Proceedings of 39th psychology of mathematics education conference.* içinde *4*, s. 161-168. Hobart, Australia: PME.

Silverman, D. (2017). *Doing qualitative research* (5. b.). London: SAGE.

Sinclair, N. (2006). *Mathematics and beauty: Aesthetic approaches to teaching children.* New York: Teachers College.

Šipka, D. (2019). *Lexical layers of identity: Words, meaning, and culture in the Slavic languages.* New York: Cambridge University.

Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching*(77), 1-7.

Skemp, R. R. (1979). *Intelligence, learning, and action.* Chichester, United Kingdom: John Wiley & Sons.

Skemp, R. R. (2002). *Mathematics in the primary school.* London: RoutledgeFalmer.

Skinner, B. F. (1984). An operant analysis of problem solving. *Behavioral and brain sciences*, *7*(4), 583-613.

Soedjadi, R. (2004). Designing instruction of values in school mathematics. H. Fujita, Y. Hashimoto, B. R. Hodgson, P. Y. Lee, S. Lerman, & T. Sawada (Dü.), *Proceedings of the ninth international congress on mathematical education* içinde (s. 195-199). Makuhari, Japan: Kluwer Academic.

Southwell, B. (1995). *Towards a theoretical framework for research in beliefs and values in mathematics education*. 18. Yıllık Australasia Matematik Eğitimi Araştırmaları Grubu MERGA 18 Toplantısı'nda sunulmuş bildiri, (s. 477-483). Northern Territory University, Darwin.

Spencer-Oatey, H. (2008). *Culturally speaking. culture, communication and politeness theory* (2. b.). London: Continuum.

Spencer-Oatey, H. (2012). What is culture? A compilation of quotations. *GlobalPAD Core Concepts*, 1-21. http://www.warwick.ac.uk/globalpadintercultural adresinden alındı

Stake, R. E. (1995). *The art of case study research.* London: SAGE.

Strauss, A. L. (1987). *Qualitative analysis for social scientist.* Cambridge: Cambridge University.

Swadener, M., & Soedjadi, R. (1988). Values, mathematics education, and the task of developing pupils' personalities: An Indonesian perspective. A. J. Bishop (Ed), *Mathematics education and culture* içinde (s. 193-208). Dortrecht, NL: Kluwer Academic.

Tan, S. K. (1997). Moral values and science teaching: A Malaysian school curriculum initiative. *Science and Education, 6*, 555-572.

Taplin, M. (1998). Promoting education in human values in the regular mathematics classroom. *EduMath, 7*, 59-72.

Taplin, M. (1998a). *Education in human values through mathematics: Mathematics through education in human values.* Hong Kong: Institute of Sathya Sai Education.

Taplin, M. (2007). *Teaching values through a problem-solving approach to mathematics.* Hong Kong: Institute of Sathya Sai Education.

Türk Dil Kurumu. (1972). Dilbilgisi terimleri sözlüğü. Ankara: TDK. https://sozluk.gov.tr/ adresinden alındı.

Türk Dil Kurumu. (1972). Tecim, maliye, sayışmanlık ve güvence terimleri sözlüğü. Ankara: TDK. https://sozluk.gov.tr/ adresinden alındı.

Türk Dil Kurumu. (1975). Felsefe terimleri sözlüğü. Ankara: TDK. https://sozluk.gov.tr/ adresinden alındı.

Türk Dil Kurumu. (1981). Yöntembilim terimleri sözlüğü. Ankara: TDK. https://sozluk.gov.tr/ adresinden alındı.

Türk Dil Kurumu. (2019). Güncel Türkçe sözlük. Ankara: TDK. https://sozluk.gov.tr/ adresinden alındı.

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

Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2016). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally* (9. b.). Harlow, UK: Pearson.

Venaik, S., & Brewer, P. A. (2008, Haziran-Temmuz). Contradictions in national culture: Hofstede vs GLOBE. *50th annual meeting of the academy of ınternational business (AIB). 50*, s. 274. Milan, Italy: Academy of International Business. https://www.biu.ac.il/soc/sb/stfhome/bijaoui/891/case/2011/culturehofsted.pdf adresinden alındı.

Wagemaker, H. (2002). TIMSS in context: Asessment, monitoring, and moving targets. D. F. Robitaille, & A. E. Beaton (Eds), *Secondary analysis of the TIMSS data* içinde (s. 3-10). Netherlands: Kluwer Academic.

Weber, R. P. (1990). *Basic content analysis.* Beverly Hills, CA: SAGE.

White, L. A. (1959). *The evolution of culture: The development of civilisation to the fall of Rome.* New York: McGraw-Hill.

World Bank. (2013). *Promoting excellence in Turkey's schools: Türkiyede okullarda mükemmelliyeti teşvik etmek.* Washington DC: World Bank.

Yin, R. K. (2002). *Case study research : design and methods* (3. b.). London: SAGE.

Yin, R. K. (2014). *Case study research : design and methods* (5. b.). London: SAGE.

Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications : design and methods* (6. b.). London: SAGE.

Zhang, Q. (2019). Values in mathematics learning: Perspectives of Chinese Mainland primary and secondary students. P. Clarkson, W. T. Seah, & J. Pang (Eds), *Values and valuing in mathematics education: Scanning and scoping the territory* içinde (s. 185-196). Switzerland: Springer.

Zhang, Q., Barkatsas, T., Law, H.-Y., Leu, Y.-C., Seah, W. T., & Wong, N.-Y. (2015). What primary students in the Chinese Mainland, Hong Kong and Taiwan value in mathematics learning: A comparative analysis. *International Journal of Science and Mathematics Education, 14*, 907-924. doi:10.1007/s10763-014-9615-0

EKLER

EK 1. Kodlama Protokolünde Yer Alan Kodların Kapsam ve Açıklamaları

Kod İsmi	Kod	Açıklama
Soyutlama içeren	V.1	Geneli ve öz olanı arınmış bir biçimde elde etmek için özle ilgili olmayanı bir yana bırakma. Bir tasarımın ya da kavramın nitelik ve bağıntı gibi öğelerini göz önüne almayarak dikkati doğrudan doğruya kavrama çeken düşünce eylemi (Türk Dil Kurumu, 1975) içeren ifadelerdir. Nesneden uzaklaşma.
Sembolleştirme	V.2	Soyut fikirleri nesneleştirmek ve somutlamak için en önemli araçtır (Bishop A. J., 1988, s. 67). Bunun için kullanılan rakamlar, harfler, eşitlikler, eşitsizlikler, semboller vs. ifade eder (Seah, 1999).
Cebirsel formlar için yapılan geometrik gösterimler	V.2.1	Cebirsel ifadelerin gösterimi, sunumu ve çözümü için geometrik gösterimlerin kullanılmasını ifade eder.
Roma Rakamları vb.	V.2.2	Tarihi dönemlerde farklı medeniyetlerce kullanılmış matematik sembolleri ve gösterimlerini ifade eder.
Diyagram, tablo, grafik gösterimleri	V.2.3	Soyut durumları somutlaştırmak için kullanılan diyagram, tablo ve grafik gibi araçları ifade eder.
Zar gösterimleri	V.2.4	Klasik oyun zarlarının üzerinde rakamlara eş değer sembollerin kullanımını ifade eder.
Braille Rakamları	V.2.5	Görme engellilerin okuyup yazmaları için geliştirilmiş bir yazı sistemi olan Braille alfabesinde tanımlanan rakamlardır.
Problem Açıklama ve Yönergeleri	V.3	Problemlerde yer alan her türlü açıklama, prosedür, bilgi, doküman, tablo ve benzeridir.
Ön örgütleyici kullanımı	V.3.1	Öğrenilen konu ile ilgili ve ondan daha üst seviyede genelleme, soyutlama ve kapsayıcılık içeren giriş niteliğindeki bölümlerdir (Ausubel, 1960).
Formül, teorem, terim veya kavrama vurgu	V.3.2	Problemin kapsamı ile ilgili olan formül, teorem, terim veya kavram gibi formal yapılara dikkat çekilmesini ifade eder.
Telaffuz, yazım önerisi	V.3.3	Kullanılan kavram, sembol veya nesne için söyleyiş veya imla ile ilgili verilen önerileri ifade eder.
Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	V.3.4	Problemde tanıtılan prosedürün pekiştirilmesi için açıklama kısmında verilen çözümlü örnekleri ifade eder.

Kod İsmi	Kod	Açıklama
Matematikçilerin ve yaptıkları katkıların tarihi önemi	V.3.5	Konu ile ilgili çalışma yapmış matematikçilere ve matematiğe olan katkılarına vurgu yapmayı ifade eder.
Problem çözme etkinliği	V.3.6	Ölçülmek istenen kazanıma yönelik örnek problem çözme senaryosunun verilmesini ifade eder.
Araştırma, sorgulama	V.3.7	Problem açıklamalarında tanıtılan araştırma/sorgulama faaliyetlerini ifade eder.
Özet	V.3.8	Problem açıklamalarında ilgili konu ile ilgili verilen özet bilgileri ifade eder.
Ön koşul bilgisinin kontrolü	V.3.9	Bir durum, bir ilişki ya da sonucun gerçekleşmesi için gerekli hazırlayıcı etkenlerin tümü (Türk Dil Kurumu, 1981) olan ön koşul bilgilerinin kontrolüne ilişkin ifadelerdir.
Daha etkili ve işe yarar bir matematiksel yönteme ihtiyaç	V.3.10	Problem açıklamalarında daha verimli, işe yarar ve etkili bir matematiksel yönteme, işleme vs. ihtiyacın olduğuna vurgu yapılmasını ifade eder.
Eski ve yeni durumları ilişkilendirme	V.3.11	Bir konuya ilişkin güncel bilgi ile eski bilgileri ilişkilendirmeyi ifade eder.
Matematik tarihi	V.3.12	Konu ile ilgili matematik tarihine vurgu yapmayı ve tarihi matematiksel hesaplamalara yer verilmesini ifade eder.
Ek alıştırma	V.3.13	Konu ile ilgili ilave çalışma yapıldığını ya da yapılması gerektiğini vurgulayan ifadelerdir.
Çözüm için ipucu	V.3.14	Problemde yapılacak işlemler ile ilgili fikir verebilecek ifadelere yer verilmesidir.
Sözel anlatım ile prosedürün öğretimi	V.3.15	Probleme ilişkin açıklamaların sözel bir anlatımla verilmesini ifade eder. Harfi harfine anlatım.
Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	V.3.16	Öğrencinin verilen prosedüre eleştirel bakma veya akıl yürütme gibi faaliyetleri gerçekleştirmesi gerektiğine yönelik destekleyici ifade kullanımını içerir.
Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	V.3.17	Matematiksel bilgi ve becerilerin, toplumun nitelikli bir şekilde ilerlemesine katkı sağlayacak şekilde kullanılmasını ifade eder (Seah, 1999, s. 24).
Yabancı matematik uygulamalarının, sistemlerinin tanıtılması	V.3.18	Yabancı ülke eğitim sistemleri ve buralarda yer alan her türlü matematiksel uygulama ve işleyişlere yer verilmesini ifade eder.
Çözüm için etik ve ahlaki hususlara dikkat etme	V.3.19	Çözüme yönelik yapılacak hamlelerde (varsa) etik ve ahlaki farkındalık uyandırılmasıdır.
Teorem, formül vb. formal yapıya giriş	V.3.20	Problem açıklamalarında yer verilecek teorem veya formülün, hangi yolla verildiğini ifade eder.
İspattan	V.3.20.1	Açıklamalarda yer verilen teorem veya formüle, ispat yoluyla ulaşılma durumunu ifade eder.

Kod İsmi	Kod	Açıklama
Aktiviteden	V.3.20.2	Açıklamalarda yer verilen teorem veya formüle, gerçekleştirilen bir aktivite senaryosu yoluyla ulaşılma durumunu ifade eder.
Yönlendirilmiş keşif ile	V.3.20.3	Açıklamalarda yer verilen teorem veya formüle, yönlendirilmiş tümevarım senaryosu ile ulaşılma durumunu ifade eder.
Çözümlü örneklerle	V.3.20.4	Açıklamalarda yer verilen teorem veya formüle, çözümlü örnekler yoluyla ulaşılma durumunu ifade eder.
İfadeden	V.3.20.5	Açıklamalarda yer verilen teorem veya formüle, verilen ifadelerle ulaşılma durumunu ifade eder.
Listelenmiş işlem basamakları	V.3.21	İlgili prosedüre ait işlemlerin adım adım listelenecek şekilde verilmesi ya da senaryolaştırılmasıdır.
Öğrenciyi çözüme yönlendirme	V.3.22	Açıklamalarda, bir yönlendirilmiş öğrenci çalışması senaryosuna yer verilmesidir.
Teknoloji kullanımı konusunda temkin	V.3.23	Verilen prosedürde; zihinsel ve/veya kâğıt-kalemle yapılan hesaplamaların üstünlüğüne dikkat çekerek, teknoloji kullanımı konusunda temkinli olunması gerektiği mesajının verilmesidir.
Teknoloji kullanımı	V.3.24	Verilen açıklamalarda, teknoloji kullanımını, teknoloji kullanımının gerekliliğini ve önemini vurgulamayı; zaman tasarrufu, genelleme, varsayımlar vs. için teknoloji kullanımının yararlı olduğu mesajını vermeyi ifade eder.
Bilgisayar programında deneme	V.3.25	Verilen prosedürün/işlemin doğruluğunun gösterilmesi, uygulamasının yapılabilmesi için bilgisayar programı kullanımına ve önemine işaret etmedir.
Kısa yollara (kestirme) vurgu	V.3.26	Çözüm için gerekli ve yeterli daha kısa yolların varlığına işaret etmeyi ifade eder.
Bilgi paylaşımına teşvik	V.3.27	Sahip olunan matematiksel fikirlerin başkaları ile paylaşılmasının önemine ve yararına işaret etmeyi ifade eder.
Kültürel bilgiye katkıya davet	V.3.28	Okura matematiksel kültür ve bilgiyi araştırması, destek vermesi ve bilgi sahibi olması için verilen mesajları ifade eder.
Okuyucuya yeni sorular oluşturması veya sorması için teşvik	V.3.29	Okuyucunun problem ile ilgili yeni sorular sormasının veya oluşturmasının sağlanmasını ya da sorular sorarak problemi anlamaya çalışması gerektiğini ifade eder.
İletişim için matematik kullanmaya teşvik	V.3.30	Fikirlerin başkalarıyla paylaşılması, tartışılması ve etkileşimde bulunulması için matematiksel bilginin kullanılmasına işaret etmeyi ifade eder.
Genelleştirilmiş bilgi	V.3.31	Açıklamalarda genelleme yapılarak elde edilen bilgi veya yapılara işaret etmeyi ifade eder.

Kod İsmi	Kod	Açıklama
Alternatif arayışı	V.3.32	Verilen/istenen prosedür ya da örnek senaryo için alternatif yolların aranması gerektiği mesajının verilmesidir.
Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	V.3.33	Verilen/istenen prosedür ya da örnek senaryoda alternatif çözüm veya yöntemlere yer verilmesini ifade eder.
Sıradışı durumlar için uyarı	V.3.34	Açıklamalarda, çok fazla karşılaşılmayan özel durumlara işaret etmedir.
Sınırlayıcı durumlar için uyarı	V.3.35	Açıklamalarda, kısıtlayıcı ve sınırlayıcı özel durumların varlığına işaret etmeyi ifade eder.
Yeni kelimelerin tanıtılması	V.3.36	İlk defa yer verilecek ya da vurgulanacak kelimelere hangi yoldan yer verildiğini ifade eder.
Tanımlarla	V.3.36.1	Yeni kelimelere, tanımlama yoluyla yer verilmesini ifade eder.
Başka metinlerden çıkarım	V.3.36.2	Yeni kelimelere, başka kelimelerden yapılan çıkarımlarla ulaşmayı ifade eder.
Bilginin evrenselliği	V.3.37	Kullanılan matematiksel bilginin evrensel olduğuna işaret etmedir.
Farklı kültürlerin matematiksel olarak etkileşimi	V.3.38	Batı, Yunan, Arap, Hint, Çin ve diğer kültürlere ait matematiksel bilgi ve altyapının etkileşimi ve birbirlerine olan katkıları ifade eder.
Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	V.3.39	Problem açıklamalarında yer verilen çözümlü örneklerde problem çözme stratejilerinin öğretimi ya da çözüm için gerekli stratejilerin öğretimi için yer verilen ifadelerdir.
Oyun ve puzzle	V.3.40	Problemlerde yer verilen matematiksel oyun vb. etkinlikleri ifade eder.
Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	V.3.41	Güncel matematiksel bilgi ile ilgili eski bilgilere de yer verilmesini ifade eder.
Retorik soru, istifham	V.3.42	İletişim kurulan kişiden cevap almak için sorulmayan, vurgu ve başka anlamlar için sorulan sorulardır. Islanan bir kişiye sorulan "Islandın mı?" sorusu gibi.
Bağlam	V.4	Matematikselleştirmek için öğrenene verilen gerçeklik alanlarıdır. Konum, öykü, proje ve konu gibi alanlarla amaca uygun olarak, öğrenenin matematik ürününü ve süreçlerini keşfetmesi için sınırlandırılır (Freudenthal, 2002, s. 75).
Yerel	V.4.1	Günlük hayatta karşılaşılan ya da karşılaşılması muhtemel durumları, insanları, yöresel nesneleri, gerçek doküman ve verileri içeren bağlamdır.
Halk tarafından yapılan matematiksel işlemler	V.4.2	Matematikçi olmayan işçiler, emekçiler, ev kadınları vb. gibi kişilerce yapılan matematiksel işlemleri ifade eder.
Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	V.4.3	Matematikçi olmayan işçiler, emekçiler, ev kadınları vb. gibi kişilere matematiksel durumlarda yardım edilmesini ifade eder.

Kod İsmi	Kod	Açıklama
Kullanışsız, pratik olmayan	V.4.4	Verilen problemde yer alan bağlamın, o problemin gerçek hayattaki durumuyla uygunluk göstermemesini ifade eder.
Bağlam yok	V.4.5	Bağlamın olmaması. Bağlamın yokluğunda yalnızca fikirlerle çalışma ve teorileştirmeye vurgu yapar (Seah, 1999, s. 59).
Hayali, gerçek dışı	V.4.6	Bağlamın gerçek olmayan veya hayali içerikle oluşturulmasını ifade eder.
Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	V.5	Herhangi bir matematiksel bilgi, kavram, formül vs. ile ilişkili olan başka bir matematiksel bilgi, kavram, formül vs. elde edilmesini ifade eder.
Üstün yetenekli insan tarafından üretilen matematiksel bilgi	V.6	Verilen ifadede yer alan matematiksel bilgi, üstün yetenekli bir insan tarafından üretilmiş ya da üretilecek olmasını içeren ifadelerdir.
Gerçek belgelerin kullanımı	V.7	Problemlerde kullanılan gerçek ya da gerçeğe uygun nitelikte yazı, fotoğraf, grafik, istatistiki veri vb. gibi belgeleri ifade eder.
Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	V.8	Doğal çevrede yer alan öğeleri, matematiğin gücü sayesinde kontrol altında tutabilmeyi, onların üzerinde hâkimiyet kurabilmeyi ifade eder.
Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	V.9	Çevremizde karşılaştığımız ya da karşılaşabileceğimiz nesneler, insanlar ve olayları, matematiksel bilginin gücü ile kontrol altında tutabilme, onların üzerinde hâkimiyet kurabilmeyi ifade eder.
Tahminde bulunmaya teşvik etme	V.10	Problem ile okurun zihinden veya hesaplamaya dayalı olarak tahminde bulunmasının sağlanması veya tahmine özgü dil kullanımı (yaklaşık, yakın, hemen hemen, arasında vs.). Tahmin, belirli bir bağlamda verilen kesin bir sayı için en uygun yaklaşık değerdir (Van de Walle, Karp, & Bay-Williams, 2016, s. 294).
Cevabı ve cevapları tekrar kontrol etme vurgusu	V.11	Verilen cevapların ve yapılan işlemlerin doğruluğunu tekrar gözden geçirmenin önemli olduğu mesajını vermedir.
Konular arası bağlantı	V.12	Verilen prosedürde, matematiksel konular arasındaki ilişkilere yer verilmesini ifade eder.
Uzmanlık dili	V.13	Kullanılan terminolojiyi ve jargonu anlamak için yeterince bilgi sahibi olduğu düşünülen özel bir okur grubu için yazılan ifade, kavram ve yazılardır (Seah, 1999, s. 61).
Kişiler arası mesafe	V.14	Yazarın, okur ile arasındaki mesafeyi ortaya koyma biçimini ifade eder.
“Ben” ve formlarının kullanımı	V.14.1	Yazımda 1. tekil kişi zamiri olan "ben" ve türevlerinin kullanılmasını ifade eder.
“Biz” ve formlarının kullanımı	V.14.2	Yazımda 1. çoğul kişi zamiri olan "biz" ve türevlerinin kullanılmasını ifade eder.

Kod İsmi	Kod	Açıklama
“Sen”, “Siz” ve formlarının kullanımı	V.14.3	Yazımda 2. tekil kişi zamiri olan "sen" ve 2. çoğul kişi zamiri olan "siz" ve bunların türevlerinin kullanılmasını ifade eder.
“Öğrenciler” ifadesinin kullanımı	V.14.4	Yazımda, "öğrenci", "öğrenciler" vb. gibi zamirlerin kullanılmasını ifade eder.
Pasif (edilgen) çatının kullanımı	V.14.5	Edilgen çatı: Türkçede ünsüz ile biten fiillere - (i)l eki, son sesi - l olan veya ünlü ile biten fiillere - (i)n eki getirilerek kurulan, sözde özne ile kullanılan fiil çatısıdır (Türk Dil Kurumu, 2019). Edilgen çatı kullanımı, sürecin insan eyleminden bağımsız ve bilinmeyen bir otorite tarafından yapıldığı imajını yaratır (Seah, 1999, s. 70).
Emir kipi kullanımı	V.14.6	Eylemin yapılmasını dileyen veya emreden isteme kipi. Türkçede bu kip ikinci ve üçüncü tekil ve çoğul kişiler için kullanılır (Türk Dil Kurumu, 1972).
Yazar ve öğrenci arasında akran ilişkisi varsayımı	V.14.7	Yazarın, okur ile akranmışçasına sergilediği yazım tarzı ve üslubunu ifade eder.
Okuyucu aktivitesi üzerinden öğretim	V.15	Matematiğin insan etkinliği olduğunun (Seah, 1999, s.23) ve sezgisel akıl yürütme, deneme-yanılma gibi süreçlerin işe koyulduğundan hareketle okuyucunun problemdeki aktiviteyi gerçekleştiren kişi olarak yer alması veya aktif rolde olmasını ifade eder.
Genelleme yoluyla tahminde bulunmaya davet	V.16	Okurdan, genellemeler yaparak tahmin yürütmesinin beklenmesini ifade eder.
Mantıksal bağlaçların kullanılması	V.17	Matematikte "böylece, bu nedenle, dolayısıyla, eğer" vs. gibi tümdengelimsel akıl yürütme ve neden-sonuç belirtmede kullanılan bağlayıcılardır. Açıklamaların ve sonuçların başarıya ulaşması için tek gerçek yoldur (Bishop, 1988, s. 62).
Nesneleştirme	V.18	Matematiksel dili, sembolleri ve diyagramları kullanarak, kelime ve koşullu zaman kipleriyle soyut fikirleri somutlamaya çalışmayı ifade eder. Varsayalım ki kısa kenar x olsun, dikdörtgen şeklindeki bir bahçe gibi.
Beklenen performans, bilişsel düzey	V.19	Problemin cevaplanması için gerekli, beklenen performansı ve bilişsel becerileri ifade eder. Çalışmada, TIMSS uygulamalarında kullanılan bilişsel alan çerçevesi kullanılmıştır.
Bilme	V.19.1	Öğrencilerin bilmesi gereken gerçekleri, kavramları ve prosedürleri kapsar (Grønmo, Lindquist, Arora, & Mullis, 2013, s. 24).
Hatırlama	V.19.1.1	Tanımları, kullanılan terimleri, sayı ve geometrik özellikleri, ölçü birimlerini ve gösterimleri hatırlama.

Kod İsmi	Kod	Açıklama
Tanıma	V.19.1.2	Sayı, ifade, nicelik, şekil ve matematiksel olarak eşit yapıları tanıma. Denk kesirler, ondalık sayılar ve yüzdeler, temel geometrik şekillerin farklı dönüşümleri gibi.
Sınıflama, Sıralama	V.19.1.3	Sayıları, ifadeleri, nicelikleri ve şekilleri genel özelliklerine göre sınıflama.
Hesaplama	V.19.1.4	Tamsayılar, kesirler ve ondalık sayılarla yapılan dört işlemli algoritmik prosedürleri yerine getirir.
Bilgiyi çekme	V.19.1.5	Grafik, tablo, metin ve diğer kaynaklardan kullanılacak bilgiyi çıkarma.
Ölçme	V.19.1.6	Uygun ölçme birimlerini seçme ve ölçme araçlarını kullanma.
Uygulama	V.19.2	Öğrencilerin problemleri çözmek ve cevaplamak için kullandıkları kavramsal anlama ve bilgiyi uygulama becerilerine odaklanan süreçtir (Gronmo, Lindquist, Arora & Mullis, 2013, s. 24).
Karar verme	V.19.2.1	Çözüm yöntemleri genelde bilinen problemlerin çözümü için uygun ve etkili stratejilere, işlemlere ve araçlara karar verme.
Temsil-Modelleme	V.19.2.2	Veriyi tablo veya grafikle gösterme, verilen bir matematiksel durum veya bağıntıya temsiller oluşturma, problem durumlarını modelleyen diyagramlar, geometrik şekiller, eşitlik ve eşitsizlikler üretme.
Yürütme	V.19.2.3	Bilinen matematiksel kavram ve işlemleri içeren problemleri çözmek için stratejileri ve uygulamaları devreye sokma.
Akıl yürütme	V.19.3	Alışılmadık durumları, karmaşık bağlamları ve çok adımlı problemleri de içine alan, rutin problemleri çözümlerinin ötesinde bir süreçtir (Gronmo, Lindquist, Arora & Mullis, 2013, s. 24).
Analiz	V.19.3.1	Sayılar, ifadeler, nicelikler ve şekiller arasında ilişkileri saptama, tanımlama ve kullanma.
Sentez	V.19.3.2	Problem çözmede, ilişkili temsil, süreç ve bilginin farklı unsurlarını birleştirme.
Değerlendirme	V.19.3.3	Alternatif problem çözme stratejilerini ve çözümlerini değerlendirme.
Sonuca varma	V.19.3.4	Bilgi ve ispatla temellendirerek sağlam çıkarımlar yapma.
Genelleme	V.19.3.5	Daha genel ve farklı durumlarda kullanılabilecek ilişkiler ifade etme.
Gerekçelendirme	V.19.3.6	Bir stratejiyi ya da çözümü destekleyici matematiksel yapılar sağlama.
Neden-sonuç, Etki-tepki	V.20	İlgili prosedürde matematiksel olarak neden-sonuç ve etki-tepki durumlarına yer verilmesini ifade eder.

Kod İsmi	Kod	Açıklama
Sosyal-Kültürel	V.21	Sosyal bir grubu veya toplumu destekleyici, bireyin matematik eğitimi ile ilişkili olarak topluma olan sorumlulukları ile ilgili değerlerdir (Lim & Ernest, 1997). Sosyal-kültürel değerlerin açıklamaları konusunda Türk Dil Kurumu (1975, 2019)'ndan yararlanılmıştır.
Merhamet	V.21.1	Bir kimsenin veya bir başka canlının karşılaştığı kötü durumdan dolayı duyulan üzüntü, acıma.
İşbirliği yapma	V.21.2	Amaç ve çıkarları bir olanların oluşturdukları çalışma ortaklığı.
Yardımseverlik	V.21.3	Yoksullara, düşkünlere, yardıma muhtaç olanlara iyilik ve yardım etmeyi sevme.
Minnettarlık-şükür	V.21.4	Birinden gördüğü iyiliğe karşı kendini borçlu sayma, gönül borcu olma.
Dürüstlük	V.21.5	Doğru ve dürüst olma durumu, doğru olana yakışır davranış.
Adalet	V.21.6	Hak ve hukuka uygunluk, hakkı gözetme.
Ölçülü olma-Ilımlılık	V.21.7	Düşünce, iş ve benzeri olgularda aşırıya kaçmama.
Kamu yararını düşünme-vatanseverlik	V.21.8	Yurdunu, milletini büyük bir tutuku ile sevme, bu uğurda he türlü özveriye katlanma. Yaptığı işlerde kamu yararını gözetecek adımlar atma.
Güvenilirlik	V.21.9	Güven duygusu verme, güvenilen, itimatlı olma.
Dostluk	V.21.10	Dost olma durumu, dostça davranış.
Saygı	V.21.11	Bir kişiye, bir düşünüşe, bir eyleme, bir başarıya yüksek değer vermekten doğan özel bir duygu.
Sevgi	V.21.12	İnsanı bir şeye veya bir kimseye karşı yakın ilgi ve bağlılık göstermeye yönelten duygu
Diğer canlılara sevgi, saygı	V.21.13	Etrafımızdaki bitkileri ve hayvanları sevme, onlara değer verme.
Çevre bilinci ve çevreye duyarlılık	V.21.14	Çevreyi koruma, çevre ile ilgili duyarlılığa sahibi olma.
Barış	V.21.15	Uyum, karşılıklı anlayış ve hoşgörü ile oluşturulan ortam.
Paylaşma	V.21.16	Bireyin sahip olduğu bir şeyi başkalarıyla bölüşmesi işi.
Kişisel	V.22	Bir kişi ve bir öğrenen olarak bireyi etkileyen değerlerdir (Lim & Ernest, 1997). Kişisel değerlerin açıklamaları konusunda Türk Dil Kurumu (1972, 1975, 2019)'ndan yararlanılmıştır.
Öz güven	V.22.1	İnsanın kendine güvenme duygusu.
Cesaret	V.22.2	Zorlu bir işe girişirken kişinin kendinde bulduğu güven, atılganlık.
Yaratıcılık	V.22.3	Zekâ, düşünce ve hayal gücünden yararlanarak görülmeyen yeni bir şey ortaya koyma, yapma, kreatiflik.

Kod İsmi	Kod	Açıklama
Merak	V.22.4	Bir şeyi anlamak veya öğrenmek için duyulan istek.
Çalışkanlık	V.22.5	Gayretli olma ve çalışmayı sevme durumu.
Öz disiplin, öz denetim	V.22.6	Daha önemli bir amaca ulaşabilmek için kişinin tepkilerini, davranışlarını veya başka amaca yönelme eğilimini denetleyip, kısıtlaması.
İleri görüşlülük	V.22.7	Daha sonra olabilecekleri düşünme işi, vizyon.
Kolayca aldatılmama	V.22.8	Bir hileye, bir yalana kolayca kanmamak, uyanık olmak.
Açık fikirlilik	V.22.9	Olayları ve özellikle yenilikleri iyi anlayıp gereği gibi karşılayabilen, düşündüğünü olduğu gibi söyleyebilen kimse.
Sabır	V.22.10	Zorlu süreçler karşısında ses çıkarmadan onların geçmesini bekleme erdemi, dayanç.
Azim	V.22.11	Bir işteki engelleri yenme kararlılığı.
Verimlilik, üretkenlik	V.22.12	Belli bir zaman dilimi içinde en fazla verim sağlama yeteneği.
Dakiklik, zamana uyma	V.22.13	Zamanı kullanmada çok dikkatli olma, her şeyi zamanında yapmaya özen gösterme.
Sorumluluk	V.22.14	Kişinin kendi eylemlerini ya da kendi yetki alanına giren herhangi bir olayın sonuçlarını üstlenmesi.
Tutumlu olma	V.22.15	Para veya herhangi bir şeyi dikkatli kullanma, idareli tüketme, tasarruf.
Öz saygı	V.22.16	İnsanın kendine duyduğu saygı, onur, haysiyet, izzetinefis.
Kendini ifade edebilme	V.22.17	Bireyin düşündüğünü doğru ve etkili bir şekilde anlatabilmesini ifade eder.
Dengeli olma	V.22.18	Tutum ve davranışlarında uyum olan, istikrarlı, kararlı, stabil.
Sağlık-Spor	V.22.19	Sağlıklı olma ve spor yapmaya verilen önemi ve değer vermeyi ifade eder.
Sadelik	V.23	Verilen yapının sadeleştirilmesinin istendiği ya da gerekli olduğu, büyük hacimdeki cebirsel yapının eşitinin ya da parçalarının istendiği prosedürleri ifade eder.
Cevaplama biçimine göre	P.1	Probleme ait cevabın biçimsel yapısıyla ilgili sınıflamayı ifade eder. PISA matematik okur-yazarlığı testlerinde kullanılan madde tipleri yapılandırılmış maddeler ve seçmeli maddelerdir (OECD, 2017, s. 77).
Açık uçlu madde	P.1.1	Cevap seçenekleri açıkça verilmemiş olan maddelerdir.
Açık-yapılı (kapsamlı cevap gerektiren)	P.1.1.1	Öğrenciden kapsamlı veya uzun bir yazım ile yanıtlama bekleyen; attığı adımları ve cevaba nasıl ulaştığını anlatmasının da istenebildiği cevaplardır.

Kod İsmi	Kod	Açıklama
Kapalı-yapılı (kısa cevap gerektiren)	P.1.1.2	Kısa yanıt gerektiren, problemin çözümü için daha yapılandırılmış bir ortamın olduğu, kolayca doğru-yanlış ya da istenen sayısal sonucun direk yazılmasının beklendiği açık uçlu cevaplardır.
Seçmeli madde	P.1.2	Öğrencilerin çeşitli yanıt seçeneklerinden bir ya da daha fazlasını seçmesinin gerektiği maddelerdir.
Basit seçmeli cevap	P.1.2.1	Öğrencilerin çeşitli yanıt seçeneklerinden sadece bir tanesini seçmesinin gerektiği, testlerde sıkça kullanılan maddelerdir.
Kompleks seçmeli cevap	P.1.2.2	Öğrencilerin çeşitli yanıt seçeneklerinden birden fazlasını seçmesinin gerektiği maddelerdir.
Beklenen becerilere göre	P.2	Problemlerin, verilen problemin çözümü için işe koşulması gereken becerilerin temel ve üst düzey olmasına göre bir sınıflamasını ifade eder. Bu da öğrencinin karşılaştığı durumla daha önce karşılaşıp karşılaşmaması ile ilgilidir.
Standart problemler	P.2.1	Genelde çözüm için bir ya da iki aşamadan geçilen ve belirli bir çözüm prosedürünün yeniden üretilmesini ve uygulanmasını gerektiren problemlerdir (Kolovou, 2011, s. 11). Bu tip problemlerin çözümü bilme, uygulama gibi bilişsel becerilerin işe koşulmasını gerektirir.
Standart olmayan problemler	P.2.2	Çözümü için daha sofistike ve gelişmiş yolların kullanıldığı, yaratıcı düşünme gerektiren problemlerdir (Kolovou, 2011, s. 11). Bu tip problemlerin çözümü akıl yürütme ve bileşenleri gibi bilişsel becerilerin işe koşulmasını gerektirir
Bağlam varlığına göre	P.3	Problemi, bağlamın var olma durumlarına göre sınıflamayı ifade eder.
Bağlam var	P.3.1	Problemin türü fark etmeksizin bağlamsal öğeler içermesini ifade eder.
Bağlam yok	P.3.2	Problemde bağlamın olmayışını ifade eder.
İçerdiği öğelere göre	P.4	Problemin içerdiği çeşitli öğelere göre sınıflanmasını ifade eder.
Matematiksel temsil	P.4.1	Matematiksel fikirlerin temsil edilme yolları, insanların onu nasıl anlayabildiği ve kullanabildiğinin temelleridir. Bu anlamda matematiksel temsil, matematiksel kavramları ve ilişkileri yansıtan araçlardır (National Council of Teachers of Mathematics, 2000, s. 67).
Sembolik-cebirsel temsil	P.4.1.1	Harf, sayı ve sembol gibi matematiksel notasyonlarla kullanılan temsillerdir.
Sözel temsil	P.4.1.2	Günlük dille ifade edilen temsillerdir.
Görsel temsil	P.4.1.3	Şekil, grafik, diyagram ve benzerleri şekilde kullanılan temsillerdir.

Kod İsmi	Kod	Açıklama
Manipülatif temsil	P.4.1.4	Yapay olarak üretilmiş veya modellenmiş nesnelerin dinamik işleyişi ile çalışan öğretime yardımcı temsillerdir. Sayı doğrusu, sayma pulları gibi.
Çoklu temsil	P.4.1.5	Aynı matematiksel yapıyı işaret eden birden fazla matematiksel temsil kullanılma durumunu ifade eder.
Matematik ile ilgili olmayan görsel	P.4.2	Problemde kullanılan, matematiksel olarak bir anlam ifade etmeyen, matematiksel bir yapı içermeyen ve problem ile ilişkisi sadece bağlama yönelik ilgi çekme amaçlı olan görsellerdir.
Sayısal/sembolik veri ağırlıklı	P.4.3	Problemde kullanılan sayısal/sembolik verinin sözel veriye göre baskın oranda oluşunu ifade eder.
Sözel veri ağırlıklı	P.4.4	Problemde kullanılan sözel verinin sayısal veriye göre baskın oranda oluşunu ifade eder.
Sözel-sayısal/sembolik verinin dengeli kullanımı	P.4.5	Sayısal ve sözel veri kullanımının benzer oranda olmasını ifade eder.
Sayılar ve İşlemler	C.1	Doğal sayılar, kesirler, tam sayılar, rasyonel sayılar, üslü-köklü ifadeler, oran, orantı, kümeler, yüzdeler ve bu alt öğrenme alanları ile ilgili yapılan işlemleri içeren öğrenme alanıdır.
Cebir	C.2	Cebirsel ifadeler, eşitlik ve denklem, doğrusal denklemler, özdeşlikler, eşitsizlikler ve bu alt öğrenme alanları ile ilgili yapılan işlemleri içeren öğrenme alanıdır.
Geometri ve Ölçme	C.3	Temel geometrik kavramlar ve çizimleri, çokgenler, uzunluk, alan ve sıvı ölçme, açılar, cisimlerin farklı yönlerden görünümleri, eşlik ve benzerlik, çember ve daire ve bu alt öğrenme alanları ile ilgili yapılan işlemleri içeren öğrenme alanıdır.
Veri İşleme	C.4	Veri toplama, değerlendirme, veri analizi ve bu alt öğrenme alanları ile ilgili yapılan işlemleri içeren öğrenme alanıdır.
Olasılık	C.5	Basit olayların olma olasılığı ve bu alt öğrenme alanları ile ilgili yapılan işlemleri içeren öğrenme alanıdır.

EK 2. Matematiksel Değerler ve Değer Sinyalleri İlişkisi

	Değer Sinyali	Kod
Rasyonellik	Soyutlama içeren	V.1
	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	V.3.16
	Genelleştirilmiş bilgi	V.3.31
	İspattan	V.3.20.1
	Yönlendirilmiş keşif ile	V.3.20.3
	Bağlam yok	V.4.5
	Hayali, gerçek dışı	V.4.6
	Genelleme yoluyla tahminde bulunmaya davet	V.16
	Mantıksal bağlaçların kullanılması	V.17
	Neden-sonuç, Etki-tepki	V.20
	Sadelik	V.23
Nesnecilik	Sembolleştirme	V.2
	Cebirsel formlar için yapılan geometrik gösterimler	V.2.1
	Roma rakamları vb.	V.2.2
	Diyagram, tablo, grafik gösterimleri	V.2.3
	Zar gösterimleri	V.2.4
	Braille rakamları	V.2.5
	Eski ve yeni durumları ilişkilendirme	V.3.11
	Matematik tarihi	V.3.12
	Çözüm için etik ve ahlaki hususlara dikkat etme	V.3.19
	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	V.3.41
	Nesneleştirme	V.18
Kontrol	Bilgisayar programında deneme	V.3.25
	Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	V.4.3
	Hayali, gerçek dışı	V.4.6
	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	V.8
	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	V.9
	Emir kipi kullanımı	V.14.6
İlerleme	Eski ve yeni durumları ilişkilendirme	V.3.11
	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	V.3.17
	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	V.3.41
	Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	V.5
Açıklık	Matematikçilerin ve yaptıkları katkıların tarihi önemi	V.3.5
	Eski ve yeni durumları ilişkilendirme	V.3.11
	Matematik tarihi	V.3.12
	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	V.3.16
	İspattan	V.3.20.1
	Aktiviteden	V.3.20.2
	Yönlendirilmiş keşif ile	V.3.20.3
	Çözümlü örneklerle	V.3.20.4
	Bilgi paylaşımına teşvik	V.3.27
	Okuyucuya yeni sorular oluşturması veya sorması için teşvik	V.3.29

	Değer Sinyali	Kod
Açıklık (devam)	Bilginin evrenselliği	V.3.37
	Farklı kültürlerin matematiksel olarak etkileşimi	V.3.38
	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	V.3.41
	“Ben” ve formlarının kullanımı	V.14.1
	“Biz” ve formlarının kullanımı	V.14.2
	“Sen”, “Siz” ve formlarının kullanımı	V.14.3
	“Öğrenciler” ifadesinin kullanımı	V.14.4
	Yazar ve öğrenci arasında akran ilişkisi varsayımı	V.14.7
	İşbirliği yapma	V.21.2
	Açık fikirlilik	V.22.9
Gizem	İfadeden	V.3.20.5
	Listelenmiş işlem basamakları	V.3.21
	Öğrenciyi çözüme yönlendirme	V.3.22
	Tanımlarla	V.3.36.1
	Üstün yetenekli insan tarafından üretilen matematiksel bilgi	V.6
	Uzmanlık dili	V.13
	Pasif (edilgen) çatının kullanımı	V.14.5
	Emir kipi kullanımı	V.14.6

EK 3. Matematik Eğitimi Değerleri ve Değer Sinyalleri İlişkisi

	Değer Sinyali	Kod
Formal Görüş	Formül, teorem, terim veya kavrama vurgu	V.3.2
	Telaffuz, yazım önerisi	V.3.3
	Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	V.3.4
	Çözüm için ipucu	V.3.14
	Sözel anlatım ile prosedürün öğretimi	V.3.15
	İspattan	V.3.20.1
	İfadeden	V.3.20.5
	Listelenmiş işlem basamakları	V.3.21
	Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	V.3.33
	Tanımlarla	V.3.36.1
	Uzmanlık dili	V.13
	Bilme/Hatırlama	V.19.1.1
	Bilme/Tanıma	V.19.1.2
	Bilme/Sınıflama, Sıralama	V.19.1.3
	Bilme/Hesaplama	V.19.1.4
	Bilme/Bilgiyi çekme	V.19.1.5
	Bilme/Ölçme	V.19.1.6
	Uygulama/Karar verme	V.19.2.1
	Uygulama/Temsil-Modelleme	V.19.2.2
	Uygulama/Yürütme	V.19.2.3
Aktif Görüş	Problem çözme etkinliği	V.3.6
	Araştırma, sorgulama	V.3.7
	Matematik tarihi	V.3.12
	Ek alıştırma	V.3.13
	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	V.3.16
	Aktiviteden	V.3.20.2
	Çözümlü örneklerle	V.3.20.4
	Okuyucuya yeni sorular oluşturması veya sorması için teşvik	V.3.29
	Alternatif arayışı	V.3.32
	Başka metinlerden çıkarım	V.3.36.2
	Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	V.3.39
	Oyun ve puzzle	V.3.40
	Mevcut durum ve eski matematiksel bilgiyi ilişkilendirme	V.3.41
	Tahminde bulunmaya teşvik etme	V.10
	Okuyucu aktivitesi üzerinden öğretim	V.15
	Genelleme yoluyla tahminde bulunmaya davet	V.16
	Akıl yürütme/Analiz	V.19.3.1
	Akıl yürütme/Sentez	V.19.3.2
	Akıl yürütme/Değerlendirme	V.19.3.3
	Akıl yürütme/Sonuca varma	V.19.3.4
	Akıl yürütme/Genelleme	V.19.3.5
	Akıl yürütme/Gerekçelendirme	V.19.3.6

	Değer Sinyali	Kod
İşlemsel Öğrenme	Listelenmiş işlem basamakları	V.3.21
	Öğrenciyi çözüme yönlendirme	V.3.22
	Kısa yollara (kestirme) vurgu	V.3.26
	Verilen prosedürü destekleyici çözümlü örnek	V.3.4
	Özet	V.3.8
	Bilme/Hatırlama	V.19.1.1
	Bilme/Tanıma	V.19.1.2
	Bilme/Sınıflama, Sıralama	V.19.1.3
	Bilme/Hesaplama	V.19.1.4
	Bilme/Bilgiyi çekme	V.19.1.5
	Bilme/Ölçme	V.19.1.6
	Uygulama/Karar verme	V.19.2.1
	Uygulama/Temsil-Modelleme	V.19.2.2
	Uygulama/Yürütme	V.19.2.3
İlişkisel Öğrenme	Ön örgütleyici kullanımı	V.3.1
	Ön koşul bilgisinin kontrolü	V.3.9
	Daha etkili ve işe yarar bir matematiksel yönteme ihtiyaç	V.3.10
	İspattan	V.3.20.1
	Sıra dışı durumlar için uyarı	V.3.34
	Sınırlayıcı durumlar için uyarı	V.3.35
	Matematik tarafından üretilen yeni bilgi	V.5
	Konular arası bağlantı	V.12
Uygunluk	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	V.3.17
	Yabancı matematik uygulamalarının, sistemlerinin tanıtılması	V.3.18
	Çözüm için etik ve ahlaki hususlara dikkat etme	V.3.19
	Kültürel bilgiye katkıya davet	V.3.28
	İletişim için matematik kullanmaya teşvik	V.3.30
	Retorik soru, istifham	V.3.42
	Yerel	V.4.1
	Gerçek belgelerin kullanımı	V.7
	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	V.8
	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	V.9
Teorik	Kullanışsız, pratik olmayan	V.4.4
	Bağlam yok	V.4.5
Erişilebilirlik	Akıl yürütme, eleştirme vs. faaliyetler için öğrenciyi destekleme	V.3.16
	Bilgi paylaşımına teşvik	V.3.27
	Halk tarafından yapılan matematiksel işlemler	V.4.2
	İşbirliği yapma	V.21.2
Özelleştirme	Matematiksel olarak yardıma ihtiyacı olanlara yardım edilmesi	V.4.3
	Üstün yetenekli insan tarafından üretilen matematiksel bilgi	V.6
	Uzmanlık dili	V.13

	Değer Sinyali	Kod
Değerlendirme	Problem çözme etkinliği	V.3.6
	Daha etkili ve işe yarar bir matematiksel yönteme ihtiyaç	V.3.10
	Listelenmiş işlem basamakları	V.3.21
	Teknoloji kullanımı konusunda temkin	V.3.23
	Alternatif arayışı	V.3.32
	Alternatif çözüm veya yöntemlerin sunulması	V.3.33
	Çözümlü örnekle ya da sunulan çözümlerle problem çözme stratejilerinin öğretimi	V.3.39
	Cevabı ve cevapları tekrar kontrol etme vurgusu	V.11
	Bilme/Hatırlama	V.19.1.1
	Bilme/Tanıma	V.19.1.2
	Bilme/Sınıflama, Sıralama	V.19.1.3
	Bilme/Hesaplama	V.19.1.4
	Bilme/Bilgiyi çekme	V.19.1.5
	Bilme/Ölçme	V.19.1.6
	Uygulama/Karar verme	V.19.2.1
	Uygulama/Temsil-Modelleme	V.19.2.2
	Uygulama/Yürütme	V.19.2.3
Muhakeme	Toplumsal gelişimde matematik kullanımı	V.3.17
	Çözüm için etik ve ahlaki hususlara dikkat etme	V.3.19
	Teknoloji kullanımı	V.3.24
	Kısa yollara (kestirme) vurgu	V.3.26
	Doğal çevreyi kontrol altında tutmak, doğal çevre üzerinde hâkimiyet	V.8
	Etrafımızdaki nesneleri ve insanları kontrol altında tutmak	V.9
	Akıl yürütme/Analiz	V.19.3.1
	Akıl yürütme/Sentez	V.19.3.2
	Akıl yürütme/Değerlendirme	V.19.3.3
	Akıl yürütme/Sonuca varma	V.19.3.4
	Akıl yürütme/Genelleme	V.19.3.5
	Akıl yürütme/Gerekçelendirme	V.19.3.6

EK 4. Genel Eğitimsel Değerler ve Değer Sinyalleri İlişkisi

	Değer Sinyali	Kod
Sosyal-Kültürel	Merhamet	V.21.1
	İşbirliği yapma	V.21.2
	Yardımseverlik	V.21.3
	Minnettarlık-şükür	V.21.4
	Dürüstlük	V.21.5
	Adalet	V.21.6
	Ölçülü olma-Ilımlılık	V.21.7
	Kamu yararını düşünme-vatanseverlik	V.21.8
	Güvenilirlik	V.21.9
	Dostluk	V.21.10
	Saygı	V.21.11
	Sevgi	V.21.12
	Diğer canlılara sevgi, saygı	V.21.13
	Çevre bilinci ve çevreye duyarlılık	V.21.14
	Barış	V.21.15
	Paylaşma	V.21.16
Kişisel	Öz güven	V.22.1
	Cesaret	V.22.2
	Yaratıcılık	V.22.3
	Merak	V.22.4
	Çalışkanlık	V.22.5
	Öz disiplin, öz denetim	V.22.6
	İleri görüşlülük	V.22.7
	Kolayca aldatılmama	V.22.8
	Açık fikirlilik	V.22.9
	Sabır	V.22.10
	Azim	V.22.11
	Verimlilik, üretkenlik	V.22.12
	Dakiklik, zamana uyma	V.22.13
	Sorumluluk	V.22.14
	Tutumlu olma	V.22.15
	Öz saygı	V.22.16
	Kendini ifade edebilme	V.22.17
	Dengeli olma	V.22.18
	Sağlık-Spor	V.22.19



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR…