

T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ



ORTAÖĞRETİM MATEMATİK DERS KİTAPLARINDA
MATEMATİKSEL DEĞERLER VE MATEMATİK EĞİTİMİ
DEĞERLERİ

DAMLA CEREN BAKIRCI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DOÇ. DR. ABDULLAH ÇAĞRI BİBER

TEMMUZ - 2020

KASTAMONU

TEZ ONAYI

Damla Ceren BAKIRCI tarafından hazırlanan “**Ortaöğretim Matematik Ders Kitaplarında Matematiksel Değerler ve Matematik Eğitim Değerleri**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı **24.07.2020** tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir

Danışman	Doç. Dr. Abdullah Çağrı BİBER Kastamonu Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Abdulkadir TUNA Kastamonu Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Rezan YILMAZ Ondokuz Mayıs Üniversitesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Enstitüsü Müdürü	Prof. Dr. İzzet ŞENER	
------------------	-----------------------	-------

TAAHHÜTNAME

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.



Damla Ceren BAKIRCI

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAÖĞRETİM MATEMATİK DERS KİTAPLARINDA MATEMATİKSEL DEĞERLER VE MATEMATİK EĞİTİMİ DEĞERLERİ

DAMLA CEREN BAKIRCI

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM
MATEMATİK EĞİTİMİ
DANIŞMAN: DOÇ. DR. ABDULLAH ÇAĞRI BİBER

Bu araştırmanın amacı, ortaöğretim matematik ders kitaplarında matematiksel değerlere ve matematik eğitimi değerlerine ne şekilde yer verildiğini incelemektir. Nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizinin kullanıldığı bu çalışmada, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında tüm sınıflar düzeyinde kullanılan ortaöğretim matematik ders kitapları incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen veriler anlamsal içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Araştırmada değer çiftleri tanımlanarak, bu değer çiftlerinin kitaplarda yer alan soruların konu bazlı yüzde ve frekans hesapları yapılmıştır. Ortaöğretim 9. ve 12. sınıf kitaplarında rasyonellik ve nesnecilik değeri oranının hemen hemen aynı olduğu fakat rasyonellik değerinin az farkla daha çok vurgulandığı, 10. ve 11. sınıf kitaplarında bu durumun aksine nesnecilik değerinin rasyonellik değerine göre gene az farkla daha fazla vurgulandığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Tüm sınıf düzeylerinde kontrol değeri ilerleme değerine göre daha fazla vurgulanmıştır. 9., 10. ve 11. sınıf kitaplarında açıklık değeri gizem değerine göre daha fazla vurgulanmaktadır. 12. sınıf kitabında ise gizem değerine açıklık değerinden daha fazla vurgu yapıldığı görülmüştür. Ortaöğretim kitaplarının tümünde matematik eğitimi değer çiftlerinden formal bakış aktif bakışa, işlemsel anlama ilişkisel anlamaya, teorik bilgi uygunluğa, erişebilirlik elitliğe ve değerlendirme akıl yürütmeye göre daha fazla vurgulanmaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçların, ortaöğretim matematik öğretiminde matematiksel değerlerin ve matematik eğitimi değerlerinin önemini ortaya koyması ve bu konuda farkındalık oluşturmaya beklenmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Matematiksel değerler, matematik eğitimi değerleri, matematik ders kitapları

2020, 163 Sayfa

Bilim Kodu: 101

ABSTRACT

MSC THESIS

MATHEMATICAL VALUES AND MATHEMATICS EDUCATION VALUES IN HIGH SCHOOL MATHEMATICS TEXTBOOKS

DAMLA CEREN BAKIRCI

**KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION
MATHEMATICS EDUCATION
SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. ABDULLAH ÇAĞRI BİBER**

The purpose of this research is to determine mathematical values and mathematics educational values in the high school mathematics textbooks and subject-based distribution of these values. In order to analyze the mathematical values and mathematics education values in the high school mathematics textbooks that were taught in the 2019-2020 academic year, document analysis method was used. Data were analyzed by semantic content analysis. By stating which value pairs of questions belong to the subject, it is for percentage and frequency calculation. It was concluded that in the secondary education 9th and 12th math grade text books, the rationality value was emphasized more than the objectivity value. 10th and 11th math text books, the objectivity value was emphasized more than the rationality value. By the way, all math text books, rationality and objectism values are almost the same proportion. In the all math text books, the control values were emphasized more than progress value; 9th, 10th and 11th math text books, the openness value is mentioned more than mystery value which complement each other respectively. But in 12th math text book, the mystery value is mentioned more than openness value. On the other hand, after analyzing all of the text books, the mathematics education values formalistic view is more than the activist view, instrumental learning is more than the relational learning, theoretical knowledge is more than the relevance, accessibility is more than specialism and evaluating is more than the reasoning. In conclusion, it is expected that presenting the findings obtained in this research will reveal the importance of mathematical values and mathematics education values in secondary education mathematics education and create awareness in this regard.

KEYWORDS: Mathematic values, mathematics educational values, mathematics textbooks

2020, 163 Page
Science Code:101

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleşme sürecinde benim her daim yanımda olan, akademik bilgisi ile her zaman beni destekleyen, pes ettiğim zaman motive eden, her zaman manevi desteğini hissettiğim kıymetli danışmanım Doç. Dr. Abdullah Çağrı Biber'e gösterdiği sabır, özveri ve sonsuz inancı için teşekkür ediyorum. Yüksek lisans eğitimim süresince yeni bilgiler edinerek kendimi geliştirmemi sağlayan ve her daim yanımda olan arkadaşlarıma ve değerli bölüm hocalarıma teşekkür ediyorum. Kastamonu'da bulduğum 4 yıl boyunca her haftasonu beraber olduğum, her konuda kardeşim gibi olan, üniversite hayali ile sonucunu beklerken vefat eden üzerimde çok emekleri olan canım amcam Güner ve yengem Gönül Bakırcı'nın biricik oğlu, benim birtanecik kuzenim Burak Gencay Bakırcı'yı sonsuz özlemle öpüyorum. Bu tezi Gencayımın gerçekleştiremediği hayalleri adına O'na ithaf ediyorum. Sen hep bizimlesin ablam. Her türlü duygumu yaşarken yanımda olan bir tanem, canım ablam Ezgi Bakırcı'a varlığından dolayı teşekkür ediyorum. Her zaman yanımda olan ve bana olan inançlarını kaybetmeyen canım anneme ve babama sonsuz teşekkür ediyorum. Hayatıma girdiği andan beri her daim yanımda, destek olan, arkadaşım, ablam, hocam olan sevgili Dr. Hülya Kocagül Yüzer'e teşekkür ediyorum. Bu süreçte hep bana güç veren canım yengem Tülay Bakırcı'ya ve bana verdiği huzurdan dolayı yeğenim Ilgaz'a çok teşekkür ederim. Arkadaşlarım Duygu Akipek, Gülçin Gök ve Ezgi Kekeç'e bana destek oldukları için minnettarım. Bu çalışmaya katkıda bulunan matematik öğretmeni arkadaşlarım; Pınar Konak, Tayyibe Yoğurtçuoğlu, Tuba Başak Güngörmüş, Hatice Gündoğan, Hazel Sığva, Sabriye Gider, Elif Korkmaz ve Yasemin Köseoğlu'e bitmek bilmeyen sabır ve gösterdikleri destek için teşekkür ediyorum. Gösterdiği özveri ve katkıdan dolayı öğretmen arkadaşım Oğuzhan Erkan'a teşekkür ediyorum. Bu sürecin başından beri yanımda olan Busayir Yıldız'a sabrı ve desteğinden dolayı teşekkür ederim. Son olarak canım anneannem, babaanneme ve aile büyüklerime bana gösterdikleri sonsuz sevgi ve destekleri için teşekkürlerimi sunarım.

Damla Ceren BAKIRCI

Kastamonu, 2020

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ ONAYI	ii
TAAHHÜTNAME	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ.....	15
1.1 Problem Durumu	15
1.2 Araştırmanın Amacı	18
1.3 Araştırmanın Problemi	18
1.4 Araştırmanın Önemi	18
1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları	20
2. ARAŞTIRMANIN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ	21
2.1 Değer Kavramı	21
2.2 Değerler ve Değerler Eğitimi	23
2.3 Matematiksel Değerler ve Matematik Eğitimi Değerleri	24
2.3.1 Matematiksel Değerler	27
2.3.2 Matematik Eğitimi Değerleri.....	31
2.4 İlgili Araştırmalar	33
3. YÖNTEM.....	42
3.1 Araştırmanın Modeli	42
3.2 Araştırmanın Örneklemi.....	43
3.3 Ders Kitaplarının Seçimi	44
3.4 Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliliği	46
3.5 Araştırmanın Verilerinin Analizi.....	47
4. BULGULAR VE YORUMLAR.....	49
4.1 Matematiksel Değerlere Ait Bulgular	49
4.1.1 Rasyonellik-Nesnecilik Değer Çifti ile İlgili Bulgular	52
4.1.1.1 M9'daki rasyonellik-nesnecilik değer çifti ile ilgili bulgular	52
4.1.1.2 M10'daki rasyonellik-nesnecilik değer çifti ile ilgili bulgular ..	55
4.1.1.3 M11'deki rasyonellik-nesnecilik değer çifti ile ilgili bulgular ..	57
4.1.1.4 M12'deki rasyonellik-nesnecilik değer çifti ile ilgili bulgular ..	60
4.1.2 Kontrol-İlerleme Değer Çifti ile İlgili Bulgular	62
4.1.2.1 M9'daki kontrol-ilerleme değer çifti ile ilgili bulgular.....	62
4.1.2.2 M10'daki kontrol-ilerleme değer çifti ile ilgili bulgular.....	65
4.1.2.3 M11'deki kontrol-ilerleme değer çifti ile ilgili bulgular.....	68
4.1.2.4 M12'deki kontrol-ilerleme değer çifti ile ilgili bulgular.....	70
4.1.3 Açıklık-Gizem Değer Çifti ile İlgili Bulgular.....	72
4.1.3.1 M9'daki açıklık-gizem değer çifti ile ilgili bulgular.....	72
4.1.3.2 M10'daki açıklık-gizem değer çifti ile ilgili bulgular.....	74
4.1.3.3 M11'deki açıklık-gizem değer çifti ile ilgili bulgular.....	77
4.1.3.4 M12'deki açıklık-gizem değer çifti ile ilgili bulgular.....	81

4.2	Matematik Eğitimi Değerlerine Ait Bulgular.....	83
4.2.1	Formal Bakış-Aktif Bakış Değer Çifti ile İlgili Bulgular	86
4.2.1.1	M9'daki formal bakış-aktif bakış değer çifti ile ilgili bulgular..	86
4.2.1.2	M10'daki formal bakış-aktif bakış değer çifti ile ilgili bulgular	89
4.2.1.3	M11'deki formal bakış-aktif bakış değer çifti ile ilgili bulgular	92
4.2.1.4	M12'deki formal bakış-aktif bakış değer çifti ile ilgili bulgular	95
4.2.2	İşlemsel-İlişkisel Anlama/Öğrenme Değer Çifti ile İlgili Bulgular	98
4.2.2.1	M9'daki işlemsel-ilişkisel anlama/öğrenme değer çifti ile ilgili bulgular..	99
4.2.2.2	M10'daki işlemsel-ilişkisel anlama/öğrenme değer çifti ile ilgili bulgular.....	102
4.2.2.3	M11'deki işlemsel-ilişkisel anlama/öğrenme değer çifti ile ilgili bulgular.....	104
4.2.2.4	M12'deki işlemsel-ilişkisel anlama/öğrenme değer çifti ile ilgili bulgular.....	106
4.2.3	Uygunluk-Teorik Bilgi Değer Çifti ile İlgili Bulgular.....	109
4.2.3.1	M9'daki uygunluk-teorik bilgi değer çifti ile ilgili bulgular....	109
4.2.3.2	M10'daki uygunluk-teorik bilgi değer çifti ile ilgili bulgular..	112
4.2.3.3	M11'deki uygunluk-teorik bilgi değer çifti ile ilgili bulgular..	114
4.2.3.4	M12'deki uygunluk-teorik bilgi değer çifti ile ilgili bulgular..	117
4.2.4	Erişebilirlik-Elitlik Değer Çifti ile İlgili Bulgular	119
4.2.4.1	M9'daki erişebilirlik-elitlik değer çifti ile ilgili bulgular.....	120
4.2.4.2	M10'daki erişebilirlik-elitlik değer çifti ile ilgili bulgular.....	122
4.2.4.3	M11'deki erişebilirlik-elitlik değer çifti ile ilgili bulgular.....	125
4.2.4.4	M12'deki erişebilirlik-elitlik değer çifti ile ilgili bulgular.....	128
4.2.5	Değerlendirme-Akıl Yürütme Değer Çifti ile İlgili Bulgular	130
4.2.5.1	M9'daki değerlendirme-akıl yürütme değer çifti ile ilgili bulgular..	131
4.2.5.2	M10'daki değerlendirme-akıl yürütme değer çifti ile ilgili bulgular..	133
4.2.5.3	M11'deki değerlendirme-akıl yürütme değer çifti ile ilgili bulgular..	135
4.2.5.4	M12'deki değerlendirme-akıl yürütme değer çifti ile ilgili bulgular..	137
5.	SONUÇLAR VE TARTIŞMA	141
5.1	Matematiksel Değerler ile İlgili Sonuçlar ve Tartışma	141
5.2	Matematik Eğitim Değerleri ile İlgili Sonuçlar ve Tartışma.....	144
6.	ÖNERİLER.....	147
7.	KAYNAKLAR.....	151
8.	ÖZGEÇMİŞ.....	163

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 Değer gruplarının ilişkisi	26
Şekil 4.1 M9'da nesnecilik değeri örneği	53
Şekil 4.2 M9'da rasyonellik değeri örneği	54
Şekil 4.3 M9'da rasyonellik değeri örneği	54
Şekil 4.4 M10'da nesnecilik değeri örneği	56
Şekil 4.5 M10'da nesnecilik değeri örneği	56
Şekil 4.6 M10'da rasyonellik değeri örneği	57
Şekil 4.7 M11'de rasyonellik değeri örneği	58
Şekil 4.8 M11'de nesnecilik değeri örneği	59
Şekil 4.9 M11'de nesnecilik değeri örneği	59
Şekil 4.10 M12'de rasyonellik değeri örneği	61
Şekil 4.11 M12'de rasyonellik değeri örneği	61
Şekil 4.12 M12'de nesnecilik değeri örneği	62
Şekil 4.13 M9'da kontrol değeri örneği	63
Şekil 4.14 M9'da kontrol değeri örneği	64
Şekil 4.15 M9'da ilerleme değeri örneği	64
Şekil 4.16 M9'da ilerleme değeri örneği	64
Şekil 4.17 M10'da kontrol değeri örneği	66
Şekil 4.18 M10'da kontrol değeri örneği	66
Şekil 4.19 M10'da ilerleme değeri örneği	67
Şekil 4.20 M10'da ilerleme değeri örneği	67
Şekil 4.21 M11'de kontrol değeri örneği	69
Şekil 4.22 M11'de ilerleme değeri örneği	69
Şekil 4.23 M12'de kontrol değeri örneği	71
Şekil 4.24 M12'de ilerleme değeri örneği	71
Şekil 4.25 M9'da gizem değeri örneği	73
Şekil 4.26 M9'da gizem değeri örneği	73
Şekil 4.27 M9'da açıklık değeri örneği	74
Şekil 4.28 M9'da açıklık değeri örneği	74
Şekil 4.29 M10'da gizem değeri örneği	76
Şekil 4.30 M10'da gizem değeri örneği	76
Şekil 4.31 M10'da açıklık değeri örneği	77
Şekil 4.32 M11'de gizem değeri örneği	79
Şekil 4.33 M11'de gizem değeri örneği	79
Şekil 4.34 M11'de açıklık değeri örneği	80
Şekil 4.35 M11'de açıklık değeri örneği	80
Şekil 4.36 M12'de gizem değeri örneği	82
Şekil 4.37 M12'de açıklık değeri örneği	82
Şekil 4.38 M12'de açıklık değeri örneği	83
Şekil 4.39 M9'da formal bakış değeri örneği	88
Şekil 4.40 M9'da formal bakış değeri örneği	88
Şekil 4.41 M9'da aktif bakış değeri örneği	88
Şekil 4.42 M9'da aktif bakış değeri örneği	89
Şekil 4.43 M10'da formal bakış değeri örneği	90

Şekil 4.44 M10’da formal bakış değeri örneği.....	91
Şekil 4.45 M10’da aktif bakış değeri örneği.....	91
Şekil 4.46 M10’da aktif bakış değeri örneği.....	92
Şekil 4.47 M11’de formal bakış değeri örneği.....	93
Şekil 4.48 M11’de formal bakış değeri örneği.....	94
Şekil 4.49 M11’de aktif bakış değeri örneği.....	94
Şekil 4.50 M11’de aktif bakış değeri örneği.....	95
Şekil 4.51 M12’de formal bakış değeri örneği.....	96
Şekil 4.52 M12’de formal bakış değeri örneği.....	97
Şekil 4.53 M12’de aktif bakış değeri örneği.....	97
Şekil 4.54 M12’de aktif bakış değeri örneği.....	98
Şekil 4.55 M9’da işlemsel anlama/öğrenme örneği.....	100
Şekil 4.56 M9’da işlemsel anlama/öğrenme örneği.....	100
Şekil 4.57 M9’da ilişkisel anlama/öğrenme örneği	101
Şekil 4.58 M9’da ilişkisel anlama/öğrenme örneği	101
Şekil 4.59 M10’da işlemsel anlama/öğrenme örneği.....	103
Şekil 4.60 M10’da ilişkisel anlama/öğrenme örneği.....	103
Şekil 4.61 M10’da ilişkisel anlama/öğrenme örneği.....	104
Şekil 4.62 M11’de işlemsel anlama/öğrenme örneği.....	105
Şekil 4.63 M11’de ilişkisel anlama/öğrenme örneği.....	106
Şekil 4.64 M12’de işlemsel anlama/öğrenme örneği.....	107
Şekil 4.65 M12’de işlemsel anlama/öğrenme örneği.....	108
Şekil 4.66 M12’de ilişkisel anlama/öğrenme örneği.....	108
Şekil 4.67 M12’de ilişkisel anlama/öğrenme örneği.....	109
Şekil 4.68 M9’da uygunluk değeri örneği.....	111
Şekil 4.69 M9’da uygunluk değeri örneği.....	111
Şekil 4.70 M9’da teorik bilgi değeri örneği.....	111
Şekil 4.71 M9’da teorik bilgi değeri örneği	112
Şekil 4.72 M10’da teorik bilgi değeri örneği	113
Şekil 4.73 M10’da teorik bilgi değeri örneği	113
Şekil 4.74 M10’da uygunluk değeri örneği.....	114
Şekil 4.75 M11’de uygunluk değeri örneği.....	116
Şekil 4.76 M11’de uygunluk değeri örneği.....	116
Şekil 4.77 M11’de teorik bilgi değeri örneği.....	117
Şekil 4.78 M12’de uygunluk değeri örneği.....	118
Şekil 4.79 M12’de uygunluk değeri örneği.....	119
Şekil 4.80 M12’de teorik bilgi değeri örneği.....	119
Şekil 4.81 M9’da erişilebilirlik değeri örneği	121
Şekil 4.82 M9’da erişilebilirlik değeri örneği	121
Şekil 4.83 M9’da elitlik değeri örneği	121
Şekil 4.84 M9’da elitlik değeri örneği	122
Şekil 4.85 M10’da erişilebilirlik değeri örneği	123
Şekil 4.86 M10’da erişilebilirlik değeri örneği	124
Şekil 4.87 M10’da elitlik değeri örneği	124
Şekil 4.88 M11’de erişilebilirlik değeri örneği	126
Şekil 4.89 M11’de erişilebilirlik değeri örneği	126
Şekil 4.90 M11’de elitlik değeri örneği	127
Şekil 4.91 M11’de elitlik değeri örneği	127
Şekil 4.92 M12’de elitlik değeri örneği	129

Şekil 4.93 M12’de elitlik değeri örneği	129
Şekil 4.94 M12’de erişebilirlik değeri örnekleri	130
Şekil 4.95 M9’da değerlendirme değeri örneği.....	132
Şekil 4.96 M9’da değerlendirme değeri örneği.....	132
Şekil 4.97 M9’da akıl yürütme değeri örneği	133
Şekil 4.98 M10’da değerlendirme değeri örneği.....	134
Şekil 4.99 M10’da akıl yürütme değeri örneği	135
Şekil 4.100 M10’da akıl yürütme değeri örneği	135
Şekil 4.101 M11’de değerlendirme değeri örneği.....	136
Şekil 4.102 M11’de akıl yürütme değeri örneği	137
Şekil 4.103 M11’de akıl yürütme değeri örneği	137
Şekil 4.104 M12’de değerlendirme değeri örneği.....	139
Şekil 4.105 M12’de değerlendirme değeri örneği.....	139
Şekil 4.106 M12’de akıl yürütme değeri örneği	140



TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 2.1 İnançlar ve değerler arasındaki ilişki	25
Tablo 2.2 Genel ve alt alan değerleri	27
Tablo 2.3 Matematiksel değerler ve göstergeleri	30
Tablo 2.4 Matematik eğitim değerleri ve göstergeleri	32
Tablo 3.1 Doküman inceleme aşamaları	43
Tablo 3.2 Ders kitaplarına ait bilgiler	44
Tablo 3.3 Ders kitaplarında yer verilen üniteler ve ünitelerin konuları	44
Tablo 3.4 Uzmanların özellikleri	46
Tablo 3.5 Ortalama ikili yüzde anlaşma sonuçları	47
Tablo 3.6 Fleiss Kappa sonuçları	47
Tablo 4.1 M9'daki rasyonellik-nesnecilik değer çiftinin dağılımı	52
Tablo 4.2 M10'daki rasyonellik-nesnecilik değer çiftinin dağılımı	55
Tablo 4.3 M11'deki rasyonellik-nesnecilik değer çiftinin dağılımı	57
Tablo 4.4 M12'deki rasyonellik-nesnecilik değer çiftinin dağılımı	60
Tablo 4.5 M9'daki kontrol-ilerleme değer çiftinin dağılımı	62
Tablo 4.6 M10'daki kontrol-ilerleme değer çiftinin dağılımı	65
Tablo 4.7 M11'deki kontrol-ilerleme değer çiftinin dağılımı	68
Tablo 4.8 M12'deki kontrol-ilerleme değer çiftinin dağılımı	70
Tablo 4.9 M9'daki açıklık-gizem değer çiftinin dağılımı	74
Tablo 4.10 M10'daki açıklık-gizem değer çiftinin dağılımı	75
Tablo 4.11 M11'deki açıklık-gizem değer çiftinin dağılımı	77
Tablo 4.12 M12'deki açıklık-gizem değer çiftinin dağılımı	81
Tablo 4.13 M9'daki formal bakış-aktif bakış değer çifti dağılımı	87
Tablo 4.14 M10'daki formal bakış-aktif bakış değer çifti dağılımı	89
Tablo 4.15 M11'deki formal bakış-aktif bakış değer çifti dağılımı	92
Tablo 4.16 M12'deki formal bakış-aktif bakış değer çifti dağılımı	95
Tablo 4.17 M9'daki işlemsel-ilişkisel anlam a/öğrenme değer çifti dağılımı ..	99
Tablo 4.18 M10'daki işlemsel-ilişkisel anlama/öğrenme değer çifti dağılımı	102
Tablo 4.19 M11'deki işlemsel-ilişkisel anlama/öğrenme değer çifti dağılımı	104
Tablo 4.20 M12'deki işlemsel-ilişkisel anlama/öğrenme değer çifti dağılımı	106
Tablo 4.21 M9'daki uygunluk-teorik bilgi değer çifti dağılımı	110
Tablo 4.22 M10'daki uygunluk- teorik bilgi değer çifti dağılımı	112
Tablo 4.23 M11'deki uygunluk-teorik bilgi değer çifti dağılımı	114
Tablo 4.24 M12'deki uygunluk-teorik bilgi değer çifti dağılımı	117
Tablo 4.25 M9'daki erişebilirlik-elitlik değer çifti dağılımı	120
Tablo 4.26 M10'daki erişebilirlik-elitlik değer çifti dağılımı	122
Tablo 4.27 M11'deki erişebilirlik-elitlik değer çifti dağılımı	125
Tablo 4.28 M12'deki erişebilirlik-elitlik değer çifti dağılımı	128
Tablo 4.29 M9'daki değerlendirme-akıl yürütme değer çifti dağılımı	131
Tablo 4.30 M10'daki değerlendirme-akıl yürütme değer çifti dağılımı	133
Tablo 4.31 M11'deki değerlendirme-akıl yürütme değer çifti dağılımı	135
Tablo 4.32 M12'deki değerlendirme-akıl yürütme değer çifti dağılımı	138

GRAFİK DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Grafik 4.1 M9’da bulunan matematiksel değerler	50
Grafik 4.2 M10’da bulunan matematiksel değerler	50
Grafik 4.3 M11’de bulunan matematiksel değerler	51
Grafik 4.4 M12’de bulunan matematiksel değerler	51
Grafik 4.5 M9’da bulunan matematik eğitim değerleri	84
Grafik 4.6 M10’da bulunan matematik eğitim değerleri	84
Grafik 4.7 M11’de bulunan matematik eğitim değerleri	85
Grafik 4.8 M12’de bulunan matematik eğitim değerleri	85



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

f	: Frekans
%	: Yüzde

Kısaltmalar

LGS	: Liselere Giriş Sınavı
M9	: 9. sınıf ortaöğretim ders kitabı
M10	: 10. sınıf ortaöğretim ders kitabı
M11	: 11. sınıf ortaöğretim ders kitabı
M12	: 12. sınıf ortaöğretim ders kitabı
PISA	: Programme for International Student Assessment
TEOG	: Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı
TDK	: Türk Dil Kurumu
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study
TWP	: The Third Wave Project
VMTG	: Values in Mathematics Teaching in Turkey and Germany
VAMP	: Values and Mathematics Projects

1. GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmayla ilgili problem durumuna, araştırmanın amacı ve önemine, araştırmanın problem cümlesine yer verilmiştir.

1.1 Problem Durumu

Bilim ve teknolojinin hızla gelişmekte olduğu günümüzde analitik düşünme, mantık yürütme, analiz etme ve matematiksel akıl yürütme gibi beceriler önemli bir yere sahiptir. Matematik eğitimi bu becerilerin bireyde oluşması için önemlidir (Umay, 2003). Yaşadığımız dünyayı anlamak ve etkin bir birey olarak yaşamak için önemli bilim dallarından biri olan matematik, insan hayatını farklı açılardan desteklemektedir (Kutluca ve Ekici, 2010; Altun, 2015). Matematik eğitimi akademik ve okul matematiği olarak iki farklı şekilde incelenmektedir. Okuldaki matematik eğitiminin amacı; matematik kültürünü öğrencilere edindirmek, öğrencinin matematiksel düşünme yetisini geliştirmek ve sonucunda topluma yararlı bireyler yetiştirmektir. Bu amaç doğrultusunda eğitim-öğretim yılları boyunca bireyin keşfetme, mantıksal çıkarımda bulunma ve matematiksel yöntemleri kullanarak günlük yaşamda karşılaştığı problemi çözebilme yetisini edinmesi sağlanır (Baki, 2014). Ülkemizdeki matematik öğretim programıyla “birey” olmanın aynı zamanda da evrensel olarak ait olduğunu toplumu ve dünyayı anlayarak bilim ve teknolojiyi etkin şekilde kullanan, gerekli bilgi birikimine sahip kuşaklar yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (MEB, 2018). Bu süreçte bireyin matematiksel kavram ve becerileri kazanmasının yanında, matematik yapma isteği duyması sağlanmalıdır (De Corte, 2004). Eğitim-öğretim içeriğinin bireye ulaştırılması sırasında bireyin hem bilişsel olarak problem çözme stratejilerini kullanması hem de duyuşsal olarak kendine olan ve problem çözmeye ilişkin inançları güçlendirilmelidir (Altun, 2006). Fathaniv (2012) çalışmasında matematik öğretimi sırasında bireyin hem bilişsel hem de duygusal alanlarda geliştirilmesi gerektiğini savunmaktadır. Matematik öğrenmenin duyuşsal değerler olmadan, gerçekleştirilmesinin öğrenmenin doğasına aykırı olduğu görülmüştür. Bu açıklamaya dayanarak matematik öğretiminin sadece kavramlardan, formüllerden, örüntülerden oluşan bir öğrenme olmadığı anlaşılmaktadır. Matematik öğrenim

süresince uygulanabilecek etkili değerlerin öğrenciye aşılanaileceğı fark edilmiştir (Kartasasmita vd., 2014). Matematiksel yetkinliğın gösterilmesinde problem çözme, akıl yürütme gibi bilişsel alan becerileri kadar önemli göstergelerden biri de duyuşsal alan becerileridir (DeBellis ve Goldin, 2006; Uysal ve Dede, 2016). Duyuşsal alan becerileri ile bütünleştirilmiş bilişsel kazanımlar matematik eğitiminde, daha nitelikli ve kalıcı bir öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayacaktır (Seah ve Bishop, 2000). Birçok araştırmada, öğrenmedeki farklılaşmaların yaklaşık olarak dörtte birinin duyuşsal özelliklerden kaynaklandığı görölmektedir. Dersle ilgili duyuşsal özelliklerin başarı ile arasındaki ilişkinin fen ve matematik derslerinde diğer derslere göre daha etkili olduğu görölmektedir (Bloom, 1979). Matematik ve fen dersinin bir diğer amacı da olumlu davranışların geliştirilmesidir (Caine ve Caine, 1991; MEB, 2000). Matematik öğrenimi sırasında bireye verilen duyuşsal alan eğitiminin bireylerin matematiğe gelecekte ne kadar ihtiyaç duyacaklarına, bilgiye nasıl yaklaşacaklarına ve kariyer seçimlerinde önemli bir yeri vardır (Reyes, 1984). Bu bilişsel hedeflere ulaşmak için duyuşsal hedeflerin bir araç olarak görölmesine neden olmaktadır (Seah ve Bishop, 2000). Panal (2012) çalışmasında öğrencilerin duyuşsal özelliklerinin matematik başarısını üzerindeki etkisini incelemek için PISA'nın (Programme for International Student Assessment) 2012 uygulamasında öğrencilerin matematiğe yönelik duyuşsal özellikleri sekiz değişkenle incelenmiştir. Bu değişkenler matematiğe duyulan ilgi, matematiğe yönelik araçsal motivasyon, matematiksel özbenlik algısı, matematiksel davranış, matematik çalışma ahlâkı, matematiğe yönelik özyeterlik algısı, problem çözme azmi ve problem çözmeye açıklık olarak belirtilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda öğrencilerin matematiğe yönelik duyuşsal özellikleri ve öğrenci performansı üzerindeki etkisi en yüksek olan değişkenin matematiğe yönelik ilgi değişkeni olduğu görölmüştür. Matematik eğitiminde duyuşsal faktörlerden genellikle tutum, inanç ve motivasyon üzerine yapılan çalışmalara yer verilmekte, ancak çalışmalarda değerlerin ihmal edildiğı görölmektedir (Seah ve Bishop, 2000). Halbuki değerler, matematik öğretiminin niteliğinin artmasında, öğrencilerin matematikle uğraşıp uğraşmama seçimlerinde çok güçlü bir etkiye sahiptir (Bishop, 1999; FitzSimons vd., 2001b; Seah, 2002).

1980'lerde Bishop'un başlattığı çalışmalar ile gündeme gelen matematiksel değerler ve matematik eğitimi değerleri matematik öğretim sürecinin kültürel boyutlarının

incelenmesi sonucu ortaya çıkmıştır (Bishop, 2004). Bu çalışmalar ile matematiğin sadece formül, kural ve aksiyomlardan oluşan yapısının yanında sosyal bilimlerde olduğu gibi kendine özgü değerler içerdiği açıkça görülmüştür (Sam ve Ernest, 1997; Bishop, 1998). Matematik öğreniminde öğrenciler, matematiksel fikirlerin tartışmaya ve ispata açık olduğunu farkına vararak matematiğin doğasına ait olan bu değerleri (ispat etme, tartışma, açıklama gibi) yani matematiksel değerleri anlayabilirler (Bishop, 1996; Ernest, 2008). Bununla beraber, matematik ve matematik eğitim değerleri her ülkede eğitim ve öğretim yaklaşımlarının sonucunda farklılaşabilmektedir. Bu değişim öğretmenin farklı öğretim uygulamaları, ders kitaplarında ve eğitim-öğretim müfredatında bulunan kazanım ve etkinlikler ile gerçekleşmektedir (Seah vd., 2016). Bu yönüyle öğretmen ve ders kitabı öğrencide değerlerin oluşmasında ve aktarılmasında en etkili iki faktördür (Seah, 2007). Matematik öğretmeni, matematik derslerinde farklı matematik eğitimi değerlerini kullanarak bilginin aktarımını gerçekleştirmektedir (Bishop, 1996). Bunun yanında ders kitapları da öğretmenler kadar önemli bir faktör olup matematik ve matematik eğitimi değerleriyle doğrudan ilişkilidir (Seah, 2000; Pepin ve Haggarty, 2001). Matematiği diğer bilimlerden ayıran bir yönü de matematik bir soyutlama bilimidir ve matematiksel bilgiler çoğu zaman soyuttur: basın yayın ve televizyon gibi kaynaklardan elde edilmesi çok zordur (Altun vd., 2004). Bu açıdan matematik ders kitapları, öğrencinin somut şekilde bilgiyi edinmesini sağladığı için büyük bir öneme sahiptir (Altun, 2008). Eğitim-öğretimde uzmanlarca hazırlanarak istenilen hedeflere en kısa sürede ulaşmayı sağlayan kitaplar, öğretmenler tarafından da en çok tercih edilen eğitim materyalleridir (Pepin, 1999; Haggarty ve Pepin, 2002; Johansson, 2003). Alkan (1979)'a göre ders kitapları, diğer öğretim araçları arasında, içerdiği konuların aktarılmasında izlediği sıra, daha ileri çalışmalar için gerekli gereçleri, kavramları, genellemeleri vererek öğrencinin kendi başına gelişmesini sağlama, öğrenciye bildiklerini yineleme, pekiştirme, bilgilerini düzenleme imkanı vermesi açısından önemli bir yere sahiptir. Bunların yanında bireylerin matematiği nasıl öğrendiği dersin yapısını ve bireyin matematiğe yönelik görüşlerini etkilemektedir (Hare, 1999; Issitt, 2004). Bu nedenle ders kitabı öğrencinin ilgisini çekmeli, öğrencide derse karşı ilgi uyandırmalıdır. İşlenen konuyla ilgili resimler, grafikler, hikâyeler vs. içermelidir. Öğrencinin kendi kendine öğrenmesi için fırsatlar sunarak, öğrencinin yaşayarak öğrenmesine katkı sağlamalı ve öğrencilerin yaşantılarına

dokunabilmelidir (Yanpar ve Yıldırım, 1999). Ders kitapları ile ilgili anlatılan bütün bu içerikler aslında bu kitapların içerdiği matematiksel değerler ve matematik eğitim değerleri ile ilişkilidir (Seah ve Bishop, 2000). Eğitim ve öğretiminde çok önemli yere sahip olan ders kitapları, matematik ve matematik eğitim değerlerinin şekillenmesi, aktarımı ve gelişmesi için en kıymetli araçlardır (Amit ve Fried, 2002; Johansson, 2003).

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ortaöğretim matematik ders kitaplarında matematiksel değerlere ve matematik eğitimi değerlerine ne şekilde yer verildiğini incelemektir.

1.3 Araştırmanın Problemi

Araştırmanın problem cümlesi “Türkiye’de 2019-2020 eğitim-öğretim yılında devlet okullarında okutulan ortaöğretim matematik ders kitaplarında matematiksel değerlere ve matematik eğitimi değerlerine nasıl ve hangi oranda yer verilmiştir?” şeklindedir. Bu problem çerçevesinde araştırmanın alt problemleri aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

1. Matematik ders kitaplarında matematiksel değerlere nasıl ve hangi oranda yer verilmiştir?
2. Matematik ders kitaplarında matematik eğitimi değerlerine nasıl ve hangi oranda yer verilmiştir?

1.4 Araştırmanın Önemi

Çoğu öğrenci hatta öğretmen için matematik öğrenmek, kitaplardaki formüller ve kavramlarla sınırlı olan bilişsel alanın geliştirilmesi olarak görülmektedir. Fakat bilişsel alan öğretiminin yanında matematiksel değerleri içeren duyuşsal öğrenim olmadan matematik eğitimi gerçekleştirilemez (Bilda, 2016). Bishop (1998), matematik eğitiminin kültürlerde görülen dil, inançlar veya alışkanlıklar ile alakalı olduğunu söylemiş ve matematiğin bu değerler için kültürel çalışma değerine sahip olduğunu göstermiştir. Farklı kültürler kendi eğitim-öğretim sistemlerinde

toplumlardaki değerleri farkına vararak matematik eğitimi değerlerini şekillendirip, bu değerlere yer verirler. Böylece bireylere verilen matematik eğitiminin verimliliği önemli ölçüde artar (Bishop, 2002). Matematik öğreniminde vurgulanan bu değerlerin açık ve tutarlı olması, bireylerin olumlu tecrübeler edinmesine ve toplumun matematiği farkına vararak önem vermesine yardımcı olur (FitzSimons vd., 2001a). Bu nedenle matematik eğitimi değerleri; öğrenme sürecinde nelere, ne kadar değer verildiği bakımından önemlidir (Kirez, 2018).

Günümüzde yapılan çalışmalar incelendiğinde değerler eğitimi ile ilgili çalışmaların çoğunluğunun matematik öğretmenleri ve adaylarıyla gerçekleştirildiği görülmektedir. Örneğin; Durmuş vd. (2008), ilköğretim öğretmen adaylarının; Dede (2009) ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının; Yazıcı vd. (2011), 359 öğretmen adayının matematiksel değerler ve matematik eğitim değerleri ile ilgili görüşlerini inceleyerek eğitimde bu değerlerin farkındalığı ve önemini göstermeyi amaçlamışlardır. Bunun yanında matematik ders kitapları ve öğretim programlarıyla ilgili çalışmalar daha az yapıldığı görülmektedir. Örneğin; Dede (2006a) çalışmasında 9., 10. ve 11. sınıf, Dede (2006b) çalışmasında 6. ve 7. sınıf ortaokul matematik ders kitaplarındaki ve Tan- Şişman, Kirez (2017) çalışmalarında ortaokul matematik uygulamaları dersi öğretim programında bulunan matematiksel değerlerin müfredattaki dağılımını incelemişlerdir. Bu çalışmalarda matematiksel değerler ve matematik eğitim değerlerinin bütün olarak ele alınmadığı ve eski tarihli oldukları görülmektedir. Bu araştırmada ise, ortaöğretim matematik ders kitaplarında yer alan matematiksel değerler ve matematik eğitim değerlerinin bütün olarak incelenmesi hedeflenmiştir. Aradaki zaman farkı gözetildiğinde, yeni eğitim öğretim programına eklenen değerler eğitimi konusunda araştırmacılara ve öğretmenlere katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışma ile değerlerin yalnızca sosyal bilimlerle sınırlı olmadığı, matematiğin ve matematik eğitiminin kendilerine uygun ve özgün değerlerinin olduğunun farkındalığının oluşması beklenmektedir. Bu çalışmada, ortaöğretim matematik ders kitaplarında bulunan matematiksel ve matematik eğitimi değerleri tüm sınıflar düzeyinde konularına göre incelenmiştir. Konulara göre sunulan örnekler ile matematik öğretiminde değerlerin öneminin fark edilmesi beklenmektedir. Bunun

yanında, matematik öğretim programlarının ve ders kitaplarının bu değerler çerçevesinde bilinçli olarak hazırlanması gerektiği savunulmaktadır. Böylece eğitimin tüm paydaşları için (ders kitabı yazarları, matematik öğretmenleri, alan eğitimcileri) farklı bir bakış açısının oluşması ve daha nitelikli matematik eğitimi için katkı sağlanması hedeflenmektedir.

1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmada;

1. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ortaöğretimde okutulmasına karar verilen matematik ders kitabı içerikleri ile,
2. Veri toplama araçları açısından, MEB tarafından 2019-2020 eğitim-öğretim yılında okutulan ortaöğretim matematik ders kitaplarındaki matematiksel değerler ve matematik eğitimi değerlerinin (konu anlatımı soruları, ünite başındaki ve sonundaki konu soruları) analizi ile sınırlıdır.

2. ARAŞTIRMANIN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

Bu bölümde “değer kavramı”, “değerler ve değerler eğitimi”, “matematiksel değerler”, “matematik eğitimi değerleri” ve “ilgili araştırmalar” yer verilmiştir.

2.1 Değer Kavramı

Değer kavramı; ahlakta, estetikte, iktisatta ve felsefede kullanım alanı oldukça geniş bir kavramdır. Bu nedenle değer kavramını tanımlamak zordur (Brown, 2001). Değer sözcüğü Türkçe’de değmek fiilinden türemiştir. Türk Dil Kurumu sözlüğünde isim olarak değerın tanımlarına baktığımızda yedi tane farklı tanım karşımıza çıkmaktadır. Bunlar şu şekilde sıralanabilir:

1. Bir şeyin önemini belirlemeye yarayan soyut ölçü, bir şeyin değdiği karşılık, kıymet.
2. Bir şeyin para ile ölçülebilen karşılığı, kıymet, paha.
3. Üstün nitelik, meziyet, kıymet.
4. Üstün, yararlı nitelikleri olan kimse.
5. Kişinin isteyen, gereksinim duyan bir varlık olarak nesne ile bağlantısında beliren şey.
6. Bir değişkenin veya bilinmeyeninin sayı ile anlatımı.
7. Bir ulusun sahip olduğu sosyal, kültürel, ekonomik ve bilimsel değerlerini kapsayan maddi ve manevi öğelerin bütünü olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2020).

Değer kavramı bilinç sahibi olan dünyadaki tüm canlıların davranışlarını, olaylara karşı tutumlarını ve karar vermesini etkileyen inanç ve yargıların bütünüdür (Aydın ve Akyol, 2014; Harris, 2016). Erdem (2003)’e göre değerler; davranışların temelinde yatan, davranışlardan, tercihlerden, isteklerden önemli olduğu düşünülen ve onları yargılamaya yarayan bir anlayıştır. Schaefer (2012) değerleri bireyin karar vermesini etkileyen ölçütler olarak nitelendirir. Aslında temelde değerler, bilinç sahibi olan insanın toplumsal hayat içerisinde etkilendiği eylemlerden oluşan somut ve soyut etkinliklerin ürünleridir. (Ülken, 1965; Tural, 1992).

Değerler eğitimde öğrenme, öğretme sürecinin en etkin faktörlerindendir (Durmuş, 2004). Değerler insanların beşeri var oluşumuna katkı sağlayan, hayatının temel bir yapı taşı, gün içinde tecrübe ettiği her türlü gerçekliğin önemli bir parçasıdır (Özensel, 2003). Değerlerin bu özellikleri eğitim ile bütünlük oluşturup toplumun oluşmasında en etkili faktörlerden biridir (Swadener ve Soedjadi, 1988). Toplumlar sahip olduğu kültürleri ile inançlarını kendi önceliklerine göre önem sırasına koyarak bu inançlar arasından seçim yaparak değer öncelikleri ile sistemleri oluştururlar (Bishop, 2001). Toplumdaki değişimler değerlerin sınıflandırılmasında etkin bir rol oynar bu anlamda değerlerin öznal, felsefi, psikolojik ve sosyolojik sınırları olduğu görülür (Güngör, 2000; Sarı, 2005). Dünyadaki teknolojik gelişmelerin ortaya çıkardığı gereksinimleri karşılamak için zaman içerisinde değerlerde farklılaşmalar olabilir (Kuşdil ve Kağıtçıbaşı, 2000; Arabacı ve Akgül, 2013). Bu süreç zor ve zaman isteyen bir süreçtir. Değerler kişinin benliğini algılanmasında ciddi bir öneme sahiptir; bunu kişinin kendini tanıması olarak da ifade edebiliriz (Stein, 1985). Kişisel farkındalıklar ve görüşler değerleri değiştirebilir (Doğan, 2004). Spranger (1928) değerleri, bilimsel, ekonomik, estetik, sosyal, politik ve dini değerler olmak üzere altı kısma ayırarak, her tutumun altı değer sınıfından birisine ait olacağını belirtmiştir (Akbaş, 2004). Değerleri birbirlerinden ayırmak mümkün olmasa da en çok kullanılan bu sınıflandırmadır (Cafo ve Somuncu, 2000). Güngör (2000), bu gruba yedinci olarak ahlaki değerleri dahil ederek değerleri farklı bir şekilde sınıflandırmıştır. Birçok araştırmacı ve eğitimci bu sınıflandırmalardan farklı olarak değerleri; ulusal ve evrensel iki sınıfa ayırmıştır (Maslovaty, 2003; Akbaş, 2004). Bu sınıflandırma şu şekildedir:

1. Toplumsal değerler: Devlet, millet, vatan, dil, örf ve adetler, ordu ile milli marş, bayrak ve milli bayramlardan ulusal simgeler.
2. Evrensel değerler: Demokrasi, insan hakları ve özgürlükleri, barış, hoşgörü, sevgi, saygı, bağımsızlık, bilim, eşitlik ve çevre duyarlılığı gibi değerlerdir.

Bu çerçeveden bakıldığında değerlerin; tüm toplumları kuşatan aynı zamanda da bir toplumun evrendeki yerini belirleyen, onu diğer toplumlardan ayıran önemli bir öge olduğu anlaşılmaktadır (Yeşil ve Aydın, 2007). Değerler, yaşanan zamanda insanlara

nasıl yaşamaları gerektiğini; yaşamları esnasında nelerin kıymetli olduğunu, neleri seçmeleri gerektiğini belirten yol gösterici ölçütlerdir (Akbaş, 2008).

2.2 Değerler ve Değerler Eğitimi

Toplumda insani değerleri özümsemiş ve akademik yönden başarılı olan bireyler yetiştirmek eğitim ile mümkündür. Bireyin toplumun değerlerini farkına varıp, üretmesi ve davranışları ile bunu sergilemesi “değerler eğitimi” olarak adlandırılır. (Ekşi, 2003; Yeşil ve Aydın, 2007). Buna dayanarak değerlerin toplum için önemli olduğunu ve değerler eğitiminin bir gereklilik olduğunu söyleyebiliriz (Yeşil ve Aydın, 2007). Bilişsel eğitimden birçok noktada farklılaşan değerler eğitimi, duyuşsal kazanımları içinde barındırır. Öğretmenlerin ve öğrencilerin bilişsel eğitime ağırlık verdiği okul sürecinde duyuşsal sürece yeteri kadar ağırlık verilmemektedir. Bu da bireylerin yeteneklerini, kendilerini fark ederek topluma dahil olma sürecini etkileyecektir (Thornberg, 2007). Toplumda değerler bireylere, formal eğitim ya da informal eğitim ile iki şekilde kazandırılabilir. Formal eğitim; okullarda önceden hazırlanmış program çerçevesinde planlı olarak verilen değerler eğitimidir. Bir diğer taraftan informal eğitim; kişinin aile ve yaşam içerisinde kendiliğinden fark edip, değerler hakkında farkındalık kazanmasıdır (Kale, 2007). Değerler, öğrenilebilen ve öğretilen kavramlardır (Köylü, 2016). Fakat eğitim öğretim sürecince değerler eğitiminin birçok eğitimci tarafından formal eğitim yerine günlük ve informal bir eğitim süreci olarak görülmektedir. Bu nedenle, değerler eğitimine çok az zaman ayırmakta ve hangi durumda hangi kurallar uygulanacağı gibi konularda fikir ayrılıkları yaşamaktadırlar (Thornberg, 2008).

Eğitim ve öğretimin genel hedefleri içinde ortak amaç olarak yetiştirilen bireyler için vatansever olma, sağlığına dikkat etme, düzenli olma, eşit olma, yaratıcı olma, aktif olma gibi değerler içeren hedefler vardır. Bu da değerler eğitiminin okulla olan bağının sorgulanmasını da beraberinde getirmektedir (Cihan, 2014). Eğitim-öğretim sırasında bu ve benzeri değerler ile okullarda duyuşsal eğitimin okullar var oldukça gerçekleşeceği açıkça söylenebilir (Leming, 2000). Birçok araştırmacının bu noktada merak ettiği ve sorduğu soru; değerler eğitiminin okullarda verilir verilmediği, nasıl uygulanacağı ve süreç içerisinde bireye değerlerin nasıl aktarıldığıdır (Cihan, 2014).

Değerlerin aktarımı noktasında araştırmacılar tarafından iki farklı yaklaşım dikkati çekmektedir. Bazı araştırmacılar değerlerin bireylere doğrudan öğretimini desteklerken, bazıları bireylerin sorgulayarak, fikir üreterek ve yansıtıcı düşünme süreci ile değerlerin öğretimini savunur (Aladağ, 2009).

Türk Eğitim sistemine bakıldığında, değerler eğitiminin programa ancak 2017-2018 eğitim-öğretim yılında dahil edildiği görülmektedir. Böylece ders kitabı içeriğinde ve ders işleniş sürecinde değerlerin işlenmesi zorunlu hale gelmiştir.

2.3 Matematiksel Değerler ve Matematik Eğitimi Değerleri

Matematiksel değerler farklı kültürlerde yetişmiş araştırmacılar tarafından üretilmiş, geliştirilmiş matematik eğitimindeki duyuşsal niteliklerin bütünü ve matematiksel bilginin özünü yansıtan değerler olarak tanımlanır (Bishop vd., 1999). Matematik öğretimindeki temel sorunlardan biri, öğretim esnasında matematik eğitimindeki değerlere en az vurgu yaparak verilmesidir (Bishop, 1988). Değerler her dersin gelişimi için önemlidir ve her derste öğretilmelidir (Dede, 2006a). Eğitim dünyasında verilen dersler arasında matematik dersinin dil çalışmaları, edebiyat çalışmaları, beden eğitimi, müzik dersleri kadar duyuşsal ve duygusal konularda öğretiminin olduğu düşünülmemiş ve bu alanda çalışma yapılması ilgi çekici bulmamışlardır (Murray, 1977; Lee ve Cockman, 1995; Aplin ve Saunders, 1996). Bunların yanında Cockcroft (1982)'da çalışmasında matematik derslerinin birey tarafından sevilip, öğrenme isteğinin oluşumu için değerlerin öğretime vurgu yapmıştır. Bunlara dayanarak değerler matematik eğitimi ve öğretimini etkileyen önemli duygusal faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (Dede, 2006c).

Eğitimsel hedefler sınıflandırılmasının (Krathwohl vd., 1964) duyuşsal alanındaki taksonomisine bakıldığında süreç şu şekildedir: (1) Alternatiflerden özgürce seçim yapmak, yapılan seçimin sonuçlarını dikkatlice incelemek (2) Tepkide bulunup bir değeri kabul etme, öncelik tanıma (3) bir değeri kavramsallaştırma. Bu sürecin sonucunda inançların değerlere dönüşümü meydana gelir (Raths vd., 1987). Beswick (2007) matematik eğitiminde inançların değerler için ana kaynak olduğunu ve matematik öğretmenlerinin inançları ile ders uygulamalarında ilişki olduğunu

söylemektedir. Aşağıda verilen tabloda inançların karşılık bulduğu (Krathwohl vd., 1964; Raths vd., 1987) değerler (FitzSimons vd., 2001a) ile ilişkilendirilmesi ifade edilmiştir.

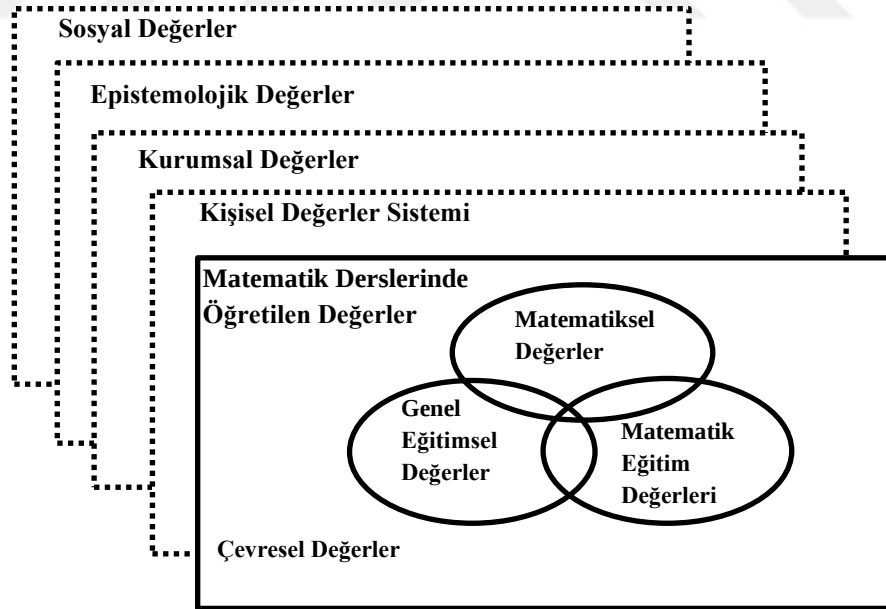
Tablo 2.1 İnançlar ve değerler arasındaki ilişki

İnançlar	Değerler
Matematik kanıtlarının öğrenciye öğretilmesi gerekmektedir.	Rasyonellik
Matematikte önemli olan yerler matematikçiler tarafından gösterilecektir.	Gizem
Matematik değerlendirmesi için çoktan seçmeli ve kısa cevaplı sorulara odaklanılmalıdır.	Yeterlilik, Ürün
Matematikte önemli olan her şey kullanılan yöntemleri doğru şekilde cevaplamaktır.	Kontrol, Ürün
Sayısal değer yanlış olsa bile gösterilen doğru yöntem için tam not verilmelidir.	Süreç
Okul matematiğinde öğrenilenler yaşam ve iş ile ilgilidir.	İlgi
Okul matematiğinin ne hakkında olması gerektiği yeni matematik yöntemleri ile ilgilidir.	İlgi, Teknoloji
Matematik öğretmenin görevi kavramları öğretmek kavramla ilgili becerileri göstermektir.	Yetki
Okulda öğrenilen matematik problem çözmede araçtır.	Araç
Bir öğretmen olarak matematik öğrenme sürecinde grup çalışmalarının çok önemli olduğuna inanıyorum.	İletişim, İş birliği
Sınıftaki öğrenciler istedikleri zaman kendi alanlarında, tek başına çalışmakta özgürdürler.	Sorumluluk, Bağlantı

(Kaynak: Seah ve Bishop, 2002).

Tablo 2.1 ile bazı inanç örnekleri verilmektedir ve her inanç için, onunla ilişkili olması mümkün değerler karşısında belirtilmektedir. İnançlar ve değerler arasındaki bu karşılaştırma bahsedilen ayrımı netleştirmekle kalmayarak, matematik sınıfındaki hangi değerlerin olduğu fikrinin anlaşılmasını kolaylaştıracaktır. Elbette, her bir inanç önerilen değer ile ilişkilendirilebilsede, herhangi bir kişide bu inancın olmaması, o kişide ilişkili değerlerin bulunmadığı anlamına gelmemelidir (Seah, 2003).

Lancaster (2006), matematik derslerinde öğrencilerin teknolojide matematiğin kullanımı ve farklı kültürlerdeki uygulamaları hakkında tarihsel bir bakış açısı geliştirmiştir. Ayrıca, sosyal ve kültürel değerleri keşfetmelerine yardımcı olmak amacıyla matematik değerlerini üç sınıfa ayırmıştır. İlk olarak, hoşgörü ve topluma dahil olma olarak nitelendiren değerler, ikincisi bireyin elinden gelenin en iyisini yapması sonucu oluşan değerler; son olarak farklı bakış açısına saygılı olmak şeklinde sınıflandırmıştır. Tapsir ve Pa (2017) da matematiksel değerlerini sosyal davranış ve eylemlerle ilişkilendirip üç kategoriye ayırmışlardır: ideolojik, duygusal ve sosyolojik değerler. Bunlara dayanarak matematik eğitiminin hem bilişsel hem de duygusal öğrenimini içerdiği açıktır (Siahaan, 2019). Bishop (1996) bu değerleri matematik değerleri, matematik eğitimi değerleri ve genel eğitim değerleri olarak sınıflandırmaktadır. Genel eğitim değerleri, yaşanan toplumun ve o toplumdaki eğitimin normlarıyla ilişkili değerlerdir. Matematiksel değerler, farklı matematik disiplinlerinin nitelikleri ile ilgili olan değerlerdir. Matematik eğitim değerleri ise sınıf içinde matematik öğretime yansıtılan disiplinler ile resmi olarak yürütülen kurumların normlarıyla ilişkilendirilen değerlerdir.



Şekil 2.1 Değer gruplarının ilişkisi

(Kaynak: Seah ve Bishop, 2000).

Şekil 2.1’de matematik değerlerinin değer sistemi içinde yeri ve diğer değer grupları ile bağlantısı verilmiştir. Bishop’un bu tablosuna göre, değerler sistemini oluşturan sosyal değerler, epistemolojik değerler, kurumsal değerler, kişisel değerler ve matematik derslerinde verilen değerler birbiri ile ilişkilidir. Bunun yanında dersleri etkileyen bir diğer değer grubu da çevresel değerlerdir. Ders kitaplarının iç ve dış tasarımı, öğretmenin giysisi, duruşu, sınıfın düzeni gibi olaylar çevresel değerler olarak nitelendirilir (Seah ve Bishop, 2000). Tablo 2.2’de matematik ve matematik eğitimi değerlerinin alt alan değerleri gösterilmiştir.

Tablo 2.2 Genel ve alt alan değerleri

Genel ve Alt Alan ile Değerler	
Genel Alan	Alt Alan
Matematiksel Değerler	Rasyonellik-Nesnelcilik
	Kontrol-İlerleme
	Açıklık-Gizem
Matematik Eğitimi Değerleri	Formal Bakış-Aktif Bakış
	İşlemsel Anlama-İlişkisel Anlama
	Uygunluk-Teorik Bilgi
	Erişebilirlik-Elitlik
	Değerlendirme-Akıl Yürütme

(Kaynak: Dede, 2006a).

2.3.1 Matematiksel Değerler

Bishop, White (1959)’ın kültürel bileşenleri ayrımını esas alarak matematik değerlerini kendi arasında sınıflandırmıştır. White (1959)’ın kültürel bileşenleri; ideolojik, duygusal ve sosyolojik bileşenlerdir. Bishop (1988; 2001) bu bileşenlere dayanarak farklı kültürlerde yetişmiş matematikçilerin ürettiği matematiksel değerlerini tamamlayıcı çift olarak üç bölüme ayırmıştır: rasyonellik (rationalism)-

nesnecilik (objectism), kontrol (control)-ilerleme (progress), açıklık (openness)-gizem (mystery).

İdeolojik bileşenler

Rasyonellik (Rationalism) değeri matematik değerleri arasında en temel değerdir. TDK (2020) rasyonel kelimesi “akla uyan, akıl kurallarına dayanan, ölçülü, hesaplı, ussal” anlamını taşır. Bu değer temelinde akıl yürütme, mantıksal analiz yapma vurgulanmaktadır (Bishop, 1996). Gelenekselliğin, dinsel tabuların, kişisel statülerin karşısında olan rasyonellik, matematiksel bilginin gelişmesinde rehberdir (Bishop, 1991). Öğrencinin farklı bakış açılarını sorgulamasını, mantıksal akıl yürütme esaslarını temel alır. Bu değer ile sınıfta tartışarak, sorgulayarak öğrenimin gerçekleşmesinin yanında bireyleri analitik düşünmeye davet eder (Siahaan, 2020). Öğrencileri sınıfta tartışmaya teşvik etmek, matematiksel kanıtlamaya derste önem vermek ve öğrencilere matematik tarihinin ispat örneklerini göstermek, kanıtları öğrenciler ile tartışarak çözmek rasyonellik değerini anlatan önemli örneklerdir (Bishop, 2008).

Nesnecilik (Objectism) değeri matematiğin fikirlerini nesneleştirme, somutlaştırma, sembolize etme ve uygulama anlamına gelir (Bishop, 1996). Öğrencilerin alışılmış ya da bir başka deyişle resmiyette var olan şekillerini bilmeden önce kendi sembollerini ve terminolojilerini keşfetmeleri, cebirsel ilişkileri göstermek için geometrik diyagramlar kullanmaları, tarihte farklı kültürel gruplar tarafından kullanılan farklı rakamları incelemeleri ders içinde nesnecilik değerinin örnekleri olarak verilebilir (Bishop, 2008). Matematik soyut fikirleri somutlaştırma noktasında nesnecilik değerinden faydalanır. Örneğin; matematiksel semboller (harfler, sayılar, diyagramlar, figürler) insanların soyut kavramları nesneleşmiş olarak anlamalarını, çözümlemelerini sağlar (Bishop vd., 2003).

Duygusal Bileşenler

Kontrol (Control) değeri matematiksel bilginin kurallara, olgulara, işlemlere ve belirlenmiş kriterlere sahip olmasıyla ilgili bir matematiksel değerdir (Bishop, 2008). Matematiğin karakteristik özelliklerinden biri de sonuçlarının kontrol edilebilir

olmasıdır (Seah ve Bishop, 2000). Kontrol değerine göre matematikte her zaman sonuçları kontrol edilebilen doğru ve kesin cevaplar vardır. Bu değerde verilen cevapların doğru olmasının kontrolünün yanında, yanlış yapılmış soruların neden yanlış yapıldığını vurgulamaktadır. Her zaman kullanılan gündelik, rutin problemlerin çözümünde matematiğin kullanılabilir olması kontrol değerinin varlığının bir göstergedir (Bishop, 2008). Ayrıca matematiksel bilginin mantıksal çerçeve doğrultusunda gelişimi önceki nesiller tarafından üretilen bilginin sonraki nesiller tarafından kontrol edilebilir olması ile mümkündür. Böylece bilinen bir problemde, çözülebilir başka bir probleme genellemeyi mümkün kılan matematiksel soyutlama söz konusu olmaktadır. Öğrenciyi serbest bırakmayan, bir yönerge kapsamında yönlendiren emir cümlelerinin geçtiği örnekler, alıştırmalar ve problemler kontrol değerine dahil edilmektedir (Dede, 2006a). Bu süreçte matematiğin doğasında bulunan tanımlar, algoritmalar, aksiyomlar ve ispatların değerlendirilmesi de ilerleme değerini yansıtmaktadır (Bishop, 1991).

İlerleme (Process) değeri alternatif teorilerin, yeni yöntemlerin geliştirilmesi ve mevcut fikirlerin sorgulanması sonucunda matematiksel fikirlerin büyüme ve gelişme yollarını öne çıkaran değerdir. Alternatif ve rutin olmayan çözüm stratejilerini gerekçeleriyle birlikte vurgulamak, matematiksel ve bilimsel düşüncelerin büyümesi ve gelişmesi yolunda var olan fikirleri sorgulamaktır. Bu düşünceleri geliştirip soyutlayıp genellemesi, alternatif çözüm yolları geliştirmesi ve tarihte yer alan matematiksel gelişmelerin hikayelerinden bahsetmek ilerleme değerinin birer parçasıdır (Bishop, 2008).

Sosyolojik Bileşenler

Açıklık (Openness) değeri kanıtlar, fikir yürütme ve bireysel açıklamalar yoluyla bilginin demokratikleşmesini vurgulamak anlamına gelir. Öğrencilerin rahatça kendini haklı bulduğu fikirlerini, soru cevaplarını savunmasına, fikirlerini sunabilmeleri için posterler, matematik bültenleri veya web sayfalar oluşturmalarına teşvik etmek açıklık değerinin bir parçasıdır (Bishop, 2008).

Gizem (Mystrey) değeri matematiksel fikirlerin merakını, büyüsunü ve gizemini vurgulayan matematiksel hayal gücüne dayalı resimler, sanat eserleri, matematiksel bulmacalar, bilmeceler ve sonsuzluk görüntülerini içerir. Bireyler her zaman matematiğin erişilebilirlik ve açıklık değerini içermesine rağmen soyut doğasının gereği gizemli olduğuna dair algıya sahiptirler (Bishop, 1991). Öğretmenin sınıfta pi sayısı her çemberin çapına bölümün sonucunda elde edildiğini göstermesi ya da sıfır veya negatif sayıların keşfedilişi hakkında geçmişten hikayeler anlatması gizem değerine örnek verilebilir (Bishop, 2008).

Aşağıda Tablo 2.3'te matematiksel değerler ve bu değerlerin göstergeleri özetlenmiştir.

Tablo 2.3 Matematiksel değerler ve göstergeleri

Matematiksel Değerler	Değerlerin Göstergeleri
<i>Rasyonellik</i>	Akıl yürütme, mantıksal düşünme, ispatlama, tartışma, öngöründe bulundurma, çelişki, sebep-sonuç ilişkisi
<i>Nesnecilik</i>	Sembol, grafik, şekil, diyagram, model oluşturma, somutlaştırma
<i>Kontrol</i>	Fikirlerin doğruluğunu tespit etme, işlem pratiği yapma, temel çizimler, emir cümleleri, kurallara uyma
<i>İlerleme</i>	İlgi ve motivasyon, hazırbulunuşluk seviyesini tespit etme, ön öğrenmeleri dikkate alma, genelleme yapma, matematiksel gelişmeler hakkında hikayeler aktarma, farklı yollarda çözümler
<i>Açıklık</i>	Açıklama yapabilme, fikirlerini açık şekilde ifade edebilme, doğrulama, tartışma
<i>Gizem</i>	Soyutluk, belirsiz kökenler, sıra dışı bilgiler, merak uyandıran hikayeler

(Kaynak: Seah, 1999; Aktaş, 2014).

2.3.2 Matematik Eğitimi Değerleri

Bishop (1996)'un matematik eğitimine yönelik değerler sınıflamasını temel alarak matematik eğitimi değerlerini birbirinin tamamlayıcısı beş değer çifti olarak sınıflandırmıştır. Seah (1999) bu değer çiftlerinin kavramsal yapısının kültürlere göre farklılaşabileceğini söyleyerek matematik öğrenme-öğretme sürecinde pek çok matematik eğitimi değerinin var olabileceğini belirtmiştir. Bu düşünce ile matematik eğitimi değerleri arasında en fazla kullanılan ve benimsenen değerler olarak sınıflandırma yapmıştır.

Seah'ın matematik eğitimi değerler sınıflamasını oluşturan beş değer çifti: formal bakış (formalistic view)-aktif bakış (activist view), işlemsel anlama (instrumental understanding)-ilişkisel anlama (relational understanding), uygunluk (relevance)-teorik bilgi (theoretical), ulaşılabilirlik (accessibility)-elitlik (specialism) ve değerlendirme (evaluating)-akıl yürütme (reasoning) değerleridir.

Formal bakış değeri, kavram, formül, teorem ve sembollerden oluşan matematiksel bilginin tündengeline dayalı akıl yürütme ve sunuş yoluyla öğretiminin hedeflendiği öğrenim değeridir (Kirez, 2018). Bu değerde, matematiksel tanım ve becerilerin, öğrencinin daha çok dinleyici olarak var olduğu ve öğretmen merkezli bir öğrenim ile aktarımı gerçekleştirilir. Öğretmen çoğunlukla anlatım yöntemini kullanır (Dormolen, 1986). Formal bakış değerinin aksine aktivistik bakış değeri, matematiğin keşif yoluyla öğrenimini savunur (Seah, 1999). Matematik eğitiminde genelleme, soyutlama örüntüleri keşfetme sürecine dayalı olarak, öğrencilerin etkin olduğu ve kendi keşiflerini yapmasına öncelik veren değerdir (Dormolen, 1986).

İşlemsel anlama değeri Skemp (1978)'in matematik eğitimde tanımladığı işlemsel anlama tanımına dayanmaktadır. İşlemsel bilgide, bir kavram ya da işlemin nedenini bilmeye gerek görmeden yalnızca nasıl kullanılacağını bilmek durumu söz konusu iken, ilişkisel anlamda kavrama durumu öne çıkmaktadır (Baki, 1997). İlişkisel anlama değeri, işlemsel anlama değerinin tersine matematiksel formüllerin, kavramların arkasında yatan fikirleri anlamaya çalışarak, nasıl elde edildiklerine ilişkin bireylerin düşüncelerini sağlayan bir süreçtir (Kirez, 2018). Bu iki değerde öğrenim sürecinde

dengeli olarak verildiği zaman konuların kavrama düzeyinde öğrenimi gerçekleşmiş olur (İşleyen ve Işık, 2003).

Uygunluk değeri, matematiksel bilginin farklı kültürlere sahip olan toplumların günlük sorunlarının çözümü ve toplumun ilerlemesi için alternatif yollar sunar (Seah ve Bishop, 2000). Matematiğin günlük hayattaki problemlerin çözülmesinde önemli bir araç olması, matematik dersinin diğer derslerdeki konularla ilgisinin kurulması sağlar (Baykul, 1998). Bu tam olarak matematik eğitiminin uygunluk değeri ile ilgilidir. Diğer taraftan teorik bilgi değeri matematiksel bilginin günlük yaşamdan kopmuş şekilde soyut olarak verilmesini ifade eder (Seah ve Bishop, 2000).

Erişilebilirlik değeri herkes için matematik düşüncesi ile, matematiksel bilginin herkes tarafından öğrenilebileceğini gösterir. Örneğin; sınıfta bütün öğrencilerin yorum getirebileceği bir sorunun sorulması bu değere örnektir. Elitlik değerinin de aksine matematiksel bilginin sadece matematiğe ilgi ve yeteneği olan kişiler için (elit gruplar) olduğu düşüncesi vurgulanmaktadır (Seah ve Bishop, 2000).

Değerlendirme değeri, matematiksel bilgiyi bilme, gündelik rutin işlerde uygulayabilme, araştırma ve problem çözme aşamasında vurgulanan bir değerdir (Seah, 1999). Akıl yürütme ise matematiksel bilgiyi kişinin kendi geçmiş bilgi birikimlerine dayanarak mantık çerçevesine yerleştirerek ve muhakeme yaparak bir karara ya da sonuca ulaşma sürecidir (Umay, 2007). Akıl yürütme değeri ile birey, matematiksel düşünme yetisiyle sentez ve analiz yapma yeteneğini geliştirir (National Research Council, 2009). Bu da değerlendirme değerine göre daha üst düzey olan bilişsel alan öğrenimi sağlar. Açıklanan matematik eğitimi değerleri aşağıdaki Tablo 2.4'te özetlenmiştir.

Tablo 2.4 Matematik eğitim değerleri ve göstergeleri

Matematik Eğitim Değerleri	Değerlerin Göstergeleri
<i>Formal Bakış Değeri</i>	Tümdengelim dayalı anlatım yöntemi, öğretmen- merkezli, öğrenci pasif, kural-formül, sunuş yoluyla
<i>Aktif Bakış Değeri</i>	Tümevarıma dayalı anlatım yöntemi, buluş yolu, sezgisel yönün desteklenmesi, etkin katılım

Tablo 2.4'ün devamı

<i>İşlemsel Anlama/Öğrenme Değeri</i>	Kural, formül ve işlemlerin sadece işlemsel sürecinin ezberlenmesi, kısa yollara, doğrudan problem çözümü odaklı
<i>İlişkisel Anlama/Öğrenme Değeri</i>	Kavramsal anlama ve ilişkilendirmeye odaklı, kural, formül ve işlemlerin dayandığı temellerin ön planda olduğu
<i>Uygunluk Değeri</i>	Matematiksel bilginin gerçek yaşamla ilişkili çıktıları
<i>Erişilebilirlik Değeri</i>	Herkesin matematik öğrenebileceği düşüncesi ile tüm sınıfta matematiksel etkinlikler yapma
<i>Elitlik Değeri</i>	Matematikte başarılı olan öğrenci grubu ile ilgilenip, onlara özel çalışmalar, sorular hazırlama
<i>Değerlendirme Değeri</i>	Matematiksel kavramları bilmeye/öğrenmeye, problem çözüme düzeyinde matematiksel bilgi ve beceri kazanılması; bilindik yolların kullanıldığı, temel düzeyde bilgi ve işlemler içeren sorular
<i>Akıl Yürütme Değeri</i>	Sentez ve değerlendirme basamakları düzeyinde matematiksel bilgi ve becerinin kazanılması; kendi problemini kurmasının istendiği alışılmışın dışında çözüm yolları olan sorular

(Kaynak: Özenç, 2019).

2.4 İlgili Araştırmalar

Bu kısımda, yurt içinde ve yurt dışında matematik ve matematik eğitimi değerleri ile ilgili öğrenciler, matematik öğretmenleri ve öğretmen adayları, öğretim programı, matematik ders kitapları kapsamında yapılan araştırmalara ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde 2000'li yılların başlarında matematiksel değerler ve matematik eğitimi değerleri konusunda araştırmaların başladığını söyleyebiliriz.

Dede (2006a)'nin çalışmasında 9., 10. ve 11. sınıf ortaöğretim matematik ders kitaplarındaki matematiksel ve matematik eğitimi değerlerini incelemiştir. Araştırmacının elde ettiği bulgulara göre, tüm sınıf seviyelerindeki matematik ders kitaplarında matematiksel değerlerden rasyonellik, kontrol ve açıklık değerlerinin;

matematik eğitim değerleri açısından formalist bakış, teorik bilgi, işlemsel anlama, değerlendirme ve erişilebilirlik değerlerinin tamamlayıcı değer çiftlerine göre daha fazla yer verildiği tespit edilmiştir.

Dede (2006b), 6. ve 7. sınıf ortaokul matematik ders kitaplarındaki matematik ve eğitimi değerlerini incelemiştir. Bu kitaplardaki incelemeleri sonucunda lise çalışmalarında bulduğu değerlerin dağılımı ile ilgili benzer sonuçlar elde etmiştir. Matematik değerlerinde rasyonellik, kontrol ve açıklık değerlerinin vurgulandığını, eğitim değerlerinde formal bakış, teorik bilgi, işlemsel anlama, değerlendirme ve erişilebilirlik değerlerinin vurgulandığı elde edilen sonuçlar arasındadır.

Durmuş vd. (2008), Durmuş ve Bıçak (2006)'ın ilköğretim öğretmen adaylarına uyguladığı ölçeği geliştirerek öğretmenlerinin sahip olduğu matematiksel ve matematik eğitimi değerlerini iki ana kategoride sınıflandırılarak (pozitivist-nesnel ve oluşturmacı-öznel) inceleyen Türkçe bir ölçek geliştirmişlerdir. Çalışmanın bulgularına göre, öğretmenlerin ağırlıklı olarak oluşturmacı değerlere sahip oldukları ve demografik analizler açısından karşılaştırıldıklarında değerler arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmiştir. Yalnızca kendilerini liberal düşünceye daha yakın gören öğretmenlerin daha oluşturmacı olmaları beklenirken muhafazakâr ve sosyal demokrat olarak kendini tanımlayanlarla aynı oluşu farklı bir sonuç olarak elde edilmiştir. Diğer taraftan araştırmada yer alan eğitim fakültesi mezunlarının oluşturmacı değerlere ağırlık vermesi araştırmacının görüşünü desteklemektedir.

Dede (2009), ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sahip oldukları matematik eğitimi değerlerini yapılandırmacı ve pozitivist değerleri altında gruplandırmıştır. Sınıf düzeyi, cinsiyet ve bölüm bakımından incelenen analiz sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının sahip oldukları matematik eğitimi değerlerinden pozitivist değerler yerine yapılandırmacı değerleri benimseme eğiliminde olduklarını ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının sınıf düzeyinin pozitivist değerleri üzerine, bölüm türünün her iki değer içinde etkiye sahip olduğu sonuçları elde edilmiştir.

Dede (2011) araştırmasında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının sahip olduğu matematik eğitimi değerlerinin dört faktör altında toplandığını tespit etmiştir. Bunlar: matematik öğretiminin teorik temellere dayanmasına ilişkin değer grubu; matematiğin öğretiminin somutlaştırılmasını destekleyen değer grubu, matematik öğretiminde hem bilişsel hem de duyuşsal çıktılara önem veren değer grubu ve matematik öğretiminde değerlere önem veren değer grubudur. Ayrıca matematik öğretmen adaylarının en fazla matematik öğretiminin somutlaştırılmasını destekleyen ve hem bilişsel hem de duyuşsal çıktılara önem veren değerlere sahip oldukları araştırmanın bulguları arasındadır.

Durmuş (2011), 2008-2010 yılları arasında 136 matematik öğretmen adayının modelleme yapma düzeyinde matematiksel ve matematik eğitimi değer profillerini incelenmiştir. Öğretmen adaylarının pozitivist değerlere ve yapılandırmacı değerlere sahip olma düzeyleri karşılaştırılmıştır. Buna göre, öğretmen adaylarının çoğunlukla yapılandırmacı değerlere sahip olduğu bulunmuştur. Erkek öğretmen adaylarının kadın adaylara göre daha pozitivist değerlere sahip olduğu, kadın öğretmen adaylarının ise yapılandırmacı değerler bakımından anlamlı derecede yüksek puan aldıkları tespit edilmiştir. Bununla beraber, modelleme becerileri ile pozitivist değerler arasında pozitif yönde bir korelasyon olduğu sonucuna varılmıştır.

Yazıcı vd. (2011), araştırmalarında 359 öğretmen adayının matematiğe yönelik değerleri ile matematiği öğretme kaygıları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Öğretmen adaylarının sahip olduğu değerler ile öğretme kaygıları arasındaki ilişkinin düşük seviyede olduğu sonucu çıkarılmıştır. Bunun yanında oluşturmacı değerlerin öğretme kaygısına etkisinin yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu nedenle öneri olarak öğretmen adaylarına oluşturmacı değerlerin kazandırılması gerektiği söylenmiştir.

Doruk (2012), araştırmasında matematiksel modellemenin genel eğitimsel, matematiksel ve matematiksel eğitim değerleri bakımından sağlayacağı katkıyı göstermek amacıyla ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencisi olan 58 öğrencinin bir dönem boyunca sekiz adet matematiksel modelleme etkinliği incelenmiştir. Bu çalışmada veriler video kayıtları, yazılı kağıtları ve görüşmelerden elde edilmiştir. Sonuçlara

göre matematiksel modelleme etkinliğinin değerlerin her biri üzerinde olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Dede (2013a, 2013b, 2012)'nin "Türkiye ve Almanya'da Matematik Öğretimindeki Değerler (VMTG)" projesi kapsamında yaptığı çalışmada Türk ve Alman matematik öğretmenlerinin matematiğin neden değerli olduğuna ilişkin görüşlerini araştırılmış, dersin işlenişinde hangi değer vurgulandığı ve bunun üzerinde etkili olan faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak gözlem formları, çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan anketler kullanılmıştır. Mesleki tecrübenin, matematik eğitim değerlerinin uygulanmasında etkili bir değişken olmadığı ve her iki öğretmen grubunda, ilişkili düşünmeye önem verildiği elde edilmiştir. Dede (2014) 33 Türk ve 27 Alman matematik öğretmeni ile yaptığı çalışmada cinsiyetin değerler üzerine etkisinin olmadığına, farklı millet ve kültür değişkenlerinin daha etkili bir faktör olduğu tespit edilmiştir. Yaşanılan toplumun gelenekleri, beşeri ve coğrafi konumu gereği değerlerin farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır.

Aktaş (2014) çalışmasında ortaöğretim matematik öğretmenlerinin; matematik değerleri hakkındaki fikirlerini, nasıl ortaya çıktığını ve bu değerlerin ders içerisinde öğretmen uygulamalarına ve mesleki tecrübenin değerlerin üzerindeki etkisini belirlemeye çalışmıştır. Elde edilen bulgulara göre, öğretmen grubunun nesnecilik, kontrol ve açıklık değerlerine ağırlık verdiği; mesleki tecrübenin değerlerin uygulanmasında etkin olmadığı gözlemlenmiştir. Öğretmenlerin matematiksel değerleri bilmediğini ve öğretim programında uygulanan değerleri öğretim esnasında vurgulamadıkları elde edilen sonuçlar arasındadır.

Tan-Şişman ve Kirez (2017) çalışmalarında ortaokul matematik uygulamaları dersi öğretim programında bulunan matematiksel değerlerin, müfredatın ana birleşenlerini dikkate alarak konulardaki dağılımını incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda matematiksel değerlerin müfredat içerisinde dengeli dağılımının olduğu gözlenmiştir. Matematik öğretmenlerinde ve öğrencilerde bunun olumlu geri dönüşünün beklendiğini belirtmişlerdir.

Kirez (2018) araştırmada 970 tane 8. sınıf öğrencisinin ve ortaokul matematik öğretmenlerinin sahip olduğu matematik eğitimi değerleri ile ortaokul matematik dersi öğretim programında yer verilen matematik eğitimi değerlerini karma yöntem araştırma deseni ile incelemiştir. Sonuçlar öğrenci ve öğretmen açısından incelendiğinde benzerlik ve farklılıklar görölmektedir. Öğrenciler açısından matematik öğretmenlerin en çok vurguladığı değer “çaba ve ulaşılabilirlik”, öğretmenler için ise “matematiksel yeterlik” değeri gösterilmiştir. İki grupta ortak olan değerlerin “hayatilik ve aktiflik”, “matematiksel yeterlilik”, “işlemlere bağlılık”, “elitlik” ve “çaba ve ulaşılabilirlik” olduğunu bulunmuştur.

Özenç (2019) araştırmasında 5., 6., 7. ve 8. sınıf ortaokul matematik ders kitaplarında bulunan örneklerin matematiksel ve matematik eğitimi değerlerini doküman analizi yöntemiyle incelemiştir. Araştırmanın sonucunda, tüm sınıf düzeylerinde, matematiksel değerler açısından “kontrol” ve “açıklık” değerlerinin, matematik eğitimi değerleri açısından “formal bakış”, “işlemsel anlama”, “teorik bilgi” “erişilebilirlik” ve “değerlendirme” değerlerinin tamamlayıcı olan değer çiftlerine göre daha çok vurgulandığı belirtilmiştir.

Yıldız (2019), 2018-2019 yılı eğitim-öğretim yılı dönemine ait 5., 6., 7. ve 8. sınıf ortaokul matematik ders kitaplarında bulunan metin ve görselleri üç uzman görüşüne göre oluşturulan değer formu ile incelemiştir. Araştırmanın sonucunda 5., 6. ve 7. sınıf düzeyinde matematiksel değerlere fazla değinilmediği, 8. sınıf düzeyinde matematiksel değerlere daha çok vurgu yapıldığı belirtilmiştir.

Yaprakgöl (2019) araştırmasında Türkiye’de ortaöğretime geçiş sınavları TEOG, LGS ile uluslararası PISA ve TIMSS sınavlarında bulunan toplam 583 adet matematik sorusunun taşıdığı matematiksel ve matematik eğitimi değerlerini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda, matematiksel değerlerden TEOG, LGS, PISA ve TIMSS sınav sorularında kontrol ve açıklık değerlerinin daha fazla vurgulandığı, TEOG sınavında rasyonellik değerinin tamamlayıcı değerine göre ağır bastığı diğer sınavlarda ise nesnecilik değerinin ön planda olduğu görölmüştür. Sınav soruları matematik eğitimi değerleri açısından TEOG sınavında, formal bakış, işlemsel anlama, teorik bilgi, erişebilirlik ve değerlendirme değerlerinin, LGS sınavında, aktif

bakış, işlemsel anlama, uygunluk, özellik, mantıksal düşünme değerlerinin; PISA ve TIMSS sınavında, aktif bakış, işlemsel anlama, uygunluk, erişebilirlik, değerlendirme değerlerinin tamamlayıcı çiftlerine göre daha fazla vurgulandığı belirtilmiştir. Yurtdışında yapılan çalışmalara baktığımız zaman matematiksel değerler ve matematik eğitimi değerleri ile ilgili çalışmalarının 1980’li yılların sonuna doğru başladığı görülmektedir.

Matematiksel değerler ve matematik eğitimi değerleri incelendiğinde ilk çalışma olarak Bishop (1988)’un çalışmasını nitelendirebiliriz. Bu çalışmada, matematiksel değerlerin neler olduğu, değerler içerisinde nerede yer aldığı hakkında belli dayanaklar ile araştırmacı teorileri sunulmuştur. Böylece değerler içerisinde bulunan bugün alt değerler olarak nitelendirilen değerler fark edilmeye başlanmıştır.

Matematiksel değerler ve matematik eğitim değerleri farkındalığının artması ise iki projenin gerçekleşmesi ile sağlanmıştır. Bu projeler uluslararası platformda gerçekleştirmiştir. Matematik ve Değerler Projesi (VAMP) (1999) 1999-2002 kapsamında Bishop (1999), Avusturyalı araştırmacıların desteği ile matematik öğretmenlerinin matematik değerlerini matematik eğitim-öğretim sürecine ne kadar dahil ettiklerini, farkındalıklarını araştırmak üzere yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda değerler ile ilgili üç farklı bölüm oluşturulmuştur; genel eğitimsel değerler, matematiksel değerler ve matematik eğitimi değerleri. Matematik değerleri fikrinin öğretmenler tarafından ilk başta farklı bulunduğu fakat çalışma esnasında değerler ile ilgili farkındalık kazandıkları tespit edilmiştir. Diğer araştırma olan TWP (The Third Wave Project) (2011), 1256 Ganalı öğrencilerin matematiksel değerleri ve matematik eğitimi değerleri üzerine farkındalığı hakkında bir çalışmadır. Öğrencilerin matematik derslerinde hangi değerlere yöneldikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre değerler 15 kategoriye ayrılmıştır. Öğrencilerin bu kategorilerden en çok başarı değerine, en az ise doğruluk değerine vurgu yaptıkları görülmüştür.

Sam ve Ernest (1997) Malezya’da okul öncesi, ilkokul ve ortaokulda görev yapan matematik öğretmenlerinin sahip olduğu değerleri ile matematik öğretim programında bulunan değerlerini incelemişlerdir. Araştırmada, resmi okul müfredat belgeleri ve öğretmenler tarafından doldurulan anketler incelenmiştir. Matematik eğitiminde

bulunan değerler üç ayrı sınıfta incelenerek sonuçlar yorumlanmıştır. Bu değer sınıflandırması; epistemolojik değerler, kültürel-sosyal değerler ve kişisel değerler şeklindedir. Bulgulara göre, matematik öğrenme-öğretme sürecinde okul öncesi öğretmenlerinin epistemolojik değerlere, ortaokul öğretmenlerinin en çok kişisel değerlere vurgu yaptıkları bunların yanında ilkokul öğretmenlerinin her üç değeri de eşit düzeyde vurguladıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Seah (1999)'ın araştırmasında Victoria ve Singapur'da ortaokul matematik ders kitaplarında bulunan matematiksel ve matematik eğitimi değerlerinin arasındaki ilişkisiyi incelemiştir. İki matematik ders kitabında da ilgililik ve kuramsallık değerleri için dengeli dağılım söz konusuysen, diğer değerlerden formalist bakış, işlemsel anlama, özelleştirme ve değerlendirme değerlerinin tamamlayıcılarına göre vurgulanmış olduğu gözlenmiştir. Bunun yanında farklı kültürlere sahip olmanın değerler eğitimi içinde farklılaşmaya sebep olduğu tespit edilmiştir.

Seah ve Bishop (2000)'un bir diğer çalışmasında, Victoria ve Singapur'da kullanılan ortaokul 7. ve 8. sınıflara ait matematik ders kitapları incelenmiştir. Singapur ve Victoria' da ders kitaplarında, hangi değerler ön planda olduğu gözlenmiştir. Ders kitaplarında matematik ve matematik eğitim değerlerinin aktarımlarında farklılıklar tespit edilmiştir. Her iki bölgede de matematiksel değerlerden nesnecilik, kontrol ve gizem değerlerinin; matematik eğitimi değerleri açısından formal bakış, işlemsel anlama, teorik bilgi, elitlik ve değerlendirme değerlerinin tamamlayıcı değerlerine göre daha fazla vurgulandığı sonucuna varılmıştır.

Seah (2004) doktora tezi olan çalışmasında Avustralya'da göçmen öğretmenlerin sosyalleşme deneyimlerini, kültürel, matematik ve matematik eğitimi değerlerini incelemiştir. Araştırmada öğretmenlerin kişisel değerlerinin matematik öğretme ve öğrenme sürecindeki etkisi vurgulanmıştır. Öğretmenlerin benimsediğı değer anlayışlarına değinilmiştir.

Cao vd. (2006), Çin ve Avustralya'da ortaokul matematik ders kitaplarında yansıtılan matematiksel değerleri iki ülke için incelemiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, iki ülkenin de matematik ders kitaplarında nesnecilik, kontrol ve gizem değerlerinin

tamamlayıcısı olan değer çiftlerine göre daha çok vurgulandığı tespit edilmiştir. Bunun yanında iki ülkenin kitaplarında benzer değerler ortaya konulmuş olsa da bu değerlerin aktarımında farklılıklar gözlemlenmiştir.

Peng ve Nyroos (2012), araştırmalarında İsveç'teki etkili matematik derslerindeki değerleri, 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile 12 ve 24 yıl mesleki tecrübesi olan iki öğretmenin sınıfında ders gözlemleri, öğrenci grup görüşmeleri ve öğretmen görüşme yöntemleri kullanılarak elde etmişlerdir. Araştırma sonucuna göre sessiz sınıf dersinin öğrencilerin ve öğretmenlerinin ortak değerleri olduğu, matematik öğretmenlerinin bireysel destek, açıklama, iş birliği ve paylaşma değerlerinin, öğrencilerin açıklama, bağımsızlık, eğlenme ve bireysel destek matematik eğitimi değerlerinin ön plana çıktığı gözlenmektedir.

Seah ve Peng (2012) 'in çalışmalarında, Avustralyalı ve İsveçli öğrencilerin matematik öğrenimi sürecinde nelere değer verdiklerini karşılaştırmışlardır. Araştırmaya göre, 19 farklı matematik eğitimi değerine ulaşılmıştır. İki ülkedeki öğrencilerin ortak değerlerinin; eğlenme, paylaşma ve açıklama değerleri olduğu gözlemlenmiştir.

Seah ve Wong (2012) araştırmalarında, matematik öğretiminde öğrenci ve matematik öğretmenlerinin vurguladıkları değerleri ve değerlerin sınıf ortamına nasıl aktarıldığını incelemişlerdir. Bu çalışma, 11 farklı ülkedeki matematik öğretmen ve öğrencilerinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerden üç hafta dersleri ile ilgili günlük tutmaları, öğrencilerden matematiği en iyi öğrendikleri anları fotoğraflamaları istenmiştir. Ayrıca sınıf gözlemleri, öğrenci grup görüşmeleri yapılmıştır. Elde edilen bulgular (öğretmen günlükleri, öğrencilerin çektikleri fotoğraflar ve derste aldıkları notlar) analiz edilmiş ve raporlanmıştır.

TWP kapsamında Zhang vd. (2015), Çinli, Hong Konglu ve Tayvanlı öğrencilerin matematik eğitiminde nelere değer verdiklerini incelemişlerdir. Öğrencilerin matematik eğitim değerlerinden başarı, pratik yapma, ilgililik, iletişim, bilgi ve iletişim teknolojileri değerlerine sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu üç kültür için matematik eğitimi değerler açısından benzerliklere ve farklılıklara rastlanmıştır.

Dollah vd. (2019), araştırmalarında Avustralya ve Malezya'daki matematik ders kitaplarının içinde yer alan ilerleme değerlerini karşılaştırmışlardır. İlerleme değerine ait dört tane kod: gelişim, alternatif yollar, soru sorma ve genelleme olarak belirlenmiştir. Malezya'daki ders kitaplarında genelleme kodunun, Avustralya'daki ders kitaplarında alternatif yollar ve gelişim kodunun vurgulandığı sonucuna ulaşılmıştır.



3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseni, evreni ve örnekleme, ders kitaplarının seçimi, verilerin nasıl analiz edildiği ve araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğine ait bilgilere yer verilmiştir.

3.1 Araştırmanın Modeli

2019-2020 eğitim-öğretim yılında okutulan ortaöğretim matematik ders kitaplarında yer alan matematiksel değerler ve matematik eğitimi değerlerinin incelendiği bu araştırma durum çalışması desenli bir doküman analizi çalışmasıdır. Durum çalışması, sınırlı bir sistemin nasıl çalıştığı hakkında sistemli ve derinlemesine bilgi toplamak için kullanılan bir araştırma desendir (Chmiliar, 2010). Olaylar ve davranışlar hakkında zengin ve önemli bakış açıları sağladığı için durum çalışması araştırmalar için önemli bir bilgi edinme yöntemidir (Brown, 2008). Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırma; durumu ilişki bağlantıları içinde anlatarak, bu olayı veya durumu etkileyen değişkenleri ortaya çıkarıp, olayların doğal ortamında olduğu gibi bütüncül şekilde ele alınarak incelenmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Wolcott (1994) araştırmalarda nitel veri analizinde üç yol izlemeyi önermektedir. İlk yol, elde edilen verinin doğal şekline mümkün olduğu kadar sadık kalınarak, gerektiğinde araştırmaya katılan bireylerin söylediklerinden doğrudan alıntı yaparak betimsel bir yaklaşımla verileri ifade etme; ikinci yol ise, birinci yaklaşımı da içeren bir biçimde, bazı neden-sonuç ve açıklayıcı sonuçlara ulaşmak amacıyla sistematik bir analiz yapma ve sonuncu olan üçüncü yol olarak araştırmacı, birinci ve ikinci yaklaşımı temel alıp ve bunun yanında, veri analizi sürecine kendi yorumlarını da dahil ederek verilerin analizini gerçekleştirilir. Doküman analizi yöntemi, araştırılması amaçlanan olgu ya da olgular hakkında bilgilerin yer aldığı yazılı materyallerin analizini kapsayan, her araştırma için kaçınılmaz bir veri toplama tekniğidir (Madge, 1965; O’leary, 2004; Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırmanın hedeflerine yönelik ders kitaplarından elde edilen verilere ulaşmada, oluşan dokümanların incelenmesi ile doküman analizi yapılır (Çepni, 2014).

Eğitim bilimlerindeki çalışmalar için çok yararlı fakat az kullanılan bir yaklaşım olan doküman incelemesi yöntemi, araştırma aşamalarında dikkat edilmesi gerektiren bilimsel bir yöntemdir (O’leary, 2004). Cardno vd. (2017), doküman analizini bireysel, mütevazı ve edilgen bir yöntem olması yönünden eğitim bilimlerinde birçok araştırmacılarının ilgilendiği bir yöntem olarak belirtirler.

Bu çalışmada Forster (1995 akt. Yıldırım ve Şimşek, 2016) tarafından ortaya koyulan aşamalara dikkat edilerek dokümanların analizi yapılmıştır. Bu aşamalar; dokümanlara ulaşma, orijinalliği kontrol etme, dokümanları anlama, veriyi analiz etme ve veriyi kullanma şeklinde sıralanır.

Tablo 3.1 Doküman inceleme aşamaları

Dokümanlara ulaşma	Ortaöğretim ders kitapları temin edilmiştir.
Orijinalliğini Kontrol Etme	MEB’in resmi kaynakları ile okullara gönderilen basılı kitaplar karşılaştırılarak orijinalliği kontrol edilmiştir.
Dokümanları Anlama	Araştırma problemi kapsamında, objektifliğin korunması adına düzenli bir çalışma oluşturuldu.
Verileri Analiz Etme	Betimsel analiz yöntemi ile veriler analiz edilmiştir.
Veriyi Kullanma	Araştırmanın dokümanları bilimsel yayın etiği çerçevesinde kişi ve kurumlardan bağımsız olarak yüzde ve frekans hesaplamaları yapılarak sunulmuştur.

Araştırma Tablo 3.1’de anlatılan aşamalara dikkat edilerek gerçekleştirilmiştir.

3.2 Araştırmanın Örneklemi

Ortaöğretimde kullanılan matematik ders kitapları araştırmanın evreni olarak belirlenmiştir. Araştırmanın örneklemi, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında ortaöğretimde okutulan matematik ders kitaplarında yer alan konu anlatım soruları, çözümlü örnekler, ünite girişinde ve sonundaki sorular olarak belirlenmiştir.

3.3 Ders Kitaplarının Seçimi

Türk eğitim sisteminden Milli Eğitim Bakanlığı 2003 yılında başlattığı “İlköğretim Öğrencilerine Ücretsiz Ders Kitabı Temini” projesi ile 2006 yılında ilk kez ortaöğretim öğrencilerine ücretsiz ders kitabı dağıtımını gerçekleştirmektedir. Her yıl sene başında ders kitapları devlet ve özel okullarda dağıtılmaktadır. Ülkemizde basılacak olan ders kitapları Talim Terbiye Kurulu Başkanlığınca onaylandıktan sonra okullarda okutulmaya hazır hale gelir. Eğitim-öğretim programına uygunluğuna Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı denetimi ve kurulun onayı ile belirlenen bu kitaplar farklı komisyonlar tarafından kitapların içerik, dil, teknik, görsel tasarım ve ölçme-değerlendirmesi bakımından incelenir (Ulusoy, 2011).

Araştırmaya 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Türkiye’de ortaöğretim okullarında okutulan 9., 10., 11. ve 12. sınıf matematik ders kitapları olmak üzere dört tane ortaöğretim matematik kitabı dahil edilmiştir. Bu kitaplara sırasıyla M9, M10, M11, M12 şeklinde kodlar verilmiştir. Kitaplar araştırma boyunca bu kodlarla isimlendirilmişlerdir. İncelenen kitaplardan 9. sınıf ders kitabı MEB Yayınları, 10. sınıf ders kitabı Aydın Yayınları, 11. sınıf ders kitabı Top Yayıncılık, 12. sınıf ders kitabı Tutku Yayıncılık tarafından basılan kitaplardır. Araştırmada kullanılan ders kitaplarına ait bilgiler Tablo 3.2’de, ders kitaplarında yer alan üniteler ve ünitelerde yer alan konu başlıkları ise Tablo 3.3’te verilmiştir.

Tablo 3.2 Ders kitaplarına ait bilgiler

Ders Kitabının Sınıf düzeyi	Yayınevi ve Basım Yılı	Sayfa Sayısı	Kodu
9	MEB-2017	376	M9
10	Aydın-2019	308	M10
11	Top-2018	352	M11
12	Tutku-2019	305	M12

Tablo 3.3 Ders kitaplarında yer verilen üniteler ve ünitelerin konuları

Sınıf Düzeyi	Ünite	Ünite Adı	Konular
M9	1	Mantık	Önermeler ve Bileşik Önermeler
	2	Kümeler	Kümelerde Temel Kavramlar, Kümelerde işlemler
	3	Denklem ve Eşitsizlikler	Sayı Kümeleri, Birinci Dereceden Denklemler ve Eşitsizlikler, Üslü İfadeler ve Denklemler, Denklemler ve Eşitsizlikler ile İlgili Uygulamalar
	4	Bölünebilme	Bölünebilme Kuralları
	5	Üçgenler	Üçgenlerde Temel Kavramlar, Üçgenin Yardımcı Elemanları, Üçgenin Eşlik ve Benzerlik, Dik Üçgen ve Trigonometri, Üçgenin Alanı
	6	Veri	Merkezi Eğilim ve Yayılım Ölçüleri, Verilerin Grafikle Gösterimi
M10	1	Sayma ve Olasılık	Sıralama ve Seçme, Basit Olayların Olasılıkları
	2	Fonksiyonlar	Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi, İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Bir Fonksiyonun Tersi
	3	Polinomlar	Polinom Kavramı ve Polinomlarla İşlemler, Polinomların Çarpanlara Ayrılması
	4	İkinci Dereceden Denklemler	İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler,
	5	Dörtgenler ve Çokgenler	Çokgenler, Dörtgenler ve Özellikleri, Özel Dörtgenler
	6	Uzay Geometri	Katı Cisimler
M11	1	Trigonometri	Yönlü Açılar, Trigonometrik Fonksiyonlar
	2	Analitik Geometri	Doğrunun Analitik İncelenmesi
	3	Fonksiyonlarda Uygulamalar	Fonksiyonlarla İlgili Uygulamalar, İkinci Dereceden Fonksiyonlar ve Grafikleri, Fonksiyonların Dönüşümleri
	4	Denklem ve Eşitsizlik Sistemleri	İkinci Dereceden İki Bilinmeyenli Denklem Sistemleri, İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Eşitsizlikler ve Eşitsizlik Sistemleri,
	5	Çember ve Daire	Çemberin Temel Elemanları, Çemberde Açılar, Çemberde Teğet, Dairenin Çevresi ve Alanı
	6	Uzay Geometri	Katı Cisimler
	7	Olasılık	Koşullu Olasılık, Deneysel ve Teorik Olasılık
M12	1	Üstel ve Logaritmik Fonksiyonlar	Üstel Fonksiyon, Logaritma Fonksiyonu, Üstel, Logaritmik Denklemler ve Eşitsizlikler
	2	Diziler	Gerçek Sayı Dizileri
	3	Trigonometri	Toplam-Fark ve İki Kat Açılı Formülleri, Trigonometrik Denklemler
	4	Dönüşümler	Analitik Düzlemde Temel Dönüşümler,
	5	Türev	Limit ve Süreklilik, Anlık Değişim Oranı ve Türev, Türevin Uygulamaları
	6	İntegral	Belirsiz İntegral, Belirli İntegral ve Uygulamaları
	7	Analitik Geometri	Çemberin Analitik İncelenmesi

3.4 Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Bu çalışmanın güvenilirliğini sağlamak için soruların analizinde uzman görüşlerine başvurulmuştur. Her biri lise matematik öğretmeni olan ve en az beş yıllık öğretmenlik tecrübesine sahip olan üç uzmana her sınıf düzeyinde rastgele seçilen 300 soru gönderilmiştir. Sorular barındırdıkları matematiksel değer ve matematik eğitim değerleri bakımından uzmanlar tarafından bağımsız olarak gruplandırılmıştır. Gruplandırma işlemine başlamadan önce, araştırmacı tarafından uzmanlara değerler hakkında bilgi verilmiş ve soruları nasıl analiz edecekleri detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Aşağıdaki Tablo 3.4’te uzmanların özellikleri gösterilmiştir.

Tablo 3.4 Uzmanların özellikleri

Uzmanlar	Eğitim Geçmişleri
Uzman 1- Araştırmacı	Lisans-Matematik Öğretmeni
Uzman 2	Lisans-Matematik Öğretmeni
Uzman 3	Lisans-Matematik Öğretmeni
Uzman 4	Lisans-Matematik Öğretmeni

Sorular hakkındaki uzman görüşlerinin araştırmacı ile aynı olması durumu “1” ile, farklı olması durumu “0” ile gösterilerek sonuçlar csv dosyası olarak kayıt altına alınmıştır. Elde edilen veriler Recall3 (üç veya daha fazla kodlayıcı için güvenilirlik hesaplayıcısı), üç veya daha fazla kodlayıcı tarafından kodlanan nominal veriler için katsayıların kodlayıcı güvenilirliğini hesaplayan çevrimiçi bir yardımcı program ile analiz edilmiştir (Dfreelon.org, 2013). Kodlama güvenilirliğini belirlemek için çalışma için ikili yüzde anlaşma hesaplanmıştır. İkili anlaşmada, %90 veya %90’dan daha büyük katsayılar hemen hemen her zaman kabul edilebilir, %80 veya %80’den daha fazlası çoğu durumda kabul edilebilir ve %70 bazı endeksler için bazı çalışmalarda uygun olabilir olarak nitelendirilir (Neuendorf, 2002). Bu çalışmada elde edilen değere göre verilerin sonuçları çoğu durumda kabul edilir şeklinde değerlendirilmiştir. Fakat genel olarak ikili anlaşma testi bazı uyumsuzlukları göz ardı etmektedir. Her değer bu aşamada önemli olduğu için ikinci olarak “Fleiss Kappa” testi uygulanmıştır.

Tablo 3.5 Ortalama ikili yüzde anlaşma sonuçları

Average pairwise percent agr.	Pairwise pct. agr. Cols 1&4	Pairwise pct. agr. Cols 1&3	Pairwise pct. agr. Cols 1&2	Pairwise pct. agr. Cols 2&4	Pairwise pct. agr. Cols 2&3	Pairwise pct. agr. Cols 3&4
83,944%	79%	82,667%	81,333%	85%	90%	85,667%

Tablo 3.6 Fleiss Kappa sonuçları

Fleiss' Kappa	Observed Agreement	Expected Agreement
0,041	0,839	0,846
Fleiss' Kappa	Observed Agreement	Expected Agreement
0,041	0,839	0,846

Kategorilere ayrılmış maddelerin değerlendirilmesinde Kappa katsayısı iki uzman arasındaki uyumu ölçen istatistik bir değerdir (Cohen, 1960). Kappa testi uzmanlar arasındaki uyumun şans eseri olabileceğini dikkate aldığı için, iki uzman arasındaki yüzde orantı olarak bulunan uyumdan daha güçlü bir sonuç olarak değerlendirilir. Cohen'in kappa katsayısı, iki uzman arasındaki uyumu incelerken, uzman sayısı ikiden fazla ise fleiss'in kappa katsayısı kullanılır (Fleiss, 1971; Gordis, 2014). Bu çalışmada ikiden fazla gözlemci için uygun olan Fleiss'in Kappa katsayı hesaplanmıştır. Elde edilen κ değerlerini yorumlamak için Landis ve Koch (1977) tablosundan yararlanılmıştır. Kappa katsayısının yorumuna göre uzmanlar arasında çok iyi düzeyde uyum olduğu sonucuna varılmıştır.

3.5 Araştırmanın Verilerinin Analizi

Araştırma problemi doğrultusunda ders kitaplarının incelenmesi sonucu elde edilen veriler, bilgisayar ortamına eksiksiz bir biçimde aktarılmıştır. Nitel araştırmalarda verileri analiz etmek için genellikle Straus ve Corbin (1990) tarafından betimsel ve içerik analizi olarak sınıflandırılmış iki yöntemden biri kullanılmaktadır. Bu araştırmada ders kitaplarının incelenmesinde betimsel analiz kullanılmıştır.

Bu çalışma, ortaöğretim kitaplarında bulunan matematiksel değer ve matematik eğitimi değerlerinin sistematik incelenmesini içeren bir betimsel analiz çalışmasıdır. Betimsel analiz, elde edilen verilerin daha önceden belirlenmiş temalara göre özetlendiği ve yorumlandığı bir nitel veri analiz türüdür. Bu analizde asıl amaç, elde edilen bulguların okuyucuya özetlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde sunulmasıdır. Betimsel analiz dört aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamasında araştırmacı araştırma sorularından, araştırmanın kavramsal çerçevesinden, alan yazın taramalarından elde ettiği boyutlar doğrultusunda veri analizi için bir çerçeve oluşturur. Böylece verilerin hangi temalar altında düzenleneceği ve sunulacağı belirlenmiş olur. Bu süreçte verilerin anlamlı ve mantıklı biçimde bir arada bulunması önemlidir. Araştırmacı daha önce oluşturmuş olduğu çerçeveye dayalı olarak verileri okur, düzenler ve sayısallaştırır (Dawson, 2009). Bu aşamadan sonra araştırmacı düzenlediği verileri tanımlar. Bu sürecin sonunda araştırmacı tanımlamış olduğu bulguları açıklar, ilişkilendirir ve anlamlandırır. Bu aşamada araştırmacı yapmış olduğu yorumları daha da güçlendirmek için bulgular arasındaki sebep-sonuç ilişkilerini açıklar. Gerekirse farklı olgular arasında karşılaştırma yapabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu çalışmada betimsel analiz yolu kullanılırken verilerin literatürde anlatıldığı şekilde değer çiftleri sınıflandırılmış. Bu değer çiftlerinin bir arada tablo şeklinde sunulması sonucunda okuyucunun anlayabileceği biçimde bu bulguları yorumlama amacına yönelik olarak çalışma yapılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

4. BULGULAR VE YORUMLAR

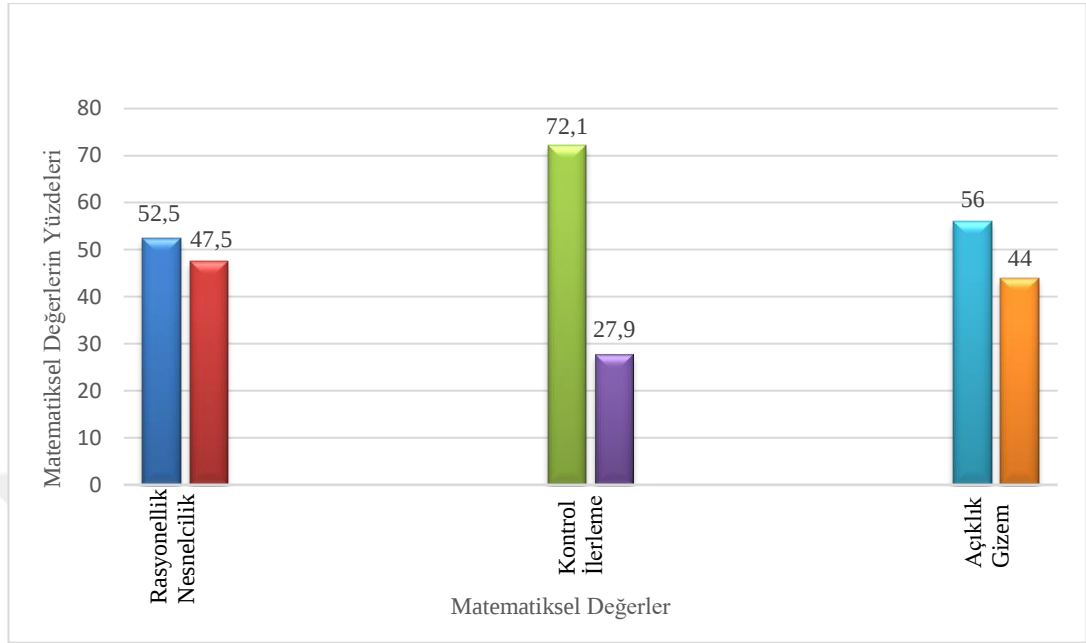
Bu kısımda araştırma kapsamındaki matematik ders kitaplarının her birinde yer alan matematiksel değerler ve matematik eğitimi değerlerinin frekansları ve içeriklere ait değer örnekleri ve açıklamaları verilmiştir.

4.1 Matematiksel Değerlere Ait Bulgular

Bu bölümde, incelenen ortaöğretim matematik ders kitaplarında bulunan matematiksel değerler ile bunları tamamlayan değer çiftlerinin bulunduğu konulara göre bulunma yüzdeleri ve frekansları verilmiştir. Bunun yanında kitaplarda bulunan matematiksel değerler ve tamamlayan değer çiftlerine ait örnekler bu başlık altında sunulmuştur.

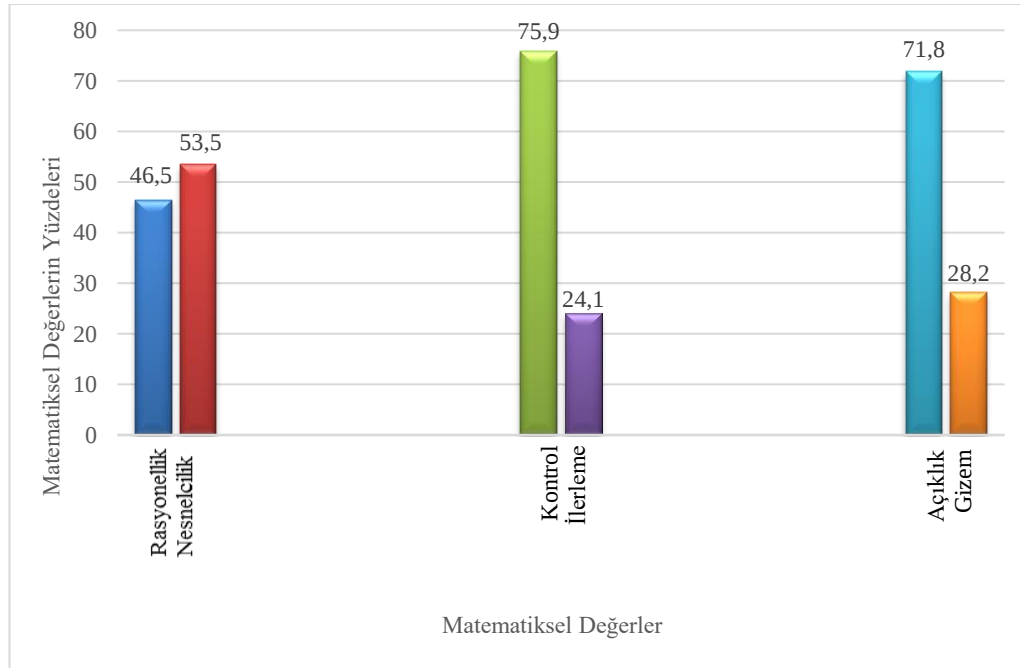
Grafik 1’de M9’da bulunan matematiksel değerler ve bunları tamamlayan değer çiftlerinin yüzdeleri, Grafik 2’de M10’da bulunan matematiksel değerler ve bunları tamamlayan değer çiftlerinin yüzdeleri, Grafik 3’te M11’de bulunan matematiksel değerler ve bunları tamamlayan değer çiftlerinin yüzdeleri, Grafik 4’te ise M12’de bulunan matematiksel değerler ve bunları tamamlayan değer çiftlerinin yüzdeleri verilmiştir. Bunun yanında kitaplar incelenirken bir sorunun birden çok değeri içerdiği gözlenmiştir. Bu örnekler bulundukları her değer grubuna eklenmiştir.

M9’da bulunan matematiksel değerlerine ait yüzdeleri Grafik 1’de gösterilmiştir.



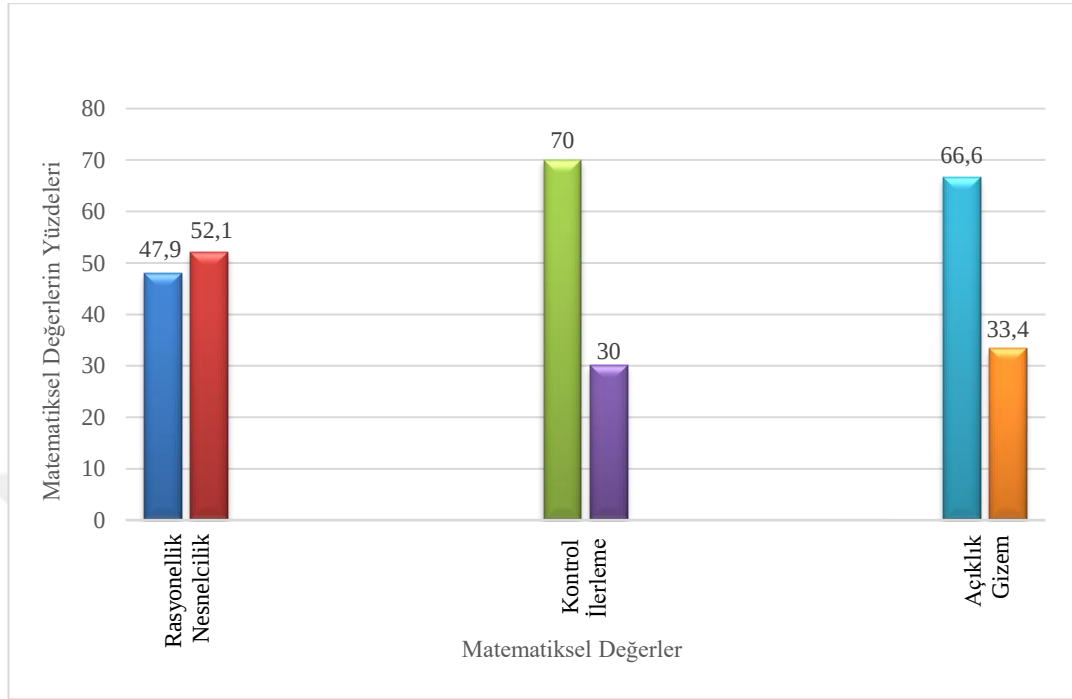
Grafik 4.1 M9’da bulunan matematiksel değerler

M10’da bulunan matematiksel değerlerine ait yüzdeleri Grafik 2’de gösterilmiştir.



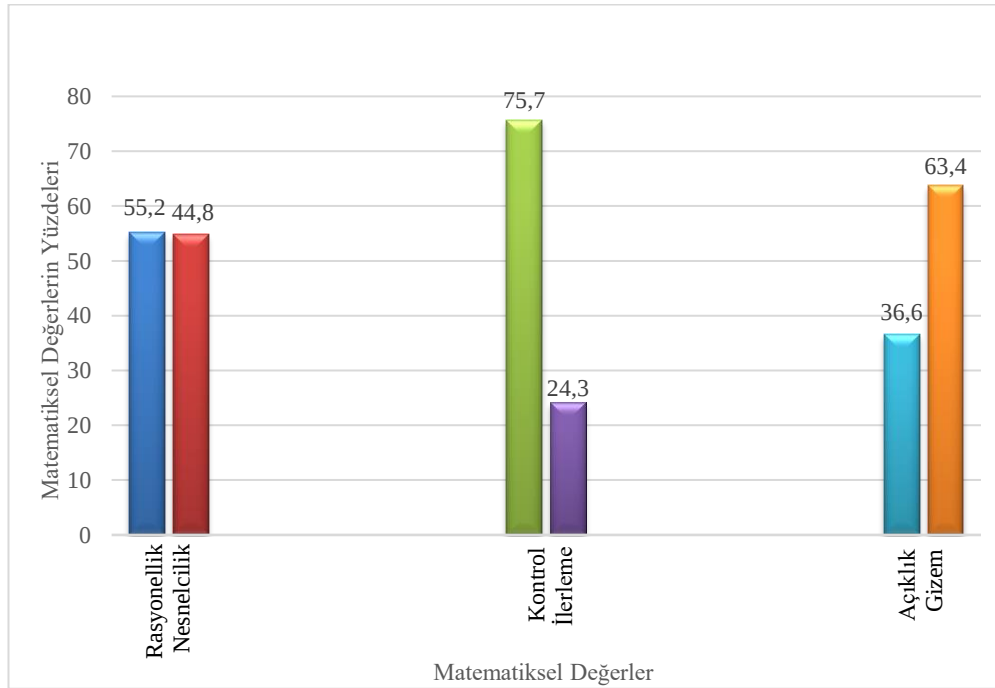
Grafik 4.2 M10’da bulunan matematiksel değerler

M11’de bulunan matematiksel değerlerine ait yüzdeler Grafik 3’te gösterilmiştir.



Grafik 4.3 M11’de bulunan matematiksel değerler

M12’de bulunan matematiksel değerlerine ait yüzdeleri Grafik 4’te gösterilmiştir.



Grafik 4.4 M12’de bulunan matematiksel değerler

4.1.1 Rasyonellik-Nesnecilik Değer Çifti ile İlgili Bulgular

Rasyonellik değeri tümünden gelimci bir yaklaşımla “buna göre, bundan dolayı, böylece, buradan, öyleyse, ...olduğundan, ...için” gibi neden-sonuç belirten ve etki-tepki içeren mantıksal bağlaçlar bulunduran sorular, konu anlatımlarını içine alan bir değerdir.

Nesnecilik değerinde ise kitaplarda bulunan soru ve konu anlatımlarında soyut olanı somutlaştıran şekil, model, grafik, sembol ve diyagramlar bu değer için dahil edilmiştir.

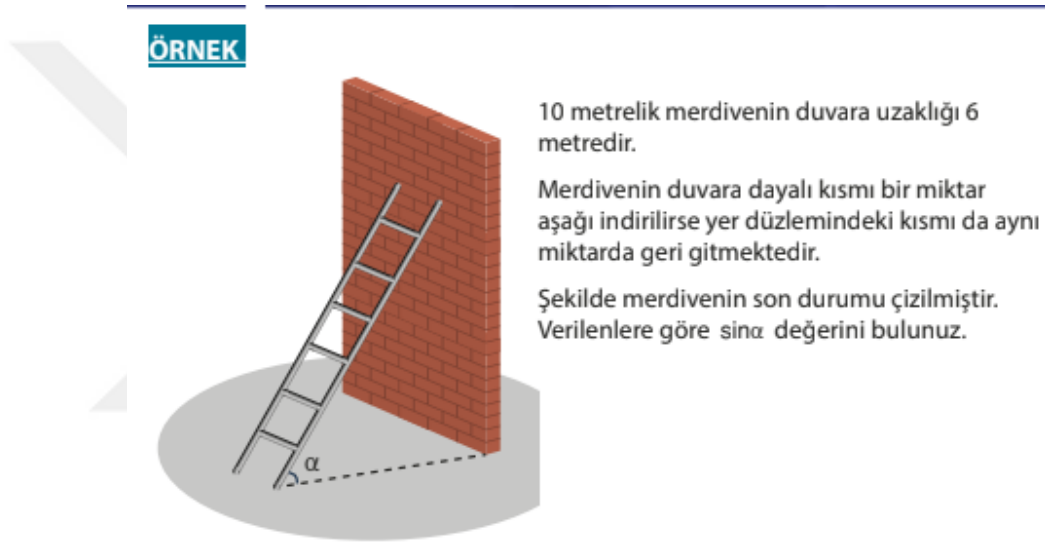
4.1.1.1 M9'daki rasyonellik-nesnecilik değer çifti ile ilgili bulgular

M9'da bulunan rasyonellik-nesnecilik değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1 M9'daki rasyonellik-nesnecilik değer çiftinin dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Rasyonellik		Nesnecilik	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<i>Mantık</i>	29	72,5	11	27,5
<i>Kümelerde Temel Kavramlar</i>	36	53,7	31	46,3
<i>I.Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler</i>	13	35,1	24	64,8
<i>Üslü İfadeler ve Denklemler</i>	10	83,3	2	16,6
<i>Denklem ve Eşitsizlikler ile İlgili Uygulama</i>	59	84,2	11	15,7
<i>Bölünebilme</i>	30	78,9	8	21,1
<i>Üçgenler</i>	45	39,1	70	60,8
<i>Üçgenlerde Eşlik ve Benzerlik</i>	30	46,1	35	53,8
<i>Dik Üçgen ve Trigonometri</i>	15	30,0	35	70,0
<i>Üçgende Alan</i>	20	50,0	20	50,0
<i>Veri</i>	12	34,2	23	65,8
TOPLAM	299	52,5	270	47,5

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi M9’da rasyonellik değeri toplamda 299 yerde (%52,5), nesnecilik değeri ise 270 yerde (%47,5) gözlenmiştir. Örneğin mantık konusunda rasyonellik değerinin (%72,5), nesnecilik değerine göre (%27,5) daha fazla vurgulandığı görülmüştür. Birinci dereceden denklem ve eşitsizlikler konusunda ise rasyonellik değerinin (%35,1), nesnecilik değerine göre (%64,8) daha fazla vurgulandığı görülmüştür. Aşağıda M9’da yer alan rasyonellik-nesnecilik değer çifti ile ilgili örnekler aşağıda verilmiştir.



Şekil 4.1 M9’da nesnecilik değeri örneği

Dik üçgen ve trigonometri konusunda verilen örnekte duvar ile merdiven arasında oluşan açının görülmesi için şekil ile durum somutlaştırılmıştır. Bu nedenle nesnecilik değerine dahil edilmiştir.

ÖRNEK

$A, x \in \mathbb{R}$ olmak üzere $A = |x - 7| + |2x - 8|$ olarak veriliyor.
 A nın alabileceği **en küçük** değeri bulunuz.

ÇÖZÜM

Verilen örnekte mutlak değerler içerisinde aynı değişkenler kullanıldığı için içlerini aynı anda 0 yapan x değeri bulunamaz. Bundan dolayı ayrı ayrı 0 a eşitlenip bulunan her bir x değeri verilen denklemde tekrar yerine yazılır.

$x - 7 = 0$ ise $x = 7$ olur. Bu durumda

$$A = |7 - 7| + |2 \cdot 7 - 8|$$

$$A = 0 + 6$$

$$A = 6 \text{ olur.}$$

$2x - 8 = 0$ ise $x = 4$ olur. Bu durumda

$$A = |4 - 7| + |2 \cdot 4 - 8|$$

$$A = 3 + 0$$

$$A = 3 \text{ olur.}$$

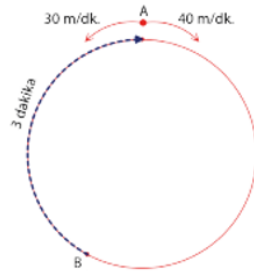
A değerlerinden küçük olan 3 olduğundan yanıt 3 tür.

Şekil 4.2 M9’da rasyonellik değeri örneği

ÖRNEK

Dairesel bir pistte hızları 30 m/dk. ve 40 m/dk. olan iki bisikletli aynı anda, aynı noktadan, zıt yönde hareket ediyorlar. Bu iki bisikletli karşılaştıktan sonra hiç durmadan yollarına devam ederse 3 dakika sonra hızlı olan bisikletli başladığı noktaya tekrar geliyor. Buna göre daireSEL pistin uzunluğunun kaç metre olduğunu bulunuz.

ÇÖZÜM



Problemde verilenler şekildeki gibi ifade edilirse

B noktasında karşılaştıran bisikletlerden hızlı olan B den A ya 40 m/dk. hızla 3 dakikada gittiğinden B ile A arasındaki mesafe $40 \cdot 3 = 120$ m olur.

A dan 30 m/dk. hızla harekete başlayan bisikletli ise B ye $120 : 30 = 4$ dakikada varacaktır. Buna göre hızlı olan bisikletli diğeri ile karşılaştıktan 4 dakika geçmiş ve karşılaştıktan 3 dakika sonra A noktasına ulaşmıştır. Buna göre toplam $4 + 3 = 7$ dakika boyunca hareket etmiştir.

Dolayısıyla pistin uzunluğu $7 \cdot 40 = 280$ metre olarak bulunur.

Şekil 4.3 M9’da rasyonellik değeri örneği

Şekil 4.2 ve Şekil 4.3’te denklem ve eşitsizlik konusunda bulunan örneklerde “bundan dolayı, buna göre, dolayısıyla” gibi neden-sonuç belirten ifadelerin bulunmasından dolayı rasyonellik değerine dahil edilmiştir.

4.1.1.2 M10'daki rasyonellik-nesnecilik değer çifti ile ilgili bulgular

M10'da bulunan rasyonellik-nesnecilik değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2 M10'daki rasyonellik-nesnecilik değer çiftinin dağılımı

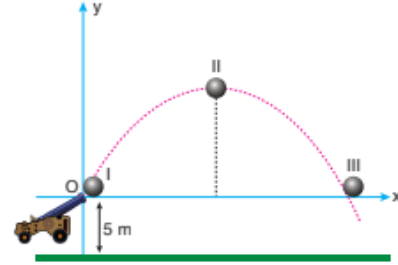
KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Rasyonellik		Nesnecilik	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<i>Sıralama ve Seçme</i>	29	58,0	21	42,0
<i>Basit Olayların Olasılıkları</i>	15	78,9	4	22,1
<i>Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi</i>	52	45,2	63	54,8
<i>İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Fonksiyonun Tersi</i>	39	54,9	32	45,1
<i>Polinom Kavramı ve Polinomlarla İşlemler</i>	32	74,4	11	25,6
<i>Polinomların Çarpanlara Ayrılması</i>	18	45,0	22	55,0
<i>İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler</i>	57	86,3	9	13,7
<i>Çokgenler ve Dörtgenler</i>	21	33,3	42	66,7
<i>Özel Dörtgenler</i>	82	32,3	172	67,7
<i>Uzay Geometrisi</i>	17	28,9	42	71,1
TOPLAM	362	46,5	418	53,5

Tablo 4.2'de görüldüğü gibi M10'da toplam 362 yerde (%46,5) rasyonellik değeri, 418 yerde (%53,5) nesnecilik değeri gözlemlenmiştir. Örneğin ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklem konusunda rasyonellik değerinin (%86,3), nesnecilik değerine (%13,7) göre daha fazla vurgulandığı; uzay geometrisi konusunda rasyonellik değerinin (%28,9) nesnecilik değerine (%71,1) göre daha az vurgulandığı

görülmektedir. Aşağıda M10’da yer alan rasyonellik-nesnecilik değer çifti ile ilgili seçilen bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

“8. Şekil”de fırlatılan bir topun yörüngesi gösterilmiştir. Bu yörünge $y = f(x) = x - \frac{1}{100}x^2$ fonksiyonu ile veriliyor. Burada “y” topun fırlatıldığı andan sonra çıktığı yüksekliği, “x” ise topun yatayda aldığı mesafeyi göstermektedir.

8. Şekil



Sizce $x - \frac{1}{100}x^2 = 0$ denklemi ve denklemin çözümünden elde edilen x değerleri neyi ifade eder? Denklem çözülmeden topun II konumundaki yüksekliği ve yatayda aldığı mesafe bulunabilir mi?

Şekil 4.4 M10’da nesnecilik değeri örneği

Hobi bahçeleri, belediyelerin belirlediği alanlarda su ve elektrik gibi altyapı hizmetleri getirildikten sonra sebze meyve üretmek için kirala- nan küçük parsellere verilen addır. Özellikle büyükşehirlerde yaygın- laşan bu uygulama, şehir hayatındaki koşuşturmacalardan sıkılan ve doğa ile iç içe olmak isteyen insanlar için bulunmaz bir fırsattır. Fatih Bey, eni 5 m ve boyu 10 m olan dikdörtgen şeklindeki hobi bahçesinin enini ve boyunu aynı miktarda genişleterek 150 m²’lik bir bahçeye sahip olmak istiyor. Bunun için bahçenin enini ve boyunu ne kadar genişletmesi gerektiğini bulalım.

Fatih Bey bahçenin kenarlarını “3. Şekil”deki gibi x metre uzatacak olsun. Bu durumda oluşacak dikdörtgensel bahçenin eni (x + 5) m, boyu da (x + 10) m olur. Bahçenin son durumda alanı 150 m² olacağından,

$$(x + 5)(x + 10) = 150 \Rightarrow x^2 + 15x + 50 = 150$$

$$\Rightarrow x^2 + 15x - 100 = 0$$

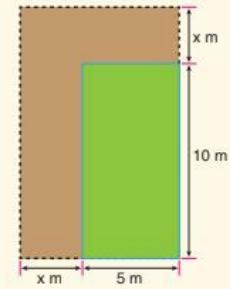
$$\Rightarrow (x - 5)(x + 20) = 0 \text{ dir.}$$

$(x - 5)(x + 20) = 0$ ise $x - 5 = 0$ veya $x + 20 = 0$ olmalıdır.

Bu durumda $x = 5$ veya $x = -20$ olur. x bir uzunluk belirttiğinden negatif olamayacaktır. O hâlde Fatih Bey bahçenin enini ve boyunu 5 er metre genişletmelidir.



3. Şekil



Şekil 4.5 M10’da nesnecilik değeri örneği

Şekil 4.4’te ikinci dereceden denklem konusundaki örnekte topun hareketinin matematiksel olarak modellenmesi sonucunda ikinci dereceden denklem ile ifade

edilmesi, Şekil 4.5’te polinomlarda çarpanlara ayırma konusunda bulunan örnekte bahçenin modellenmesi nesnecilik değerine dahil edilmiştir.

Aşağıda kuralı verilen fonksiyonların tanım kümelerini bulalım.

a. $h(x) = \sqrt[3]{9-x^2}$

b. $k(x) = \frac{x-2}{\sqrt{4-x}}$

a. Tüm gerçekte sayıların küpkökü tanımlı olduğundan $h(x)$ fonksiyonu $(9-x^2) \in \mathbb{R}$ için tanımlıdır.

O hâlde $h(x)$ fonksiyonunun tanım kümesi tüm gerçekte sayılardır $(\mathbb{R})$.

b. $k(x)$ fonksiyonunda yer alan karekökün tanımlı olabilmesi için içindeki ifade sıfır veya sıfırdan büyük olmalıdır. Yani,
 $4-x \geq 0 \dots(I)$ olmalıdır.

Ayrıca verilen ifadenin paydası sıfır olamayacağından,

$$\sqrt{4-x} \neq 0 \Rightarrow 4-x \neq 0 \dots(II) \text{ olmalıdır.}$$

I ve II den,

$$4-x > 0 \Rightarrow x < 4 \text{ olur.}$$

O hâlde $k(x)$ in tanım kümesi $(-\infty, 4)$ dır.

Şekil 4.6 M10’da rasyonellik değeri örneği

Şekil.4.6’da fonksiyonlar konusunda bulunan örnekte “...olduğundan, ...olamayacağından, yani” gibi neden-sonuç belirten açıklamalardan dolayı bu ve bunun gibi örnekler rasyonellik değeri dahil edilmiştir.

4.1.1.3 M11’deki rasyonellik-nesnecilik değeri çifti ile ilgili bulgular

M11’ de bulunan rasyonellik-nesnecilik değeri çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.3’te gösterilmiştir.

Tablo 4.3 M11’deki rasyonellik-nesnecilik değeri çiftinin dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değeri Çifti			
	Rasyonellik		Nesnecilik	
	f	%	f	%
<i>Trigonometri</i>	11	44,0	14	66,0
<i>Trigonometrik Fonksiyonlar</i>	37	45,1	45	54,9

Tablo 4.3'ün devamı

<i>Analitik Geometri</i>	20	45,4	24	54,6
<i>Fonksiyonlarda Uygulamalar</i>	65	53,7	56	46,3
<i>Fonksiyonlarda Dönüşüm</i>	15	42,8	20	57,2
<i>Denklem ve Eşitsizlik Sistemleri</i>	24	53,3	21	46,7
<i>Çember ve Daire</i>	45	46,8	51	53,2
<i>Uzay Geometri</i>	14	30,4	32	69,6
<i>Olasılık</i>	20	66,6	10	33,4
TOPLAM	251	47,9	273	52,1

Tablo 4.3'te görüldüğü gibi M11'de toplam 251 yerde (%47,9) rasyonellik değeri gözlenmişken 273 yerde (%52,1) nesnecilik değerine gözlenmiştir. Örneğin fonksiyonlarda uygulama konusunda rasyonellik değerinin (%53,7), nesnecilik değerine (%46,3) göre daha fazla vurgulandığı; çember ve daire konusunda rasyonellik değerinin (%46,8) nesnecilik değerine (%53,2) göre daha az vurgulandığı görülmektedir. Aşağıda M11'de yer alan rasyonellik-nesnecilik değer çifti ile ilgili seçilen bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

$y = 3x^2 - 3x + m$ parabolü ile $y = 2x - m$ doğrusu teğet olduğuna göre m değerini bulalım.

Çözüm:

Doğru ile parabol birbirine teğet ise tek noktada kesişir. Bunların temsili şekilleri yandaki gibidir. O hâlde ortak çözümden elde edilecek denklemin diskriminantı 0 olmalıdır.

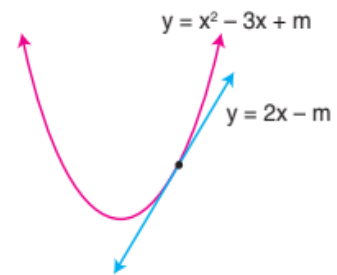
$$y = 3x^2 - 3x + m \text{ ile } y = 2x - m \text{ denklemlerinden}$$

$$3x^2 - 3x + m = 2x - m \Rightarrow 3x^2 - 5x + 2m = 0 \text{ olur.}$$

$$\Delta = (-5)^2 - 4 \cdot 3 \cdot 2m = 0 \text{ olmalıdır.}$$

$$25 - 24m = 0 \text{ ise}$$

$$m = \frac{25}{24} \text{ bulunur.}$$



Şekil 4.7 M11'de rasyonellik değeri örneği

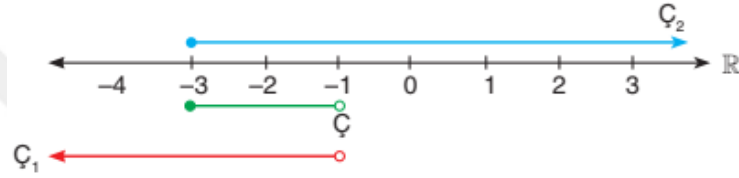
Şekil 4.7’de ikinci dereceden denklem konusunda bulunan örnekte “...olduğuna göre, o halde” gibi ifadeler mantıksal olarak açıklayıcı ifadeler olduğu için bu ifadeleri içeren sorular ve konu anlatımları rasyonellik değerine dahil edilmiştir.

$$\left. \begin{array}{l} 2x + 3 < 1 \\ x + 2 \geq -1 \end{array} \right\} \text{eşitsizlik sisteminin çözüm kümesini bulalım.}$$

$$2x + 3 < 1 \Rightarrow x < -1 \Rightarrow C_1 = \{x \mid -\infty < x < -1, x \in \mathbb{R}\} \text{ ve}$$

$$x + 2 \geq -1 \Rightarrow x \geq -3 \Rightarrow C_2 = \{x \mid -3 \leq x, x \in \mathbb{R}\} \text{ olur.}$$

Bu çözüm kümelerinin kesişimi olan aralık,
 $(-\infty, -1) \cap [-3, \infty) = [-3, -1)$ biçiminde elde edilir.
Yani verilen eşitsizlik sisteminin çözüm kümesi,
 $C = \{x \mid -3 \leq x < -1, x \in \mathbb{R}\}$ olarak bulunur.
Çözümleri sayı doğrusunda gösterelim.



Bu durumda $C = [-3, -1)$ olarak gösterilir.

Şekil 4.8 M11’de nesnecilik değeri örneği

Şekil 4.8’de denklem ve eşitsizlik konusunda sayı doğrusunun üzerinde çözüm kümesinin gösterimi somutlaştırmaya bir örnek olduğu için nesnecilik değerine dahil edilmiştir.

Yandaki fotoğrafta tarihi miraslarımızdan olan ve kültürümüzü yansıtan bir köprünün çember biçimindeki kemerinin su üstünde kalan kısmı görülmektedir.

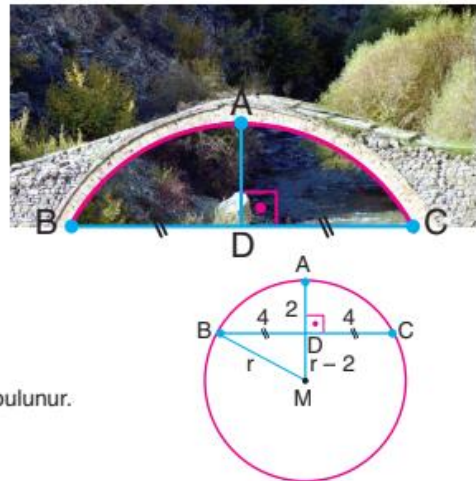
$[BC] \perp [AD]$, $|BD| = |DC| = 4$ m ve $|AD| = 2$ m ise köprünün kemeri, yarıçapı kaç m olan bir çember tarafından oluşmuştur? Bulalım.

Çözüm:

M çemberin merkezi olsun. $[BM]$ ve $[MA]$ çizilirse $|BM| = |MA| = r$ ve $|DM| = r - 2$ olur.

BMD dik üçgeninde Pisagor teoremi uygulanırsa

$$r^2 = (r - 2)^2 + 4^2 \Rightarrow r^2 = r^2 - 4r + 20 \Rightarrow r = 5 \text{ m bulunur.}$$



Şekil 4.9 M11’de nesnecilik değeri örneği

Şekil 4.9’da ‘çember’ kavramının köprü ile verilmesi soyut olanı somutlaştırmak olduğu için nesnecilik değerinin içine dahil edilmiştir.

4.1.1.4 M12’deki rasyonellik-nesnecilik değer çifti ile ilgili bulgular

M12’de bulunan rasyonellik-nesnecilik değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.4’te gösterilmiştir.

Tablo 4.4 M12’deki rasyonellik-nesnecilik değer çiftinin dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Rasyonellik		Nesnecilik	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<i>Üstel ve Logaritmik Fonksiyonlar</i>	23	52,2	21	47,8
<i>Üstel, Logaritmik Denklemler ve Eşitsizlikler</i>	17	80,9	4	19,1
<i>Diziler</i>	31	75,6	10	24,4
<i>Trigonometri</i>	18	66,6	9	33,3
<i>Dönüşümler</i>	10	30,0	23	70,0
<i>Limit</i>	11	42,3	15	57,7
<i>Türev</i>	35	50	35	50
<i>İntegral</i>	8	33,4	16	66,6
<i>Analitik Geometri</i>	14	87,5	2	13,5
TOPLAM	167	55,2	135	44,8

Tablo 4.4’te görüldüğü gibi M12’de toplam 167 yerde (%55,2) rasyonellik değeri gözlenmişken 135 yerde (%44,8) nesnecilik değeri gözlenmiştir. Örneğin trigonometri konusunda rasyonellik değerinin (%66,6), nesnecilik değerine (%33,3) göre daha fazla vurgulandığı; integral konusunda rasyonellik değerinin (%33,4) nesnecilik değerine (%66,6) göre daha az vurgulandığı görülmektedir. Aşağıda M12’de yer alan rasyonellik-nesnecilik değer çifti ile ilgili seçilen bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

Örnek

Bir okulda tasarruf bilinci oluşturmak isteyen bir öğrenci grubu çevre okulların su tasarrufu yapmaları için çalışmalarında bulunuyor. Birinci ay 1000 litre tasarruf yapılmasını sağlayan öğrenci grubu her ay bir önceki ay içerisinde yapılan tasarrufun iki katı kadar tasarruf yapılmasını sağlıyor. Buna göre 10. ayda ne kadar su tasarrufu yapılmış olur?

Çözüm

Başlangıçtaki su tasarrufu 1000 litre olduğuna göre

$$y(1) = 1000 \text{ dir.}$$

$$2. \text{ ay } y(2) = 2 \cdot y(1) = 2 \cdot 1000$$

$$3. \text{ ay } y(3) = 2 \cdot y(2) = 2 \cdot 2 \cdot 1000 = 2^2 \cdot 1000$$

$$4. \text{ ay } y(4) = 2 \cdot y(3) = 2 \cdot 2^2 \cdot 1000 = 2^3 \cdot 1000$$

⋮

$$t. \text{ ay } y(t) = 2^{t-1} \cdot 1000 \text{ olacaktır.}$$

Buna göre 10. ay yapılan su tasarrufu,

$$2^9 \cdot 1000 = 512000 \text{ litre olur.}$$



Şekil 4.10 M12’de rasyonellik değeri örneği

Şekil 4.10’da üstel ve logaritmik fonksiyonlar konusunda örnekte “buna göre” bağlacı, olduğuna göre gibi neden-sonuç ilişkisi anlatan ifadeler rasyonellik değerine ait göstergelerden olduğundan bu örnekler rasyonellik değerine dâhil edilmiştir.

Örnek

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 3x - 1$ fonksiyonunun $x = 2$ noktasında sürekli olduğunu gösterelim.

Çözüm

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} (3x - 1) = 5 \text{ ve } \lim_{x \rightarrow 2^+} (3x - 1) = 5 \text{ olduğundan } f(x) = 3x - 1 \text{ fonksiyonunun } x = 2 \text{ noktasın-}$$

$$\text{da limiti vardır ve } \lim_{x \rightarrow 2} (3x - 1) = 5 \text{ tir.}$$

$$f(x) = 3x - 1 \Rightarrow f(2) = 3 \cdot 2 - 1 = 5 \text{ olduğundan } \lim_{x \rightarrow 2} (3x - 1) = f(2) = 5 \text{ tir.}$$

Buna göre $f(x) = 3x - 1$ fonksiyonu $x = 2$ noktasında sürekli.

Şekil 4.11 M12’de rasyonellik değeri örneği

Şekil 4.11’de noktada süreklilik konusunda “...olduğundan, buna göre” gibi ifadeler içerdiği için rasyonellik değerine dahil edilmiştir.

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 4x - 3$ fonksiyonunun $x = 2$ noktasındaki limitini tablo ve grafikten yararlanarak bulalım.

Şekil 4.12 M12’de nesnecilik değeri örneği

Şekil 4.12’de limit konusunda tablo ve grafikten yararlanılarak sorunun çözümüne ulaşıldığı için nesnecilik değerine dahil edilmiştir.

4.1.2 Kontrol-İlerleme Değer Çifti ile İlgili Bulgular

Kontrol değerinde örnek, alıştırma ve problemlerde öğrenciyi serbest bırakmayan, emir cümleleri içeren ifadeler ve temel çizim becerilerini geliştirmeye yönelik olan sorulara yer verilmektedir.

İlerleme değerinde kontrol değerinin aksine öğrenciyi serbest bırakan, alternatif yollar geliştirmesini isteyen, öğrencilerin hazırbulunuşluklarına önem vererek ön öğrenmeleri hatırlatan konu anlatımları ve örneklerle yer verilmiştir. Bunun yanında ilerleme değeri matematiğin başka alanlarda kullanımını da kapsayan bir değerdir.

4.1.2.1 M9’daki kontrol-ilerleme değer çifti ile ilgili bulgular

M9’da bulunan kontrol-ilerleme değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.5’te gösterilmiştir.

Tablo 4.5 M9’daki kontrol-ilerleme değer çiftinin dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Kontrol		İlerleme	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<i>Mantık</i>	16	88,8	2	11,1
<i>Kümeler</i>	45	78,9	12	21,1
<i>1.Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler</i>	66	86,8	10	13,2

Tablo 4.5'in devamı

<i>Üslü İfadeler ve Denklemler</i>	30	93,7	2	6,3
<i>Denklemler ve Eşitsizlikler ile İlgili Uygulama</i>	73	52,8	65	47,2
<i>Bölünebilme</i>	35	72,9	13	27,1
<i>Üçgenler</i>	50	83,3	10	16,7
<i>Üçgenlerde Eşlik ve Benzerlik</i>	29	78,3	8	21,7
<i>Dik Üçgen ve Trigonometri</i>	27	69,2	12	30,8
<i>Üçgende Alan</i>	20	90,9	2	9,1
<i>Veri</i>	20	46,5	23	53,5
TOPLAM	411	72,2	159	27,8

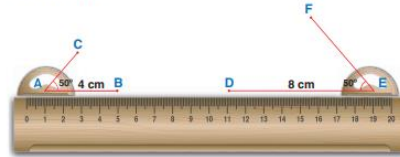
Tablo 4.5'e göre M9'da 411 yerde (%72,2) kontrol değeri, 159 yerde (%27,8) ilerleme değeri gözlenmiştir. Örneğin üslü ifadeler ve denklemler konusunda kontrol değerinin (%93,7) ilerleme değerine (%6,3) göre daha fazla vurgulanırken; veri konusunda ilerleme değerinin (%53,5), rasyonellik değerine (%46,5) göre daha fazla vurgulandığı görülmektedir. Aşağıda M9'da yer alan rasyonellik-nesnecilik değer çifti ile ilgili örnekler verilmiştir.

Ölçümler Yaparak Kenar - Açı - Kenar (K.A.K.) Benzerliği Oluşturma

Cetvel yardımıyla 4 cm uzunluğunda bir doğru parçası ve bu doğru parçasının 2 katı uzunluğunda 8 cm'lik bir doğru parçası çizilir.



Açıölçerinin merkezi A ve E noktalarına konur. A noktasındaki açıölçerinin sağ tarafındaki 50°'lik açıya bir doğru parçası, E noktasındaki açıölçerinin sol tarafındaki 50°'lik açıya bir doğru parçası çizilir. Çizilen bu doğru parçaların yardımıyla CAB ve FED açıları çizilmiş olur.



Şekil 4.13 M9'da kontrol değeri örneği

ÖRNEK

$\frac{5x+1}{2} - \frac{x+2}{3} = 2x+1$ denkleminin gerçekte sayılardaki çözüm kümesini bulunuz.

ÇÖZÜM

$$\frac{5x+1}{2} - \frac{x+2}{3} = \frac{2x+1}{1} \quad (\text{Paydalar eşitlenir.})$$

(3) (2) (6)

$$\frac{15x+3}{6} - \frac{2x+4}{6} = \frac{12x+6}{6}$$

$$\frac{15x+3-2x-4}{6} = \frac{12x+6}{6} \quad (\text{Eşitliğin her iki tarafı 6 ile çarpılır.})$$

$$13x-1 = 12x+6$$

$$13x-12x = 6+1$$

$$x = 7$$

Bu durumda $\text{ÇK} = \{7\}$ olur.

Şekil 4.14 M9'da kontrol değeri örneği

Şekil 4.13'te üçgenlerde eşlik ve benzerlik konusunda öğrencilerin temel çizim becerilerini içermesinden dolayı kontrol değerine dahil edilmiştir. Şekil 4.14'te ise denklem ve eşitsizlikler konusundaki öğrenciye ne yapması gerektiğini belirten, serbest bırakmayan ifadelerle yer verildiği için kontrol değerine dahil edilmiştir.

Yaşadığınız ilde kuraklıkla mücadele amacıyla son 10 yıl içinde metrekareye düşen yağış miktarı bilgilerini araştırıp bir veri grubu oluşturarak bu bilgileri özet hâlinde bir sunum şekline getirmek ve başkalarına aktarmak için en uygun yol sizce ne olurdu?

Şekil 4.15 M9'da ilerleme değeri örneği



Binlerce yıllık geçmişi olan satranç oyunu 8x8'lik kare bir alan üzerinde oynanır. 64 tane karenin yarısı koyu yarısı açık renklidir.

Bir satranç tahtası üzerinde yatay doğrultuda "a" dan "h" ye kadar 8 harfin, düşey doğrultuda ise "1" den "8" e kadar rakamların sıralandığı görülür. Tahta üzerindeki bir taşın konumu bir harf ve bir rakamın art arda yazılmasıyla belirlenir.

Örneğin oyunun açılışında beyaz şahın konumu E1'dir. Bu gösterim yöntemiyle günlük hayatta birçok kez karşılaşılır. Sinema salonundaki koltuğunuzun yeri, yaşadığınız şehrin konumu, bir apartman dairesinin kat ve kapı numarası bu gösterime birer örnektir.

Şekil 4.16 M9'da ilerleme değeri örneği

Şekil 4.15 ve Şekil 4.16’da veri konusunda öğrencilerin hazırbulunuşlukları dikkate alan, matematiğin kullanıldığı alanlara dair örnekler içeren sorular ve konu anlatımları ilerleme değerine dahil edilmiştir.

4.1.2.2 M10’deki kontrol-ilerleme değer çifti ile ilgili bulgular

M10’da bulunan kontrol-ilerleme değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.6’da gösterilmiştir.

Tablo 4.6 M10’deki kontrol-ilerleme değer çiftinin dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Kontrol		İlerleme	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<i>Sıralama ve Seçme</i>	41	70,6	17	19,4
<i>Basit Olayların Olasılıkları</i>	23	56,1	18	43,9
<i>Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi</i>	60	76,9	18	24,1
<i>İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Fonksiyonun Tersi</i>	44	65,6	23	24,4
<i>Polinom Kavramı ve Polinomlarla İşlemler</i>	48	81,3	11	19,6
<i>Polinomların Çarpanlara Ayrılması</i>	46	79,3	12	20,7
<i>İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler</i>	75	86,2	12	13,8
<i>Çokgenler ve Dörtgenler</i>	27	90,0	3	10,0
<i>Özel Dörtgenler</i>	91	85,8	15	4,2
<i>Uzay Geometrisi</i>	21	70,0	9	30,0
TOPLAM	435	75,9	138	24,1

Tablo 4.6’da görüldüğü gibi M10’da toplam 435 yerde (%75,9) kontrol değerine gözlenirken 138 yerde (%24,1) ilerleme değerine rastlanmıştır. Örneğin çokgenler ve dörtgenler konusunda kontrol değerinin (%90,0) ilerleme değerine (%10,0) göre daha

fazla vurgulandığı görülmektedir. Bunun yanında kontrol değerinin her üniteye daha fazla vurgulanan bir değer olduğunu söyleyebiliriz. Aşağıda M10'da yer alan kontrol-ilerleme değer çifti ile ilgili örnekler verilmiştir.

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ve $g: \mathbb{R} - \{-1, 1\} \rightarrow \mathbb{R}$ fonksiyonları için,

$$f(x) = 2x - 4 \text{ ve}$$

$$(f \circ g)(x) = \frac{3x}{x^2 - 1}$$

olduğuna göre $g(-2)$ değerini bulalım.

$g(-2) = m$ olsun.

$(f \circ g)(x) = f[g(x)]$ fonksiyonunda $x = -2$ için,

$$f[g(x)] = \frac{3x}{x^2 - 1} \Rightarrow f[g(-2)] = \frac{3 \cdot (-2)}{(-2)^2 - 1}$$

$$\Rightarrow f(m) = -2 \text{ bulunur.}$$

Bulduğumuz bu değeri f fonksiyonunun kuralında sağlatalım.

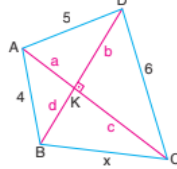
$$f(x) = 2x - 4 \Rightarrow f(m) = 2 \cdot m - 4 \text{ ve } f(m) = -2 \text{ olduğundan,}$$

$$2m - 4 = -2 \Rightarrow m = 1 \text{ dir. O hâlde } m = g(-2) = 1 \text{ bulunur.}$$

Şekil 4.17 M10'da kontrol değeri örneği

“33. Şekil”de ABCD dörtgen, $[AC] \perp [BD]$, $|AD| = 5$ br, $|DC| = 6$ br, $|AB| = 4$ br ve $|BC| = x$ olduğuna göre x değerini bulalım.

34. Şekil



$\widehat{ADK}$ ve $\widehat{BKC}$ nde Pisagor teoremini uygulayalım. Elde ettiğimiz eşitlikleri taraf tarafa toplayalım.

$$\begin{array}{r} a^2 + b^2 = 5^2 \\ + \quad d^2 + c^2 = x^2 \\ \hline a^2 + b^2 + c^2 + d^2 = 5^2 + x^2 \dots (I) \text{ olur.} \end{array}$$

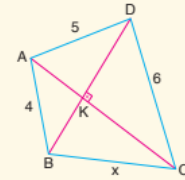
$\widehat{DKC}$ ve $\widehat{AKB}$ nde Pisagor teoremini uygulayalım. Elde ettiğimiz eşitlikleri taraf tarafa toplayalım.

$$\begin{array}{r} b^2 + c^2 = 6^2 \\ + \quad a^2 + d^2 = 4^2 \\ \hline a^2 + b^2 + c^2 + d^2 = 6^2 + 4^2 \dots (II) \text{ elde edilir.} \end{array}$$

$$I \text{ ve } II \text{ eşitliklerinden } 5^2 + x^2 = 6^2 + 4^2 \Rightarrow x^2 = 27$$

$$\Rightarrow x = 3\sqrt{3} \text{ br bulunur.}$$

33. Şekil



Şekil 4.18 M10'da kontrol değeri örneği

Şekil 4.17’de ve Şekil 4.18’de bulunan fonksiyon ve çokgenler konusundaki örneklerde öğrenciyi yönlendiren ifadeler ile ne yapmasını gerektiğini adım adım belirtildiğinden kontrol değerine dahil edilmiştir.

Gerçek sayılarda tanımlı f ve g fonksiyonları için,

$$f(x) = 3x + 1 \text{ ve}$$

$$g(x) = x^2 - 1$$

olduğuna göre $(f \circ g)(-1)$ değerini bulalım.

1. Yol

$f \circ g$ nin kuralını bulalım.

$$\begin{aligned}(f \circ g)(x) &= f[g(x)] \\ &= f(x^2 - 1) \\ &= 3(x^2 - 1) + 1 \\ &= 3x^2 - 2 \text{ dir.}\end{aligned}$$

Buna göre $(f \circ g)(-1) = 3 \cdot (-1)^2 - 2 = 1$ bulunur.

2. Yol

Çözümü $f \circ g$ nin kuralını bulmadan yapalım.

$f(x) = 3x + 1$ ve $g(x) = x^2 - 1$ ise,

$$\begin{aligned}(f \circ g)(-1) &= f[g(-1)] \\ &= f[(-1)^2 - 1] \\ &= f(0) = 3 \cdot 0 + 1 = 1 \text{ dir.}\end{aligned}$$

Buna göre $(f \circ g)(-1) = 1$ bulunur.

Şekil 4.19 M10’da ilerleme değeri örneği

Bütün ayrıt uzunlukları eşit ve yüzeyleri düzgün çokgen olan üç boyutlu cisimlere düzgün çok yüzlüler ya da Platonik cisimler denir.

Tüm uğraşlara rağmen sadece 5 tane bulunabilen bu çok yüzlülere, ünlü filozof ve matematikçi Platon farklı anlamlar yüklemiştir. Bu cisimlerin doğayı anlattığını düşünen Platon, Timaios (*Timuş*) adlı eserinde; her yüzü bir eşkenar üçgen olan dört yüzlünün ateşi, sekiz yüzünün havayı, yirmi yüzünün suyu, yüzleri kareler olan küpün toprağı ve yüzleri düzgün beşgenlerden oluşan on iki yüzünün de evreni simgelediğinden bahsetmektedir.

Bu ünite de bu cisimlerin bazılarının alan ve hacim bağıntılarını oluşturmayı öğreneceğiz.



Şekil 4.20 M10’da ilerleme değeri örneği

Şekil 4.19’da fonksiyon konusunda alternatif yolların gösterilmesinden dolayı ilerleme değerine dahil edilmiştir. Şekil 4.20’de katı cisimler konusunda öğrencilerin ön öğrenmelerini hatırlatan konu anlatımları ve örneklere yer verildiği için ilerleme değerine dahil edilmiştir.

4.1.2.3 M11’deki kontrol-ilerleme değer çifti ile ilgili bulgular

M11’de bulunan kontrol-ilerleme değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.7’de gösterilmiştir.

Tablo 4.7 M11’deki kontrol-ilerleme değer çiftinin dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Kontrol		İlerleme	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<i>Trigonometri</i>	41	70,6	17	29,4
<i>Trigonometrik Fonksiyonlar</i>	23	56,1	18	43,9
<i>Analitik Geometri</i>	60	76,9	18	23,1
<i>Fonksiyonlarda Uygulamalar</i>	44	65,6	23	34,4
<i>Fonksiyonlarda Dönüşüm</i>	48	81,3	11	18,6
<i>Denklem ve Eşitsizlik Sistemleri</i>	46	79,3	12	20,7
<i>Çember ve Daire</i>	75	86,2	12	13,8
<i>Uzay Geometri</i>	27	90,0	3	10,0
<i>Olasılık</i>	91	85,8	15	14,2
TOPLAM	21	70,0	9	30,0

Tablo 4.7’de görüldüğü gibi M11’de toplam 21 yerde (%70,0) kontrol değeri, 9 yerde (%30,0) ilerleme değeri gözlenmiştir. Örneğin olasılık konusunda kontrol değerinin (%85,8) ilerleme değerine (%14,2) göre daha fazla vurgulandığı görülmektedir. İki

değerde trigonometrik fonksiyonlar konusunda birbirine yaklaşık değerde vurgulanmaktadır. Tüm konularda da kontrol değerinin ilerleme değerine göre daha fazla vurgulandığı söylenebilir. Aşağıda M11’de yer alan kontrol-ilerleme değer çifti ile ilgili seçilen örnekler verilmiştir.

Uygulayalım:

Bir ABC üçgeninin kenar uzunlukları; $|BC| = a$ br, $|AC| = b$ br ve $|AB| = c$ br dir.
 $(b - c) \cdot (b + c) = a \cdot (a - c)$ olduğuna göre $m(\widehat{ABC})$ kaç derecedir? Bulalım.

Çözelim:

$(b - c) \cdot (b + c) = a \cdot (a - c)$ eşitliğinde parantezler açılırsa

$$b^2 - c^2 = a^2 - ac \Rightarrow b^2 = a^2 + c^2 - ac \quad \text{1 olur.}$$

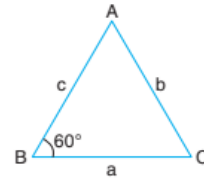
ABC üçgeninde kosinüs teoreminden

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos \widehat{B} \quad \text{2 olur.} \quad \text{1 ve 2 eşitlenirse}$$

$$a^2 + c^2 - 2 \cdot a \cdot c \cdot \cos \widehat{B} = a^2 + c^2 - a \cdot c \Rightarrow -2 \cdot a \cdot c \cdot \cos \widehat{B} = -a \cdot c$$

$$\Rightarrow \cos \widehat{B} = \frac{1}{2} \text{ bulunur.}$$

O hâlde $m(\widehat{ABC}) = 60^\circ$ olarak bulunur.



Şekil 4.21 M11’de kontrol değeri örneği

Şekil 4.21’de trigonometri konusunda Cosinüs Teoremi uygulamasında öğrenciyi serbest bırakmayan ne yapması gerektiğini adım adım ifade eden cümleler olduğu için kontrol değerine dahil edilmiştir.



Şekil 4.22 M11’de ilerleme değeri örneği

Şekil 4.22’de fonksiyonlarda uygulamalar konusunda günlük hayatta matematiğin günlük hayatta kullanım alanlarına değinildiği için ilerleme değerine dahil edilmiştir.

4.1.2.4 M12'deki kontrol-ilerleme değer çifti ile ilgili bulgular

M12'de bulunan kontrol-ilerleme değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.8'de gösterilmiştir.

Tablo 4.8 M12'deki kontrol-ilerleme değer çiftinin dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Kontrol		İlerleme	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<i>Üstel ve Logaritmik Fonksiyonlar</i>	13	72,0	5	28,0
<i>Üstel, Logaritmik Denklemler ve Eşitsizlikler</i>	17	62,9	10	37,1
<i>Diziler</i>	18	64,2	10	35,8
<i>Trigonometri</i>	19	86,3	3	13,7
<i>Dönüşümler</i>	28	90,3	3	9,7
<i>Limit</i>	13	86,6	2	13,4
<i>Türev</i>	40	74,0	14	26,0
<i>İntegral</i>	11	61,1	7	38,9
<i>Analitik Geometri</i>	16	88,8	2	11,2
TOPLAM	175	75,7	56	24,3

Tablo 4.8'de incelendiğinde toplam 175 yerde (%75,7) kontrol değeri, 56 yerde (%24,3) ilerleme değeri gözlenmiştir. Örneğin dönüşümler konusunda kontrol değeri (%90,3) ilerleme değerinden (%9,7) daha fazla vurgulanmıştır. İlerleme değerinin daha fazla vurgulandığı bir konuya rastlanmamış, her üniteye kontrol değerinin daha fazla vurgulandığı gözlenmiştir. Aşağıda M12'de yer alan kontrol-ilerleme değer çifti ile ilgili örnekler verilmiştir.

Örnek

$a, b, c \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$ olmak üzere $a^{\log_b c} = c^{\log_b a}$ olduğunu gösterelim.

Çözüm

$\log_b a = x$ olsun.

$a = b^x$ olur.

$a^{\log_b c} = (b^x)^{\log_b c} = (b^{\log_b c})^x = c^x$ elde edilir. x yerine $\log_b a$ yazalım. $a^{\log_b c} = c^{\log_b a}$ olur.

Şekil 4.23 M12’de kontrol değeri örneği

Şekil 4.23’te üstel ve logaritmik fonksiyonlar konusunda bulunan örnekte olduğu gibi öğrencilere ne yapmaları gerektiğini söyleyen, rahat bırakmayan ifadeler bulunduran örnekler ve konu anlatımları kontrol değerine dahil edilmiştir.



Şekil 4.24 M12’de ilerleme değeri örneği

Şekil 4.24’te dönüşümler konusunda matematiğin başka alanlarda ve hazırbulunuşluğunu dikkate alan bir örnek olduğundan dolayı ilerleme değerine dahil edilmiştir.

4.1.3 Açıklık-Gizem Değer Çifti ile İlgili Bulgular

Açıklık değerinde öğrencilerin kendi düşüncelerini açık şekilde ifade etmelerini geliştirmek adına ‘açıklayınız’, ‘yorumlayınız’ gibi ifadeler görüşlerini çeliştirmeye ve fikir çatışması oluşturmaya yönelik ‘tartışınız’ gibi ifadelerin frekanslarına bakılmıştır. Gizem değerinde zor, karmaşık, beklenmedik bulgular, sürpriz deneyimler yaşatan, şaşırtıcı hikâyeler ve matematiksel bulmacaların konu anlatımlarının ve örneklerin yüzde ve frekansları hesaplanmıştır.

4.1.3.1 M9’daki açıklık-gizem değer çifti ile ilgili bulgular

M9’da bulunan açıklık-gizem değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.9’da gösterilmiştir.

Tablo 4.9 M9’daki açıklık-gizem değer çiftinin dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Açıklık		Gizem	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<i>Mantık</i>	3	75,0	1	25,0
<i>Kümelerde Temel Kavramlar</i>	6	75,0	2	25,0
<i>I. Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler</i>	5	62,5	3	27,5
<i>Üslü İfadeler ve Denklemler</i>	0	0	1	100
<i>Denklem ve Eşitsizlikler ile İlgili Uygulama</i>	1	20,0	4	80,0
<i>Bölünebilme</i>	3	75,0	1	25,0
<i>Üçgenler</i>	1	33,3	2	66,7
<i>Üçgenlerde Eşlik ve Benzerlik</i>	1	100	0	0
<i>Dik Üçgen ve Trigonometri</i>	0	0	1	100
<i>Üçgende Alan</i>	1	100	0	0
<i>Veri</i>	2	40,0	3	60,0
TOPLAM	23	56,0	18	44,0

Tablo 4.9’a bakıldığında 23 yerde (%56,0) açıklık değeri, 18 yerde ise (%44,0) gizem değerine rastlanmıştır. Örneğin kümelerde temel kavramlar konusunda açıklık değeri (%75,0) gizem değerinden (%25,0) daha fazla vurgulanmıştır. Üçgenler konusunda gizem değeri (%66,7) açıklık değerinden (%33,3) daha fazla vurgulanmıştır. Üçgende alan konusunda gizem değerine gözlenmemiştir. Aşağıda M9’da yer alan açıklık-gizem değer çifti ile ilgili örnekler verilmiştir.

DÜŞÜNÜYORUM

Aklınızdan bir sayı tutunuz.

Sonra tuttuğunuz sayıyı 4 ile çarpınız.

Çıkan sonuca 12 ekleyiniz.

Elde ettiğiniz sonucu 2 ye bölünüz.

En sonunda da çıkan sonuçtan tuttuğunuz sayının 2 katını çıkarınız.

Cevabınız “6” değil mi?

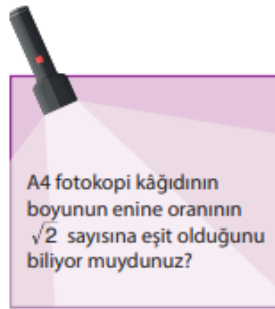
Başka bir sayı tuttuğunuzda cevabınız ne olurdu?

Sırasıyla yaptığınız bu işlemleri matematiksel olarak nasıl ifade edebilirsiniz?

Düşünüp yorumlayınız.

Şekil 4.25 M9’da gizem değeri örneği

Şekil 4.25’te denklem ve eşitsizlikler konusunda öğrenciler, seçtikleri sayıları 4 ile çarpıp 12 ekleyip 2 ile böldüğünde, tuttukları sayının 2 katı çıktığı görülmektedir. Bu işlemleri farklı sayılarla tekrarladıklarında aynı ilişkinin fark edilmesi öğrenciler için beklenmedik bir olay olmaktadır. Bu nedenle gizem değerine dâhil edilmiştir.



Şekil 4.26 M9’da gizem değeri örneği

Şekil 4.26’da üslü ifadeler ve denklemler konusunda verilen bilgi öğrenciler için sürpriz bir deneyim olduğundan dolayı gizem değerine dahil edilmiştir.



Son bir yıl içerisinde satışları azalan bir bilgisayar firması bir araştırma şirketine kendi hedef kitlesine uygun 1500 kişi üzerinde 10 soruluk bir anket çalışması yaptırıp bu durumun sebeplerini öğrenmek istiyor. Sizce anketi uygulayan araştırma şirketi bu 15 000 cevabı çıkarımlarda bulunmak amacıyla düzenlemek için nasıl bir yol izlemelidir?

Şekil 4.27 M9’da açıklık değeri örneği

DÜŞÜNÜYORUM

$A = \{x \mid x, 2 \text{ ile kalansız bölünen rakamlar}\}$

$B = \{x \mid x, 3 \text{ ile kalansız bölünen rakamlar}\}$

A ve B kümelerinin elemanlarını liste yöntemi ile gösterip her iki kümede bulunan elemanları yazınız. Bu iki küme Venn şeması ile gösterilseydi sizce nasıl bir çizim yapılırdı? Arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 4.28 M9’da açıklık değeri örneği

Şekil 4.27’de veri konusunda öğrencilerin fikirlerini net bir şekilde ifade etmelerinden dolayı açıklık değerine dahil edilmiştir. Şekil 4.28’de kümeler konusunda öğrencilerin kendi fikirlerini açık ve net biçimde ifade ettikleri ve “tartışınız” gibi öğrencilerin fikir alışverişinde bulunduğunu gösteren ifadelerden dolayı açıklık değerine dahil edilmiştir.

4.1.3.2 M10’daki açıklık-gizem değer çifti ile ilgili bulgular

M10’da bulunan açıklık-gizem değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.10’da gösterilmiştir.

Tablo 4.10 M10'daki açıklık-gizem değer çiftinin dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Açıklık		Gizem	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<i>Sıralama ve Seçme</i>	1	20,0	4	80,0
<i>Basit Olayların Olasılıkları</i>	1	50,0	1	50,0
<i>Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi</i>	6	75,0	2	25,0
<i>İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Fonksiyonun Tersi</i>	5	83,3	1	16,7
<i>Polinom Kavramı ve Polinomlarla İşlemler</i>	4	57,1	3	42,9
<i>Polinomların Çarpanlara Ayırılması</i>	10	83,3	2	16,7
<i>İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler</i>	2	33,3	4	66,7
<i>Çokgenler ve Dörtgenler</i>	4	80,0	1	20,0
<i>Özel Dörtgenler</i>	10	76,9	3	23,1
<i>Uzay Geometrisi</i>	4	80,0	1	20,0
TOPLAM	46	71,8	18	28,2

Tablo 4.10'a göre açıklık değerine toplamda 46 yerde (%71,8), 18 yerde (%28,2) gizem değerine rastlanmıştır. Örneğin polinomlarda çarpanlara ayırma konusunda açıklık değeri (%83,3) gizem değerinden (%16,7) daha fazla vurgulanmıştır. Sıralama ve seçme konusunda gizem değeri (%80,0), açıklık değerinden (%20,0) daha fazla vurgulanmıştır. Aşağıda M10'da yer alan açıklık-gizem değer çifti ile ilgili örnekler verilmiştir.

					...
Terim Numarası	1.	2.	3.	4.	...
Terim	1	3	6	10	...
					...
Terim Numarası	1.	2.	3.	4.	...
Terim	1	4	9	16	...

Birçoğu Pisagor'un yaşadığı dönemde ortaya atılan özel sayı örüntülerinden ikisi üçgensel ve karesel sayılardır.

Üçgensel sayılar; 1, 3, 6, 10, ..., karesel sayılar ise 1, 4, 9, 16, ..., şeklindedir.

Yukarıda modellenen sayı örüntüleri için x herhangi bir adımı göstermek üzere bu sayı örüntülerinin kuralları yazılabilir mi?

Şekil 4.29 M10'da gizem değeri örneği

Şekil 4.29'da polinom konusunda öğrencilerde merak uyandırarak konunun ve kavramların verilmesinden dolayı gizem değerine dahil edilmiştir.

Genel anlamıyla değerli eşyaları korumaya yarayan, çeşitli tarzlarda kilitler içeren sağlam kutulara kasa denir.

Bir iş yeri sahibi odasında bulunan şifreli kasası için dört haneli bir şifre oluşturuyor. Şifrenin unutulması durumunda kaç farklı deneme yapılması gerektiğini nasıl bulabiliriz?

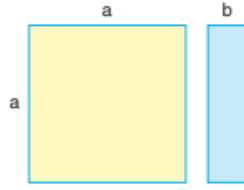


Şekil 4.30 M10'da gizem değeri örneği

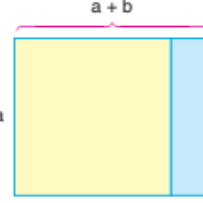
Şekil 4.30'da sayma yöntemleri konusunda konu başında verilen ve öğrencide merak uyandıran örnekler gizem değerine dahil edilmiştir.

ETKİNLİK

13. Şekil



14. Şekil



“13. Şekil”de bir kenar uzunluğu a br olan bir kare ile kenar uzunlukları a br ve b br olan dikdörtgen, “14. Şekil”de ise “13. Şekil”deki dikdörtgen ve karenin birleştirilmesiyle oluşan dikdörtgen çizilmiştir.

- “13. Şekil”deki karenin ve dikdörtgenin alanını veren ifadeleri yazınız.
 - “14. Şekil”deki dikdörtgenin alanını veren ifadeyi yazınız.
 - “13. Şekil”deki kare ile dikdörtgenin alanlarının toplamı ile “14. Şekil”deki dikdörtgenin alanını karşılaştırınız.
- Etkinlik basamaklarından yararlanarak “13. Şekil” ve “14. Şekil”deki şekillerin alanları için bulunan ifadeler arasındaki ilişkiyi arkadaşlarınızla tartışarak ulaştığınız sonucu açıklayınız.

Şekil 4.31 M10’da açıklık değeri örneği

Şekil 4.31’de polinomlarda çarpanlara ayırma konusunda öğrencilerin kendileri net bir şekilde ifade etmelerini isteyen ve sınıf içerisinde öğrencilerin fikirlerini tartıştıkları bir ortam oluşturulması yönünden bu gibi örnekler açıklık değerine dahil edilmiştir.

4.1.3.3 M11’deki açıklık-gizem değer çifti ile ilgili bulgular

M11’de bulunan açıklık-gizem değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.11’de gösterilmiştir.

Tablo 4.11 M11’deki açıklık-gizem değer çiftinin dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Açıklık		Gizem	
	f	%	f	%
Trigonometri	2	66,6	1	33,4
Trigonometrik Fonksiyonlar	3	37,5	5	62,5
Analitik Geometri	1	50,0	1	50,0

Tablo 4.11'in devamı

<i>Fonksiyonlarda Uygulamalar</i>	4	80,0	1	20,0
<i>Fonksiyonlarda Dönüşüm</i>	6	100	0	0
<i>Denklem ve Eşitsizlik Sistemleri</i>	5	83,3	1	16,7
<i>Çember ve Daire</i>	6	54,5	5	44,5
<i>Uzay Geometri</i>	8	61,5	5	38,5
<i>Olasılık</i>	3	75,0	1	25,0
TOPLAM	38	66,6	19	33,4

Tablo 4.11'e göre M11'de toplam 38 yerde (%66,6) açıklık değeri, 19 yerde (%33,4) gizem değeri gözlenmiştir. Örneğin fonksiyonlarda uygulamalar konusunda açıklık değeri (%80,0) gizem değerinden (%20,0) daha fazla vurgulanmıştır. Trigonometrik fonksiyonlar konusuna baktığımızda açıklık değeri (%37,5) gizem değerine (%62,5) göre daha az vurgulanmıştır. Bunun yanında fonksiyonlarda dönüşüm konusunda sadece açıklık değerine rastlanmış, gizem değerine rastlanmamıştır. Aşağıda M11'de yer alan açıklık-gizem değer çifti ile ilgili örnekler verilmiştir.

Tanıyalım:

Matematiğin diğer bilim dallarıyla ilişkisi olduğu gibi fizik ve müzikle de ilişkisi vardır. **Frekans**, periyodun çarpmaya göre tersi olup $F = \frac{1}{T}$ dir. Müzikte ise bir telin 1 saniyedeki titreşim sayısı, duyduğumuz sesin frekansını verir. Frekans, 19. yüzyılda radyo dalgalarının nasıl oluştuğunu keşfeden bilim insanına ithafen **Hertz** ile ölçülür.

1 Hertz = 1 titreşim/saniyedir.

Ses dalgasının fotoğrafını çekmeye çalışsak nasıl bir görüntüyle karşılaşırız?

Bir trampetten çıkan notanın ya da ses dalgasının fotoğrafı yukarıda görülmektedir.

Joseph Fourier (Jozif Furiyır), 19. yüzyılda neredeyse her periyodik fonksiyonu sinüs ve kosinüs fonksiyonları cinsinden yazabilmiştir. Yani müzik aleti ve insandan çıkan bütün müzikal sesler (periyodik alanlar için) matematiksel ifadelerle dönüştürülebilir ki bu da sinüs ve kosinüs fonksiyonlarıdır.

Öyleyse çıkaracağımız bir sesin aşağıdaki türden bir ifadeye denk olması mümkündür.

$$y(t) = \frac{1}{2a_0} + (a_1 + \cos t + b_1 \sin t) + \dots + (a_n \cos nt + b_n \sin nt) \quad (\text{Karadağ, 2004})$$



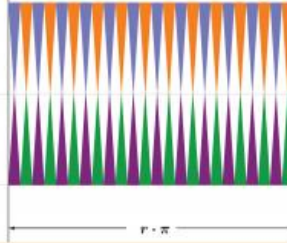
Şekil 4.32 M11’de gizem değeri örneği

Dairenin alanının nasıl bulunduğunu inceleyelim. Bunun için bir daireyi eş 48 parçaya aşağıdaki gibi ayıralım. Bu eş 48 parçanın farklı dizilişlerini aşağıda adım adım görelim.

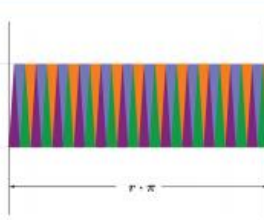
1. Adım:



2. Adım:



3. Adım:



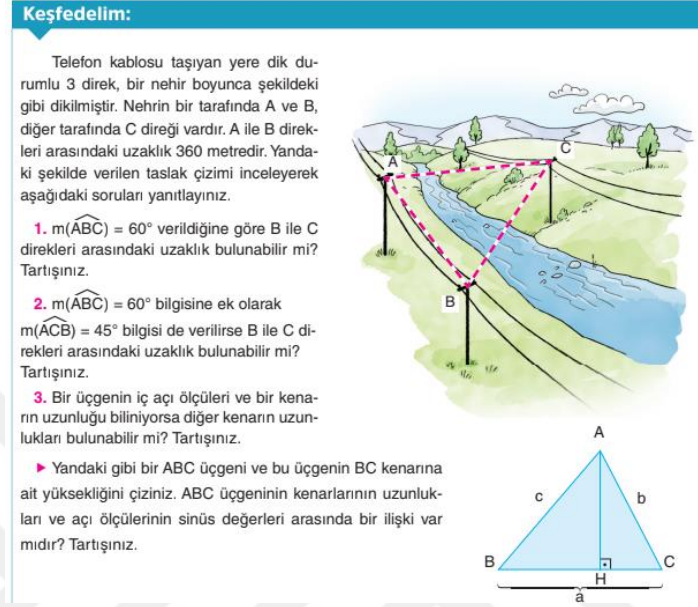
Son adımda da görüldüğü gibi dairenin alanı eş 48 parçaya ayrıldığından elde edilen alan dikdörtgenin alanına yaklaşmaktadır. Daireyi daha çok eş parçaya ayırdığımızda dikdörtgenin uzun kenarı dairenin çevresinin yarısı yani πr , kısa kenarı da r kadar olacaktır. Bu durumda yarıçap uzunluğu r olan bir dairenin alanı

$$A = \pi r \cdot r = \pi r^2 \text{ ile elde edilir.}$$

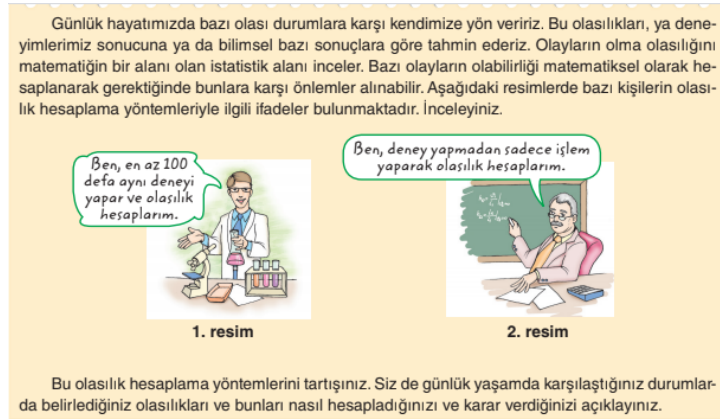


Şekil 4.33 M11’de gizem değeri örneği

Şekil 4.32 ve Şekil 4.33'te trigonometrik fonksiyonlar, çember ve daire konusunda yer alan bu örneklerde beklenmedik bulgular ile öğrencide merak uyandırma ve şaşıracakları deneyimler olduğu için gizem değerine dahil edilmiştir.



Şekil 4.34 M11'de açıklık değeri örneği



Şekil 4.35 M11'de açıklık değeri örneği

Şekil 4.34'te trigonometri ve Şekil 4.35'te olasılık konusunda verilen örneklerde öğrencilerin kendi fikirlerini açık ve net bir biçimde ifade etmelerini isteyen

‘açıklayınız’ ifadesi ile görüşlerini karşılıklı ifade ederek fikir çatışması oluşturmaya yönelik ‘tartışınız’ ifadesi kullanıldığından açıklık değerine dahil edilmiştir.

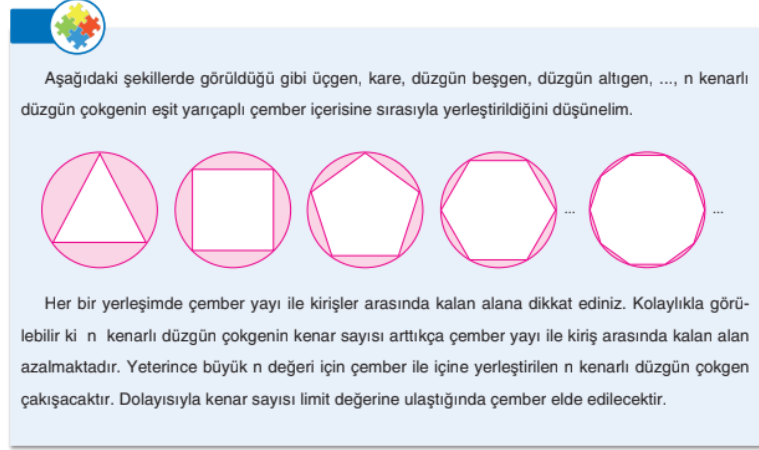
4.1.3.4 M12’deki açıklık-gizem değer çifti ile ilgili bulgular

M12’de bulunan açıklık-gizem değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.12’de gösterilmiştir.

Tablo 4.12 M12’deki açıklık-gizem değer çiftinin dağılımı

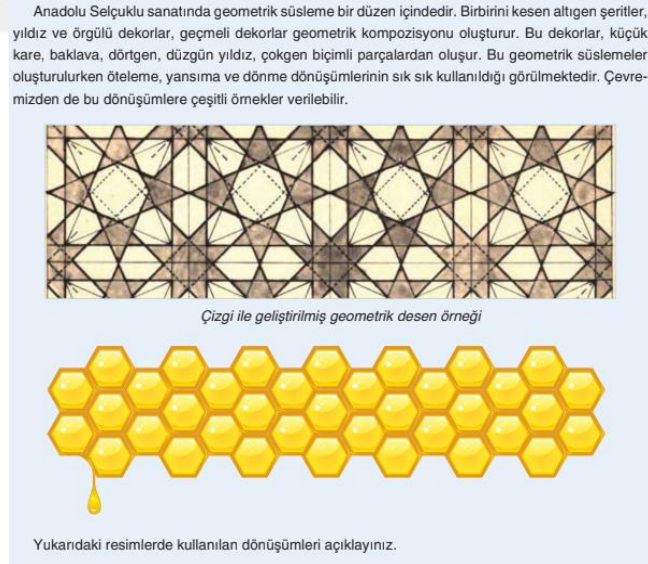
KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Açıklık		Gizem	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<i>Üstel ve Logaritmik Fonksiyonlar</i>	6	66,6	4	33,4
<i>Üstel, Logaritmik Denklemler ve Eşitsizlikler</i>	0	0	1	100
<i>Diziler</i>	1	14,2	6	85,8
<i>Trigonometri</i>	0	0	1	100
<i>Dönüşümler</i>	1	100	0	0
<i>Limit</i>	0	0	1	100
<i>Türev</i>	0	0	1	100
<i>İntegral</i>	0	0	1	100
<i>Analitik Geometri</i>	0	0	0	0
TOPLAM	8	36,6	14	63,4

Tablo 4.12’e bakıldığında M12’de toplam 8 yerde (%36,6) açıklık değeri, 14 yerde (%63,4) gizem değeri gözlenmiştir. Üstel ve logaritmik fonksiyon konusunda açıklık değeri (%66,6), gizem değerinden (%33,4) daha çok vurgulanmıştır. Bunun yanında limit, türev, integral, analitik geometri gibi bazı ünitelerde incelenen örnek ve konu anlatımlarında sadece gizem değerine rastlanmıştır. Analitik geometri konusunda iki değere de rastlanmamıştır. Aşağıda M12’de yer alan açıklık-gizem değer çifti ile ilgili örnekler verilmiştir.



Şekil 4.36 M12’de gizem değeri örneği

Şekil 4.36’da limit konusunda çemberin içine yerleştirilen çokgenin kenar sayısının sonsuza gitmesi ile çembere yaklaştığının ve sonucunda çember ile çakışacağını düşündürmesi öğrenci için beklenmedik bir bulgu olarak görülmüş bu nedenle gizem değerine dahil edilmiştir.



Şekil 4.37 M12’de açıklık değeri örneği

 Aşağıdaki işlemleri hesap makinesi yardımıyla yapıp tabloyu doldurunuz.

$\log(1,25) = \dots\dots$	$\log \frac{1}{2} = \dots\dots$
$\log 2 = \dots\dots$	$\log 0,2 = \dots\dots$
$\log 3 = \dots\dots$	$\log 0,001 = \dots\dots$
$\log 4 = \dots\dots$	$\log 0,9 = \dots\dots$
$\log 125 = \dots\dots$	$\log \frac{1}{6} = \dots\dots$
$\log(1,125) = \dots\dots$	$\log 0,25 = \dots\dots$

Bir sayının logaritmasının hangi durumlarda pozitif, hangi durumlarda negatif değer aldıklarını açıklayınız.

Şekil 4.38 M12’de açıklık değeri örneği

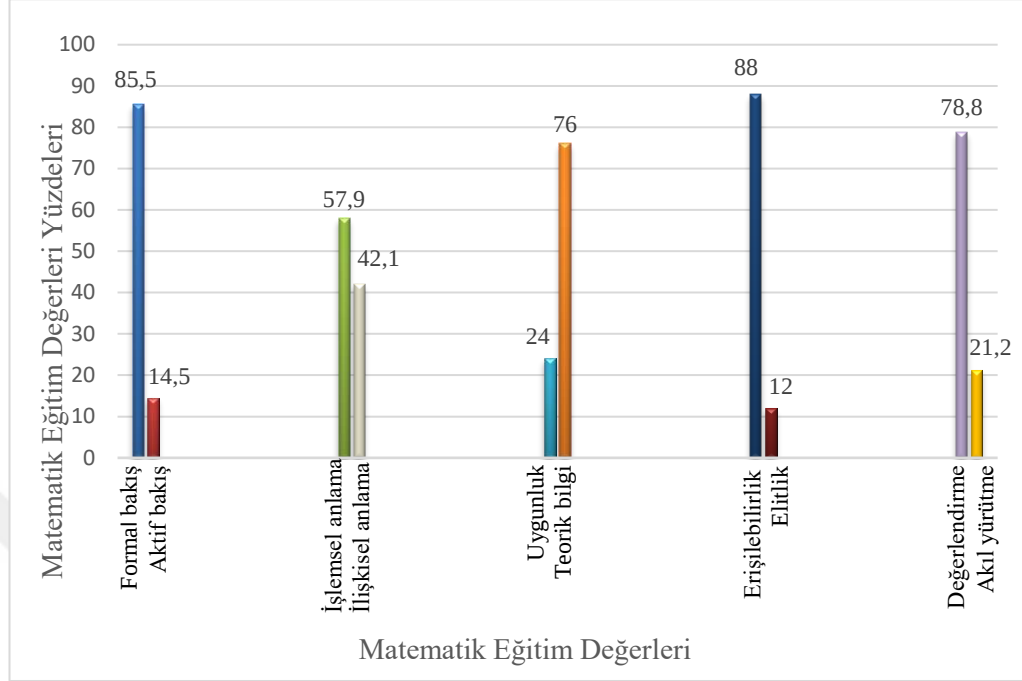
Şekil 4.37 ve Şekil 4.38’de dönüşümler ve üstel fonksiyon konularındaki örneklerde kullanılan “açıklayınız” ifadesi ile öğrencilerin kendi fikirlerini ifade etmeleri istenmektedir bu nedenle bu örnekler açıklık değerine dahil edilmiştir.

4.2 Matematik Eğitimi Değerlerine Ait Bulgular

Bu kısımda, araştırmada incelenen ders kitaplarında bulunan matematik eğitimi değerleri ve bunları tamamlayan değer çiftlerinin konu dağılımları ve kitaplarda bulunma yüzdeleri tablolarla gösterilmiştir.

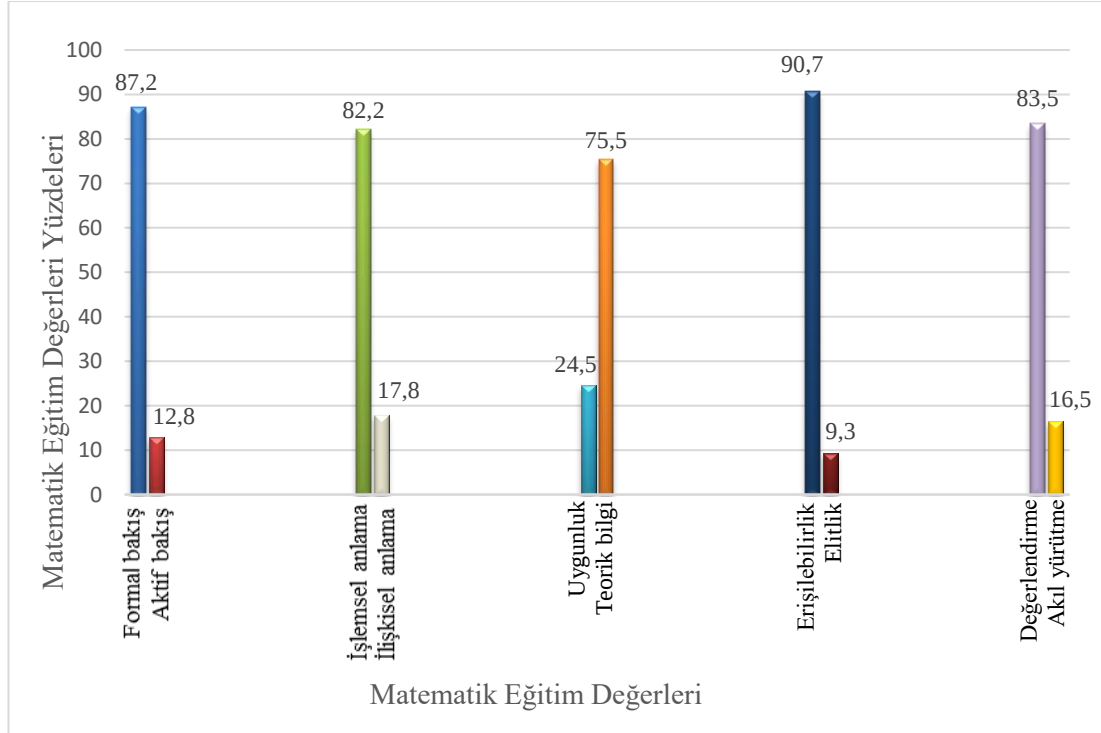
Grafik 4.5’te M9’da bulunan matematik eğitimi değerlerinin tamamlayan değer çiftleri ile yüzdeleri, Grafik 4.6’da M10’da bulunan matematik eğitimi değerlerinin tamamlayan değer çiftleri ile yüzdeleri, Grafik 4.7’de M11’de bulunan matematik eğitimi değerleri ve tamamlayan değer çiftleri ve yüzdeleri, Grafik 4.8’de ise M12’de bulunan matematik eğitimi değerleri ve tamamlayan değer çiftlerinin yüzdeleri verilmiştir. Kitaplarda bulunan matematik eğitimi değerlerine ait örnekler de bu başlık altında verilmiştir.

M9’da bulunan matematik eğitim değerlerine ait yüzdeler Grafik 5’te gösterilmiştir.



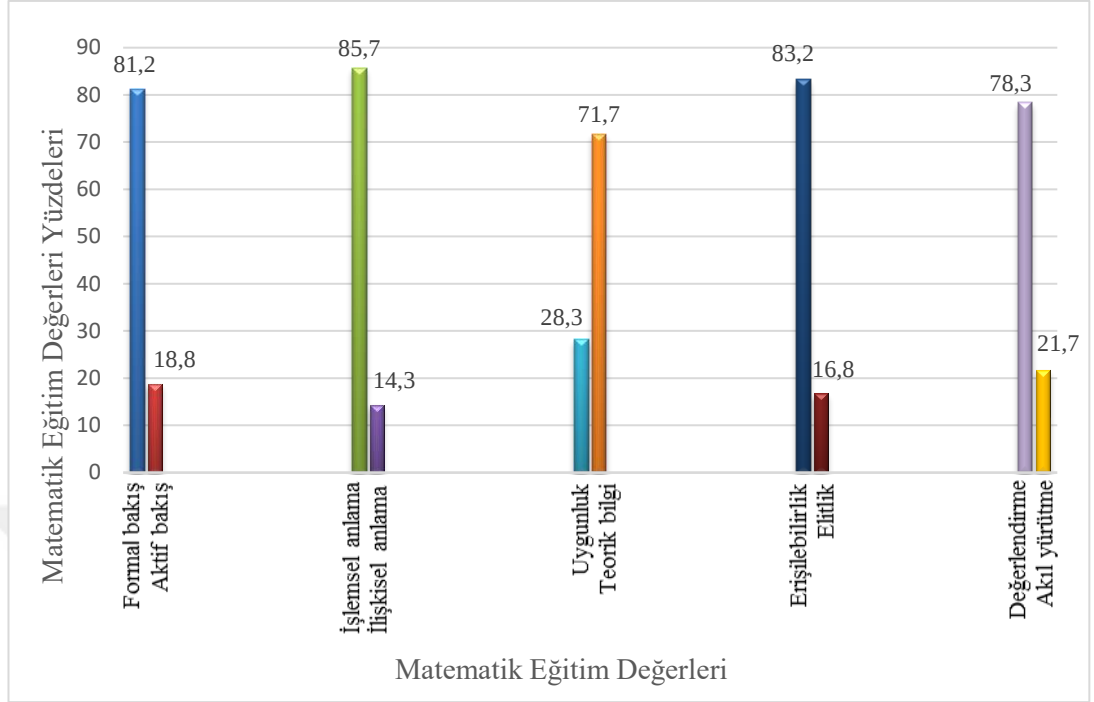
Grafik 4.5 M9’da bulunan matematik eğitim değerleri

M10’da bulunan matematik eğitim değerlerine ait yüzdeler Grafik 6’da gösterilmiştir.



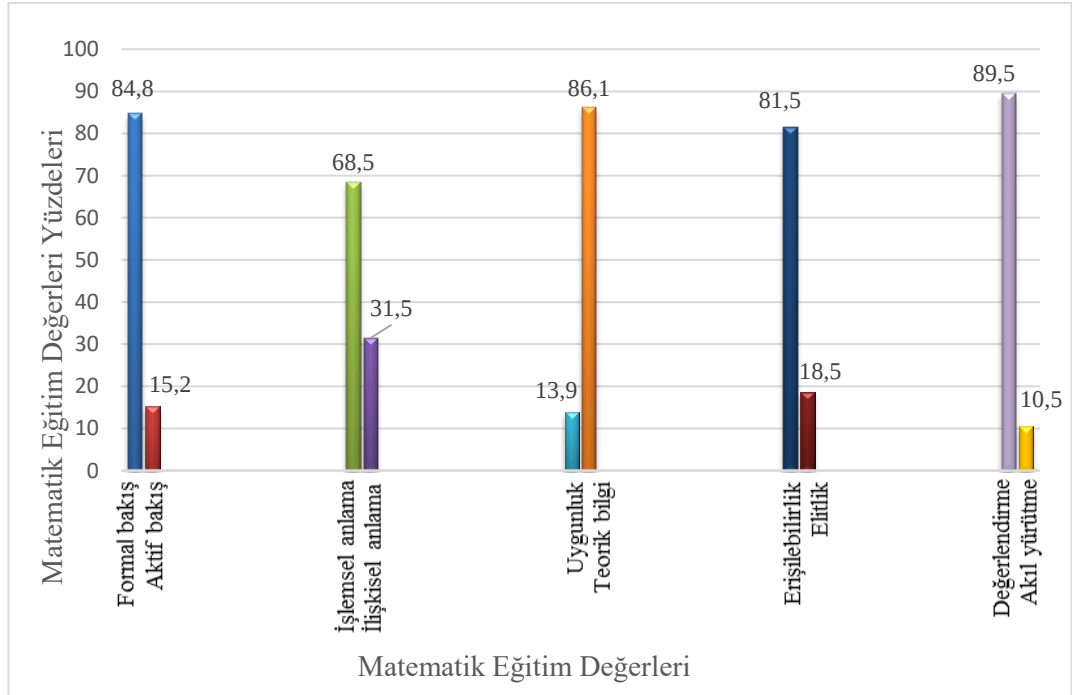
Grafik 4.6 M10’da bulunan matematik eğitim değerleri

M11’de bulunan matematik eğitim değerlerine ait yüzdeler Grafik 7’de gösterilmiştir.



Grafik 4.7 M11’de bulunan matematik eğitim değerleri

M12’de bulunan matematik eğitim değerlerine ait yüzdeler Grafik 8’de gösterilmiştir.



Grafik 4.8 M12’de bulunan matematik eğitim değerleri

4.2.1 Formal Bakış-Aktif Bakış Değer Çifti ile İlgili Bulgular

Formal bakış değeri matematik öğreniminde kural ve formül öğrenilmesini vurgulayan, adım adım işlem yapmaya önemseyen bunun yanında tüm dengelimci bir yaklaşım içeren soruların ve konu anlatımlarının dahil edildiği bir değerdir.

Aktif bakış değeri ise buluş ve tümevarım yoluyla öğrencinin sezgisel yönünün desteklendiği, öğrencilerin öngörülerini ile tahmin yürüterek sonuca ulaştığı etkinlikleri, konu anlatımları ve soruları içine alan bir değerdir.

4.2.1.1 M9'daki formal bakış-aktif bakış değer çifti ile ilgili bulgular

M9'da bulunan formal bakış-aktif bakış değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.13'te gösterilmiştir.

Tablo 4.13 M9'daki formal bakış-aktif bakış değer çifti dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Formal Bakış Değeri		Aktif Bakış Değeri	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<i>Mantık</i>	30	78,9	8	21,1
<i>Kümeler</i>	18	66,6	9	33,4
<i>I.Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler</i>	52	91,2	5	8,8
<i>Üslü İfadeler ve Denklemler</i>	36	90,0	4	10,0
<i>Denklem ve Eşitsizlikler ile İlgili Uygulama</i>	65	89,0	8	11,0
<i>Bölünebilme</i>	45	88,2	6	11,8
<i>Üçgenler</i>	30	76,9	9	23,1
<i>Üçgenlerde Eşlik ve Benzerlik</i>	46	90,1	5	9,9
<i>Dik Üçgen ve Trigonometri</i>	42	91,3	4	8,7
<i>Üçgende Alan</i>	30	93,7	2	6,3
<i>Veri</i>	25	89,2	3	10,8
TOPLAM	419	85,5	71	14,5

Tablo 4.13'e göre, M9'da toplamda 419 yerde (%85,5) yerde formal bakış değerine, 71 yerde (%14,5) aktif bakış değeri gözlenmiştir. Üçgende alan konusunda formal bakış değeri (%93,7) aktif bakış değerinden (%6,3) daha fazla vurgulanmıştır. Aynı şekilde diğer konularda da formal bakış değerinin aktif bakış değerine göre daha baskın olduğu gözlemlenmiştir. M9'da bulunan formal bakış-aktif bakış değer çiftine ait örneklere aşağıda yer verilmiştir.

Hem tabanı hem de üssü aynı olan üslü sayılar, ortak paranteze alınarak toplanabilir veya çıkartılabilir.

$a, b, c, x \in \mathbb{R}$ ve $m \in \mathbb{Z}$ olmak üzere

$$a \cdot x^m + b \cdot x^m - c \cdot x^m = (a + b - c) \cdot x^m \text{ olur.}$$

Şekil 4.39 M9'da formal bakış değeri örneği

$\begin{cases} ax + by + m = 0 \\ cx + dy + n = 0 \end{cases}$ denklem sisteminde her bir denklem bir doğru belirtir.

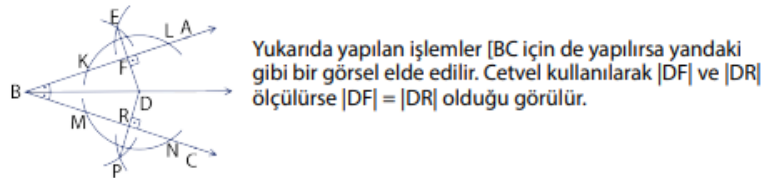
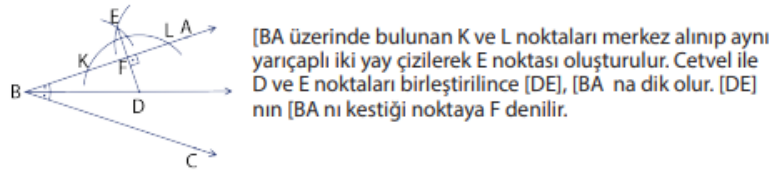
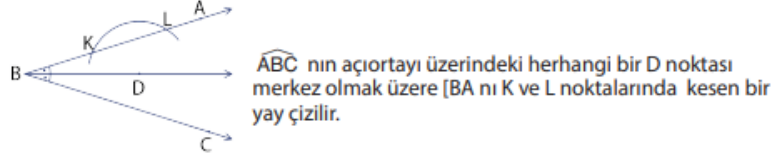
1. $\frac{a}{c} = \frac{b}{d} = \frac{m}{n}$ ise doğrular çakışık ve çözüm kümesi sonsuz elemanlıdır.
2. $\frac{a}{c} = \frac{b}{d} \neq \frac{m}{n}$ ise doğrular paraleldir ve çözüm kümesi boş kümedir.
3. $\frac{a}{c} \neq \frac{b}{d}$ ise doğrular tek noktada kesişir ve çözüm kümesi bir elemanlıdır.

Şekil 4.40 M9'da formal bakış değeri örneği

Şekil 4.39 ve Şekil 4.40'ta üslü ifadeler ve denklemler konusundaki verilen örneklerde kural ve formül öğrenilmesi vurgulandığı için formal bakış değerine dahil edilmiştir.

Açıortay üzerinde alınan bir noktadan açının kollarına indirilen dikmelerin uzunlukları eşittir.

Yukarıdaki ifade pergel ve cetvel kullanılarak aşağıdaki gibi gösterilebilir.



Bu durumda açıortay üzerindeki herhangi bir noktadan açının kollarına indirilen dikmelerin uzunlukları eşittir.

Şekil 4.41 M9'da aktif bakış değeri örneği

DÜŞÜNÜYORUM
Aşağıda verilen tablodaki boşlukları doldurarak kümelerin eleman sayısı ile alt küme sayısı arasında bir bağıntı olup olmadığını yorumlayınız.

	Alt Kümeler	Alt Küme Sayısı
$A = \{ \}$	$\{ \}$	1
$B = \{a\}$	$\{ \}, \{a\}$	2
$C = \{a, b\}$	$\{ \}, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}$	4
$D = \{a, b, c\}$		
$E = \{a, b, c, d\}$		

Şekil 4.42 M9’da aktif bakış değeri örneği

Şekil 4.41 ve Şekil 4.42’de üçgenler ve kümeler konusunda yer alan etkinlikler buluş yoluyla öğretimin gerçekleştiği ve öğrencinin sezgisel yönünün desteklendiği için aktif bakış değerine dahil edilmiştir.

4.2.1.2 M10’deki formal bakış-aktif bakış değer çifti ile ilgili bulgular

M9’da bulunan formal bakış-aktif bakış değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.14’te gösterilmiştir.

Tablo 4.14 M10’deki formal bakış-aktif bakış değer çifti dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Formal Bakış Değeri		Aktif Bakış Değeri	
	f	%	f	%
<i>Sıralama ve Seçme</i>	45	90,0	5	10,0
<i>Basit Olayların Olasılıkları</i>	18	81,8	4	18,2
<i>Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi</i>	60	92,3	5	7,7
<i>İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Fonksiyonun Tersİ</i>	33	89,1	4	10,9
<i>Polinom Kavramı ve Polinomlarla İşlemler</i>	46	85,1	8	14,9
<i>Polinomların Çarpanlara Ayırılması</i>	55	85,9	9	14,1

Tablo 4.14'ün devamı

<i>İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler</i>	60	93,7	4	6,3
<i>Çokgenler ve Dörtgenler</i>	13	81,2	3	18,8
<i>Özel Dörtgenler</i>	90	82,5	19	17,5
<i>Uzay Geometrisi</i>	30	90,9	3	9,1
TOPLAM	450	87,2	66	12,8

Tablo 4.14'e göre, formal bakış değeri M10'da toplam 450 yerde (%87,2), 66 yerde (%12,8) ise aktif bakış değeri gözlenmiştir. Örneğin polinomların çarpanlarına ayrılması konusunda formal bakış değeri (%85,9) aktif bakış değerinden (%14,1) daha fazla vurgulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre formal bakış değeri, aktif bakış değerine göre her konuda daha çok vurgulanmaktadır. Aşağıda M10'da bulunan formal-aktif bakış değer çifti ile ilgili örneklerle yer verilmiştir.

Aşağıda verilen tablodaki boş kutuları fonksiyonlara göre doldurunuz.

Fonksiyon	Polinom mu? (E veya H)	Polinomun Derecesi	Polinomun Başkatsayısı	Polinomun Sabit Terimi	Polinomun Katsayılar Toplamı
$f(x) = 3x^4 - 2x^3 + x^2 + 4$	E	4	3	4	6
$f(x) = 4x^3 - \sqrt{2}x^2 + 5$					
$f(x) = 3$					
$f(x) = 2\sqrt{x} - 2$					
$f(x) = 4x^2 - \frac{2}{x} + 1$					
$f(x) = x^3 - 3x^4 - 1$					
$f(x) = 5 - \sqrt[3]{x}$					

Şekil 4.43 M10'da formal bakış değeri örneği

Şekil 4.43'te polinomlar konularındaki kuralların öğrenilmesini vurgulayan örnek formal bakış değerine dahil edilmiştir.

Düzgün Dört Yüzlü	Bütün ayrıtlarının uzunlukları eşit olan üçgen piramide, düzgün dört yüzlü denir.
	Düzgün dört yüzlünün yüksekliği tabana, tabanın ağırlık merkezinde diktir.
	Ayrıtların uzunluğu a br olan düzgün dört yüzlü için,
	Yükseklik $= \frac{a\sqrt{6}}{3}$ br
	Yüzey Alanı $= a^2 \sqrt{3}$ br ²
	Hacim $= \frac{a^3 \sqrt{2}}{12}$ br ³ bağıntılarıyla bulunur.

Şekil 4.44 M10’da formal bakış değeri örneği

Şekil 4.44’te katı cisimler konularındaki kural ve formül öğrenilmesini vurgulayan örnekler formal bakış değerine dahil edilmiştir.

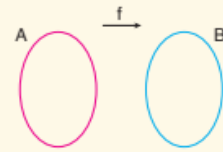
Aşağıdaki tabloda her bir kümenin elemanlarının tümü kullanılarak oluşturulacak rakamları farklı olan sayıların basamaklarına gelebilecek rakamların sayıları gösterilmiş. Tümevarım yöntemi ile n tane elemanın olması durumunda bu elemanların sıralanışlarının sayısı bulunmuştur.

ETKİNLİK

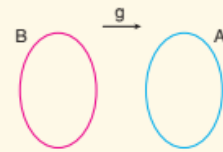
$A = \{3, 5, 7\}$ ve $B = \{2, 3, 4\}$ olmak üzere;

- $f: A \rightarrow B$, $f(x) = \frac{x+1}{2}$ fonksiyonunu “80. Şekil”deki şema üzerinde gösteriniz.
- $g: B \rightarrow A$, $g(x) = 2x - 1$ fonksiyonunu “81. Şekil”deki şema üzerinde gösteriniz.
- f ve g fonksiyonlarının tanım ve görüntü kümelerini, eşleştirdikleri elemanlar arasındaki ilişkiyi inceleyiniz. Çıkardığınız bir sonuç varsa açıklayınız.
- $f \circ g$ ve $g \circ f$ fonksiyonlarının kurallarını bulunuz.
- f ile g fonksiyonlarının arasındaki ilişkinin ne olabileceğini açıklayınız.

80. Şekil



81. Şekil



Şekil 4.45 M10’da aktif bakış değeri örneği

Şekil 4.45’te fonksiyonlarda bileşke konusunda $(f \circ g)(x) \neq (g \circ f)(x)$ olduğunu öğrencinin buluş yoluyla öğretimi olduğu için aktif bakış değerine dahil edilmiştir.

ETKİNLİK

Araç Gereç: kareli kâğıt, cetvel.

- Kareli kâğıda alanı 12 birimkare olan dikdörtgenler çiziniz. Bu çizim dikdörtgenlerin kenar uzunlukları tam sayı olacak şekilde kaç farklı biçimde yapılabilir?
- Benzer şekilde kareli kâğıda alanı 24 birimkare olan dikdörtgenler çiziniz. Bu çizim dikdörtgenlerin kenar uzunlukları tam sayı olacak şekilde kaç farklı biçimde yapılabilir?
- Dikdörtgenin alanı ile kenar uzunlukları arasındaki ilişkiyi açıklayınız.
- Dikdörtgenin alan bağıntısını yazınız. Dikdörtgenin aynı zamanda bir paralelkenar olduğundan yola çıkarak dikdörtgen için farklı alan bağıntıları yazınız.
- Etkinlik basamaklarından çıkardığımız sonuçlara göre dikdörtgenlerin alanlarının nasıl bulunabileceğini açıklayınız.

Şekil 4.46 M10’da aktif bakış değeri örneği

Şekil 4.46’da dörtgenler ve çokgenler konusunda tümevarım ve buluş yoluyla öğrenimi esas alan etkinlikler olduğu için aktif bakış değerine dâhil edilmiştir.

4.2.1.3 M11’deki formal bakış-aktif bakış değer çifti ile ilgili bulgular

M9’da bulunan formal bakış-aktif bakış değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.15’te gösterilmiştir.

Tablo 4.15 M11’deki formal bakış-aktif bakış değer çifti dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Formal Bakış Değeri		Aktif Bakış Değeri	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<i>Trigonometri</i>	15	88,2	2	11,8
<i>Trigonometrik Fonksiyonlar</i>	66	81,4	15	18,6
<i>Analitik Geometri</i>	52	86,6	6	14,4
<i>Fonksiyonlarda Uygulamalar</i>	40	80,0	10	20,0
<i>Fonksiyonlarda Dönüşüm</i>	14	77,7	4	22,3

Tablo 4.15'in devamı

<i>Denklem ve Eşitsizlik Sistemleri</i>	17	77,2	5	22,8
<i>Çember ve Daire</i>	30	83,3	6	16,7
<i>Uzay Geometri</i>	46	79,3	12	21,7
<i>Olasılık</i>	14	63,6	8	36,4
TOPLAM	294	81,2	68	18,8

Tablo 4.15'e göre, formal bakış değeri M11'de toplam 294 yerde (%81,2), 68 yerde (%19,8) ise aktif bakış değeri gözlenmiştir. Örneğin çember ve daire konusunda formal bakış (%83,3) aktif bakış değerinden (%16,7) daha fazla vurgulanmıştır. Formal bakış değeri aktif bakış değerine göre her konuda daha çok vurgulanmaktadır. Ama her konuda iki değere ait örnekler bulunmaktadır. Aşağıda M11'de bulunan formal-aktif bakış değer çifti ile ilgili örneklerle yer verilmiştir.

Buna göre $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonunun grafiğinin çizimi (parabolün çizimi), aşağıdaki adımlar izlenerek yapılır.

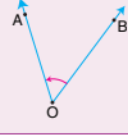
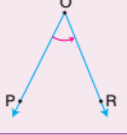
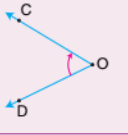
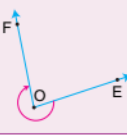
1. Adım: Tepe noktası bulunur.

2. Adım: Eksenleri kestiği noktalar bulunur.

3. Adım: Bazı x sayıları için $y = f(x)$ değerleri bulunarak fonksiyona ait $(x, f(x))$ ikililerinin bulunduğu **değişim tablosu** adı verilen tablo oluşturulur. Değişim tablosuna tepe noktasının koordinatlarını yazmakta fayda vardır. Çünkü fonksiyonun tepe noktasına göre artan ve azalanlığı buradan görülür. Burada artan veya azalan olduğu aralıklar da belirlenebilir.

4. Adım: Grafik, bu adımlar yardımıyla çizilir.

Şekil 4.47 M11'de formal bakış değeri örneği

Pekiştirilim:				
Aşağıda verilen açılar için boşlukları uygun biçimde doldurunuz.				
Sembolik Gösterim	$\widehat{BOA}$			
Açı				
Başlangıç Kenarı		[OP		
Bitim Kenarı			[OC	
Yönü				Negatif

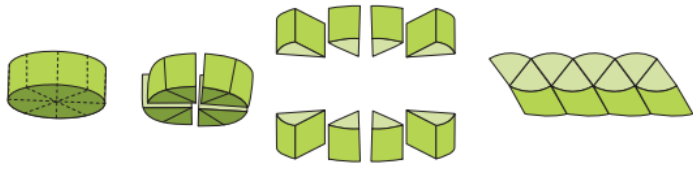
Şekil 4.48 M11’de formal bakış değeri örneği

Şekil 4.47’de ikinci dereceden fonksiyonlar konusunda tepe noktasının bulunması için izlenecek yol kurallar şeklinde adım adım verildiği için, Şekil 4.48’de yönlü açılar ile özellikler kurallar halinde sıralanarak verilmesi istendiği için bu örnekler formal bakış değerine dahil edilmiştir.

Oyun hamuru veya kilden yapılmış olan 3 tane eş dik dairesel silindir alınız.

1. Birinci silindiri 4 eş dilime ayırınız.
2. İkinci silindiri 8 eş dilime ayırınız.
3. Üçüncü silindiri ise 16 eş dilime ayırınız.

Aşağıda 8 eş dilime ayrılan ikinci silindirin dilimlerinin nasıl düzenleneceği verilmiştir.



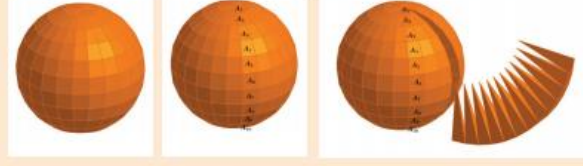
4. Başka eş silindirler alıp dilim sayısını artırarak benzer işlemleri uygulayınız. Dilim sayısı arttıkça oluşan şeklin hangi geometrik cisme benzeyeceğini tahmin etmeye çalışınız.
5. Oluşan şeklin hacmi ile silindirin hacmi eşit olur mu? Tartışınız.
6. Tüm etkinlik adımlarını inceleyip silindirin hacim bağıntısının nasıl elde edileceğini tahmin etmeye çalışınız.

► Silindirin hacim bağıntısını silindirin taban alanı ve yüksekliğine bağlı olarak ifade etmeye çalışınız.

Şekil 4.49 M11’de aktif bakış değeri örneği

Şekil 4.49’da çember ve daire konusundaki etkinlikte tümevarım ve buluş yoluyla öğrenimi esas aldığı için aktif bakış değerine dahil edilmiştir.

Kürenin yüzey alanının nasıl bulunacağını belirleyelim. Bunun için bir küreyi tepe noktası kürenin merkezinde ve tabanı küre yüzeyinde olan dik piramitle ve ayırıp aşağıdaki gibi bir küre oluşturalım. Bu piramitleri $A_1, A_2, \dots, A_n$ olarak isimlendirirsek çok sayıda kullanacağımız tüm piramitlerin hacmi yaklaşık olarak kürenin hacmine eşit olacaktır.



$$\frac{1}{3}A_1r + \frac{1}{3}A_2r + \dots + \frac{1}{3}A_nr \approx \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$\frac{1}{3}(A_1 + A_2 + \dots + A_n)r \approx \frac{4}{3}\pi r^3 \text{ çok sayıda } n \text{ aldığımızda}$$

$$\frac{1}{3}(\text{Piramitlerin taban alanları})r = \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$\frac{1}{3}(\text{Kürenin yüzey alanı})r = \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow \frac{1}{3}A \cdot r = \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$\Rightarrow A = 4\pi r^2 \text{ elde edilir.}$$

Demek ki yarıçapı r olan kürenin yüzey alanı,

$A = 4\pi r^2$ bağıntısı ile bulunur.

Şekil 4.50 M11’de aktif bakış değeri örneği

Şekil 4.50’de katı cisimler konusunda gösterilen etkinlik ile öğrencilerin sezgisel yönü desteklenmiş ve tümevarım yoluyla öğrenim gerçekleştirmek hedeflenmiştir. Bu nedenle aktif bakış değerine dahil edilmiştir.

4.2.1.4 M12’deki formal bakış-aktif bakış değer çifti ile ilgili bulgular

M12’de bulunan formal bakış-aktif bakış değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.16’te gösterilmiştir.

Tablo 4.16 M12’deki formal bakış-aktif bakış değer çifti dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Formal Bakış		Aktif Bakış	
	f	%	f	%
<i>Üstel ve Logaritmik Fonksiyonlar</i>	54	90,0	6	10,0
<i>Üstel, Logaritmik Denklemler ve Eşitsizlikler</i>	30	85,7	5	14,3
<i>Diziler</i>	35	87,5	5	12,5
<i>Trigonometri</i>	15	75,0	5	25,0
<i>Dönüşümler</i>	11	78,5	3	21,5
<i>Limit</i>	24	88,8	3	11,2

Tablo 4.16'nın devamı

<i>Türev</i>	27	81,8	6	18,2
<i>İntegral</i>	13	76,4	4	23,6
<i>Analitik Geometri</i>	10	83,3	2	17,7
TOPLAM	219	84,8	39	15,2

Tablo 4.16'ya göre, formal bakış değeri M12'da 219 toplam yerde (%84,8), 39 yerde (%15,2) ise aktif bakış değeri gözlenmiştir. Örneğin diziler konusunda formal bakış değeri (%87,5) aktif bakış değerinden (%12,5) daha fazla vurgulanmıştır. Tabloya göre Formal bakış değeri aktif bakış değerine göre her konuda daha çok vurgulanmaktadır. Aşağıda M12'de bulunan formal-aktif bakış değer çifti ile ilgili örneklerle yer verilmiştir

Koordinatlarından biri $A(a, b)$ olan bir noktayı,
 orijin etrafında pozitif (saat yönünün tersi) yönde 90° döndürdüğümüzde $A'(-b, a)$ noktası,
 orijin etrafında pozitif (saat yönünün tersi) yönde 180° döndürdüğümüzde $A''(-a, -b)$ koordinatı,
 orijin etrafında pozitif (saat yönünün tersi) yönde 270° döndürdüğümüzde $A'''(b, -a)$ koordinatı,
 orijin etrafında pozitif (saat yönünün tersi) yönde 360° döndürdüğümüzde ise $A(a, b)$ noktası elde edilir. 360° dönmede $A(a, b)$ koordinatı değişmez.

Şekil 4.51 M12'de formal bakış değeri örneği

Şekil 4.51'de öteleme konusunda döndürme işlemlerinde kullanılmak üzere formül öğretimi olduğu için formal bakış değerine dahil edilmiştir.

Aşağıdaki tabloda bazı çemberlerin merkezleri ve yarıçap uzunlukları verilmiştir. Buna göre tabloda boş bırakılan alanları örnekteki gibi doldurunuz.

Merkez	Yarıçap Uzunluğu	Standart Denklemi
$M(a, b)$	r	$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$
$M(2, 3)$	$2 br$	
$M(-1, 4)$	$3 br$	
$M(-2, 2)$	$4 br$	
$M(0, 4)$	$1 br$	
$M(0, 0)$	$2 br$	

Şekil 4.52 M12’de formal bakış değeri örneği

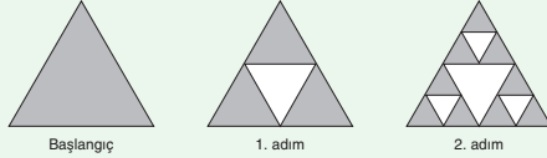
Şekil 4.52’de analitik geometri konusunda verilen tabloda öğrenci formülde yerine koyarak standart çember denkleminin kuralını öğrenmektedir. Bu nedenle formal bakış değerine dahil edilmiştir.

Sierpinski kalburu bir fraktal örneği olarak 1915’te tasarlanmıştır. Sierpinski kalburu, eşkenar üçgen biçiminde bir siyah yüzey alınarak inşa edilir.

İlk adımda, bu üçgen dört eşkenar üçgene ayrılarak ortadaki üçgen kaldırılır.

İkinci adımda, kalan üç üçgenin her biri dört eşkenar üçgene ayrılarak bu üçgenlerin ortalarındaki üçgenler kaldırılır.

Üçüncü adımda 9 üçgen kaldırılır. Süreç sonsuza kadar devam ederse Sierpinski kalburu elde edilir.

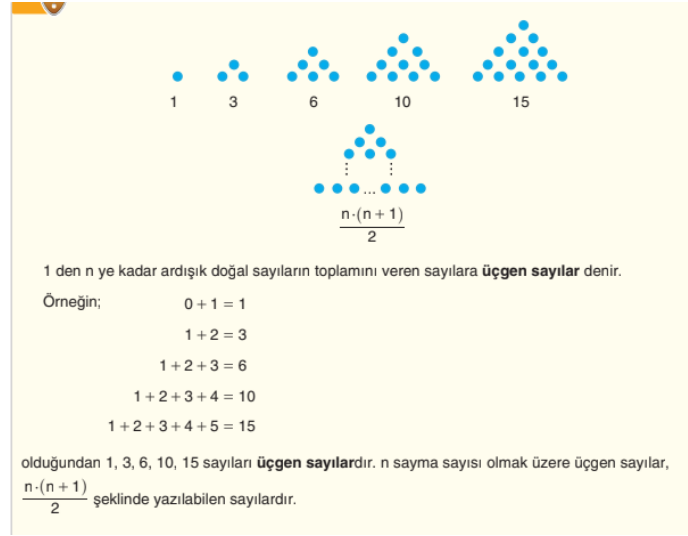


Buna göre

- n . adımda kaldırılan üçgen sayısını verecek bir (a_n) geometrik dizisi bulunuz.
- 10. adımda kaldırılan üçgen sayısını bulunuz.
- Başlangıçtaki üçgenin alanını birimkare olarak kabul edip n . adımda kaldırılan alanı verecek bir (b_n) geometrik dizisi bulunuz.
- 8. adımda kaldırılan alanı bulunuz.

Şekil 4.53 M12’de aktif bakış değeri örneği

Şekil 4.53’te diziler konusundaki tümevarım yoluyla öğrenim esas alınmış olduğu için aktif bakış değerine dahil edilmiştir.



Şekil 4.54 M12’de aktif bakış değeri örneği

Şekil 4.54’te diziler konusunda verilen örnekte ardışık verilen sayıların toplamının formülünün nasıl oluştuğu tümevarım yöntemi ile gösterildiği için aktif bakış değerine dahil edilmiştir.

4.2.2 İşlemsel-İlişkisel Anlama/Öğrenme Değer Çifti ile İlgili Bulgular

Matematik eğitim değerlerinden işlemsel anlama/öğrenme değerinde kural ve formül öğrenilmesini adına yalnızca işlem ile bu formüllerin kullanılmasını gerektiren sorulara ve bunları destekleyen konu anlatımlarına dikkat edilerek konulara göre frekansları ve yüzdeleri hesaplanmıştır.

İlişkisel anlama/öğrenme değerinde kavramların anlamlandırılması için yapılan kavramlar arası ilişkileri gösteren konu anlatımlarına, formül, kural ve işlemlerin temellerine odaklanan örnekler incelenmiştir. Kitaplarda bulunan kuralların neden ve nasıl işe yaradığını gösteren örneklere, ön öğrenmelerle kurulan bağlara bakılarak bunların vurgulandığı örnekler dahil edilerek konulara göre frekansları ve yüzdeleri hesaplanmıştır.

4.2.2.1 M9'daki işlemsel-ilişkisel anlama/öğrenme değer çifti ile ilgili bulgular

M9'da bulunan işlemsel-ilişkisel anlama/öğrenme değer çiftinin konulara göre yüzdeleri Tablo 4.17'de gösterilmiştir.

Tablo 4.17 M9'daki işlemsel-ilişkisel anlama/öğrenme değer çifti dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	İşlemsel Anlama/Öğrenme		İlişkisel Anlama/Öğrenme	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<i>Mantık</i>	8	61,5	5	38,5
<i>Kümeler</i>	18	60,0	12	40,0
<i>I.Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler</i>	30	42,8	40	57,2
<i>Üslü İfadeler ve Denklemler</i>	25	62,5	15	37,5
<i>Denklem ve Eşitsizlikler ile İlgili Uygulama1</i>	32	43,8	41	56,2
<i>Bölünebilme</i>	40	80,0	10	20,0
<i>Üçgenler</i>	26	63,4	15	36,6
<i>Üçgenlerde Eşlik ve Benzerlik</i>	17	47,2	19	52,8
<i>Dik Üçgen ve Trigonometri</i>	21	72,4	8	27,6
<i>Üçgende Alan</i>	15	68,1	7	31,9
<i>Veri</i>	11	73,3	4	26,7
TOPLAM	243	57,9	176	42,1

Tablo 4.17'e göre, işlemsel anlama M9'da toplam 243 yerde (%57,9), 176 yerde (%42,0) ise ilişkisel anlama gözlenmiştir. Örneğin dik üçgen ve trigonometri konusunda ilişkisel anlama değeri (%72,4), işlemsel anlama değerinden (%27,6) daha fazla vurgulanmıştır. Bunun yanında I. dereceden denklem ve eşitsizlikler konusunda ilişkisel anlama değeri (%57,2), işlemsel anlama değerinden (%42,8) daha fazla gözlenmektedir. Aşağıda M9'da bulunan işlemsel-ilişkisel anlama/öğrenme değer çiftine ait örneklerle yer verilmiştir.

Aşağıda verilen çalışmaları inceleyiniz.

- a) $7 \cdot 10^8 + 2 \cdot 10^8 = (7 + 2) \cdot 10^8 = 9 \cdot 10^8$
- b) $11 \cdot 3^{20} - 4 \cdot 3^{20} = (11 - 4) \cdot 3^{20} = 7 \cdot 3^{20}$
- c) $-2 \cdot 7^{11} + 6 \cdot 7^{11} - 8 \cdot 7^{11} = (-2 + 6 - 8) \cdot 7^{11} = -4 \cdot 7^{11}$
- ç) $x \cdot y^8 + z \cdot y^8 = (x + z) \cdot y^8$
- d) $2^9 + 2^9 + 2^9 = (1 + 1 + 1) \cdot 2^9 = 3 \cdot 2^9$
- e) $-m^n - m^n - m^n - m^n = (-1 - 1 - 1 - 1) \cdot m^n = -4 \cdot m^n$
- f) $0,02 \cdot 10^6 + 5 \cdot 10^4 = 2 \cdot 10^4 + 5 \cdot 10^4 = (2 + 5) \cdot 10^4 = 7 \cdot 10^4$

Şekil 4.55 M9'da işlemsel anlama/öğrenme örneği

ÖRNEK

$5x + 15^\circ$ açısı 2 tane 90° lik açiya eşit ise x değerini bulunuz.

ÇÖZÜM

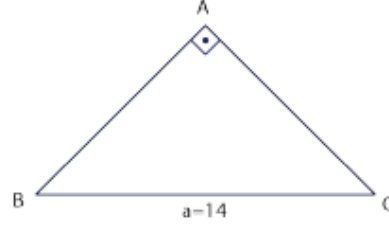
$$5x + 15^\circ = 2 \cdot 90^\circ \Rightarrow 5x + 15^\circ = 180^\circ \Rightarrow 5x = 165^\circ \\ \Rightarrow x = 33^\circ \text{ olur.}$$

Şekil 4.56 M9'da işlemsel anlama/öğrenme örneği

Şekil 4.55'te üslü sayılar konusunda ve Şekil 4.56'da üçgenler konusunda bulunan sorularda kurallara göre sadece işlemlerin yapılması istendiği için işlemsel anlama/öğrenme değerine dahil edilmiştir.

ÖRNEK

Bir $\triangle ABC$ için $m(\hat{A}) = 90^\circ$ ve $|BC| = 14$ cm olarak veriliyor. Bu üçgenin **en kısa** kenarortay uzunluğunu bulunuz.

ÇÖZÜM

En kısa kenarortayın en büyük açıdan indiği bilinmektedir. $\triangle ABC$ için en büyük açı $\hat{A}$ olduğundan en kısa kenarortay uzunluğu V_a olur. Bu durumda

$$V_a = \frac{a}{2} \Rightarrow V_a = \frac{14}{2} \Rightarrow V_a = 7 \text{ cm olur.}$$

Şekil 4.57 M9'da ilişkisel anlama/öğrenme örneği

Şekil 4.57'de üçgenler konusun da bulunan kenarın uzunluğu ile kenarın kenarortayının uzunlukları arasındaki ilişkiye vurgu yapıldığı için ilişkisel anlama/öğrenme değerinin içinde sayılmıştır.

ÖRNEK

Ceren, bir yolu saatte 80 km hız yapan A otobüsü ile 6 saatte gidiyor. Aynı yolu B otobüsü ile 8 saatte döndüğüne göre B otobüsünün dönüşteki hızının saatte kaç km olduğunu bulunuz.

ÇÖZÜM

Hız ve zaman ters orantılı olduğundan,

bir yol 80 km/sa. hızla $\longleftrightarrow$ 6 saatte gidilmişse

aynı yol V km/sa. hızla $\longleftrightarrow$ 8 saatte dönmüştür.

$$V \cdot 8 = 80 \cdot 6 \text{ ise } V = 60 \text{ km/sa. olur.}$$

Şekil 4.58 M9'da ilişkisel anlama/öğrenme örneği

Şekil 4.58'de denklem ve eşitsizlikler konusunda bulunan hız ile zaman arasındaki ilişkiye vurgu yapıldığı için ilişkisel anlama/öğrenme değerine dahil edilmiştir.

4.2.2.2 M10'daki işlemsel-ilişkisel anlama/öğrenme değer çifti ile ilgili bulgular

M10'da bulunan işlemsel-ilişkisel anlama/öğrenme değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekansları Tablo 4.18'de gösterilmiştir.

Tablo 4.18 M10'daki işlemsel-ilişkisel anlama/öğrenme değer çifti dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	İşlemsel Anlama/Öğrenme		İlişkisel Anlama/Öğrenme	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<i>Sıralama ve Seçme</i>	20	83,3	4	16,7
<i>Basit Olayların Olasılıkları</i>	11	68,7	5	31,3
<i>Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi</i>	60	89,5	7	10,5
<i>İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Fonksiyonun Tersi</i>	21	84,0	4	16,0
<i>Polinom Kavramı ve Polinomlarla İşlemler</i>	42	82,3	9	17,7
<i>Polinomların Çarpanlara Ayrılması</i>	45	88,2	6	11,8
<i>İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler</i>	56	83,5	11	16,5
<i>Çokgenler ve Dörtgenler</i>	24	82,7	5	17,3
<i>Özel Dörtgenler</i>	72	74,2	25	25,8
<i>Uzay Geometrisi</i>	20	83,3	4	16,7
TOPLAM	371	82,2	80	17,8

Tablo 4.18'e göre, işlemsel anlama M10'da toplam 371 yerde (%82,2), 80 yerde (%17,8) ise ilişkisel anlama gözlenmiştir. Fonksiyon kavramı ve gösterimi konusunda ilişkisel anlama değeri (%89,5), işlemsel anlama değerinden (%10,5) daha fazla vurgulanmıştır. Bunun gibi diğer konularda da işlemsel anlama değerinin ilişkisel anlama değerinden daha fazla vurgulandığı görülmektedir. Aşağıda M10'da bulunan

işlemsel anlama/öğrenme-ilişkisel anlama/öğrenme değer çiftine ait örneklerle yer verilmiştir.

$$\frac{8! - 6!}{5!} \text{ işleminin sonucunu bulalım.}$$
$$\frac{8! - 6!}{5!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6! - 6!}{5!} = \frac{6!(56 - 1)}{5!} = \frac{6 \cdot \cancel{5!} \cdot 55}{\cancel{5!}} = 330 \text{ bulunur.}$$

Şekil 4.59 M10’da işlemsel anlama/öğrenme örneği

Şekil 4.59’da sayma ve sıralama konusunda sadece matematiksel işlemlerin nasıl yapılacağı sorulduğu için işlemsel anlama/öğrenme değerine dahil edilmiştir.

Filiz, yaz tatilinde üç günlüğüne teyzesini ziyaret etmek istemektedir. Yaz günlerinde tişört giymekten hoşlanan Filiz yanda gösterilen 5 tişörtünden üçünü seçip yanında götürecektir.

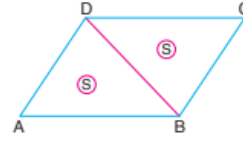
Sizce Filiz bu seçimi kaç farklı şekilde gerçekleştirebilir?



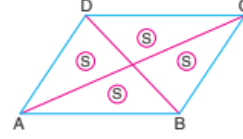
Şekil 4.60 M10’da ilişkisel anlama/öğrenme örneği

Şekil 4.60’ta sayma ve sıralama konusunun giriş kısmında yer alan örnekte ön öğrenmelerle bağ kurulduğu için ilişkisel anlama/öğrenme değerine dâhil edilmiştir.

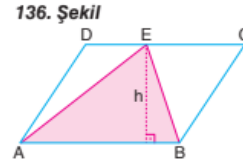
- Paralelkenarın bir köşegeni, paralelkenarın alanını iki eş bölgeye ayırır.



- Paralelkenarın köşegenleri, paralelkenarın alanını dört eş bölgeye ayırır.



- Paralelkenarın tabanlarından biri üzerinde alınan herhangi bir nokta ($E \in [DC]$) diğer tabanın uç noktaları ile birleştirildiğinde oluşan üçgenin alanı, paralelkenarın alanının yarısına eşittir.



$$A(\widehat{AEB}) = \frac{|AB| \cdot h}{2} \Rightarrow A(\widehat{AEB}) = \frac{A(ABCD)}{2}$$

Şekil 4.61 M10'da ilişkisel anlama/öğrenme örneği

Şekil 4.61'de özel dörtgenler konusunda paralelkenarın alanının çizilen köşegenler ile nasıl ilişkili olduğu vurgulandığı için ilişkisel anlama/öğrenme değerine dahil edilmiştir.

4.2.2.3 M11'deki işlemsel-ilişkisel anlama/öğrenme değer çifti ile ilgili bulgular

M11'de bulunan işlemsel-ilişkisel anlama/öğrenme değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.19'da gösterilmiştir.

Tablo 4.19 M11'deki işlemsel-ilişkisel anlama/öğrenme değer çifti dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	İşlemsel Anlama/Öğrenme		İlişkisel Anlama/Öğrenme	
	f	%	f	%
<i>Trigonometri</i>	10	90,9	1	9,1
<i>Trigonometrik Fonksiyonlar</i>	54	81,8	12	18,2
<i>Analitik Geometri</i>	39	90,6	4	9,4

Tablo 4.19'un devamı

<i>Fonksiyonlarda Uygulamalar</i>	52	89,6	6	11,4
<i>Fonksiyonlarda Dönüşüm</i>	15	88,2	2	11,8
<i>Denklemler ve Eşitsizlik Sistemleri</i>	19	100	0	0
<i>Çember ve Daire</i>	22	91,6	2	9,4
<i>Uzay Geometri</i>	28	75,6	9	24,4
<i>Olasılık</i>	8	61,5	5	38,5
TOPLAM	247	85,7	41	14,3

Tablo 4.19'a göre, işlemsel anlama M11'de toplam 247 yerde (%85,7), 41 yerde (%14,3) ise ilişkisel anlama gözlenmiştir. Trigonometrik fonksiyonlar konusunda ilişkisel anlama değeri (%81,8), işlemsel anlama değerinden (%18,2) daha fazla vurgulanmıştır. Bunun yanında denklem ve eşitsizlik sistemleri konusunda ilişkisel anlama değerine rastlanmamıştır. Aşağıda M11'de bulunan işlemsel-ilikisel anlama/öğrenme değeri çiftine ait örneklere yer verilmiştir.

Uygulayalım:

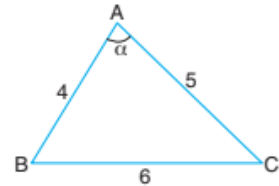
Kenar uzunlukları 4, 5 ve 6 br olan üçgenin en uzun kenarını gören açısının kosinüs değerini bulalım.

Çözüm:

Verilere uygun üçgen, sağdaki ABC üçgenidir. Kosinüs teoremi uygulanırsa

$$6^2 = 4^2 + 5^2 - 2 \cdot 4 \cdot 5 \cdot \cos \alpha \text{ ise } 36 = 16 + 25 - 40 \cdot \cos \alpha$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = \frac{-5}{-40} = \frac{1}{8} \text{ bulunur.}$$



Şekil 4.62 M11'de işlemsel anlama/öğrenme örneği

Şekil 4.62’de trigonometri konusunda Cosinüs Teoreminin formülünün öğrenilmesi ve ezberlenmesi adına yapılan matematik işlemler olduğu için işlemsel anlama/öğrenme değerine dahil edilmiştir.

18 cm uzunluğundaki bir ip parçası ile oluşturulan çemberde 30° lik merkez açının gördüğü yayın uzunluğu kaç cm olur? Bulalım.

Çözüm:



Problemin akış diyagramı, yukarıda verildiği gibidir.

x ile gösterilen yayın uzunluğunu bulmak için orantı kullanalım.

360° lik açıya 18 cm lik uzunluk
30° lik açıya x cm lik uzunluk

$$D.O. \quad 360^\circ \cdot x = 30^\circ \cdot 18$$

x = 1,5 bulunur. Yani aranan yayın uzunluğu 1,5 cm dir.

Şekil 4.63 M11’de ilişkisel anlama/öğrenme örneği

Şekil 4.63’te çember ve daire konusunda bulunan örnekte bir çemberde belli açığı gören çember yayının uzunluğunun bulunması için, 360° olduğu zamanki yay uzunluğu ile orantısal ilişki kullanıldığı için ilişkisel anlam/öğrenmeye dahil edilmiştir.

4.2.2.4 M12’deki işlemsel-ilişkisel anlama/öğrenme değer çifti ile ilgili bulgular

M12 ’de yer alan işlemsel- ilişkisel anlam/öğrenme değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.20 M12’deki işlemsel-ilişkisel anlama/öğrenme değer çifti dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	İşlemsel Anlama/Öğrenme		İlişkisel Anlama/Öğrenme	
	f	%	f	%
Üstel ve Logaritmik Fonksiyonlar	35	77,7	10	22,3
Üstel, Logaritmik Denklemler ve Eşitsizlikler	19	76,0	6	23,0
Diziler	17	44,8	21	55,2

Tablo 4.20'nin devamı

<i>Trigonometri</i>	19	73,0	7	27,0
<i>Dönüşümler</i>	14	73,6	5	26,4
<i>Limit</i>	15	65,2	8	34,8
<i>Türev</i>	21	67,7	10	32,3
<i>İntegral</i>	18	72,0	7	28,0
<i>Analitik Geometri</i>	14	73,6	5	26,4
TOPLAM	172	68,5	79	31,5

Tablo 4.20'e göre, işlemsel anlama M12'de toplam 172 yerde (%68,5), 79 yerde (%31,5) ise ilişkisel anlama gözlenmiştir. Üstel, logaritmik denklemler ve eşitsizlikler konusunda ilişkisel anlama değeri (%76,0), işlemsel anlama değerinden (%23,0) daha fazla vurgulanmıştır. Bunun yanında diziler konusunda ilişkisel anlama değeri (%55,2) işlemsel anlama değerine (%44,8) göre daha fazla vurgulanmıştır. Diğer konularda işlemsel anlama, ilişkisel anlamaya göre daha çok vurgulanmıştır. Aşağıda M12'de bulunan işlemsel-ilişkisel anlama/öğrenme değer çiftine ait örneklere yer verilmiştir.

Örnek

$\cos 105^\circ$ 'nin değerini bulalım.

Çözüm

$$\begin{aligned}
 \cos(105^\circ) &= \cos(60^\circ + 45^\circ) \\
 &= \cos 60^\circ \cdot \cos 45^\circ - \sin 60^\circ \cdot \sin 45^\circ \\
 &= \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2} - \sqrt{6}}{4}
 \end{aligned}$$

Şekil 4.64 M12'de işlemsel anlama/öğrenme örneği

Örnek

İlk terimi 4 ve ortak farkı 2 olan aritmetik dizinin 20. terimini bulalım.

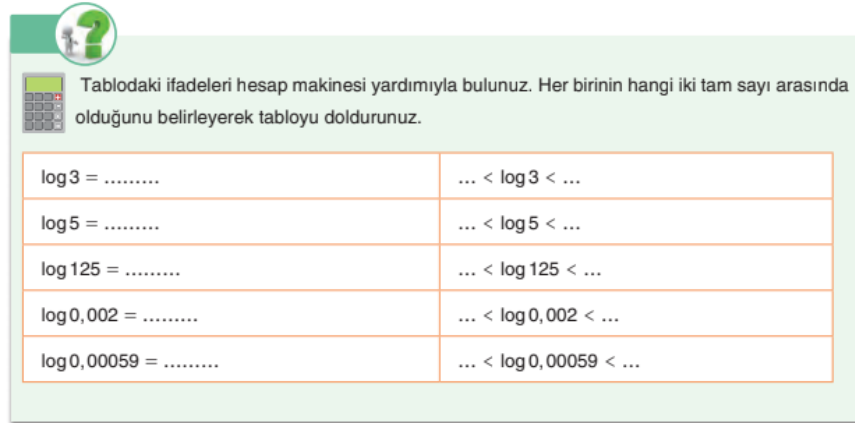
Çözüm

$$a_n = a_1 + (n - 1)d, \quad a_1 = 4 \text{ ve } d = 2 \text{ olduğundan}$$

$$a_{20} = 4 + (20 - 1) \cdot 2 = 4 + 19 \cdot 2 = 4 + 38 = 42 \text{ olur.}$$

Şekil 4.65 M12’de işlemsel anlama/öğrenme örneği

Şekil 4.64’te trigonometri konusunda toplam-fark formüllerinin kullanımını gerektiren, Şekil 4.65’te diziler konusunda formülün ezberlenmesini destekleyen matematiksel işlemler içeren sorular olduğu için işlemsel anlama/öğrenme değerine dahil edilmiştir.

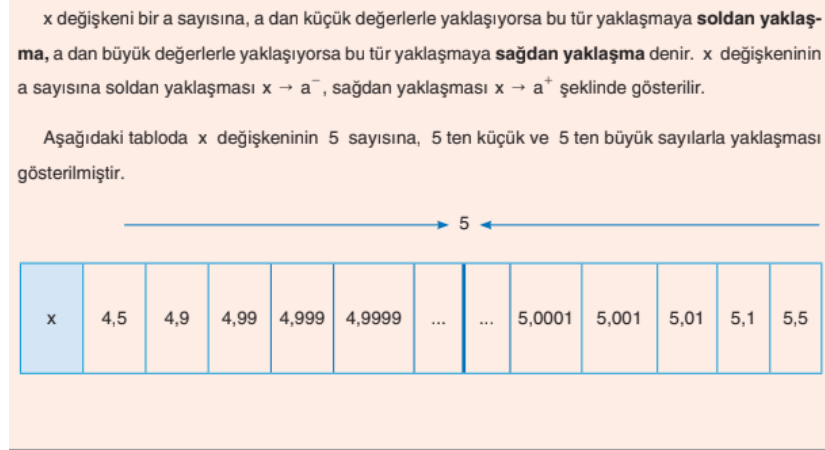


Tablodaki ifadeleri hesap makinesi yardımıyla bulunuz. Her birinin hangi iki tam sayı arasında olduğunu belirleyerek tabloyu doldurunuz.

$\log 3 = \dots\dots\dots$	$\dots < \log 3 < \dots$
$\log 5 = \dots\dots\dots$	$\dots < \log 5 < \dots$
$\log 125 = \dots\dots\dots$	$\dots < \log 125 < \dots$
$\log 0,002 = \dots\dots\dots$	$\dots < \log 0,002 < \dots$
$\log 0,00059 = \dots\dots\dots$	$\dots < \log 0,00059 < \dots$

Şekil 4.66 M12’de ilişkisel anlama/öğrenme örneği

Şekil 4.66’da logaritma konusunda tamsayılar ve logaritma değerleri arasındaki ilişkiye vurgu yapıldığı için ilişkisel anlama/öğrenme değerine dahil edilmiştir.



Şekil 4.67 M12’de ilişkisel anlama/öğrenme örneği

Şekil 4.67’de limit konusunun başında ön öğrenme oluşturmak, kavramlar arasında ilişkileri gösterdiği için ilişkisel anlama/öğrenme değerine dahil edilmiştir.

4.2.3 Uygunluk-Teorik Bilgi Değer Çifti ile İlgili Bulgular

Uygunluk değerinde matematiksel bilgi ile gerçek hayat arasında ilişki kurmayı sağlayan örnekler ve konu anlatımları incelenmiştir. Kitaplardaki değerlerin konulara göre frekansları ve yüzdeleri hesaplanmıştır.

Teorik bilgi değerinde matematiksel bilginin soyut olan hali ile gerçek hayattan kopuk olan soyut bilgilerin anlatıldığı örnekler ve konu anlatımları incelenmiştir. Kitaplardaki değerlerin konulara göre frekansları ve yüzdeleri hesaplanmıştır.

4.2.3.1 M9’daki uygunluk-teorik bilgi değer çifti ile ilgili bulgular

M9’da bulunan uygunluk-teorik bilgi değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.21’de gösterilmiştir.

Tablo 4.21 M9'daki uygunluk-teorik bilgi değer çifti dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Uygunluk		Teorik Bilgi	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<i>Mantık</i>	4	12,9	27	87,1
<i>Kümeler</i>	15	37,5	25	62,5
<i>I.Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler</i>	9	15,7	48	84,3
<i>Üslü İfadeler ve Denklemler</i>	2	7,4	25	92,6
<i>Denklem ve Eşitsizlikler ile İlgili Uygulama</i>	4	28,6	10	71,4
<i>Bölünebilme</i>	12	31,5	26	68,5
<i>Üçgenler</i>	2	7,6	24	92,4
<i>Üçgenlerde Eşlik ve Benzerlik</i>	6	30,0	14	70,0
<i>Dik Üçgen ve Trigonometri</i>	5	29,4	12	70,6
<i>Üçgende Alan</i>	0	0	6	100
<i>Veri</i>	12	63,1	7	37,9
TOPLAM	71	24,0	224	76,0

Tablo 4.21'te görüldüğü gibi M9'da uygunluk değerine 71 yerde (%24,0) rastlanırken, teorik bilgi değerine ise 224 yerde (%76,0) rastlanmıştır. Kitap genelinde teorik bilgi değerinin daha çok vurgulandığı görülmüştür. Örneğin üslü ifadeler ve denklemler konusunda ise teorik bilgi değerinin (%92,6) uygunluk değerine (%7,4) göre daha fazla vurgulandığı görülmektedir. Veri konusunda ise uygunluk değerinin (%63,1) teorik bilgi değerine (%37,9) göre daha fazla vurgulandığı görülmüştür. Bunun yanında üçgende alan konusunda uygunluk değerine hiç rastlanmamış olup, 6 yerde teorik bilgi değeri gözlenmiştir. Aşağıda M9'da bulunan uygunluk-teorik bilgi değer çiftine ait örneklerle yer verilmiştir.

ÖRNEK



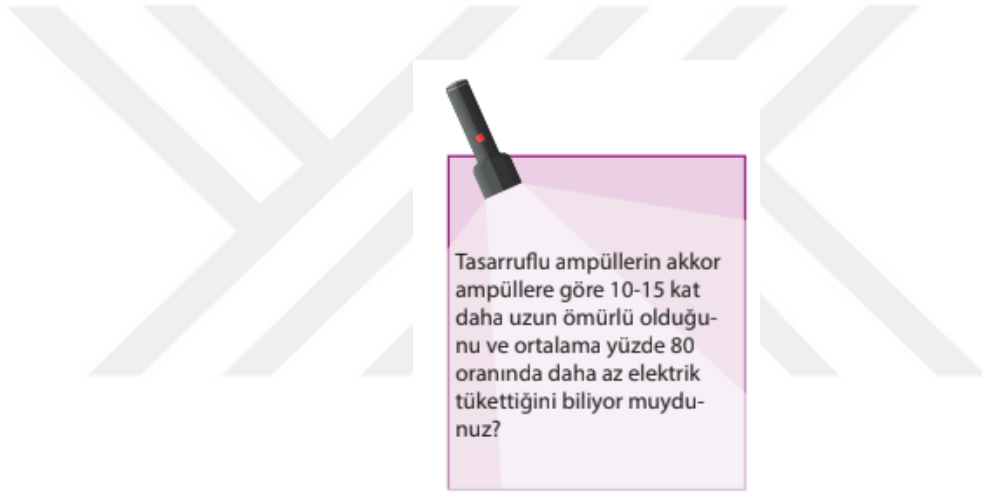
Yunus, tanesi 40 kuruştan aldığı 25 adet yumurtanın bir kısmını eve gelirken kırıyor. Kalan yumurtaların tanesinin maliyetinin 50 kuruşa yükseldiğini hesaplayan Yunus'un kaç tane yumurta kırdığını bulunuz.

ÇÖZÜM

Yunus'un yumurtalara ödediği toplam para, $40 \cdot 25 = 1000$ kuruştur. Kalan yumurtaların bir tanesinin maliyeti 50 kuruşa yükseldiğinden $1000 : 50 = 20$ yumurta sağlamdır.

Bu durumda Yunus $25 - 20 = 5$ yumurta kırmıştır.

Şekil 4.68 M9'da uygunluk değeri örneği



Şekil 4.69 M9'da uygunluk değeri örneği

Şekil 4.68'te denklem ve eşitsizlik konusunda günlük hayattaki bir problem durumunun çözülmesi istendiğinden dolayı uygunluk değerine dahil edilmiştir. Şekil 4.69'da veri konusunda geçen 'tasarruflu ampüllerin yüzde 80 oranında daha az elektrik tükettiği' ifade ile matematik ve gerçek hayatta karşılaşılan önemli bir konu olan tasarruf konusunda ilişkiye değinilmesinden dolayı uygunluk değerine dahil edilmiştir.

$$x \in \mathbb{R} \text{ ve } x \neq 0 \text{ olmak üzere } x^0 = 1 \text{ olur.}$$

Şekil 4.70 M9'da teorik bilgi değeri örneği

Doğru ya da yanlış kesin bir hüküm (yargı) bildiren ifadelerle **önerme** adı verilir. Matematikte önermeler genellikle p, q, r, s gibi küçük harflerle gösterilir.

Şekil 4.71 M9’da teorik bilgi değeri örneği

Şekil 4.70’te üslü sayılar ve Şekil 4.71’de mantık konusunda verilen matematiksel bilgiler günlük hayattan uzak, soyut bir şekilde ifade edildikleri için teorik bilgi değerine dahil edilmiştir.

4.2.3.2 M10’deki uygunluk-teorik bilgi değer çifti ile ilgili bulgular

M10 ’de yer alan uygunluk-teorik bilgi değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.22’de verilmiştir.

Tablo 4.22 M10’deki uygunluk- teorik bilgi değer çifti dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Uygunluk		Teorik Bilgi	
	f	%	f	%
<i>Sıralama ve Seçme</i>	16	34,7	30	65,3
<i>Basit Olayların Olasılıkları</i>	10	55,5	18	44,5
<i>Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi</i>	29	34,5	55	65,5
<i>İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Fonksiyonun Tersi</i>	17	34,0	33	66,0
<i>Polinom Kavramı ve Polinomlarla İşlemler</i>	10	17,8	46	82,2
<i>Polinomların Çarpanlara Ayrılması</i>	12	17,9	55	82,1
<i>İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler</i>	16	21,6	58	78,4
<i>Çokgenler ve Dörtgenler</i>	4	22,2	14	77,8
<i>Özel Dörtgenler</i>	19	14,6	111	85,4
<i>Uzay Geometrisi</i>	11	33,3	22	66,7
TOPLAM	144	24,5	442	75,5

Tablo 4.22'ye göre M10'da uygunluk değeri 144 yerde (%24,5), teorik bilgi değeri ise 442 yerde (%75,4) gözlenmiştir. Tüm konularda teorik bilgi değerinin daha çok vurgulandığı görülmüştür. Örneğin basit olayların olasılığı konusunda uygunluk değerinin (%55,5) teorik bilgi değerine (%44,5) göre; polinomlarda çarpanlara ayırma konusunda ise teorik bilgi değerinin (%82,1) uygunluk değerine (%17,9) göre daha fazla vurgulandığı görülmektedir. Aşağıda M10'da bulunan uygunluk-teorik bilgi değer çiftine ait örneklerle yer verilmiştir.

Tek ve Çift Fonksiyonlar	A simetrik bir küme olmak üzere $f : A \rightarrow \mathbb{R}$ bir fonksiyon olsun. Her $x \in A$ için; • $f(-x) = f(x)$ ise f çift fonksiyondur. • $f(-x) = -f(x)$ ise f tek fonksiyondur.
--------------------------	---

Şekil 4.72 M10'da teorik bilgi değeri örneği

İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemlerde Köklerin Varlığı	$a \neq 0$ için $ax^2 + bx + c = 0$ denkleminde $\Delta = b^2 - 4ac$ olmak üzere; • $\Delta > 0$ ise denklemin birbirinden farklı iki gerçekte kökü vardır. Bu kökler $x_{1,2} = \frac{-b \mp \sqrt{\Delta}}{2a}$ dır. • $\Delta = 0$ ise denklemin eşit iki gerçekte kökü (çakışık iki kökü veya iki katlı kökü) vardır. Bu kökler $x_1 = x_2 = \frac{-b}{2a}$ dır. • $\Delta < 0$ ise denklemin gerçekte kökü yoktur. Başka bir deyişle, bu denklemin gerçekte sayılarda çözüm kümesi boş kümedir.
---	---

Şekil 4.73 M10'da teorik bilgi değeri örneği

Şekil 4.72'de fonksiyon ve Şekil 4.73'te ikinci dereceden denklem konularında verilen örnekler günlük yaşamdan uzak soyut bilgiler içeren matematiksel tanımlar olduğu için teorik bilgi değerine dahil edilmiştir.

Yandaki fotoğrafta yaklaşık 40 000 bazalt sütundan oluşmuş doğa harikası bir volkanik oluşum görülmektedir. Kuzey İrlanda'da bulunan bu sütunlar UNESCO tarafından Dünya mirasları arasına alınmıştır.

Fotoğrafı dikkatlice inceledikten sonra bu sütunların yüzeylerinin hangi geometrik şekillere model olduğunu açıklayınız.



Şekil 4.74 M10'da uygunluk değeri örneği

Şekil 4.74'te çokgenler konusunda verilen örnekte volkanik oluşumlar sonucu oluşan sütunlar gibi günlük hayatta karşılaştığımız cisimlerin benzedikleri geometrik şekilleri sorarak öğrencilerden açıklamaları istenmiştir. Bu şekilde günlük yaşantı ile bağ kurulan örnekler uygunluk değerine dahil edilmiştir.

4.2.3.3 M11'deki uygunluk-teorik bilgi değer çifti ile ilgili bulgular

M11'de yer alan uygunluk-teorik bilgi değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.23'te verilmiştir.

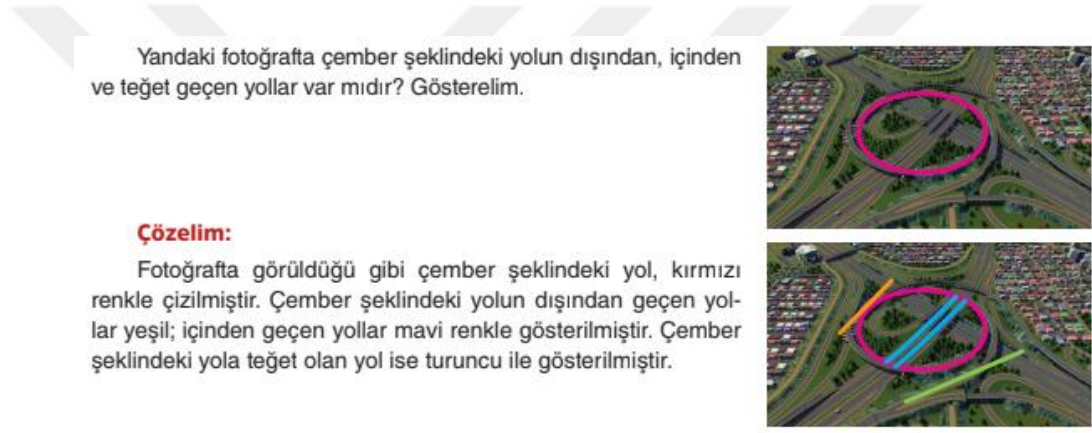
Tablo 4.23 M11’deki uygunluk-teorik bilgi değer çifti dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Uygunluk		Teorik Bilgi	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<i>Trigonometri</i>	2	28,5	5	71,5
<i>Trigonometrik Fonksiyonlar</i>	5	19,2	26	83,8
<i>Analitik Geometri</i>	3	11,1	24	88,9
<i>Fonksiyonlarda Uygulamalar</i>	9	37,5	15	62,5
<i>Fonksiyonlarda Dönüşüm</i>	4	23,5	13	76,5
<i>Denklem ve Eşitsizlik Sistemleri</i>	5	29,5	12	70,5
<i>Çember ve Daire</i>	15	39,4	23	60,6
<i>Uzay Geometri</i>	9	42,8	12	57,2
<i>Olasılık</i>	5	25,0	15	75,0
TOPLAM	57	28,3	145	71,7

Tablo 4.23’te görüldüğü gibi M11’de uygunluk değeri 57 yerde (%28,3), teorik bilgi değeri ise 145 yerde (%71,7) gözlenmiştir. Örneğin fonksiyonlarda dönüşüm konusunda uygunluk değerinin (%23,5) teorik bilgi değerine (%76,5) göre daha az vurgulandığı görülmüştür. Kitabın tamamında teorik bilgi değerinin daha fazla vurgulandığı gözlenmiştir. Aşağıda M11’de bulunan uygunluk-teorik bilgi değer çiftine ait örneklere yer verilmiştir.



Şekil 4.75 M11’de uygunluk değeri örneği



Şekil 4.76 M11’de uygunluk değeri örneği

Şekil 4.75’te ikinci dereceden denklem konusunda ve Şekil 4.76’da çember ve daire konusunda verilen örneklerde matematik ile günlük yaşam arasında bağ kurmayı sağladığı için uygunluk değerine dahil edilmiştir.

Şimdi parabolün tepe noktasının koordinatları olan $T(r, k)$ ikilisinin fonksiyon $f(x) = ax^2 + bx + c$ biçiminde verildiğinde nasıl elde edileceğini açıklayalım.

$ax^2 + bx + c$ cebirsel ifadesi, tam kareye tamamlama yolu ile $a(x-r)^2 + k$ cebirsel ifadesine dönüştürülebilir. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonu,

$$f(x) = ax^2 + bx + c = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a}\right) = a\left[x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \left(\frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{c}{a}\right]$$

$$f(x) = ax^2 + bx + c = a\left[x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{b^2}{4a^2} - \frac{b^2}{4a^2} + \frac{c}{a}\right]$$

$$f(x) = ax^2 + bx + c = a\left[\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{4ac - b^2}{4a^2}\right]$$

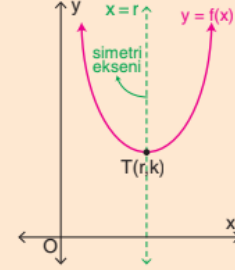
$$f(x) = ax^2 + bx + c = a\left[\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{4ac - b^2}{4a}\right] \text{ bulunur.}$$

Buradan görüleceği gibi $f(x) = a(x-r)^2 + k$ fonksiyonunda aranan r ve k değerleri, $r = -\frac{b}{2a}$ ve $k = \frac{4ac - b^2}{4a}$ olarak bulunur. Ayrıca elde edilen ifadeden de görüldüğü gibi $f(r) = k$ dir.

Elde edilen $T(r, k) = T\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right)$ noktasına,

$f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonunun grafiğinin (yani parabolün) **tepe noktası** adı verilir.

Yukarıda $y = f(x)$ eğrisi üzerinde tepe noktası görülmektedir. Ayrıca parabolün kolları, tepe noktasından geçen y eksenine paralel olan doğruya göre simetrik. Yani $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiğindeki kollar, $x = r = -\frac{b}{2a}$ **simetri eksenine** göre simetrik.



Şekil 4.77 M11’de teorik bilgi değeri örneği

Şekil 4.77’de fonksiyonlarda uygulamalar konusunda verilen örnekte günlük yaşamdan uzak soyut bilgiler içeren matematiksel tanımlar verilmiştir. Bu nedenle teorik bilgi değerine dahil edilmiştir.

4.2.3.4 M12’deki uygunluk-teorik bilgi değer çifti ile ilgili bulgular

M12’de yer alan uygunluk-teorik bilgi değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.24’te verilmiştir.

Tablo 4.24 M12’deki uygunluk-teorik bilgi değer çifti dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Uygunluk		Teorik Bilgi	
	f	%	f	%
Üstel ve Logaritmik Fonksiyonlar	3	13,0	20	87,0
Üstel, Logaritmik Denklemler ve Eşitsizlikler	6	28,5	15	71,5
Diziler	2	11,1	16	88,9
Trigonometri	0	0	20	100

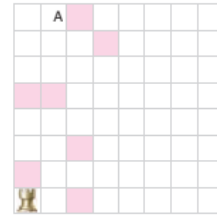
Tablo 4.24'ün devamı

<i>Dönüşümler</i>	3	30,0	7	70,0
<i>Limit</i>	0	0	11	100
<i>Türev</i>	5	21,7	18	78,3
<i>İntegral</i>	1	9,1	10	90,9
<i>Analitik Geometri</i>	0	0	6	100
TOPLAM	20	13,9	123	86,1

Tablo 4.24'e göre M12'de uygunluk değeri 20 yerde (%13,9), teorik bilgi değeri ise 123 yerde (%86,1) gözlenmiştir. Örneğin logaritma konusunda uygunluk değerinin (%13,0) teorik bilgi değerine (%87,0) göre daha az vurgulandığı görülmüştür. Bunun yanında trigonometri, analitik geometri konularında uygunluk değerine rastlanmamıştır. Bu kitapta da diğer kitaplarda olduğu gibi teorik bilgi değerinin daha çok vurgulandığı gözlenmiştir. Aşağıda M12'de bulunan uygunluk-teorik bilgi değer çiftine ait örneklere yer verilmiştir.

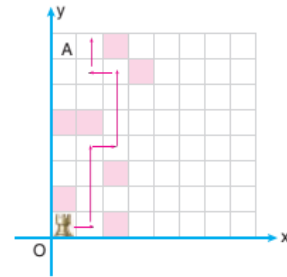
Örnek

Satranç oyununda kale sadece sağa, sola, öne ve arkaya doğru hareket edebilmektedir. Yandaki satranç tahtasında boyalı bölgelerdeki taşlar sabit kalmak şartı ile kalenin A noktasına en kısa yoldan ulaşması istenilirse kaleye hangi dönüşümlerin uygulanması gerekir?



Çözüm

Kalenin bulunduğu köşeyi orijin kabul ederek verilen şekli analitik düzlemde gösterelim. Buna göre sırası ile x eksenini boyunca pozitif yönde 1 br öteleme dönüşümü, y eksenini boyunca 3 br pozitif yönde öteleme dönüşümü, x eksenini boyunca 1 br pozitif yönde öteleme dönüşümü, y eksenini boyunca 3 br pozitif yönde öteleme dönüşümü, x eksenini boyunca 1 br negatif yönde öteleme dönüşümü ve y eksenini boyunca pozitif yönde 1 br öteleme dönüşümü uygulanması gerekir.



Şekil 4.78 M12'de uygunluk değeri örneği

Ayçiçeğinin merkezinden dışarı doğru sağdan sola ve soldan sağa doğru taneler sayıldığında çıkan sayılar Fibonacci dizisinin terimleridir.

İnsan yüzü, çam kozalağı, Pascal üçgeni vb. birçok canlı ve nesnelerde de Fibonacci dizisinin ardışık terimleri mevcuttur.

Tütün yapraklarının dizilişinde Fibonacci dizisi mevcuttur. Bu şekilde tütün bitkisi Güneş'ten gelen ışığı en iyi şekilde alarak fotosentezi mükemmel bir şekilde gerçekleştirir.



Kaynak: Sertöz, S., *Matematiğin Aydınlatıcı Dünyası*, Tübitak, Ankara, 2011.

Şekil 4.79 M12'de uygunluk değeri örneği

Şekil 4.78'de öteleme ve Şekil 4.79'da dizi konusunda örneklerdeki gibi matematiğin günlük hayat ile bağlantısını kurmayı sağlayan örnekler uygunluk değerine dahil edilmiştir.

f fonksiyonu (a, b) nda türevli olsun. $c \in (a, b)$ için $f'(c) = 0$, $f''(c)$ var ve $f''(c) \neq 0$ olsun.

1) $f''(c) > 0$ ise $(c, f(c))$ noktası bir yerel minimumdur.

2) $f''(c) < 0$ ise $(c, f(c))$ noktası bir yerel maksimumdur.

Şekil 4.80 M12'de teorik bilgi değeri örneği

Şekil 4.80'de türev konusunda günlük yaşamdan uzak olan matematiksel tanımlar verildiği için bu gibi örnekler teorik bilgi değerine dahil edilmiştir.

4.2.4 Erişebilirlik-Elitlik Değer Çifti ile İlgili Bulgular

Erişebilirlik değerinde matematiğin herkes için öğrenilebileceği fikrini destekleyen basit alıştırımlar, tüm sınıfın katılabileceği kolay matematik etkinlikleri incelenmiştir.

Elitlik(özelleştirme) değerinde ise sadece matematiğe ilgili ve yetenekli olan öğrencilerin yapabileceği zor, karmaşık sorulara bakılarak frekansları ve yüzdeleri belirlenmiştir. Kitaplardaki örnekler konularına göre frekansları ve yüzdeleri hesaplanmıştır

4.2.4.1 M9'daki erişebilirlik-elitlik değer çifti ile ilgili bulgular

M9'da yer alan erişebilirlik-elitlik değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.25'te gösterilmiştir.

Tablo 4.25 M9'daki erişebilirlik-elitlik değer çifti dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Erişebilirlik		Elitlik	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<i>Mantık</i>	20	83,3	4	16,7
<i>Kümeler</i>	23	92,0	2	8,0
<i>I.Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler</i>	54	91,5	5	8,5
<i>Üslü İfadeler ve Denklemler</i>	21	100	0	0
<i>Denklem ve Eşitsizlikler ile İlgili Uygulama</i>	25	89,2	3	10,8
<i>Bölünebilme</i>	22	100	0	0
<i>Üçgenler</i>	32	84,2	6	15,8
<i>Üçgenlerde Eşlik ve Benzerlik</i>	21	70,0	9	30,0
<i>Dik Üçgen ve Trigonometri</i>	17	85,0	3	15,0
<i>Üçgende Alan</i>	19	90,4	2	9,6
<i>Veri</i>	10	83,3	2	16,7
TOPLAM	264	88,0	36	12,0

Tablo 4.25'e göre M9'da erişebilirlik değeri 264 yerde (%88,0), elitlik değeri 36 yerde (%12,0) gözlenmiştir. Örneğin kümeler konusunda erişebilirlik değerinin (%92,0) elitlik değerinden (%8,0) daha fazla vurgulandığı görülmüştür. Üslü sayılar ve bölünebilme konusunda elitlik değerine rastlanmamıştır. Bununla beraber soruların tümünde erişebilirlik değerine daha fazla rastlanmıştır. Aşağıda M9'da bulunan erişebilirlik-elitlik değer çiftine ait örnekler verilmiştir.

ÖRNEK

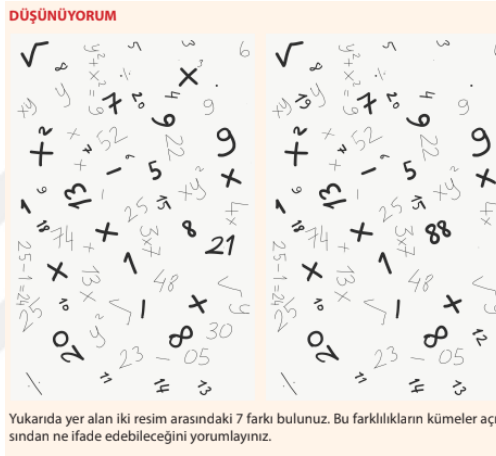
Aşağıda verilen önermelerin doğruluğunu bulunuz.

- a) p : "Antalya ili Akdeniz Bölgesi'ndedir."
- b) q : "Bir hafta 6 gün değildir."
- c) r : "2 sayısı 10 dan küçüktür."

ÇÖZÜM

- a) p' : "Antalya ili Akdeniz Bölgesi'nde değildir."
- b) q' : "Bir hafta 6 gündür."
- c) r' : "2 sayısı 10 dan büyük veya 10 a eşittir."

Şekil 4.81 M9'da erişilebilirlik değeri örneği



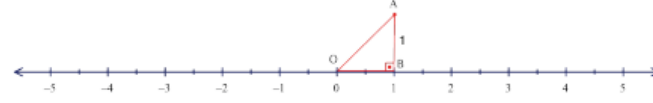
Şekil 4.82 M9'da erişilebilirlik değeri örneği

Şekil 4.81'de mantık ve Şekil 4.82'de kümeler konusunda bulunan örneklerde öğrencilerin hepsinin anlayabileceği seviyede olan sorular ve etkinlikler olmasından dolayı erişilebilirlik değerine dahil edilmiştir.

Bir fabrikanın depo bölümünde çalışan Ramazan Usta, üretimi yapılan 208 kg, 256 kg, 328 kg, 600 kg ve 296 kg lık 5 farklı plastik ham maddeyi eşit büyüklükteki kolilere koymak istemektedir. Bu işlem için **en az** kaç kolinin kullanılması gerektiğini bir tablolama programı olan Excel'i kullanarak hesaplayınız.

Şekil 4.83 M9'da elitlik değeri örneği

Sayı doğrusu gerçek sayıların bir gösterim şeklidir. Her gerçek sayı, sayı doğrusu üzerinde bir nokta belirtir. Örneğin $\sqrt{2}$ sayısının sayı doğrusundaki yerini bulmak için sayı doğrusu üzerinde aşağıdaki şekilde verildiği gibi eşit kenarları 1'er birim olan bir ikizkenar dik üçgen çizilir.



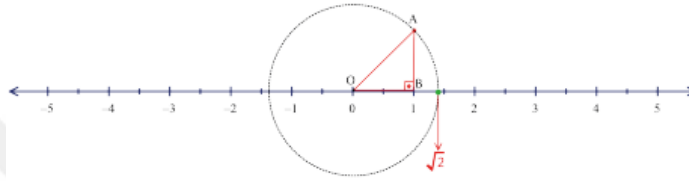
Pisagor teoremi yardımıyla

$$|AO|^2 = 1^2 + 1^2$$

$$|AO|^2 = 2$$

$$|AO| = \sqrt{2} \text{ olur.}$$

Pergelin bir ucu O noktasına diğer ucu A noktasına yerleştirilerek merkezi O olan bir çember çizilir.



Şekil 4.84 M9'da elitlik değeri örneği

Şekil 4.83 ve Şekil 4.84'te denklem ve eşitsizlik konusunda verilen örneklerde olduğu gibi matematiğe ilgisi ve yeteneği olan öğrencilerin araştırıp, yapabileceği karmaşık ve anlaşılması zor olan, belli programları kullanarak çözüme ulaşılması istenen örnekler elitlik değerine dahil edilmiştir.

4.2.4.2 M10'daki erişebilirlik-elitlik değer çifti ile ilgili bulgular

M10'da yer alan erişebilirlik-elitlik değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.26'da verilmiştir.

Tablo 4.26 M10'daki erişebilirlik-elitlik değer çifti dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Erişebilirlik		Elitlik	
	f	%	f	%
<i>Sıralama ve Seçme</i>	30	100	0	0
<i>Basit Olayların Olasılıkları</i>	20	83,3	4	16,7
<i>Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi</i>	34	87,1	5	12,9

Tablo 4.26'nın devamı

<i>İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Fonksiyonun Tersi</i>	21	91,3	2	8,7
<i>Polinom Kavramı ve Polinomlarla İşlemler</i>	31	88,5	4	11,5
<i>Polinomların Çarpanlara Ayrılması</i>	37	86,0	6	14,0
<i>İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler</i>	44	93,6	3	6,4
<i>Çokgenler ve Dörtgenler</i>	29	100	0	0
<i>Özel Dörtgenler</i>	61	89,7	7	10,3
<i>Uzay Geometrisi</i>	18	90,0	2	10,0
TOPLAM	325	90,7	33	9,3

Tablo 4.26'ya göre M10'da erişebilirlik değeri 325 yerde (%90,7), elitlik değeri 33 yerde (%9,3) gözlenmiştir. Örneğin fonksiyon kavramı ve gösterimi konusunda erişebilirlik değerinin (%87,1), elitlik değerinden (%12,9) daha fazla vurgulandığı görülmüştür. Sıralama ve seçme, çokgenler ve dörtgenler konularında elitlik değerine rastlanmamıştır. Aşağıda M10'da bulunan erişebilirlik-elitlik değer çiftine ait örnekler verilmiştir.

Aşağıda verilen fonksiyonlar için istenilen değerleri bulunuz.

a. $f(x) = 5 - |x - 1|$ ise $f(-2)$ kaçtır?

b. $g(x) = (x - 2)^2 + 1$ ise $g(3)$ kaçtır?

Şekil 4.85 M10'da erişebilirlik değeri örneği

Aşağıdaki ifadelerin eşitlerini bulalım.

a. $C(10, 3)$ b. $\frac{C(15, 3)}{C(15, 12)}$

a. $C(10, 3) = \frac{10!}{(10-3)! \cdot 3!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot \cancel{7!}}{\cancel{7!} \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 120$ bulunur.

b. $\frac{C(15, 3)}{C(15, 12)} = \frac{\frac{15!}{(15-3)! \cdot 3!}}{\frac{15!}{(15-12)! \cdot 12!}} = \frac{12! \cdot 3!}{3! \cdot 12!} = 1$ bulunur.

Şekil 4.86 M10'da erişebilirlik değeri örneği

Şekil 4.85'te fonksiyon konusunda ve Şekil 4.86'da sayma konusunda bulunan örneklerde olduğu gibi her öğrencinin yapabileceği düzeydeki örnekler erişebilirlik değerine dahil edilmiştir.

"27. Şekil"de düzgün dörtyüzlünün her bir yüzüne 1, 2, 3 ve 4 adet işaretlerden biri koyularak zar gibi kullanılacaktır. Her bir yüzün alta gelme (görünmeme) olasılığı üzerinde yazan sayı ile ters orantılı olan bu zarda, tek sayılardan birinin görünmeme durumlarında oyun kazanılacaktır.

Buna göre oyunun kazanılması ve kaybedilmesi olasılıklarını hesaplayalım.

Orantının sabiti k olduğunda 1, 2, 3 ve 4 ün alta gelme olasılıkları sırasıyla; $\frac{k}{1}$, $\frac{k}{2}$, $\frac{k}{3}$ ve $\frac{k}{4}$ olur. Her atışta zardaki dört yüzden birisi alta geleceğinden bu dört olayın olma olasılıklarının toplamı kesin olay olacaktır. O hâlde,

$$\frac{k}{1} + \frac{k}{2} + \frac{k}{3} + \frac{k}{4} = 1 \Rightarrow \frac{12k + 6k + 4k + 3k}{12} = 1 \Rightarrow \frac{25k}{12} = 1 \Rightarrow k = \frac{12}{25}$$

Buna göre zarın altına 1 ve 3 gelme olasılıklarını sırasıyla,

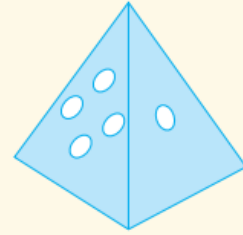
$$\frac{k}{1} = \frac{12}{25} = \frac{12}{25} \text{ ve } \frac{k}{3} = \frac{12}{25} = \frac{4}{25} \text{ bulunur.}$$

Oyunu kazanma olasılığı olan $P(A)$, ayık olaylar olan 1 ve 3 yüzlerinin alta gelme olasılıklarının toplamından, $P(A) = \frac{12}{25} + \frac{4}{25} = \frac{16}{25}$ bulunur.

Oyunu kazanma ve kazanamama durumları tümleyen olaylar olup olasılıklarının toplamı 1 olacağından zarı atan kişinin oyunu kazanamama olasılığı,

$$P(A) + P(A') = 1 \Rightarrow \frac{16}{25} + P(A') = 1 \Rightarrow P(A') = \frac{9}{25} \text{ bulunur.}$$

27. Şekil



DİKKAT

A ve A' tümleyen olaylar ise
 $P(A) + P(A') = 1$ dir.

Şekil 4.87 M10'da elitlik değeri örneği

Şekil 4.87'de olasılık konusunda verilen örnekte olduğu gibi her öğrenci tarafından kolayca anlaşılmayan, zor ve karmaşık olan sorular elitlik değerine dahil edilmiştir.

4.2.4.3 M11'deki erişebilirlik-elitlik değer çifti ile ilgili bulgular

M11'de yer alan erişebilirlik-elitlik değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 2.27'de verilmiştir.

Tablo 4.27 M11'deki erişebilirlik-elitlik değer çifti dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Erişilebilirlik		Elitlik	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<i>Trigonometri</i>	15	100	0	0
<i>Trigonometrik Fonksiyonlar</i>	27	72,9	10	27,1
<i>Analitik Geometri</i>	35	94,5	2	5,5
<i>Fonksiyonlarda Uygulamalar</i>	27	90,0	3	10,0
<i>Fonksiyonlarda Dönüşüm</i>	29	80,5	7	19,5
<i>Denklem ve Eşitsizlik Sistemleri</i>	16	72,7	6	27,3
<i>Çember ve Daire</i>	26	76,4	8	23,6
<i>Uzay Geometri</i>	26	83,8	5	6,2
<i>Olasılık</i>	17	85,5	3	15,5
TOPLAM	218	83,2	44	16,8

Tablo 4.27'e göre M11'de erişebilirlik değeri 218 yerde (%83,2), elitlik değeri 44 yerde (%16,8) gözlenmiştir. Örneğin denklem ve eşitsizlik konusunda erişebilirlik değerinin (%72,7) elitlik değerinden (%27,3) daha fazla vurgulandığı görülmüştür. Trigonometri konusundan elitlik değerine rastlanmamıştır. Aşağıda M11'de bulunan erişebilirlik-elitlik değer çiftine ait örnekler verilmiştir.

Analitik düzlemde $A(a, 12)$ ve $B(6 - a, -4)$ ise $[AB]$ nın orta noktasının koordinatlarını bulalım.

Çözelim:

$[AB]$ nın orta noktası C olsun. $C(x_0, y_0)$ ise

$$x_0 = \frac{a + (6 - a)}{2} = \frac{6}{2} = 3 \text{ ve } y_0 = \frac{12 + (-4)}{2} = \frac{8}{2} = 4 \text{ bulunur.}$$

O hâlde $C(3, 4)$ olur.

Şekil 4.88 M11’de erişilebilirlik değeri örneği

- Günlük yaşantıda birçok olası durumlar üzerine yorumlarda bulunuruz:
- İşin erken biterse birlikte sinemaya gidebiliriz.
 - Doğru sözlü ve güvenilir olursan büyük olasılıkla dürüst bir insansın.
 - Derslerimde başarılı olursam güzel bir tatil yapacağım.
 - Havanın yağmurlu olduğunu bildiğimize göre pikniğe gitme olasılığımız yok.
 - Partiye davet ettiğim 30 kişiden 20 si kesin geleceğine göre davetlilerin yaklaşık %50 si bayan olacaktır.
 - Hediye çekilişinde bana Eren çıktığına göre sana Emre'nin çıkma olasılığı yüksektir.
- Siz de günlük yaşantıdan bu tür durumlara örnekler veriniz.

Şekil 4.89 M11’de erişilebilirlik değeri örneği

Şekil 4.88’de analitik geometri konusunda ve Şekil 4.89’da olasılık konusunda bulunan örneklerde her düzeydeki öğrencinin kolaylıkla yapabileceği ve yorum getirebileceği sorular erişilebilirlik değerine dahil edilmiştir.

Keşfedelim:

Araç ve gereçler: karton, makas ve pergel

Aşağıdaki etkinlik adımlarını izleyip soruları yanıtlayınız.

1. Kartondan yarıçap uzunlukları r birim olan 3 eş daire kesiniz.
2. Birinci daireyi 4, ikinci daireyi 8, üçüncü daireyi 16 eş dilime ayırınız. Her birinden elde ettiğiniz dilimlerin yarısını (birinci dairede 2, ikinci dairede 4, üçüncü dairede 8 tanesini) boyayınız.
3. Her bir dairenin dilimlerini, yarısı üst ve yarısı alt taban olacak şekilde yan yana yerleştiriniz. Aşağıda 8 eş dilime ayrılan ikinci daireyle ilgili etkinlik adımları görülmektedir. İnceleyiniz.



4. Dilim sayısı arttıkça şekil hangi dörtgene benzemektedir? Tartışınız. Dilim sayılarının 32, 64, 128 gibi olduğunu düşününüz.
 5. Paralelkenarın alanından faydalanarak dairenin alan bağıntısını bulmaya çalışınız.
- Etkinlik adımlarını inceleyip sonuçları yorumlayınız. "Dairenin alanı, üçgenlerin alanından yararlanılarak bulunabilir mi?" sorusunun yanıtını tartışınız.

Şekil 4.90 M11’de elitlik değeri örneği

Şekil 4.90’da çember ve daire konusunda verilen etkinlikte öğrenciden daireyi çizmesini ve kesip istenilen şekli oluşturmasını sonrasında şekildeki daire dilim sayısının artırılması sonucu oluşan örüntüyü görebilmesi matematiğe ait ilgisi ve yeteneği olan öğrencilerin çözebileceği bir soru olarak düşünülmüş ve bu şekildeki sorular elitlik değerine dahil edilmiştir.

Keşfedelim:

Araç ve gereçler: dinamik matematik / geometri yazılımı vb. grafik çizimi yapabilen bir yazılım

1. Bir yazılım kullanarak $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere $y = f(x) = x^2$ fonksiyonunun grafiğini çizin.
 2. Aynı analitik düzlemde farklı renklerle $y = f(x) - 3$, $y = f(x) - 1$, $y = f(x) + 2$ ve $y = f(x) + 4$ fonksiyonlarının grafiklerini çizin.
 3. 1. adımda fonksiyonu $y = f(x) = x^3$ olarak alıp benzer şekilde bu fonksiyonun grafiğini ve 2. adımdaki fonksiyonların grafiğini çizin.
- Buna göre $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verildiğinde $y = f(x) + b$ fonksiyonunun grafiğinin nasıl çizilmesi gerektiğini açıklayınız.
4. Farklı bir analitik düzlemde $y = f(x) = x^2$ fonksiyonunun grafiğini çizin. Bu grafik yardımıyla $y = f(x + 3)$, $y = f(x + 1)$, $y = f(x - 2)$ ve $y = f(x - 4)$ fonksiyonlarının grafiklerini çizin.
 5. Benzer şekilde $y = f(x) = x^3$ fonksiyonu için 4. adımdaki fonksiyonların grafiklerini çizin.
- Buna göre $y = f(x)$ fonksiyonu verildiğinde $y = f(x + a)$ fonksiyonunun grafiğinin nasıl çizilmesi gerektiğini açıklayınız.

Şekil 4.91 M11’de elitlik değeri örneği

Şekil 4.91’de fonksiyonlarda dönüşüm konusunda bulunan örnekte ancak matematiğe ilgisi olan bir öğrenci matematik/geometri çizimi yapabilen bir yazılımı edinerek bu işlemleri gerçekleştireceği için bu gibi örnekler elitlik değerine dahil edilmiştir.

4.2.4.4 M12’deki erişebilirlik-elitlik değer çifti ile ilgili bulgular

M12’de yer alan erişebilirlik-elitlik değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.28’de verilmiştir.

Tablo 4.28 M12’deki erişebilirlik-elitlik değer çifti dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Erişilebilirlik		Elitlik	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<i>Üstel ve Logaritmik Fonksiyonlar</i>	38	92,6	3	7,4
<i>Üstel, Logaritmik Denklemler ve Eşitsizlikler</i>	18	94,7	1	5,3
<i>Diziler</i>	14	70,0	6	30,0
<i>Trigonometri</i>	12	80,0	3	20,0
<i>Dönüşümler</i>	17	85,5	3	15,5
<i>Limit</i>	15	78,9	4	21,1
<i>Türev</i>	19	76,0	6	24,0
<i>İntegral</i>	16	69,5	7	30,5
<i>Analitik Geometri</i>	10	76,9	3	23,1
TOPLAM	159	81,5	36	18,5

Tablo 4.28’e göre M12’te erişebilirlik değeri 159 yerde (%81,5), elitlik değeri 36 yerde (%18,5) gözlenmiştir. Erişebilirlik değerinin tüm konularda elitlik değerine göre daha çok vurgulandığı görülmüştür. Örneğin limit konusunda erişebilirlik değerinin (%78,9) elitlik değerinden (%21,1) daha fazla vurgulandığı görülmüştür. Aşağıda M12’de bulunan erişebilirlik-elitlik değer çiftine ait örnekler verilmiştir.

Örnek

Bir kenarının uzunluğu 24 cm olan bir eşkenar üçgenin kenarlarının orta noktaları birleştirilerek eşkenar üçgenler elde ediliyor. Bu işlem 3 kere tekrarlanıyor. Bütün üçgenlerin alanlarının toplamını bulalım

Çözüm

Bir kenarı a cm olan eşkenar üçgenin alanı $\frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ cm² dir.

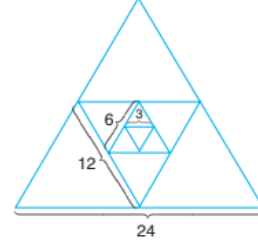
1. üçgenin alanı $\frac{24^2 \sqrt{3}}{4}$ (dıştaki üçgen)

2. üçgenin alanı $\frac{12^2 \sqrt{3}}{4}$

3. üçgenin alanı $\frac{6^2 \sqrt{3}}{4}$

4. üçgenin alanı $\frac{3^2 \sqrt{3}}{4}$

$$S_4 = \frac{24^2 \sqrt{3}}{4} + \frac{12^2 \sqrt{3}}{4} + \frac{6^2 \sqrt{3}}{4} + \frac{3^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{(576 + 144 + 36 + 9) \sqrt{3}}{4} = \frac{765 \sqrt{3}}{4} \text{ cm}^2 \text{ olur.}$$



Şekil 4.92 M12’de elitlik değeri örneği

Şekil 4.92’de diziler konusundan verilen örnek matematiğe ilgisi olan öğrencilerin yapabileceği zor bir soru olarak değerlendirilmiş ve elitlik değerine dahil edilmiştir.

$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$ değerini bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanarak gösterelim.

• Aşağıdaki tabloda boş bırakılan alanları hesap makinesi yardımıyla dolduralım. x değeri 2 ye soldan ve sağdan yaklaştıkça $f(x)$ değerinin hangi sayıya yaklaştığını açıklayalım.

	→ 2 ←							
x	1,8	1,85	1,9	1,99	2,01	2,1	2,5	2,7
$f(x)$								

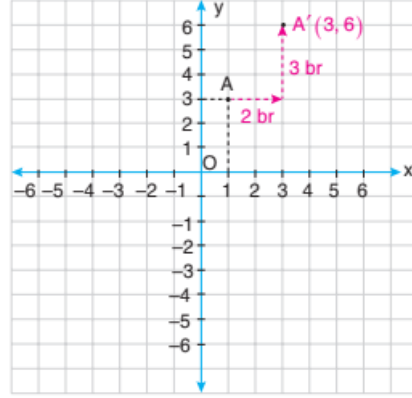
→ ... ←

• GeoGebra programını açarak "Giriş" kısmına $(x^2 - 4)/(x - 2)$ yazarak $f(x) = \frac{x^2 - 4}{x - 2}$ fonksiyonunun grafiğini oluşturalım.

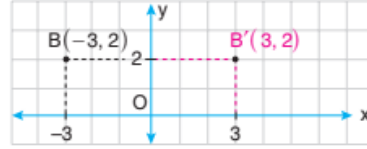
Şekil 4.93 M12’de elitlik değeri örneği

Şekil 4.93’te limit konusunda öğrencilerin hesap makinesi ve GeoGebra gibi bilgisayar yazılımı kullanarak grafik oluşturması istenmektedir. Bu etkinliğin matematiğe ilgisi olan öğrenciler tarafından yapılması beklendiği için elitlik değerine dahil edilmiştir.

A noktasının öteleme dönüşümü sonrasında görüntüsü A' olsun. A noktasının 2 br sağa ve 3 br yukarı ötelenmesi ile $A'(3, 6)$ noktası elde edilir.



$B(-3, 2)$ noktasının yansıma dönüşümü altındaki görüntüsü B' noktası olsun. Yandaki şekle göre $B(-3, 2)$ ise $B'(3, 2)$ olur.



Şekil 4.94 M12’de erişebilirlik değeri örnekleri

Şekil 4.94’te öteleme konusunda verilen örneklerde her öğrencinin yapabileceği basit örnekler ile konu anlatılmıştır. Bu şekildeki örnekler erişilebilirlik değerine dahil edilmiştir.

4.2.5 Değerlendirme-Akıl Yürütme Değer Çifti ile İlgili Bulgular

Değerlendirme değerinde, konu ve ünite sonlarında bulunan bilindik yolların kullanıldığı, temel bilgiler ve işlemler ile çözülebilecek sorular incelenmiştir.

Akıl yürütme (mantıksal düşünme) değerinde konu ve ünite sonundaki sorularından öğrencinin yorum yaparak kendi problemini kurmasını gerektiren sorular dahil edilmiştir. Öğrencinin alışlagelmiş çözüm yolları dışında farklı çözüm yolları bulması istenen sorular incelenmiştir. Bunlara dikkat edilerek sorular konu konu incelenip frekans ve yüzde hesaplamaları yapılmıştır.

4.2.5.1 M9'daki değerlendirme-akıl yürütme değer çifti ile ilgili bulgular

M9'da yer alan değerlendirme-akıl yürütme değer çiftinin konulara göre dağılımı Tablo 4.29'da verilmiştir.

Tablo 4.29 M9'daki değerlendirme-akıl yürütme değer çifti dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Değerlendirme		Akıl Yürütme	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<i>Mantık</i>	18	100	0	0
<i>Kümeler</i>	21	84,0	4	16,0
<i>I.Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler</i>	20	71,4	8	28,6
<i>Üslü İfadeler ve Denklemler</i>	15	88,2	2	11,8
<i>Denklem ve Eşitsizlikler ile İlgili Uygulama</i>	40	78,4	11	21,6
<i>Bölünebilme</i>	18	72,0	7	28,0
<i>Üçgenler</i>	12	75,0	4	25,0
<i>Üçgenlerde Eşlik ve Benzerlik</i>	10	83,3	2	16,7
<i>Dik Üçgen ve Trigonometri</i>	18	66,6	9	33,4
<i>Üçgende Alan</i>	12	75,0	4	25,0
<i>Veri</i>	14	87,5	2	13,5
TOPLAM	198	78,8	53	21,2

Tablo 4.29'a bakıldığında değerlendirme değeri 198 yerde (%78,8), akıl yürütme değeri 53 yerde (%21,2) gözlenmiştir. Tüm konularda değerlendirme değerine akıl yürütme değerinden daha fazla vurgu yapıldığı gözlenmiştir. Mantık konusunda

değerlendirme akıl yürütme değerini içeren örneğe rastlanmamıştır. Aşağıda M9’da yer alan değerlendirme-akıl yürütme değer çiftine ait örnekler verilmiştir.

Aşağıdaki ifadelerin sonlarındaki boşluğa doğru olanlar için “D” yanlış olanlar için “Y” yazınız.

- a) Eleman sayıları aynı olan kümelere eşit kümeler denir. (...)
- b) Eşit kümelerden biri diğerini kapsar. (...)
- c) $A \not\subseteq B$ ise $A \neq B$ olur. (...)
- ç) Alt küme sayıları eşit olan kümeler daima eşit kümelerdir. (...)
- d) $A \subseteq B$ ve $A \supseteq B$ ise $A = B$ olur. (...)

Şekil 4.95 M9’da değerlendirme değeri örneği

ÖRNEK
 $x \in \mathbb{R}$ olmak üzere $|2x - 3| = 11$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

ÇÖZÜM

$2x - 3 = 11$	veya	$2x - 3 = -11$
$2x = 14$		$2x = -8$
$x = 7$		$x = -4$ olup

ÇK = $\{-4, 7\}$ olur.

Şekil 4.96 M9’da değerlendirme değeri örneği

Şekil 4.95’te kümeler konusunda ve Şekil 4.96’da mutlak değer konusunda verilen örneklerde temel bilgiler ve işlemler içerdiği için değerlendirme değerine dahil edilmiştir.

Su tasarrufu ile ilgili aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

- Diş fırçalarken musluk sürekli açık tutulmazsa kişi başı yılda ortalama 12 ton,
- Duş süresi 1 dakika azaltılırsa kişi başı yılda ortalama 18 ton,
- 4 kişilik bir ailede bulaşık ve çamaşırlar makinede yıkanırse yılda ortalama 40 ton,
- 4 kişilik bir ailede sebze ve meyveler çeşme altında değil de su dolu bir kapta yıkanırse yılda ortalama 18 ton su tasarrufu yapılabilmektedir.

Bu bilgilere göre 4 kişilik bir ailenin her bireyi, yukarıdaki tedbirleri uygulamaya başlıyor. 1 ton suyun 2,5 Türk lirası olduğu bir şehirde bu ailenin bir yıl içerisinde kaç Türk lirası tasarruf edebileceğini hesaplayıp verilen her maddeye göre elde edilen yıllık tasarruf tutarını Türk lirası cinsinden sütun grafiği ile gösteriniz.

Şekil 4.97 M9’da akıl yürütme değeri örneği

Şekil 4.97’de veri konusundaki verilen örnekte öğrencinin soruyu yorumlayarak, kendisinin grafiği oluşturması istendiği için akıl yürütme değerine dahil edilmiştir.

4.2.5.2 M10’daki değerlendirme-akıl yürütme değer çifti ile ilgili bulgular

M10’da yer alan değerlendirme-akıl yürütme değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.30’da verilmiştir.

Tablo 4.30 M10’daki değerlendirme-akıl yürütme değer çifti dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Değerlendirme		Akıl Yürütme	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<i>Sıralama ve Seçme</i>	25	86,2	4	13,8
<i>Basit Olayların Olasılıkları</i>	24	100	0	0
<i>Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi</i>	23	85,1	4	14,9
<i>İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Fonksiyonun Tersi</i>	42	93,3	3	7,7
<i>Polinom Kavramı ve Polinomlarla İşlemler</i>	19	70,3	8	19,7
<i>Polinomların Çarpanlara Ayrılması</i>	20	64,5	11	35,5

Tablo 4.30'un devamı

<i>İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler</i>	21	80,7	5	19,3
<i>Çokgenler ve Dörtgenler</i>	5	62,5	3	37,5
<i>Özel Dörtgenler</i>	69	86,2	11	23,8
<i>Uzay Geometrisi</i>	22	84,6	4	15,4
TOPLAM	270	83,5	53	16,5

Tablo 4.30'a göre M10'da değerlendirme değerine 270 yerde (%83,5), akıl yürütme değerine 53 yerde (%16,5) rastlanmıştır. Örneğin ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusunda değerlendirme değerinin (%80,7) akıl yürütme değerine göre (%19,3) daha fazla vurgulandığı görülmüştür. Diğer konularda da değerlendirme değeri, akıl yürütme değerine göre daha fazla vurgulanmıştır. Yalnızca olasılık konusunda akıl yürütme değerine rastlanmamıştır. Aşağıda M10'da yer alan değerlendirme-akıl yürütme değer çiftine ait örnekler verilmiştir.

Aşağıdaki boşluklara ifadelerde belirtilen özelliğe sahip dörtgenlerin adlarını yazınız.

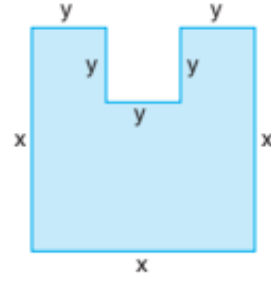
- a. Köşegenleri birbirine eştir.
- b. Karşılıklı kenarları birbirine paraleldir.
.....
- c. Karşılıklı kenar çiftlerinden yalnız biri birbirine paraleldir.
- d. Köşegenleri birbirine diktir.
- e. Köşegenleri birbiri ile orta noktalarında kesir.

Şekil 4.98 M10'da değerlendirme değeri örneği

Şekil 4.98'de özel dörtgenler konusunda verilen örnekte dörtgenlerin tanımlarıyla ilgili temel bilgiler olduğundan dolayı değerlendirme değerine dahil edilmiştir.

“12. Şekil”de derinliği 2 metre olan bir havuzun üstten görünüşü verilmiştir. Sizce bu havuzun sadece duvarlarına döşenecek fayansın alanını hesaplamak isteyen proje sorumlusu bu hesaplamayı farklı şekillerde yapabilir mi?

12. Şekil



Şekil 4.99 M10’da akıl yürütme değeri örneği

Bir düzgün çokgenin bir dış açısı en fazla kaç derece olabilir?

Şekil 4.100 M10’da akıl yürütme değeri örneği

Şekil 4.99’da polinomların çarpanlara ayrılması ve Şekil 4.100’de çokgenler konusunda bulunan örneklerde öğrencinin denklemleri kendisinin kurması ve sonuca ulaşması beklendiği için akıl yürütme değerine dahil edilmiştir.

4.2.5.3 M11’deki değerlendirme-akıl yürütme değer çifti ile ilgili bulgular

M11’de yer alan değerlendirme-akıl yürütme değer çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.31’de verilmiştir.

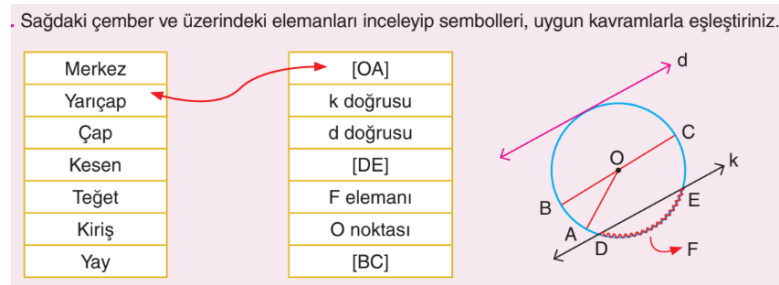
Tablo 4.31 M11’deki değerlendirme-akıl yürütme değer çifti dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Değerlendirme		Akıl Yürütme	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<i>Trigonometri</i>	12	80,0	3	20,0
<i>Trigonometrik Fonksiyonlar</i>	54	87,0	8	13,0
<i>Analitik Geometri</i>	50	80,6	12	19,4

Tablo 4.31'in devamı

<i>Fonksiyonlarda Uygulamalar</i>	32	71,1	13	28,9
<i>Fonksiyonlarda Dönüşüm</i>	21	72,4	8	27,6
<i>Denklemler ve Eşitsizlik Sistemleri</i>	22	68,7	10	31,3
<i>Çember ve Daire</i>	45	78,9	12	21,1
<i>Uzay Geometri</i>	26	78,7	7	21,3
<i>Olasılık</i>	13	81,2	3	18,8
TOPLAM	275	78,3	76	21,7

Tablo 4.31'e göre M11'de değerlendirme değeri 275 yerde (%78,3), akıl yürütme değeri ise 76 yerde (%21,7) gözlenmiştir. Örneğin analitik geometri konusunda değerlendirme değerinin (%80,6), akıl yürütme değerine göre (%19,4) daha fazla vurgulandığı görülmüştür. Denklem ve eşitsizlik konusunda ise akıl yürütme değerinin (%31,3) değerlendirme değerine (%68,7) göre daha yakın oranda olduğu görülmüştür. Aşağıda M11'de yer alan değerlendirme-akıl yürütme değer çiftine ait örnekler verilmiştir.



Şekil 4.101 M11'de değerlendirme değeri örneği

Şekil 4.101'de çember konusunda öğrencinin temel bilgisi kontrol edilmektedir. Temel bilgilerin kontrol edildiği sorular değerlendirme değerine dahil edilmiştir.

Dostluğun verdiği sıcaklık ve güven ölçülemez. Bu bağlamda dostluklarını yıllardır sürdüren iki arkadaş, yeni bir iş yeri açmak istiyor. Yeni kurulan bir iş yerine iki çeşit ve toplam 48 tane masa satın alınacaktır. Birinci çeşit masanın tanesi 220 TL, diğ erinin tanesi ise 250 TL dir. Tüm masalar için 11400 TL öden diğ ine göre iki farklı masadan kaç ar tane alınmıştır?

Probleminin çözümünde

- Bir bilinmeyen kullanarak sonucu bulunuz.
- İki bilinmeyen kullanarak sonucu bulunuz.

Buna göre bir problemin çözümünde bilinmeyen sayısını arttırmak çözümü zorlaştırır mı, kolaylaştırır mı?

Yukarıdaki sorunun yanıtını nedenleri ile açıklayınız.



Şekil 4.102 M11’de akıl yürütme değeri örneğ i

Bir sempozyumda katılımcılara çanta, defter ve kalem dağıtılacaktır. Çanta için 3500 TL, defter ve kalem için de 1000 TL ye kadar sponsor olacak firmalar belirlenmiştir. Organizasyon sahibi sempozyum çantası için 12 TL, defter ve kalem için ise toplam 5 TL ye anlaşılmıştır. Bu malzemelerin taşınması için de 90 TL ödeme yapılacaktır. Her çantaya bir defter ve kalem konulacağına göre bu sponsorların yardımıyla kaç kişiye dağıtım yapılabileceğini bulunuz.



- Bu problemin çözümünde eşitsizlik sistemi oluşturunuz.
- Eşitsizlik sisteminin kaç bilinmeyenli ve kaç ıncı dereceden olduğunu belirleyiniz.
- Çözümün nasıl yapılması gerektiğini tartışınız.

Şekil 4.103 M11’de akıl yürütme değeri örneğ i

Şekil 4.102 ve Şekil 4.103’te denklem ve eşitsizlik konusunda verilen örneklerde problemin denklemini öğrencinin kurması beklenmektedir. Bu şekilde alışlagelmiş çözümleri olmayan, öğrencinin yorum getirmesi gereken sorular akıl yürütme değeri ne dahil edilmiştir.

4.2.5.4 M12’deki değerlendirme-akıl yürütme değ er çifti ile ilgili bulgular

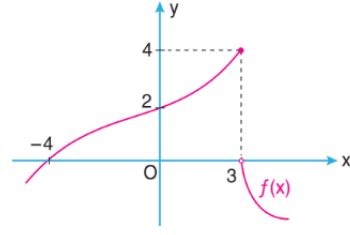
M12’de yer alan değerlendirme-akıl yürütme değ er çiftinin konulara göre yüzde ve frekans değ erleri Tablo 4.32’de verilmiştir.

Tablo 4.32 M12'deki değerlendirme-akıl yürütme değer çifti dağılımı

KONULAR	Tamamlayıcı Değer Çifti			
	Değerlendirme		Akıl Yürütme	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<i>Üstel ve Logaritmik Fonksiyonlar</i>	12	80,0	3	20,0
<i>Üstel, Logaritmik Denklemler ve Eşitsizlikler</i>	23	88,8	4	11,2
<i>Diziler</i>	20	80,0	5	20,0
<i>Trigonometri</i>	25	100	0	0
<i>Dönüşümler</i>	16	84,2	3	15,8
<i>Limit</i>	20	90,9	2	9,1
<i>Türev</i>	21	100	0	0
<i>İntegral</i>	29	87,8	4	12,2
<i>Analitik Geometri</i>	14	100	0	0
TOPLAM	180	89,5	21	10,5

Tablo 4.32'e göre M12'de değerlendirme değeri 180 yerde (%89,5), akıl yürütme değeri ise 21 yerde (%10,5) gözlemlenmiştir. Örneğin diziler konusunda değerlendirme değerinin (%80,0), akıl yürütme değerine göre (%20,0) daha fazla vurgulandığı görülmüştür. Akıl yürütme değerine trigonometri, türev ve analitik geometri konularında hiç rastlanmamıştır. Konuların bütününde değerlendirme değerinin daha fazla vurgulandığı görülmektedir. Aşağıda M12'de yer alan değerlendirme-akıl yürütme değer çiftine ait örnekler verilmiştir.

Yanda grafiği verilen $f(x)$ fonksiyonuna göre aşağıdaki ifadelerden doğru olanların başına “D”, yanlış olanların başına “Y” yazınız.



- a) ☐ $f(x)$ fonksiyonunun $x = 0$ noktasındaki limiti 2 dir.
- b) ☐ $f(x)$ fonksiyonu $x = 3$ noktasında süreklidir.
- c) ☐ $f(x)$ fonksiyonu $[-4, 3)$ aralığındaki her noktada süreklidir.
- ç) ☐ $f(x)$ fonksiyonunun $x = 3$ noktasında limiti yoktur.
- d) ☐ $f(x)$ fonksiyonunun $x = 3$ noktasındaki soldan limiti 4 tür.

Şekil 4.104 M12’de değerlendirme değeri örneği

Aşağıdaki tabloda boş bırakılan alanlardaki işlemleri yaparak tabloyu doldurunuz.

$f(x)$	$g(x)$	$[f(x) + g(x)]'$	$[f(x) \cdot g(x)]'$	$\left[\frac{f(x)}{g(x)}\right]'$
x^2	x^3			
$-3x^2 - 1$	$x^4 - 1$			
$\frac{1}{x}$	x^4			

Şekil 4.105 M12’de değerlendirme değeri örneği

Şekil 4.104 ve Şekil 4.105’ te türev ve limit konusunda verilen örneklerde konu ile ilgili temel bilgiler sorulduğu için değerlendirme değerine dahil edilmiştir.

Analitik düzlemde verilen noktalara,

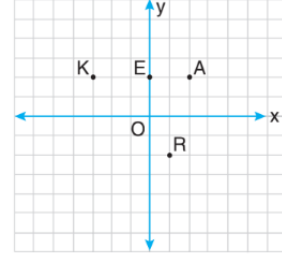
K: x eksenine göre yansıma

R: y eksenine göre yansıma

E: 4 br aşağı öteleme

A: Orijine göre yansıma

dönüşüm hareketleri uygulanıyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi elde edilir?



A) AREK

B) KERA

C) KARE

D) RAKE

E) ERRA

Şekil 4.106 M12’de akıl yürütme değeri örneği

Şekil 4.106’da dönüşümler konusunda verilen örnekte öğrencilerin öngöründe bulunarak kendi yolunu üretmesi istenmektedir. Bu yüzden akıl yürütme değerine dahil edilmiştir.

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu kısımda, araştırmadan elde edilen bulgulara göre sonuç ve tartışmalar sunulmuştur. Tüm sınıf düzeylerinde ortaöğretim ders kitaplarında bulunan matematiksel ve matematik eğitim değerleri incelendiğinde tamamlayıcı çiftlerine göre vurgulanan değerler belirlenmiştir.

5.1 Matematiksel Değerler ile İlgili Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmada rasyonellik-nesnecilik değer çiftinin her sınıf düzeyinde birbirine yakın oranlarda bulunduğu tespit edilmiştir. Bu durum, öğrencilerin neden-sonuç ilişkisi kurarak soyut olan matematiksel bilgiyi somutlaştıran şema, şekil, sembol veya modeller ile matematik öğrenimi ve öğretiminin daha kolay ve anlaşılır olmasını sağlamaktadır. 9. ve 12. sınıf ders kitaplarında rasyonellik değeri ve nesnecilik değerlerinin neredeyse aynı oranda vurgulandığı; rasyonellik değerinin az farkla daha fazla vurgulandığı görülmüştür. 10. ve 11. sınıf ders kitaplarında ise nesnecilik değerinin rasyonellik değerine göre daha çok vurgulandığı görülmüştür. 10. ve 11. sınıflarda nesnecilik değerinin daha fazla vurgulanmış olması ağırlıklı olarak geometri konularını içerdiğinden dolayı olduğu düşünülmektedir. Matematik, hayatın soyutlaması olarak değerlendirilebilir. Bu nedenle öğrencilerin öğrenmede zorlandıkları bir derstir (Harel, 1989; Durmuş, 2004). Soyut olan bilginin somutlaşmasına yardımcı olması adına matematik derslerinde somut materyal ve görsellerin kullanımı önemlidir (İnan, 2006; Kutluca ve Akın, 2013). Dreyfus (1991)'a göre, kavramların zihinsel temsillerin görsel temsillere dönüşmesi aşamasında özellikle geometrik şekillerin olduğu problemlerde görsellerin kullanılması başarıyı arttırmıştır. Bu nedenle nesnecilik değerine bu oranlarda kitaplarda yer verilmesi olumlu görülmektedir. Bu şekilde tamamlayıcı değer çiftlerinin birbirine yakın oranlarda dağılmış olması olumlu olarak değerlendirilmiştir.

Kontrol-ilerleme değer çiftine bakıldığında tüm sınıf düzeylerinde ders kitaplarında kontrol değerinin ilerleme değerine göre daha fazla vurgulandığı sonucuna varılmıştır. Kontrol değeri, matematiksel bilginin kontrolünün sağlanması için önemli olmakla beraber öğrenciyi serbest bırakmayan yönergeler ile tek çözüm yolu sunar. İlerleme

değerinde ise günümüzde uygulanan yapılandırmacı eğitim anlayışında olduğu gibi öğrenciler öğrenme sürecinde serbest bırakılır. İlerleme değeri öğrencinin problemi çözmek için alternatif yollar geliştirerek kendi çözüm yolunu bulması ve benzer bir problemle karşılaştıklarında kullanacağı yöntemi seçebilmesi için önemlidir. Bunun yanında ilerleme değeri ile matematiğin kullanıldığı diğer alanlara değinilir. Öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyesi ve ön öğrenmelerini de kapsayan ilerleme değeri sayesinde öğrenciler derse kendilerini hazırlamış olurlar. Bu değerlerin daha dengeli dağılımı için ders kitaplarında ilerleme değerine daha fazla yer verilmesi gerektiği söylenebilir.

Gizem-açıklık değer çiftine bakıldığında 9., 10. ve 11. sınıf düzeyinde açıklık değerinin gizem değerinden daha fazla vurgulandığı görülmüştür. 12. sınıf ders kitabında ise bu durumun aksine gizem değerinin daha çok vurgulanması dikkat çekmektedir. Açıklık değeri; matematiksel ispatların, fikirlerin, sonuçların ve argümanların tartışılıp, analiz edilmesini içeren matematiksel değerdir (Seah ve Bishop, 2000). Böylece öğrenciler fikirlerini sınıfta özgürce ifade etmeleri sağlanır. Öğrenciler yeni sonuçlar, yöntemler geliştirebilir ve matematiksel bilginin evrenselliğini, zamana, yere veya kişiye bağlı olmadığını görebilirler (Bishop, 1991). Bu nedenle, açıklık değerinin ders kitaplarında vurgulanmış olması gerekli ve doğru bulunmuştur. Fakat 10. sınıf kitabı incelendiğinde açıklık değerinin tamamlayıcı çifti olan gizem değeri ile arasındaki farkın fazla olduğu görülmüştür. Gizem değeri, matematiksel bilginin gizemli, çekici ve şaşırtıcı yönünü vurgulamaktadır (Bishop, 2008). Matematiğin doğası gereği sahip olduğu beklenmedik bulgular, bağlantılar bu değer ile temsil edilmektedir. Gizem değeri sayesinde öğrencide uyandırılan merak derse karşı olumlu tutum geliştirilmesini sağlar. Bu nedenle 10. sınıf ders kitabında daha dengeli bir dağılımın matematik öğretiminin kalitesini arttıracığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada elde edilen matematiksel değerler sonuçları ile Dede (2006a) 9., 10. ve 11. sınıf ortaöğretim matematik ders kitaplarındaki değerlerini incelediği çalışmasında elde ettiği sonuçlar ile büyük oranda benzerlik göstermektedir. Dede (2006a)'nin çalışmasına 12. sınıf kitapları dahil edilmemiştir. Bu çalışmada farklı olarak 10. ve 11. sınıf kitaplarında nesnecilik değerinin rasyonellik değerinden daha fazla vurgulandığı

gözlendi. Bunun yanında bu çalışmada 12. sınıf kitaplarında gizem değerinin açıklık değerinden daha fazla vurgulandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Özenç (2019)'in araştırması ve bu çalışma karşılaştırıldığında; Özenç (2019)'in araştırmasının 5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeylerinde, kontrol ve açıklık değerlerinin daha fazla vurgulanması yönünden benzerdir. Bunun yanında bu çalışmada olduğu gibi nesnecilik değeri bazı sınıf düzeylerinde daha çok ön plandadır.

Bu çalışma ile Cao vd. (2006)'nın Çin ve Avustralya'da ortaokul matematik ders kitaplarındaki matematiksel değerleri iki ülke için inceledikleri araştırmaları arasında bazı benzerlikler ve farklılıklar olduğu söylenebilir. Cao vd. (2006)'nın araştırmasında iki ülkenin matematik ders kitaplarında nesnecilik, kontrol ve gizem değerlerine daha çok vurgu yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmada ise sadece 10. ve 11. sınıf düzeyinde nesnecilik değerinin baskın olduğu görülmektedir. Bunun yanında Cao vd. (2006)'da tüm sınıf düzeylerinde açıklık değerinin tamamlayıcı olan gizem değerinden daha az vurgulandığı görülürken bu çalışmada 12. sınıf kitabında gizem değerinin açıklık değerinden daha fazla vurgulanması sonuçları farklılaştırmaktadır. Ayrıca Cao vd. (2006)'a göre ders kitaplarında benzer değerler ortaya konulmuş olsa da değerlerin aktarımında farklılıklar olduğu söylenmiştir.

Bu araştırmada elde edilen sonuçlar ile Seah ve Bishop (2000)'un Singapur ve Victoria'da 7. ve 8. sınıf ders kitapları üzerinde yaptıkları araştırmanın sonuçları ile benzerlik ve farklılıklar göstermektedir. Seah ve Bishop (2000)'un çalışmalarında iki bölgedeki ders kitaplarında matematiksel değerlerden nesnecilik, kontrol ve gizem değerlerinin tamamlayıcı matematik değerlerine göre daha fazla vurgulandığı görülmüştür. Seah ve Bishop (2000)'un çalışmasında tüm kitaplarda nesnecilik değerinin tamamlayıcısı olan rasyonellik değerine göre daha fazla vurgulanması durumu bu araştırmada yalnızca 10. ve 11. sınıf ders kitaplarında görülmektedir. Bunun yanında Seah ve Bishop (2000)'un araştırmasında gizem değerinin daha fazla vurgulandığı sonucunun bu araştırmada incelenen ders kitaplarından sadece 12. sınıf ders kitabında aynı olduğu görülmektedir. Benzerlik gösteren noktalar ise bu araştırmada tüm sınıf düzeylerinde Seah ve Bishop (2000)'un araştırmasındaki gibi kontrol değerinin ilerleme değerine göre daha fazla vurgulanmasıdır.

5.2 Matematik Eğitim Değerleri ile İlgili Sonuçlar ve Tartışma

Ortaöğretim 9., 10., 11. ve 12. sınıf ders kitaplarında yer alan matematik eğitimi değerleri incelendiğinde kitapların tümünde formal bakış değerinin aktif bakış değerinden fazla vurgulandığı görülmüştür. Formal bakış değerinde matematiksel kuralların, teoremlerin, formüllerin öğrenilmesi, nasıl uygulanacağını ve adım adım yapılan işlemlere önem verilir. Bu değerde, tümdengelimci yaklaşım ile öğretmen merkezli öğretim gerçekleştirilir. Bunun yanında formal bakış değerinde kuralların nasıl uygulanacağını ezberlemeye değer verilmektedir. Yapılandırmacı eğitim anlayışının temelini oluşturan aktif bakış değerinde ise öğretme sürecinde matematiksel sorgulamaya, problemlerin çözümlerini tahmin etmeye, keşfederek öğrenmeye değer verilir. Öğrencinin buluş yoluyla, sezgisel olarak matematik öğrenmesi sağlanır. Bu iki değer arasında kitaplarda formal bakış değerinin daha fazla vurgulanması üniversiteye geçiş sınavı hazırlık sürecinden kaynaklı olduğu düşünülebilir. Bunun yanında sınava hazırlık sürecinde, test tekniği odaklı; anlamadan soruların kısa yollar ile çözümüne ulaşılması bu değere verilen ağırlığı arttırmış olabilir. İki değer daha dengeli olarak dağılmış olması yapılandırmacı eğitim anlayışına daha uygun ve kaliteli bir matematik öğretimini sağlayacağı düşünülmektedir.

İşlemsel-ilişkisel anlama değerlerine bakıldığında 9. ve 12. sınıf kitaplarında dağılımın kısmen dengeli olduğu fakat özellikle 10. ve 11. sınıf düzeylerinde ciddi fark ile işlemsel anlama değerinin vurgulandığı gözlenmiştir. İşlemsel anlama değerinde önem verilen matematik kurallarının, formüllerinin açıklamalarına yer verilmeden adım adım işlemsel sürecin ezberlenmesidir (Skemp, 1978; Seah ve Bishop, 2000). Birçok araştırmacı, bu değer ile anlamının tam anlamıyla gerçekleşmediğini, öğrencinin doğrudan kısa yollar ile çözüme ulaşmayı hedeflediğini belirtir (Skemp, 1978). Ülkemizde üniversiteye geçiş sınavlarında test tekniğinin uygulanması nedeni ile bu değere daha fazla vurgu yapıldığı düşünülmektedir. Bunun yanında ilişkisel anlama değeri, öğrencilerinin kullandığı kuralların, formüllerin nereden geldiğini bilerek, kavramlar arası ilişki kurarak eğitimin gerçekleştirilmesidir. Bu şekildeki matematik öğretiminin gerçekleştirilmesi ile öğrencinin matematiğe olan ilgisinin artacağı

düşünülmektedir. Bu nedenlerle 10., 11. ve 12. sınıflar düzeyinde ilişkisel anlama değerinin daha fazla vurgulanarak, iki değerinde dengeli dağılması sağlanabilir.

Uygunluk-teorik bilgi değerlerine baktığımız zaman teorik bilgi değerine çok daha fazla vurgu yapıldığı görülmüştür. Teorik bilgi değeri, matematik öğretiminin soyut olan teorik bilgi ile mümkün olduğu yaklaşımına dayanır. Uygunluk değerinde ise matematik derslerinde daha çok matematiksel kavramların, formüllerin günlük yaşam ile olan ilişkisine vurgu yapılarak öğretimin gerçekleşmesi sağlanır. Teorik bilgilerin günlük hayat ile ilişkilendirilmesi derste öğrencinin motivasyonunu artırabilir. Bu iki değer arasında dengesiz dağılım olması çoğu öğrencinin matematiksel bilginin günlük hayatta karşılığını görememesine sebep olmaktadır. Halbuki matematiksel bilgi ve beceriler, günlük yaşamdaki problemlerin çözümüne yardımcı olarak toplumun gelişmesini sağlayan yaratıcı çözümlerin ortaya çıkmasını sağlar (Seah, 1999). Ayrıca uygunluk değeri ile bilgi daha ilgi çekici ve kalıcı bir hale gelmektedir. Bu nedenle, uygunluk değerine daha fazla vurgu yapılarak bu iki değerinde dengeli dağılması gerektiği söylenebilir.

Erişebilirlik-elitlik değerlerine bakıldığında erişebilirlik değerinin çok fazla vurgulandığı, elitlik değerine bazı konularda hiç yer verilmediği görülmektedir. Erişebilirlik değerinde herkesin matematiği öğrenebileceği düşüncesine yer verilmektedir (Seah, 1999). Böylece her öğrencinin konuyla alakalı fikrini paylaşmasına uygun bir ortam oluşmuş olur. Diğer bir yandan, elitlik değerinde matematiğin sadece yeteneği olan özel kişiler tarafından gerçekleştirilebileceği inancı hakimdir (Seah, 1999). Ülkemizdeki ortaöğretim kitapların fen liselerinde ayrı, anadolu liselerinde ayrı olarak basıldığını ve dağıtıldığını bilinmektedir. Bu çalışmada anadolu ve meslek lisesi düzeyinde dağıtılan kitaplar incelenmiştir. Fen liselerine dağıtılan kitaplarda elitlik değerine vurgu yapıldığı düşünülmektedir. Bu da elitlik değerinin incelenen kitaplarda çok az vurgulanmış olmasının nedenleri arasında gösterilebilir. Birbirinin tamamlayıcı olan bu iki değerinde dağılımın dengeli olması lise düzeyinde öğrencilerin kendilerini farkına varmalarını sağlayacağı düşünülmektedir. Çünkü herhangi bir öğrenci, elitlik değerine sahip örnek için çözüm yolları sunarak kendisinden beklenenin çok üzerinde bir başarı gösterebilir. Eğitimde bunun örnekleri mevcuttur. Bu nedenle tüm sınıf düzeylerinde elitlik değerinin daha fazla

vurgulanmasının gerektiği söylenebilir. Böylece iki değer için daha dengeli bir dağılım oluşur.

Değerlendirme-akıl yürütme değer çiftinde gene iki değer dağılımının dengesiz olduğu görülmektedir. Değerlendirme değeri her sınıf düzeyinde akıl yürütme değerine göre daha fazla vurgulanmaktadır. Değerlendirme değeri, matematik öğretiminin bilme, rutin adımları uygulama, araştırma ve problem çözme basamaklarında çok önemli bir yere sahiptir (Robitalie, 1993). Bu basamaklar öğrenmenin ilk aşamalarıdır. Akıl yürütme değerinde ise sentez ve değerlendirme basamakları düzeyinde eğitime önem verilmektedir. Bu iki değer dengeli dağılımı sonucunda öğrenciler matematiksel bilgilerini ve kavradıklarını kendi fikirleri ile birleştirerek öğrenimin zenginleşmesi sağlarlar. Böylece daha kaliteli bir matematik öğretiminin gerçekleşeceği düşünülmektedir.

Bu araştırmada ders kitaplarında matematik eğitim değerleri bakımından formalist bakış, teorik bilgi, işlemsel anlama, değerlendirme ve erişilebilirlik değerlerinin tamamlayıcı değer çiftlerine göre daha fazla yer verildiği tespit edilmiştir. Matematik eğitimi değerleri açısından yazın alanında yapılan çalışmalar ile bu çalışma karşılaştırıldığında benzerlikler ve farklılıklar olduğu söylenebilir. Araştırmanın, Seah ve Bishop (2000)'un ve Seah (1999) çalışmalarıyla tek farklılığın bu araştırmada erişilebilirlik değerinin tamamlayıcısı olan elitlik değerine göre daha fazla vurgulandığı görülmüştür. Bunu yanında bu çalışmanın sonuçları Dede (2006a)'nın çalışması ile büyük oranda benzer sonuçlar elde edilmiştir. Özenç (2019)'in çalışmasına bakıldığında zaman zaman matematik eğitimi değerleri açısından “formal bakış”, “işlemsel anlama”, “teorik bilgi”, “erişilebilirlik” ve “değerlendirme” değerlerinin daha fazla vurgulanmış olması bu çalışmanın sonucu ile benzerdir.

6. ÖNERİLER

Matematik eğitim değerleri kültürden kültüre farklılıklar gösterdiği gibi sınıf bazında matematik ders kitaplarında yer verilen değerlerde belli noktalarda değişiklik veya benzerlik göstermektedir. Bu farklılıklar ve benzerlikler hakkında bilgi verilerek program hazırlayan eğitimcilere, ders kitapları yazarlarına ve matematik öğretmenlerine farklı bir bakış açısı kazandırılmak hedeflenmektedir. Bu çalışmada ders kitaplarında incelenen değerlerin daha net anlaşılması için değerlerle ilgili örnekler verilmiştir.

Matematiksel değerlerden kontrol değeri tamamlayıcı değer çifti olan ilerleme değerine göre daha fazla vurgulanmıştır. Buna göre ilerleme değerinin kitaplardaki yerinin artırılması için farklı çözüm yolları isteyen ve sunan soruların sayısı arttırılabilir ve konuların girişlerinde yer alan hazırbulunuşluğu, ön öğrenmeleri ölçmek adına hazırlanan sorulardan kitaplara ekleme yapılabilir. Kontrol değerinin bu kadar çok vurgulanmış olması öğrencilerin matematiksel bilgiye ve düşünme becerilerine sahip olmayı, kuralları adım adım uygulayarak sonuca ulaşmak, formüllerin elde edilen yollar dışında başka yollar keşfetmeden, problemleri doğru olarak çözmeye değer vermelerine neden olmaktadır. Kontrol değeri ile ilerleme değerinin dengeli olarak dağılımı matematik öğretiminde daha kaliteli bir öğretimin gerçekleşmesini sağlar. Son yıllarda benimsenmiş olan yapılandırmacı eğitim anlayışın tam anlamıyla uygulanabilmesi için ilerleme değerine daha fazla yer verilmesi gerektiği görülmektedir. Bu, diğer dersler ile matematik dersini ortak bir noktada buluşturarak yapılabilir. Örneğin; fizik dersinin içinde kullanılan günlük yaşamla ilgili olayların matematiksel bilgi ile çözümlenmesi, coğrafya konularından nüfus planlamasının yapılması, meridyen hesaplamaları matematiksel ifadeler içermektedir. Bu şekilde gerçek hayat ile kurulan bağlar ile ilerleme değerinin kitaplardaki yeri artacaktır.

Matematik değerlerden gizem-açıklık değer çiftine baktığımızda 9., 10. ve 11. sınıf düzeyinde gizem değerine fazla vurgu yapılmadığı dikkat çekmektedir. Bu kitaplarda, matematiksel bilginin gizemine, matematiğin geçmişine, eğlenceli ve şaşırtıcı

yönlerini içeren örneklere fazla yer verilmediği görülmektedir. Oysaki merak yeni öğrenme yaşantılarına yönelme ve davranışı kazanmada insanları etkileyen en önemli güdüsel değişkendir (Silvia, 2006). Psikolojide ilgi ve merakın keşif ve öğrenme davranışı üzerindeki öncülüğü yadsınamaz (Corrigan vd., 2004). Kitaplarda bulunan sorularda, konu anlatımlarında merak uyandıran problemler, beklenmedik sonuçları olan bilgiler, matematiksel bulmacalar ve ilgi çekici görsellerin artırılması ile gizem değerine vurgu yapılması sağlanabilir. Bunun yanında 12. sınıf matematik kitaplarında açıklık değerine daha fazla vurgu yapılması için kitaplara herkesin fikirlerini serbest bir şekilde ifade edebileceği ve matematiksel bilgilerin tartışılacağı sorular eklenebilir. Böylece tüm sınıf düzeylerinde iki değer daha dengeli bir şekilde dağılımı sağlanmış olur.

Matematik eğitim değerlerine bakıldığında, matematik öğretimi sırasında aktif öğrenme değerine uygun tümevarım yöntemi ile keşfederek, etkin katılım sağlayabileceği durumlar oluşturulması sağlanarak daha fazla yer verilebilir. Öğrencilere kendi başlarına veya arkadaşları ile örüntüleri, kuralları, kavramları keşfetmelerine yönelik zamanlar verilerek kendi kendilerine öğrenme fırsatı verilebilir. Kitaplarda formal bakış değerinin daha fazla vurgulanmasının eğitimde kısa zamanda öğrencide daha çok kazanım verildiği düşüncesidir. Bununla beraber müfredat konularının yoğun ve fazla oluşu; öğretmenin belli bir sürede kazanımları verme sorumluluğu formal bakış değerini ön plana çıkarmaktadır. Fakat asıl olan bu bilgilerin kalıcılığıdır. Öğrencinin yaşayarak, keşfederek edindiği bilgi çok daha kalıcı olur. Ersoy vd. (1991)'a göre en kalıcı öğrenme bizzat öğrencinin kendi kendine yaparak ve yaşayarak öğrenmesidir. Bu noktada öğretmenin öğrencilere desteği ve rehberliği çok önemlidir. Bu amaçla öğrencilerin etkin katılımını ve keşfetmelerini sağlayan buluş yoluyla etkinliklerin sayısı artırılabilir. Böylece ders kitaplarında öğrencilerin aktif bakış değerine daha çok yer verilmiş olur.

İşlemsel-ilişkisel anlama/öğrenme değer çiftinden daha az vurgulanan ilişkisel anlama değerinin kitaplarda yerinin artması için matematiksel kavramlar arasındaki ilişkileri gösteren konu anlatımlarına, işlemlerin temeline odaklanan, formül ve kuralların neden ve nasıl kullanıldığını gösteren, ünite ve konu başlarında ön öğrenmelerle kurulan ilişkileri içeren örneklere daha çok yer verilebilir. Bunun yanında matematiğin

sarmal yapısından dolayı kavramlar arası ilişki kurarak öğretimin faydalı olacağı düşünülmektedir. Fakat öğrencilerin sınavlarda yer alan sorular için sürelerinin kısıtlı olması ve matematiksel bilginin işlem yapma yeteneği ile ölçülüyor olması işlemsel anlama değerine verilen değeri arttırmış olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle öğrencilere mühim olanın kavramlar arası bağları kurarak matematiksel döngüyü anlamak olduğunu daha sonrasında istenilen başarının kaçınılmaz olduğunu hissettirmek gerekmektedir.

Ders kitaplarındaki matematik eğitimi değerlerinden uygunluk-teorik değer çifti arasında dengesiz dağılımı gidermek adına uygunluk değeri daha fazla vurgulanabilir. Bunun sonucunda bireylerin ön öğrenmelerini yeterli görmesi ile farklı yol denemek istememeleri, yorumlamadan kaçınmaları, bilgilerine ve kendilerine güvenmemeleri ve matematiksel bilgiler ile günlük yaşamın ilişkilendirilme sıkıntısından kaynaklandığı düşünülebilir (Alkan ve Güzel, 2005). Bu yargıyı değiştirmek için gerçek yaşamla ilgili problemler ders kitaplarına eklenerek matematiğin günlük hayata aslında her daim kullandığımız bir aktivite olduğu anlaşılabilir. Böylece öğrenciler tarafından matematiğin önemi fark edilebilir.

Diğer bir değer çifti erişebilirlik-elitlik değerleridir. Kitaplarda bu değer çiftinden elitlik değerine çok az yer verildiği görülmüştür. Matematiğe ilgisi ve yeteneği olan öğrenciler için zor ve karmaşık sorular kitaplara eklendiğinde elitlik değeri daha fazla vurgulanmış olacaktır. Bunun yanında eğitim programında öğrencilerin deneyler, simülasyonlar, görsel gösteriler ve icatlar yapacakları etkinliklere yer verildiği sürece bu öğrenciler kendilerini gösterebileceklerdir. Bu nedenle elitlik değerine daha çok yer verilerek iki değer arasında dengeli bir dağılım sağlanabilir.

Değerlendirme-akıl yürütme değer çiftine baktığımızda daha az vurgulanan değer olan akıl yürütme değeri olduğu görülmektedir. MEB'in (Milli Eğitim Bakanlığı) genel matematik eğitim programının amaçları arasında öğrencilerin problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilmeleri yer almaktadır. Bu neden ile eğitimin en önemli materyali olan kitaplarda da akıl yürütme değeri içerikleri arttırılmalıdır. Bu amaçla kitaplarda öğrencilerin verilenlere göre kendi problemlerini

oluşturacakları, çözüm yollarını bulacakları, modelleme yapma ve tamamlama içeren örneklere daha çok yer verilmelidir.

Öğretim materyalleri içerisinde ders kitapları çok özel bir yere sahiptir. Ders kitapları vekil bir öğretim programı olarak nitelendirilmektedir (Robitaille vd., 1993). Ders kitaplarının öğretim programlarına bu süreçte vekalet ettiği düşünüldüğünde, ders kitabı araştırmaları ve çalışmaları daha da önem kazanmaktadır. Bu çalışmanın da yazın alanına matematiksel değerler ve matematik eğitimi değerlerine olan farkındalığı artırarak aslında matematik eğitiminde kitapların sadece bilişsel alanda değil duyuşsal alan eğitiminde de olan katkıları ortaya konulmak istenmiştir. Bu araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda matematik ders kitaplarının daha bilinçli bir hazırlık döneminden geçerek hazırlanması gerektiği düşünülmüştür. Matematiksel ve matematik eğitimi değerlerine daha dengeli şekilde kitaplarda yer verilmesi gerekmektedir. Bu anlamda bilimsel bir çerçevede doğrultusunda, akademik olarak bu konularda çalışan araştırmacılardan görüş alınarak programlar geliştirilmelidir. Matematiksel değerler ve matematik eğitimi değerleri konusunda matematik öğretmenleri, kitap yazarları, program geliştirme uzmanlarını bilgilendirilen seminerler düzenlenmelidir.

7. KAYNAKLAR

- Akbaş, O. (2004). Türk Milli Eğitiminin Dyuşsal Amaçlarının İlköğretim II. Kademedeki Gerçekleşme Derecesinin Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Akbaş, O. (2008). Değer eğitimi akımlarına genel bir bakış, *Değerler Eğitimi Dergisi* Cilt 6, No. 16, 9-27, Aralık 2008.
- Aktaş, F. (2014). Matematiğe ilişkin değerler ve sınıftaki uygulamalara yansımaları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Aladağ, S. (2009). İlköğretim Sosyal Bilgiler Öğretiminde Değer Eğitimi Yaklaşımlarının Öğrencilerin Sorumluluk Değerini Kazanma Düzeyine Etkisi. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Alkan, C. (1979), *Eğitim ortamları*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları.
- Alkan, H., & Güzel, E. B. (2005). Öğretmen adaylarında matematiksel düşünmenin gelişimi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3).
- Altun, M., Arslan, Ç., & Yazgan, Y. (2004). Lise matematik ders kitaplarının kullanım şekli ve sıklığı üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 131-147.
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- Altun, M. (2008). *İlköğretim ikinci kademe (6., 7. ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi*. Aktüel Yayınları: Bursa.
- Altun, M. (2015). *Matematik öğretimi*. 11. Baskı, Bursa; Alfa Aktüel Yayınları
- Amit, M., & Fried, M. N. (2002). Research, reform, and times of change. *Handbook of international research in mathematics education*, 355-381.
- Aplin, N., & Saunders, J. (1996). Values and value priorities of Singaporean and Australian swimmers [Online]. *Australian Association for Research in Education*.
- Arabacı, İ. B. & Akgül, T. (2013). Elazığ ilinde uygulanan etkinlik temelli değer öğretimi uygulamalarının değerlendirilmesi. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 11(25), 7-31.

- Aydın, M. Z., & Akyol Gürler, Ş. (2012). *Okulda değerler eğitimi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Baki, A. (1997). Educating mathematics teachers. *Journal of Islamic Academy of Sciences*, 10 (3), 93-102.
- Baki, A. (2014). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi: matematik felsefesi, matematik tarihi, özel öğretim yöntemleri, ölçme ve değerlendirme*. Harf Yayınları.
- Baykul, Y. (1998). *İlköğretim Birinci Kademedeki Matematik Öğretimi*. Ankara: Milli Eğitim Yayınları.
- Bishop, A. J (1988). *Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Bishop, A. J. (1991). *The values of mathematical culture. Mathematical Enculturation: A cultural perspective on mathematics education*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Bishop, A. J. (1996). How should mathematics teaching in modern societies relate to cultural values some preliminary questions. In *seventh Southeast Asian conference on mathematics education, Hanoi, Vietnam* (Vol. 32).
- Bishop, A. J. (1998). Culture, values, and assessment in mathematics. In *1st Int. Comm Mathematics Instruction EAsia Conf Mathematics Education*.
- Bishop, A. J. (1999). Mathematics teaching and values education: An intersection in need of research. *Zentralblatt fuer Didaktik der Mathematik*, 31(1), 1-4.
- Bishop, A., FitzSimons, G., Seah, W. T. & Clarkson, P. (1999). Values in mathematics education: making values teaching explicit in the mathematics classroom. *Paper Presented at 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. (2001). What values do you teach when you teach mathematics? *Teaching Children Mathematics*, 7(6), 346-349.
- Bishop, A. (2002). Research, policy and practice: the case of values. In: P. Valero & O. Skovsmose (eds.), *Proceedings of the 3rd International MES Conference and Centre for Research in Learning Mathematics, Copenhagen*, pp. 1–7.
- Bishop, A., Seah, W. T., & Chin, C. (2003). Values in mathematics teaching—The hidden persuaders?. In *Second international handbook of mathematics education* (pp. 717-765). Springer, Dordrecht.

- Bishop, A. J. (2004). Critical issues in researching cultural aspects of mathematics education. In *International Congress on Mathematical Education 2004*.
- Bishop, A. J. (2008). Teachers' mathematical values for developing mathematical thinking in classrooms: Theory, research and policy. *The Mathematics Educator*, 11(1/2), 79-88.
- Bilda, W. (2016). Pendidikan karakter terencana melalui pembelajaran matematika. *AlphaMath: Journal of Mathematics Education*, 2(1).
- Bloom, B. S., (1979). *İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme*. Çeviren Dr. Ali Özçelik, Ankara, Millî Eğitim Bakanlığı Yay.
- Brown, R. (2001). Educational values and summative assessment a view across three educational systems. In *Annual Conference of the Australian Association for Research in Education*. Fremantle, Australia.
- Brown. A. P. (2008). "A review of the literature on case study research". *Canadian Journal for New Scholars in Education*, 1(1), 1-13.
- Cao, Z., Seah, W. T., & Bishop, A. J. (2006). A comparison of mathematical values conveyed in mathematics textbooks in China and Australia. In *Mathematics education in different cultural traditions-a comparative study of East Asia and the West* (pp. 483-493). Springer, Boston, MA.
- Caine, R. N., & Caine, G. (1991). Making connections: Teaching and the human brain. New York. Alexandria, VA.: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Cardno, C., Rosales-Anderson, N., & McDonald, M. (2017). Documentary analysis hui: an emergent bricolage method for culturally responsive qualitative research. *MAI Journal* 6(2), 143-152. s.146.
- Çepni, S. (2014). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*, 1. Baskı. Trabzon: Şeçkin Yayıncılık.
- Chmiliar, I. (2010). Multiple-case designs. In A. J. Mills, G. Eupras & E. Wiebe (Eds.), *Encyclopedia of case study research* (pp 582-583). USA: SAGE Publications.
- Cihan, N. (2014). Okullarda değerler eğitimi ve Türkiye'deki uygulamaya bir bakış. *Electronic Turkish Studies*, 9(2).
- Cockcroft, W. H. (1982). *Mathematics Counts: The Committee Inquiry into the Teaching of Mathematics in Primary, Secondary Schools in England and Wales*. London: DES/HMSO.

- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and psychological measurement*, 20(1), 37-46.
- Corrigan, D. J., Gunstone, R. F., Bishop, A. J., & Clarke, B. (2004). Values in science and mathematics education; mapping the relationships between pedagogical practices and student outcomes. *Summer School of the European Science Educational Research Association, Mulheim, Germany*.
- Dawson, C. (2009). *Introduction to research methods: A practical guide for anyone undertaking a research project*. Oxford: How to Books Ltd.
- DeBellis, V. A., & Goldin, G. A. (2006). Affect and meta-affect in mathematical problem solving: A representational perspective. *Educational Studies in mathematics*, 63(2), 131-147.
- De Corte, E. (2004). Mainstreams and perspectives in research on learning (mathematics) from instruction. *Applied psychology*, 53(2), 279-310.
- Dede, Y. (2006a). Mathematical values conveyed by high school Mathematics textbooks. *Educational Science: Theory & Practice*, 6(1), 118-132.
- Dede, Y. (2006b). Values in Turkish middle school mathematics textbooks. *Quality & quality*, 40(3), 331-359.
- Dede, Y. (2006c). Mathematics educational values of college students'towards function concept. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 2(1), 82-102.
- Dede, Y. (2009). Turkish preservice mathematics teachers "mathematical values: Positivist and constructivist values. *Scientific Research and Essays*, 4(11), 1229-1235.
- Dede, Y. (2011). Mathematics education values questionnaire for Turkish preservice mathematics teachers: Design, validation, and results. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(3), 603-626.
- Dede, Y. (2012). Why is mathematics valuable? A comparison of Turkish and German mathematics teachers. *Mathematics Education Bulletin, Bolema*, 26(44), 1171-1206.
- Dede, Y. (2013a). The effect of German and Turkish mathematics teachers' teaching experience on mathematics education values: a cross-comparative study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 44(2), 232-252.

- Dede, Y. (2013b). Examining the underlying values of Turkish and German mathematics teachers' decision making processes in group studies. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(1), 670–706.
- Demirhan, İ. C., & Senemoglu, N. (2009). Effectiveness of values education curriculum for fourth grades. *Education and Science*, 34(153).
- Doğan, İ. (2004). *Sosyoloji Kavramlar ve Sorunlar*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Dollah, M.U., Widjaja, W., Bin Md Zabit, M.N., Zachariah, T.Z. (2019). A Comparison of Values of Progress Conveyed in Mathematics Textbook in Malaysia and Australia. *International Journal of Social Science*, 9 (2), 179-188.
- Dormolen, V. J. (1986). Textual analysis. In B. Christiansen, A. G. Howson, M. Otte (Eds.), *Perspectives on mathematics education*. (pp. 141-171). Springer, Dordrecht.
- Doruk, B. K. (2012). Değer eğitimi için kullanışlı bir araç olarak matematiksel modelleme etkinlikleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(2).
- Dreyfus, T. (1991, June). On the status of visual reasoning in mathematics and mathematics education. In *Proc. 15th Conference of the Int. Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 33-48).
- Durmuş S. (2004). Matematik eğitiminde değerler üzerine bir deneme, *Değerler Eğitimi Dergisi*, 2 (7- 8), 65-79.
- Durmuş, S., & Bıçak, B. (2006). A scale for mathematics and mathematics educational values of pre-service elementary school teachers. In *Third international conference on the teaching of mathematics, Haziran, İstanbul*.
- Durmuş, S., Bıçak, B., & Çakır, S. (2008). Fen ve teknoloji, matematik ve sınıf öğretmenlerinin sahip oldukları matematik ve matematik eğitimi değerlerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 6 (16), 93-112.
- Durmuş, S. (2011). An Investigation Related to the Modelling Levels and Values of Elementary School Prospective Mathematics Teachers. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 11 (2), 1065-1071.
- Ekşi, H. (2003) Temel insani değerlerin kazandırılmasında bir yaklaşım: karakter eğitimi programları. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 1(1), 79-96.

- Erdem, A.R. (2003). Üniversite kültüründe önemli bir unsur: değerler. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 1(4).
- Ersoy, Y.; Kaya, R.; Aksu, M.; Tezer, C.; Demirbaş, M. & Özdaş, A (1991). Matematik Öğretimi. *Eskişehir: Anadolu Üniversitesi*.
- Ernest, P. (2008). Epistemology plus values equals classroom image of mathematics. *Philosophy of Mathematics Education Journal*, 23, 1-12.
- Fathani, A. H. (2009). Matematika hakikat dan logika. *Yogyakarta: Ar-Ruzz Media*.
- FitzSimons, G. E., Bishop, A. J., Seah, W. T., & Clarkson, P. C. (2001a). Values portrayed by mathematics teachers. *A mathematical odyssey*, 403-410.
- FitzSimons, G., Seah, W. T., Bishop, A. J., & Clarkson, P. (2001b). Beyond numeracy: Values in the mathematics classroom. In *24th Annual MERGA Conference*.
- Fleiss, J. L. (1971). Measuring nominal scale agreement among many raters. *Psychological bulletin*, 76(5), 378.
- Gordis L. (2014). *Epidemiology*. Fifth Edition, Elsevier Saunders Inc., 2014, 107-10.
- Güngör, E. (2000). *Değerler psikolojisi üzerine araştırmalar*. İstanbul: Ötüken Yayınları.
- Haggarty, L., & Pepin, B. (2002). An investigation of mathematics textbooks and their use in English, French, and German classrooms: who gets an opportunity to learn what? *British Educational Research Journal*, 28(4), 567- 590.
- Hare, A. Y. M. (1999). Revealing What Urban Early Childhood Teachers Think About Mathematics And How They Teach It: Implications For Practice. Doctoral dissertation, *University of North Texas*. Amerika.
- Harel, G. (1989) Learning and teaching linear algebra: difficulties and an alternative approach to visualizing concepts and processes. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 11(2), 139-148.
- Harris, S. (2016). *Ahlakın Coğrafyası Bilim, İnsani Değerleri Nasıl Belirler?* (Çev. Mehmet Egemen Nişancı). Ankara: Akıl Çelen Kitapları. (Eserin aslının yayın tarihi 2010).
- İnan, C. (2006). Matematik öğretiminde materyal geliştirme ve kullanımı. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 47–56.

- Issitt, J. (2004). Reflections on the study of textbooks. *History of Education*, 33(6), 683-696.
- İşleyen, T., & Işık, A. (2003). Conceptual and procedural learning in mathematics. *Journal of The Korea Society of Mathematical Education Series D: Research in Mathematical Education*, 7(2), 91–99.
- Johansson, M. (2003). Textbooks in mathematics education: a study of textbooks as the potentially implemented curriculum. Doctoral dissertation. *Lulea University of Technology*. Sweden.
- Kale, N. (2007). Nasıl bir değerler eğitimi. *Değerler ve Eğitimi Uluslararası Sempozyumu*, 26-28.
- Kartasasmita, Bana G., & Wahyudin, (2014) *Sejarah dan Filsafat Matematika*. In: *Matematika pada Awal Peradaban Manusia I*. Universitas Terbuka, Jakarta, pp. 1-47. ISBN 9789790115743.
- Kirez, B. (2018). Öğrenci, öğretmen ve öğretim programı açısından matematik eğitimi değerlerinin incelenmesi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Köylü, M. (2016). *Teoriden pratiğe değerler eğitimi*. Ankara: Nobel.
- Krathwohl, D. R., Bloom, B. S., & Masia, B. B. (1964). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals* (Handbook II: Affective domain). New York: David McKay.
- Kutluca, T., & Ekici, G. (2010). Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitime ilişkin tutum ve öz-yeterlik algılarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(38), 177-188.
- Kutluca, T., & Akın, M. F. (2013). Somut materyallerle matematik öğretimi: dört kefeli cebir terazisi kullanımı üzerine nitel bir çalışma. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(1).
- Kuşdil, M. E., & Kağıtçıbaşı, Ç. (2000). Türk Öğretmenlerinin Değer Yönelimleri ve Schwartz Değer Kuramı. *Türk Psikolojisi Dergisi*, Sayı: 45, 56- 79.
- Lancaster, D. L. (2006). Values in mathematics. Retrieved< November, 29, 2010.
- Landis, J. R., & Koch, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977; 33: 159-74. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics Neuropathic Pain Screening Tools*, 35(3).

- Lee, M. J., & Cockman, M. (1995). Values in children's sport: Spontaneously expressed values among young athletes. *International Review for the Sociology of Sport*, 30, 337-350.
- Leming, J. S. (1996). Teaching values in social studies education: Past practices and current trends. *Crucial issues in teaching social studies*, 145-180.
- Madge, J. (1965). *The tools of science an analytical description of social science techniques*. New York: Anchor Books Doubleday and Comp.
- Maslovaty, N. (2003). The placement of moral contents: Priorities and structures of the belief system of teachers and high school students. *Educational research and evaluation*, 9(1), 109-134.
- MEB, (2000). İlköğretim Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı. *Tebliğler Dergisi*, Cilt 63 Sayı 2518, Kasım 2000.
- MEB, (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları.
- Murray, L. (1977). Value categories for Australian sport. *International Review of Sport Sociology*, 12(3), 97-105.
- National Research Council. (2009). *Mathematics learning in early childhood: Paths toward excellence and equity*. National Academies Press.
- Neuendorf, K. (2002). *The Content Analysis Guidebook*. London: Sage Publications.
- O'leary, Z. (2004). *The essential guide to doing research*. London: Sage Publications Ltd. s.177.
- Özenç, A. (2019). Ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan matematiksel değerlerin ve matematik eğitimi değerlerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Diyarbakır.
- Özensel, E. (2003). Sosyolojik bir olgu olarak değer. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 1 (3), 217-239.
- Raths, L. E., Harmin, M., & Simon, S. B. (1987). Selections from 'values and teaching'. In J. P.F. Carbone (Ed.), *Value theory and education* (pp. 198-214). Malabar, FL: Robert E. Krieger.
- Reyes, L. H. (1984). Affective variables in mathematics education. *The Elementary School Journal*, 84, 558-581.

- Robitaille, D. F., Schmidt, W. H., Raizen, S. A., McKnight, C. C., Britton, E. D., & Nicol, C. (1993). Curriculum frameworks for mathematics and science, Vol 1. Vancouver, Canada: Pacific Educational Pres.
- Panal, A. (2013). Öğrencilerin duyuşsal özelliklerinin matematik başarısına etkisi. *Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü Veri Analizi, İzleme ve Değerlendirme Daire Başkanlığı*, 13.
- Peng, A., & Nyroos, M. (2012). Values in effective mathematics lessons in Sweden: What do they tell us? *The Mathematics Enthusiast*, 9(3), 409-430.
- Pepin, B. (1999). Epistemologies, beliefs and conceptions of mathematics teaching and learning: The theory, and what is manifested in mathematics teachers' work in England, France and Germany. *TNTEE Publications*, 2(1), 127-146.
- Pepin, B. (2001). Mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: a way to understand teaching and learning cultures. *Zentralblatt fuer Didaktik der Mathematik*, 33(5), 158-175.
- Sam, L., & Ernest, P. (1997). Values in mathematics education: what is planned and what is espoused?. *British Society for Research into Learning Mathematics*, 37.
- Sarı, E. (2005). Öğretmen adaylarının değer tercihleri: Giresun Eğitim Fakültesi örneği, *Değerler Eğitimi Dergisi*, 3 (10), 73-88.
- Schaefer, M.P. (2012). Determining Methods For Teaching Character Education İn Elementary Schools. Yayınlanmamış Doktora Tezi. *Northcentral University, Arizona*.
- 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. Unpublished Master of Education project, *Monash University*, Melbourne.
- Seah, W. T. (2000). What values the mathematics textbook also teaches. *Vinculum*, 37(3), 24.
- Seah, W. T., & Bishop, A. J. (2000). Values in mathematics textbooks: A view through two Australasian regions. *Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association*, New Orleans, LA.
- Seah, W. T. (2002). Exploring teacher clarification of values relating to mathematics education. *Valuing mathematics in society*, 93-104.

- Seah, W. T., & Bishop, A. J. (2002). Values, mathematics and society: Making the connections. *Valuing mathematics in society*, 105-113.
- Seah, W. T. (2003). Understanding mathematics classroom experiences through the values lens. In *81st Annual Meeting of the National Council of Teachers of Mathematics (Research Presession)*, San Antonio, TX.
- Seah, W. T. (2004). The Negotiating of Perceived Value Differences by Immigrant Teachers of Mathematics in Australia. Doktora Tezi, *Monash Üniversitesi*.
- Seah, W. T. (2007). Qualities co-valued in effective mathematics lessons in Australia: preliminary findings. In *Proceedings of the 31st conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 161-168).
- Seah, W. T., & Peng, A. (2012). What students outside Asia value in effective mathematics lessons: A scoping study. *ZDM Mathematics Education*, 44(1), 71–82.
- Seah, W. T., & Wong, N. Y. (2012). What students value in effective mathematics learning: a ‘Third Wave Project’ research study. *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 44, pp. 33-43.
- 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.
- Siahaan, U. M. J. (2019, February). Teacher’s perspective on values of mathematics. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1157, No. 4, p. 042105). IOP Publishing.
- Siahaan, U. M. J. (2020). Values of matematics: How implementation of values of mathematics in school. *American Journal of Education and Information Technology*, 4(1), 1.
- Silvia, P. J. (2006). *Exploring the psychology of interest*. Oxford University Press.
- Skemp, R. R. (1978). Relational understanding and instrumental understanding', *Arithmetic Teacher* 26, 9-15. *Skemp926Arithmetic Teacher1978*.
- Stein, H. F. (1985). Therapist and family values in a cultural context. *Counseling and Values*, 30(1), 35-46.
- Strauss, A. L. & Corbin, J. (1990). *Basic of qualitative research: grounded theory producers and techniques*. Newbury Park, CA: Sage.

- Swadener, M., & Soedjadi, R. (1988). Values, mathematics education, and the task of developing pupils' personalities: An Indonesian perspective. In *Mathematics education and culture* (pp. 193-208). Springer, Dordrecht.
- Tan-Şişman, G. & Kirez, B. (2018). The mathematical values in the turkish middle school mathematics applications course curriculum. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal01935798> sayfasından erişilmiştir. Tapsir, R., Azis, N., & Pa, N. (2017). The mathematics values in classroom inventory: development and initial validation. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 5(2), 82-90.
- TDK, (2020). Büyük türkçe sözlük, <http://tdkterim.gov.tr/bts/?kategori=verilst&kelime=değer&ayn=tam>.
- Thornberg, R. (2007). A classmate in distress: Schoolchildren as bystanders and their reasons for how they act. *Social Psychology of Education*, 10(1), 5-28.
- Thornberg, R. (2008). The lack of professional knowledge in values education. *Teaching and Teacher Education*, 24, 1791-1798.
- Tural, S. (1992). *Kültürel kimlik üzerine düşünceler*. Ankara: Ecdad Yayınevi.
- Tyson, H., & Woodward, A. (1989). Why students aren't learning very much from textbooks. *Educational Leadership*, 47(3), 14-17.
- Ulusoy, K. (2011). Özel Öğretim Yöntemleriyle Sosyal Bilgiler Öğretimi. Tay B. ve Öcal A. (Ed.), *Sosyal Bilgiler Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 24: 234-243.
- Umay, A. (2007). *Eski Arkadaşımız Okul Matematiğinin Yeni Yüzü*. Ankara: Aydan Web Tesisleri San. Ltd. Şti.
- Uysal, F., & Dede, Y. (2016). Mathematics anxiety and beliefs of Turkish pre-service elementary teachers. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(8), 2171-2186.
- Ülken, H. Z. (1965). *Değerler, kültür ve sanat*. İstanbul: Kâğıt ve Basım İşleri.
- White, L. A. (1959). *The evolution of culture*. New York: Mc Graw-Hill.
- Wolcott, H. (1994). *Transforming qualitative data*. London, UK: Sage.

- Yanpar, T., & Yıldırım, S. (1999). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yaprakgöl S., (2019). Ortaöğre time geçiş sınavları (Teog, Lgs) ile Pisa, Timss sınavları matematik sorularının matematiksel ve matematik eğitimi değerleri açısından incelenmesi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzincan.
- Yazıcı, E., Peker, M., Ertekin, E., Dilmaç, B. (2011). Is there a relationship between preservice teachers' mathematical values and their teaching anxieties in mathematics?. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, 9 (1), 263-282.
- Yeşil, R. & Aydın, D. (2007). Demokratik değerlerin eğitiminde yöntem ve zamanlama. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11 (2), 65-84.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, M. (2019). Ortaokul matematik ders kitaplarındaki metin ve görsellerin değerler açısından incelenmesi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Zonguldak.
- Zhang, Q., Barkatsas, T., Law, H. Y., Leu, Y. C., Seah, W. T., & Wong, N. Y. (2016). 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(5), 907-924.

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Damla Ceren BAKIRCI
Doğum Yeri ve Yılı : Azdavay/ 1990
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : damlacerenbkrci@gmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Menderes Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi, 2008
Lisans : Dokuz Eylül Üniversitesi, 2014
Yüksek Lisans : Kastamonu Üniversitesi 2017-Devam Ediyor

Mesleki Deneyim

İş Yeri : Pınarbaşı Şehit Ayhan Sütçü Çok Programlı Anadolu Lisesi,
2016-Devam Ediyor

Yayın Listesi :

|