

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLİM MERKEZLERİNİN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMİN
DOĞASINA YÖNELİK ALGILARINA ETKİSİ

Hacer EFE

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Programı

Danışman
Doç. Dr. Ünsal UMDU TOPSAKAL

Mayıs, 2019

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BİLİM MERKEZLERİNİN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMİN
DOĞASINA YÖNELİK ALGILARINA ETKİSİ**

Hacer EFE tarafından hazırlanan tez çalışması 03.05.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Programı **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Ünsal UMDU TOPSAKAL

Yıldız Teknik Üniversitesi

Danışman

Jüri Üyeleri

Doç . Dr. Ünsal UMDU TOPSAKAL, Danışman

Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof.Dr. Mustafa Sami TOPÇU, Üye

Yıldız Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Hatice MERTOĞLU, Üye

Yıldız Teknik Üniversitesi

Danışmanım Doç. Dr. Ünsal UMDU TOPSAKAL sorumluluğunda tarafımca hazırlanan Bilim Merkezlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Algılarına Etkisi başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Hacer EFE

İmza

Aileme

ve

bilime

TEŞEKKÜR

Tezimin her anında değerli bilgileriyle beni aydınlatan ve kendisinden birçok Şey öğrendiğim, anlayışı ve ilgisiyle beni motive eden, rehberliğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili danışmanım Doç. Dr. Ünsal UMDU TOPSAKAL' a, değerli fikirleriyle tezime önemli katkılar sunan sevgili jüri üyelerim Prof.Dr. Mustafa Sami TOPÇU ve Dr. Öğr. Üyesi Hatice MERTOĞLU'na, lisanstan bu yana sevgisi ve desteğiyle bana güç veren sevgili hocam Doç. Dr. IŐıl KOÇ SARI' ya, tezimin uygulama aŐamasında yardımını esirgemeyen bilim merkezi eğitim koordinatörü Merve KOÇOĞLU' na ve bilim merkezi görevlisi Hilal ÖZDEMİR' e, bilim merkezi öğretmenlerine ve çalıŐanlarına, tezime verdiği desteği ve gösterdiği ilgisi için kurum müdürüm Esra GEDİKOĞLU DEVECİ' ye, yardımını esirgemeyen mesai arkadaŐım Fatih ASLAN'a, uygulamada beraber çalıŐtıđım sevgili öğrencilerime ve velilerime, beni bu günlere getiren, üzerimdeki emeği büyük olan ve eğitim hayatım boyunca desteğini madden ve manen hiç esirgemeyen, sevgilerini hep kalbimde hissettiğim canım anneme, anneanneme, kardeŐlerime ve babama teşekkür ediyorum.

Hacer EFE

İÇİNDEKİLER

KISALTMA LİSTESİ	V
ŞEKİL LİSTESİ	VI
TABLO LİSTESİ	VII
RESİM LİSTESİ	XIII
ÖZET	XIV
ABSTRACT	XVI
1 Giriş	1
1.1 Literatür Özeti	1
1.1.1 Uluslararası Çalışmalar	4
1.1.2 Ulusal Çalışmalar	6
1.2 Tezin Amacı	12
1.3 Orijinal Katkı	12
1.3.1 Problem Cümlesi	13
1.3.2 Alt Problemler	13
1.3.3 Sınırlılıklar	14
2 Kavramsal Çerçeve	15
2.1 Bilim Merkezleri	15
2.1.1 Bilim Merkezlerinin Amaçları	17
2.1.2 Bilim Merkezleri Tarihçesi	17
2.2 Dünya'daki Bilim Merkezleri	19
2.3 Türkiye'deki Bilim Merkezleri	20
3 Yöntem	25
3.1 Araştırmanın Modeli	25

3.2	Araştırmanın Çalışma Grubu	25
3.3	Araştırmanın Veri Toplama Araçları	25
3.3.1	Bilimsel Bilgi Ölçeği.....	26
3.3.2	Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu	26
3.3.3	Yarı-Yapılandırılmış Görüşme	27
3.3.4	Araştırmacı Gözlem Formu	27
3.3.5	Öğrenci Günlükleri.....	28
3.4	Veri Analizi	28
3.4.1	“Bilimsel Bilgi Ölçeği”nden Elde Edilen Verilerin Analizi.....	28
3.4.2	“Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu”ndan Elde Edilen Verilerin Analizi.....	28
3.4.3	Günlük ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarının Analizi.....	32
3.5	Uygulama Süreci	33
3.5.1	Üsküdar Bilim Merkezi	33
3.5.1.1	Planetarium.....	33
3.5.1.2	Sergi Alanları.....	33
3.5.1.2.1	Elektrik ve Manyetizma Sergi Üniteleri.....	34
3.5.1.2.2	Görme ve Algı Sergi Üniteleri	36
3.5.1.2.3	Rezonans ve Dalgalar Sergi Üniteleri	39
3.5.1.3	Uygulamalı Atölyeler	42
3.5.1.3.1	Doğa Bilimleri Atölyesi	42
3.5.1.3.2	Astronomi, Havacılık ve Uzay Atölyesi	42
3.5.1.3.3	Teknoloji Atölyesi	43
3.5.1.3.4	Matematik Atölyesi.....	43
3.5.1.3.5	Tasarım Atölyesi.....	43
3.5.1.4	Girişim Merkezi.....	43

3.5.2	Birinci Gezi Uygulama Aşamaları.....	44
3.5.3	İkinci Gezi Uygulama Aşamaları.....	46
3.5.4	Üçüncü Gezi Uygulama Aşamaları.....	49
3.5.5	Dördüncü Gezi Uygulama Aşamaları.....	51
4	Bulgular	53
4.1	Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	53
4.1.1	Bilimsel Bilgi Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular Bilimsel bilgi ölçeğinden elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.....	53
4.1.1.1	Uygulama Öncesi Bilimsel Bilgi Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular.....	53
4.1.1.2	Uygulama Sonrası Bilimsel Bilgi Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular.....	53
4.1.2	Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formundan Elde Edilen Bulgular	54
4.1.2.1	Uygulama Öncesi Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formundan Elde Edilen Bulgular.....	54
4.1.2.2	Uygulama Sonrası Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formundan Elde Edilen Bulgular.....	61
4.1.3	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan Elde Edilen Bulgular	69
4.1.3.1	Uygulama Öncesi Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan Elde Edilen Bulgular.....	69
4.1.3.1	Uygulama Sonrası Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan Elde Edilen Bulgular.....	74
4.2	İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	77
4.2.1	Gözlem Formundan Elde Edilen Bulgular	78
4.2.1.1	Birinci Hafta	78
4.2.1.2	İkinci Hafta.....	78
4.2.1.3	Üçüncü Hafta.....	79

4.2.1.4 Dördüncü Hafta	79
4.2.2 Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular	80
4.2.2.1 Birinci Hafta.....	80
4.2.2.2 İkinci Hafta.....	83
4.2.2.3 Üçüncü Hafta.....	85
4.2.2.4 Dördüncü Hafta Dördüncü hafta öğrenci günlüklerinden elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.....	88
5 Sonuç ve Öneriler	92
5.1 Birinci Alt Problemden Elde Edilen Sonuçlar ve Tartışma	92
5.2 İkinci Alt Problemden Elde Edilen Sonuçlar ve Tartışma.....	94
5.3 Öneriler	96
A Formlar	97
B Bilim Merkezi Uygulama Fotoğrafları	104
C Veli İzin Formları.....	111
Kaynakça.....	127
Tezden Üretilmiş Yayınlar	137

KISALTMA LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AGF	Araştırmacı Gözlem Formu
BBÖ	Bilimsel Bilgi Ölçeği
BBYSF	Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu
BTYK	Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu
İTÜ	İstanbul Teknik Üniversitesi
max	Maksimum Puan
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
N	Veri Sayısı
ODTÜ	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
p	Anlamlılık Düzeyi
PISA	Programme for International Student Assessment
SS	Standart Sapma
STEM	Science, Technology, Mathematics, Engineering
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
VNOS	Views of Nature of Science Questionnaire
YYGF	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 4.1	Ö14 numaralı öğrencinin uygulama öncesi bilimin amacına verdiği cevap.....	54
Şekil 4.2	Ö12 numaralı öğrencinin bilimsel sorgulamaya verdiği cevap	55
Şekil 4.3	Ö13 numaralı öğrencinin bilimsel çalışmalara (8.soru) verdiği cevap	56
Şekil 4.4	Ö1 numaralı öğrencinin bilimsel çalışmalara (9.soru) verdiği cevap	57
Şekil 4.5	Ö16 numaralı öğrencinin bilimsel bilgiye (10.soru) verdiği cevap....	58
Şekil 4.6	Ö16 numaralı öğrencinin bilimsel bilgiye (11 ve 12. soru) verdiği cevap	59
Şekil 4.7	Ö16 numaralı öğrencinin bilimsel bilgiye (13. soru) verdiği cevap ..	59
Şekil 4.8	Ö3 numaralı öğrencinin uygulama öncesi bilimsel gerekçelendirmeye (1.soru) verdiği cevap.....	60
Şekil 4.9	Ö3 numaralı öğrencinin uygulama öncesi bilimsel gerekçelendirmeye (2.soru) verdiği cevap.....	60
Şekil 4.10	Ö3 numaralı öğrencinin uygulama öncesi bilimsel gerekçelendirmeye (3.soru)verdiği cevap.....	60
Şekil 4.11	Ö8 numaralı öğrencinin uygulama sonrası bilimin amacına verdiği cevap	62
Şekil 4.12	Ö7 numaralı öğrencinin uygulama sonrası bilimsel sorgulamaya (4 ve 5.soru) verdiği cevap	63
Şekil 4.13	Ö7 numaralı öğrencinin uygulama sonrası bilimsel sorgulamaya (6.soru) verdiği cevap	63
Şekil 4.14	Ö15 numaralı öğrencinin uygulama sonrası bilimsel çalışmalara (8.soru) verdiği cevap	64
Şekil 4.15	Ö2 numaralı öğrencinin uygulama sonrası bilimsel çalışmalara (9.soru) verdiği cevap	65
Şekil 4.16	Ö5 numaralı öğrencinin uygulama sonrası bilimsel bilgiye (10.soru) verdiği cevap	66
Şekil 4.17	Ö5 numaralı öğrencinin uygulama sonrası bilimsel bilgiye verdiği (11,12 ve 13.soru) cevap	67
Şekil 4.18	Ö4 numaralı öğrencinin uygulama sonrası bilimsel gerekçelendirmeye (1.soru) verdiği cevap.....	68
Şekil 4.19	Ö4 numaralı öğrencinin uygulama sonrası bilimsel gerekçelendirmeye (2.soru) verdiği cevap.....	68
Şekil 4.20	Ö4 numaralı öğrencinin uygulama sonrası bilimsel gerekçelendirmeye (3.soru) verdiği cevap.....	68

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1	Dünya'daki Büyük Bilim Merkezleri ve Amaçları.....	20
Tablo 3.1	Araştırmanın Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Demografik Özellikleri.....	25
Tablo 3.2	Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu Bölümleri, Hedefleri ve İçeriği.....	26
Tablo 3.3	Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu/Bilimin Amacı İçin Üst ve Alt Kategoriler.....	29
Tablo 3.4	Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu/Bilimsel Sorgulama İçin Üst ve Alt Kategoriler.....	30
Tablo 3.5	Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu/Bilimsel Çalışmalar (8. soru) İçin Üst ve Alt Kategoriler.....	30
Tablo 3.6	Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu/Bilimsel Çalışmalar (9. soru) İçin Üst ve Alt Kategoriler.....	31
Tablo 3.7	Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu/Bilimsel Bilgi İçin Üst ve Alt Kategoriler.....	31
Tablo 3.8	Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu/Bilimsel Gerekçeleştirme İçin Üst ve Alt Kategoriler.....	32
Tablo 3.9	İçerik Analizi Basamakları.....	32
Tablo 3.10	Araştırma Sorularına Yönelik Veri Toplama Araçları ve Veri Analizine İlişkin Bilgiler.....	33
Tablo 3.11	Uygulama Süreci.....	44
Tablo 3.12	Birinci Bilim Merkezi Gezisi Eğitim Paketi İçeriği, Etkinlik Adları ve Süreleri.....	44
Tablo 3.13	İkinci Bilim Merkezi Gezisi Eğitim Paketi İçeriği, Etkinlik Adları ve Süreleri.....	47
Tablo 3.14	Üçüncü Bilim Merkezi Gezisi Eğitim Paketi İçeriği, Etkinlik Adları ve Süreleri.....	49
Tablo 3.15	Dördüncü Bilim Merkezi Gezisi Eğitim Paketi İçeriği, Etkinlik Adları ve Süreleri.....	51
Tablo 4.1	Öğrencilerin BBÖ Ön Ölçüm Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalamalar ve Standart Sapmalar.....	53
Tablo 4.2	Öğrencilerin BBÖ Son Ölçüm Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalamalar ve Standart Sapmalar.....	53
Tablo 4.3	Öğrencilerin BBÖ Ön Ölçüm-Son Ölçüm Puanlarının Wilcoxon Signed Ranks Testi Sonuçları.....	54
Tablo 4.4	Uygulama Öncesi BBYSF'da "Bilimin Amacı"na Verilen Cevapların Kategori Dağılımları.....	55

Tablo 4.5	Uygulama Öncesi BBYSF'da "Bilimsel Sorgulama"ya Verilen Cevapların Kategori Dağılımları.....	56
Tablo 4.6	Uygulama Öncesi BBYSF'da "Bilimsel Çalışmalar"a (8. soru) Verilen Cevapların Kategori Dağılımları.....	57
Tablo 4.7	Uygulama Öncesi BBYSF'da "Bilimsel Çalışmalar" a (9. soru) Verilen Cevapların Kategori Dağılımları.....	58
Tablo 4.8	Uygulama Öncesi BBYSF'da "Bilimsel Bilgi"ye Verilen Cevapların Kategori Dağılımları.....	59
Tablo 4.9	Uygulama Öncesi BBYSF'da "Bilimsel Gerekçelendirme" ye Verilen Cevapların Kategori Dağılımları.....	61
Tablo 4.10	Uygulama Sonrası BBYSF'nda "Bilimin Amacı"na Verilen Cevapların Kategori Dağılımları.....	62
Tablo 4.11	Uygulama Sonrası BBYSF'da "Bilimsel Sorgulama"ya Verilen Cevapların Kategori Dağılımları.....	64
Tablo 4.12	Uygulama Sonrası BBYSF'da "Bilimsel Çalışmalar"a (8. soru) Verilen Cevapların Kategori Dağılımları.....	65
Tablo 4.13	Uygulama Sonrası BBYSF'da "Bilimsel Çalışmalar"a (9. soru) Verilen Cevapların Kategori Dağılımları.....	66
Tablo 4.14	Uygulama Sonrası BBYSF'da "Bilimsel Bilgi"ye Verilen Cevapların Kategori Dağılımları.....	67
Tablo 4.15	Uygulama Sonrası BBYSF'da "Bilimsel Gerekçelendirme"ye Verilen Cevapların Kategori Dağılımları.....	69
Tablo 4.16	Uygulama Öncesi YYGF'da "Bilim nedir?" Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	70
Tablo 4.17	Uygulama Öncesi YYGF'da "Bilimin öğrendiğin diğer derslerden farkı nedir?" Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	70
Tablo 4.18	Uygulama Öncesi YYGF'da "Bilim adamlarının bildiklerinin gelecekte değişeceğine inanıyor musunuz?" Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı	71
Tablo 4.19	Uygulama Öncesi YYGF'da "Bilim adamları geçmişte yaşayan canlıların varlığını nasıl biliyorlar?" Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	71
Tablo 4.20	Uygulama Öncesi YYGF'da "Bilim adamları eskiden yaşamış canlıların görünüşlerinden ne kadar eminler?" Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı	72
Tablo 4.21	Uygulama Öncesi YYGF'da "Aynı bilgiye sahip bilim adamları farklı sonuçları nasıl türetiliyorlar?" Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	72

Tablo 4.22	Uygulama Öncesi YYGF'da "Hava durumu sunucuları tahminlerinde ne kadar eminler?" Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	73
Tablo 4.23	Uygulama Öncesi YYGF'da "Bilim adamları çalışmalarında hayal güçlerini kullanıyorlar mı?" Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı	73
Tablo 4.24	Uygulama Öncesi YYGF'da "Bilim adamları çalışmalarında hayal güçlerini ne zaman kullanıyorlar?" Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	73
Tablo 4.25	Uygulama Sonrası YYGF'da "Bilim nedir?" Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	74
Tablo 4.26	Uygulama Sonrası YYGF'da "Bilimin öğrendiğin diğer derslerden farkı nedir?" Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	74
Tablo 4.27	Uygulama Sonrası YYGF'da "Bilim adamlarının bildiklerinin gelecekte değişeceğine inanıyor musunuz?" Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı	75
Tablo 4.28	Uygulama Sonrası YYGF'da "Bilim adamları geçmişte yaşayan canlıların varlığını nasıl biliyorlar?" Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	75
Tablo 4.29	Uygulama Sonrası YYGF'da "Bilim adamları eskiden yaşamış canlıların görünüşlerinden ne kadar eminler?" Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı	76
Tablo 4.30	Uygulama Sonrası YYGF'da "Aynı bilgiye sahip bilim adamları farklı sonuçları nasıl türetiyorlar?" Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	76
Tablo 4.31	Uygulama Sonrası YYGF'da "Hava durumu sunucuları tahminlerinde ne kadar eminler?" Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	77
Tablo 4.32	Uygulama Sonrası YYGF'da "Bilim adamları çalışmalarında hayal güçlerini kullanıyorlar mı?" Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı	77
Tablo 4.33	Uygulama Sonrası YYGF'da "Bilim adamları çalışmalarında hayal güçlerini ne zaman kullanırlar?" Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	77
Tablo 4.34	Gözlem Formu - 1. Hafta.....	78
Tablo 4.35	Gözlem Formu - 2. Hafta.....	78
Tablo 4.36	Gözlem Formu - 3. Hafta.....	79
Tablo 4.37	Gözlem Formu - 4. Hafta.....	79

Tablo 4.38	“Bugün sergide neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı	80
Tablo 4.39	“Bugün atölye çalışmalarında neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	80
Tablo 4.40	“Bugün planetaryum gezisinde neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	81
Tablo 4.41	“Bugünkü gezinin en eğlenceli yönü neydi?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	81
Tablo 4.42	“Bugünkü gezinin en sıkıcı yönü neydi?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	81
Tablo 4.43	“Bugünkü gezide nelerin değişmesini isterdin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	82
Tablo 4.44	“Bugünkü geziyle ilgili genel görüşlerin nelerdir?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	82
Tablo 4.45	“Bilim merkezleri hakkında genel görüşlerin nelerdir?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	82
Tablo 4.46	“Bugün sergide neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı	83
Tablo 4.47	“Bugün atölye çalışmalarında neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	83
Tablo 4.48	“Bugün planetaryum gezisinde neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	83
Tablo 4.49	“Bugünkü gezinin en eğlenceli yönü neydi?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	84
Tablo 4.50	“Bugünkü gezinin en sıkıcı yönü neydi?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	84
Tablo 4.51	“Bugünkü gezide nelerin değişmesini istersin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	84
Tablo 4.52	“Bugünkü geziyle ilgili genel görüşlerin nelerdir?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	85

Tablo 4.53	“Bilim merkezleri hakkında genel görüşlerin nelerdir?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	85
Tablo 4.54	“Bugün sergide neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı	85
Tablo 4.55	“Bugün atölye çalışmalarında neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	86
Tablo 4.56	“Bugün planetaryum gezisinde neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	86
Tablo 4.57	“Bugünkü gezinin en eğlenceli yönü neydi?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	87
Tablo 4.58	“Bugünkü gezinin en sıkıcı yönü neydi?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	87
Tablo 4.59	“Bugünkü gezide nelerin değişmesini isterdin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	87
Tablo 4.60	“Bugünkü geziyle ilgili genel görüşlerin nelerdir?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	87
Tablo 4.61	“Bilim merkezleri hakkında genel görüşlerin nelerdir?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	88
Tablo 4.62	“Bugün sergide neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı	88
Tablo 4.63	“Bugün atölye çalışmalarında neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	89
Tablo 4.64	“Bugün planetaryum gezisinde neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	89
Tablo 4.65	“Bugünkü gezinin en eğlenceli yönü neydi?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	89
Tablo 4.66	“Bugünkü gezinin en sıkıcı yönü neydi?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	90
Tablo 4.67	“Bugünkü gezide nelerin değişmesini isterdin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	90

Tablo 4.68	“Bugünkü geziyle ilgili genel görüşlerin nelerdir?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	90
Tablo 4.69	“Bilim merkezleri hakkında genel görüşlerin nelerdir?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı.....	91

RESİM LİSTESİ

Resim B.1	Elektrik ve Manyetizma Sergi Alanı	104
Resim B.2	Planetarium	104
Resim B.3	Görme Sergi Alanı / Pota Kabusu	104
Resim B.4	Fosil Örnekleri	105
Resim B.5	Böcek101 Atölyesi.....	105
Resim B.6	Algı Sergi Alanı / Desen Masası.....	105
Resim B.7	Böcek101 Atölyesi.....	106
Resim B.8	Görme Sergi Alanı / Aurora.....	106
Resim B.9	Görme Sergi Alanı / Dev Gözler	106
Resim B.10	Elektrik ve Manyetizma Sergi Alanı / El Pili	107
Resim B.11	Paleontoloji Atölyesi.....	107
Resim B.12	Astronomi, Havacılık ve Uzay Atölyesi.....	107
Resim B.13	Astronomi, Havacılık ve Uzay Atölyesi.....	108
Resim B.14	Rezonans ve Dalgalar Sergi Alanı / Sarkaç Dalgası	108
Resim B.15	Rezonans ve Dalgalar Sergi Alanı / Rüzgar Tüpü	108
Resim B.16	Rezonans ve Dalgalar Sergi Alanı / Ses Dalgasının Görülmesi	109
Resim B.17	Planetarium	109
Resim B.18	Böcek 101 Atölyesi.....	109
Resim B.19	Algı Sergi Alanı / Sandalyenin Gizemi	110
Resim B.20	Böcek101 Atölyesi.....	110
Resim B.21	Elektrik ve Manyetizma Sergi Alanı / Jeneratör Etkisi	110

Bilim Merkezlerinin Ortaokul Öğrencilerin Bilimin Doğasına Yönelik Algılarına Etkisi

Hacer EFE

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Ünsal UMDU TOPSAKAL

Bu çalışmada bilim merkezlerinin ortaokul öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik algılarına etkisi incelenmiştir. Çalışmada deneysel desenlerden tek grup ön test - son test deseni kullanılmıştır. Çalışma grubunu 16 ortaokul 8.sınıf öğrencisi (7 kız, 9 erkek) oluşturmaktadır. Çalışmada ortaokul 8. sınıf öğrencileriyle Üsküdar Bilim Merkezi'ne 2 ay boyunca 4 kez gezi düzenlenmiştir. Bilim merkezi gezilerinde öğrencilerin katıldıkları etkinlikler okul müfredatından bağımsızdır. Çalışmadaki veriler 2019 bahar yarıyılında elde edilmiştir. Veri toplama araçları olarak "Bilimsel Bilgi Ölçeği", "Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu", gözlem formu, yarı-yapılandırılmış görüşme ve öğrenci günlükleri kullanılmıştır. "Bilimsel Bilgi Ölçeği", "Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu" ve yarı-yapılandırılmış görüşme uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilere uygulanmıştır. Gözlem formu her bilim merkezi gezisi sırasında araştırmacı tarafından doldurulmuştur. Öğrenci günlükleri ise her bilim merkezi gezisi sonrasında öğrenciler tarafından doldurulmuştur.

Veri analizinde nitel veriler içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Nicel veriler SPSS programı kullanılarak analiz edilmiştir. Toplanan veriler incelenerek

yorumlanmıştır. Çalışmanın sonucunda bilim merkezlerinin öğrencilerin bilimin doğasına yönelik algılarında olumlu yönde değişikliğe neden olduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler bilim merkezlerini çok dikkat çekici, eğlenceli ve yararlı olarak tanımlamıştır. Öğrenciler bilim merkezi gezisinin en eğlenceli yönünün planetaryum olduğunu ifade etmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilim merkezleri, bilimin doğası, fen bilimleri

The Effect of Science Centers on Perceptions of Secondary School Students towards the Nature of Science

Hacer EFE

Department of Mathematics and Science Education

Msc. Thesis

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Ünsal UMDU TOPSAKAL

In this study, the effects of science centers' perceptions on the nature of science are examined. In this study, one-group pre-test-post-test design was used. The study group consists of 16 middle school 8th grade students (7 girls, 9 boys). In the study, 4 trips were organized to the Üsküdar Science Center with 8th grade students in the two month. The subjects of the science center are independent of the students' school curriculum. The data were obtained in the spring semester of 2019. "Scientific Knowledge Scale", "Questionnaire Form for Scientific Knowledge", observation form, semi-structured interview and student diaries were used as data collection tools. "Scientific Knowledge Scale", "Questionnaire Form for Scientific Information " and semi-structured interview were applied to students before and after the activities. The observation form was applied by the researcher during each science center trip. Student diaries were filled in by students after each science center visit.

In data analysis, qualitative data were analyzed using content analysis. Quantitative data were analyzed by using SPSS program. The collected data were examined and interpreted. As a result of the study, it was determined that science centers positively changed the students' perceptions about the nature of science.

The students identified science centers as very remarkable, fun and useful. Students stated that the most entertaining aspect of the science center trip was the planetarium.

Key Words: Science Center, nature of science, science

1.1 Literatür Özeti

Bilim kelimesi “evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneysel yöntemlere ve gerçekliğe dayanarak yasalar çıkarmaya çalışan düzenli bilgi”, “belli bir konuyu bilme isteğinden yola çıkan, belli bir amaç doğrultusunda bilgi edinme ve yöntemli araştırma süreci” ve “genel geçerlik ve kesinlik nitelikleri gösteren yöntemli ve dizgisel bilgi” anlamına gelmektedir (TDK, 2008).

Bilim kelimesinin eş anlamlıları olarak “ilim” ve “fen” kelimeleri gösterilebilir (Aslan, 2013). Bell (2008) bilimin; kavramlar, yöntemler ve özellikleri olmak üzere üç boyutu olduğunu ifade eder. Bilimin doğuşu çok eskilere dayanmaktadır. Bilim geçmişten günümüze ilerleme göstermiştir ve bugünkü şeklini almıştır (Aydın, 2007).

Bilim tarihine bakıldığında bilimin temellerinin ilk uygarlıklar ile (Mezopotamya, Mısır, Hindistan, Çin, Antik Yunan) atıldığı görülmektedir. Örneğin; Mezopotamya’daki ilk uygarlıklar olan Sümerler, Akadlar, Babiller çarpım tablosu, alan ile hacim hesabında π sayısı, temel teoremler, cebir, denklemler, Ay ve Güneş’in dolanımı ve dolanım hızları, hicri takvimi keşfetmişler ve şu anki astronomi ve matematiğin temellerini atmışlardır. Diğer ilk uygarlıklar Mısır, Hindistan, Çin’de tıp, astronomi fizik, kimya, matematik, trigonometri alanlarında icatlar ve yöntemler geliştirilmiştir.

Antik Yunan’da yetişen bilim insanları çeşitli bilim dallarında bugün hala kullanılan fikir ve teoremleri ortaya atmışlardır. Örneğin; Archimedes Antik Yunan döneminin bilim insanlarından biridir. O dönemde bulunduğu suyun kaldırma kuvveti ve sıvıların hacim hesaplamaları günümüzde hala geçerliliğini korumaktadır (Ronan, 2005; Tekeli ve diğerleri, 2007; Topdemir ve Unat, 2008). Sonrasında gelen “Ortaçağ” döneminde İslam ve Hristiyan dünyasında düşünürler yetişmiş ve matematik, astronomi, fizik, felsefe, kimya, tıp, biyoloji alanlarında çalışmalar yapmışlardır (Aslan, 2013).

Ortaçağ sonrası Rönesans döneminde ise Leonardo Da Vinci ve Nicolaus Copernicus gibi önemli bilim insanları yetişmiştir. Sonrasında “Bilimsel Devrim” olarak adlandırılan 17 ve 18. yüzyılda yeni bilim dalları ortaya çıkmıştır ve bilim dalları birbiriyle ilişkilendirilmiştir. Önemli bilimsel aletler olan teleskop ve mikroskobun keşfi bu dönemde gerçekleşmiştir. Bilimde uzmanlaşma bu dönemde belirginleşmiştir ve bilim dalları alt dallara ayrılmıştır (Bahar, Gündüz ve Doğan, 2006). Görüldüğü üzere bilimin şu anki halini alması yüzyıllar sonucu oluşan birikim sayesinde olmuştur (Aydın, 2007).

Günümüzde ise bilim kendine özgü özellikleri ve doğası bulunan bir bilim dalıdır. Bilim, bilim insanlarını ve bilim-toplum etkileşimini niteleyen bir kavramdır (Bora, 2005). Bilimin içerdiği ilke ve sayıtlara bilimin doğası denilmektedir (Lederman, 1992). Bilimin doğası; bilimin tanımı, bilimin üstlendiği roller, bilim insanlarını, bilim insanlarının görevlerini, bilimsel süreçleri ve yöntemleri, bilimin nasıl icra edildiğini idrak etmeyi içerir (Tasar, 2003). Bilimin doğasını öğrenen bireyler bilimi ve güncel yaşamdaki yerini anlar ve bağlantı kurar. Bilimsel problemler üzerine fikir yürütür (Driver ve diğerleri, 1996).

Bilimin doğasının evrensel olarak kabul edilen özellikleri şöyle listelenebilir:

- Bilimsel bilgi uzun solukludur ancak değişmez değildir.
- Bilimsel bilgi deneye, gözleme, tartışmalara ve kuşkuculuğa dayanır.
- Bilimde herkes tarafından tüm Dünya’da geçerli olan bilimsel bir yöntem yoktur.
- Bilim doğayı anlamak ve açıklamak için girişimlerde bulunur.
- Bilimde teoriler ve kanunlar vardır. İkisinin de görevleri farklıdır ve birbirlerine dönüşmezler.
- Bilimde farklı çevrelerden bilim insanlarının payı vardır.
- Bilimde yeni gelişmeler bulanık değildir ve anlaşılardır.
- Bilimsel kayıtlar hatasız olmalıdır ve paylaşımına açık olmalıdır.
- Gözlemlerinde teorileri mevcuttur.
- Bilim insanları yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini kullanırlar.
- Bilim kültürden bağımsız değildir.
- Bilim teknolojiden; teknoloji bilimden etkilenir.
- Bilimsel düşünceler oluşturulduğu çevreden etkilenir (McComas, 2000).

Literatürde fen bilimlerinin doğasıyla ilgili ilk yapılan çalışmalara, 1968 yılındaki Kimbal'ın çalışması gösterilebilir. Kimball çalışması ile literatüre fen bilimleri doğası kavramını kazandırmıştır (Kimball, 1968; Türkmen ve Yalçın, 2001).

Kimbal'ın çalışmalarından sonra bilimin doğası kavramı gelişme kaydetmiştir ve son yıllarda uluslararası önem kazanmıştır. Ancak ülkemizde uzun bir geçmişi olan terim değildir (Türkmen ve Bonnsetter, 1998).

Bilimin doğasına yönelik algı ve düşünce geliştirmede bilimin doğası öğretiminin önemi literatürde tespit edilmiştir (Lucas & Roth, 1996; Shapira, 1989; Songer & Linn, 1991).

Driver ve diğ. (1996), bilimin doğası öğretiminin bilim eğitiminin amaçları arasında olması gerektiğini ileri sürmüştür. Bilim eğitimi günümüzde okullarda yapılmaktadır. Okullarda sunulan eğitim ise planlıdır, sıralıdır ve sınırları net çizilmiştir (Wellington, 1990). Bilim eğitiminin bilimin doğası öğretiminde kullanılması bilim eğitiminin önemini artırmıştır ve bireylerin bilim eğitimi ihtiyacını karşılama noktasında okulların yetersiz olduğu görülmektedir. Bu yüzden bilim eğitiminde okulu tamamlamada ve desteklemede okul dışı öğrenme ortamları önem kazanmaktadır.

Okul dışı öğrenme ortamları; ulaşılmak istenen amaçlar doğrultusunda düzenlenen, planlı ve programlı olarak yapılan etkinlik ve gezilere verilen isimdir. Bu noktada hem gezi hem de eğitim etkinliğidir (Bakioğlu, 2017). Geziler öğrencilere örgün fen dersinde bulunmayan nesnelere ile fiziksel olarak etkileşim kurmalarını sağlayan somut deneyimler sunabilir (Hofstein & Rosenfeld, 1996). Okul dışı öğrenme ortamları (okul bahçesi, bilim merkezleri, müzeler, planetaryumlar, hayvanat bahçeleri, botanik bahçeleri, doğal ortamlar vb.) okuldaki eğitimlerle birlikte kullanılabilir (MEB, 2018). Okul dışı öğrenme ortamlarında yapılan uygulamalar öğrencilerin formal öğretim sürecinde öğrendiklerinin günlük hayata yansımalarıdır ve pekiştirme görevi üstlenir (Öz, 2015).

Okul dışı öğrenme informal ve nonformal öğrenme olarak ikiye ayrılabilir (Eshach, 2007): İnfomal öğrenme, günlük hayatta plan ve program olmadan gelişigüzel gerçekleşen öğrenmelerdir (Dohn, 2010). İnfomal öğrenme formal öğrenmeden farklı olarak zaman ve ortam faktörlerinde özgürdür. Kişinin öğrenmesi bir kurum

ya da bir öğretene bağlı değildir, çevresiyle etkileşim halinde olması yeterlidir. İnfomal öğrenme ortamlarına örnek olarak oyun alanları, sokaklar, aile, okul gösterilebilir. Nonformal öğrenme ise formal ve informal öğrenmenin kesişimi bir öğrenme çeşididir (Olgun, 2012). Ortaya çıkışı Coombs ve Ahmed tarafından 1974'te olmuştur. Nonformal öğrenme yapısal olarak formal öğrenmeye daha yakındır. Formal öğrenmede olduğu gibi yapılandırılmış, değerlendirmeye açık, belirli bir sıra izlenerek uygulanan öğrenme şeklidir. Formal öğrenmeden farklı olarak okulla sınırlı değildir, okul dışı kurumlara ulaşmıştır ve öğrenci merkezlidir, zorunlu değildir ve öğrencilere içsel motivasyon kazandırır. Nonformal öğrenme ortamlarına örnek olarak ise bilim merkezleri, bilim müzeleri, doğa ve tarih müzeleri, planetaryumlar, botanik bahçeleri gösterilebilir (Güney, 2017).

Okul dışı öğrenme ortamlarının bilimsel materyal ve programlar açısından en zengin içeriklisi bilim merkezleridir. Bilim merkezleri fen ve teknolojiyi birleştirerek fen eğitime katkıda bulunur (Bozdoğan, 2007).

1.1.1 Uluslararası Çalışmalar

Bu başlıkta bilim merkezleri ile ilgili yapılan literatür incelemesi sonucunda ulaşılan uluslararası bilimsel araştırmalara yer verilmiştir.

Javlekar (1989) çalışmasında Nehru Bilim Merkezi'nde bulunan sergi düzeneklerini incelemiştir. Çalışma grubunu 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Veri toplama araçları olarak sergi envanteri, sergi değerlendirme ölçeği ve öğretmen görüşleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda bilim merkezinde sergi ziyaretlerindeki interaktif etkinliklerin sergi düzeneklerinin altında yatan kavramların daha iyi anlaşılabilmesi için en iyi yaklaşım olduğunu tespit edilmiştir.

Kaushik (1996) çalışmasında Ulusal Bilim Merkezi'ne giden öğrencilerin bilime karşı tutum, bilim merkezine yönelik tutumlar ve bilime karşı motivasyonunu incelemiştir. Veriler geziden önce, gezi esnasında ve gezide yaklaşık 6 ay sonra toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin gezi sonrasında kısa vadede bilime karşı tutum kazandıkları, uzun vadede ise özellikle kız ve küçük öğrencilerde bilime yönelik tutumun etkisinin azaldığı gözlemlenmiştir.

Rennie ve Williams (1998) çalışmalarında bilim merkezi çalışanlarının ve ziyaretçilerin bilim hakkındaki algıları, fikirleri ve anlama düzeylerini belirlemeyi

amaçlamıştır. Çalışmada 75 ziyaretçi ve 28 çalışan ile görüşme yapılmıştır. Görüşmeler birkaç ay sürmüştür ve her bir çalışanla bireysel gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler sonucunda ziyaretçilerin yarısının bilim alanında eğitim almadığı, çoğunluğunun bireysel değil ailesiyle geldiği, az bir kısmının bilim merkezini daha önce hiç ziyaret etmediği tespit edilmiştir. Bilim merkezi personellerinden bilime yönelik en az gelen cevap “gündelik hayattaki her şey” olurken, en fazla gelen cevap bilim merkezlerinde gelen ziyaretçilere bilimsel bilgilerin aktarıldığı olmuştur.

Chin (2004) çalışmasında ulusal fen eğitimi standartlarına yönelik öğretmen yetiştirme ve mesleki gelişimde müze deneyiminin rolünü incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada 21 fen bilgisi öğretmeniyle görüşmeler yapılmış ve alan notları, raporlar ve günlükler tutturulmuştur. Araştırmanın sonucunda öğretmenler meslektaşlarıyla birbirlerini izlemenin ve geri dönüşler almanın yararlı olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca müze deneyiminin feni nasıl öğretecekleri konusunda kendilerine yenilikler kattığını ve fen bilimleri öğretmen adayları yetiştirmede müzelerin kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Sommerkamp (2005) çalışmasında bilim merkezinde bulunan sergi alanlarının 12. sınıf öğrencilerinin fizik konularına ilişkin algılarına etkisini araştırmıştır. Veriler araştırmacının gözlemler sırasında aldığı notlar, anket ve öğrencilerle görüşmeler sonucunda elde edilmiştir. Anket gezi öncesi ve gezi sonrası uygulanmıştır. Çalışma sonucunda bilim merkezindeki sergilerle etkileşime geçen öğrencilerin fizik anlayışlarının geliştiği saptanmıştır.

Bamberger ve Tal (2008) çalışmalarını İsrail’de bulunan Ulusal Bilim Müzesi’nde gerçekleştirmiştir. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Çalışma grubunu 50 6-8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler geziden sonra gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda öğrenciler bilim müzesine yaptıkları ziyaretlerde yeni bilgileri yapılandırarak bilgi edinimi sağladıklarını ve bilim merkezinin yaşam boyu öğrenmeye teşvik edici olduğu olduğunu belirtmiştir. Ayrıca ziyaret esnasında gerçekleşen akran etkileşimi ve iletişiminin, öğrencilerin bilgilerinde artışa neden olduğu tespit edilmiştir.

Ogbomo (2010) çalışmasında bilim merkezi tarafından düzenlenen mesleki gelişim program atölyelerinin, öğretmenlerin öğretme biçimlerini değiştirmelerine etkisinin olup olmadığını incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma grubunu 6 ilkokul öğretmeni oluşturmaktadır. Veri toplama araçları olarak likert tipi anket, gözlem ve görüşmeler kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmenler atölye çalışmalarının dersleri için içerik oluşturma, materyalleri deneyimleme ve tartışma, meslektaşları ile işbirliği yapma fırsatı sunduğunu ve kendileri için faydalı olacak bilgileri edindiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca müze veya bilim merkezi atölyelerinde sorgulamaya dayalı etkinliklerden keyif aldıklarını belirtmişlerdir. Atölye çalışmalarının kendilerini geliştirmedeğini düşünen öğretmenler ise zaten güçlü bir geçmişe sahip olduklarını, aktivitelerde takip olayının olmadığını, öğretme etkinliklerinin tam bir gün aldığını ve öğrenilenleri uygulamak için zaman kısıtlaması olduğunu dile getirmişlerdir.

Morris (2014) çalışmasını Alaska'daki Anchorage'daki Campbell Creek Bilim Merkezi'nde gerçekleştirmiştir. Çalışma grubunu 45 4. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilere uygulamanın hemen sonrasında ve uygulamadan 2 ay sonra anket uygulanmıştır. Anketler karşılaştırıldığında öğrencilerin bilim merkezinde öğrendiği akademik konular ile ilgili sorulardan elde ettiği puanların 2 ay sonra önemli ölçüde azaldığı, tutumlarının ve duygularının ise aynı ortalamayla devam ettiği tespit edilmiştir.

Belin (2018) çalışmasını İngiltere'de bulunan Keşif Müzesi'nde gerçekleştirmiştir. Veri toplama aracı olarak fene karşı öğrenci tutumlarını içeren anket uygulanmıştır. Örneklemi ise 3. sınıftan 8. sınıfa kadar 1830 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda bilim merkezini ziyaret eden öğrencilerin bilime ilişkin daha olumlu bir tutum sergiledikleri ve bilim merkezlerini tekrar ziyaret etme ilgilerinin ziyaret etmemiş öğrencilere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bilim merkezi gezisinin erkek öğrenciler üzerinde kız öğrencilere göre daha büyük bir etkisi olmuştur. İlk kez ziyaret eden öğrencilerin henüz ziyaret etmeyen öğrencilere göre daha olumlu bir tutum sergiledikleri tespit edilmiştir.

1.1.2 Ulusal Çalışmalar

Bu başlıkta bilim merkezleri ile ilgili yapılan literatür incelemesi sonucunda ulaşılan ulusal bilimsel araştırmalara yer verilmiştir.

Bozdoğan ve Yalçın (2006) çalışmalarında bilim merkezlerinde bulunan sergilerin ve yapılan etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin fene karşı ilgilerine ve akademik başarılarına etkilerini araştırmıştır. Çalışmada 6 ve 7. sınıf öğrencileriyle “Enerji Parkı”na gezi düzenlenmiştir. Veri toplama araçları olarak gezi öncesi ve sonrası “İlgi ölçeği” ve “Akademik başarı testi” uygulanmıştır. Araştırma sonucunda ortaokul öğrencilerinin ilgi düzeylerinde ve akademik başarılarında olumlu yönde bir değişiklik saptanmıştır. Aynı zamanda ilgi düzeyi ile akademik başarı arasında ilişki olup olmadığı da incelenmiştir. Akademik başarının ilgi düzeylerinin yön vericisi olmadığı tespit edilmiştir.

Çıldır (2007) çalışmasında ilköğretim öğretmenleri Feza Gürsey Bilim Merkezi’nde yetişkinlere yönelik uygulamaları değerlendirmiştir. Veri toplama araçları olarak araştırmacı gözlem formu ve anketler uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda Feza Gürsey Bilim Merkezi’ndeki yetişkin eğitimi uygulamalarının ilköğretim öğretmenlerinin fen bilimleri dersi ile ilgili bilgilerini yenilediği ve öğretmenlerin etkinliklerden olumlu olarak etkilendikleri tespit edilmiştir.

Kısa (2008) çalışmasında “Bilim Merkezi Öğrenme Paketi” geliştirmiş ve 6 ve 7. sınıf öğrencilerine Şişli Belediyesi Bilim Merkezi’nde uygulamıştır. Araştırmada elde edilen veriler sonucunda “Kuvvet & Hareket: Temel Kavramlar Testi”nden uygulama öncesi ve uygulama sonrasında öğrenci gruplarının aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca devlet okulunda öğrenim gören öğrencilerin özel okuldaki öğrencilere kıyasla öğrenmeleriyle ilgili daha pozitif ifadeler belirttikleri gözlenmiştir.

Şentürk (2009) çalışmasında öğrencilerin bilime yönelik tutumlarına bilim merkezinin etkisini araştırmıştır. Farklı sınıf seviyelerindeki ortaokul öğrencileriyle ODTÜ bilim merkezine geziler düzenlenmiştir. Veri toplama aracı olarak tutum ölçeği kullanılmıştır. Tutum ölçeği ziyaretten önce, hemen sonra ve ziyaretten 1 hafta sonra uygulanmıştır. Araştırma sonucunda 6. sınıf öğrencilerinin tutumlarında daha fazla artış olduğu; cinsiyet olarak karşılaştırıldığında kız öğrencilerin erkek öğrencilere kıyasla tutumlarında olumlu tutum geliştirmede daha fazla artış gösterdikleri bulunmuştur. Ayrıca bilim merkezine giden öğrencilerin bilime karşı olumlu tutum geliştirdikleri tespit edilmiştir. Okul notları

yüksek olan öğrencilerin bilime karşı tutumlarının daha yüksek olduğu da bulgular arasındadır.

Karadeniz (2009) çalışmasında Dünya'daki 51 farklı ülkeden 846 müzeyi mercek altına almıştır. Çalışmada ülkelerin gelişmişlik durumu ile bilim merkezleri ve müze sayısının ilişkili olduğunu saptamıştır. Gelişmiş ülkelerde bilim merkezi ve çocuklara ait müzeler çok sayıda iken Türkiye dahil gelişmekte ülkelerde yeterli sayıda bilim merkezinin mevcut olmadığı ve açılmaya devam ettiğini belirlemiştir. Ayrıca çocuk müzeleri ve bilim merkezlerinin gelecek nesiller için kılavuz görevinde olduğuna ulaşmıştır.

Bozdoğan ve Yalçın (2009) çalışmalarında Ankara'da bulunan bilim ve teknoloji müzelerinin informal eğitim kurumu olarak kullanılma düzeyini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklemini 17 ilköğretim okulundan 31 yönetici, 50 fen bilimleri öğretmeni ve 349 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrenci, öğretmen ve yöneticiler için ayrı ayrı hazırlanan anket formları posta yolu ile okullara gönderilmiştir. Araştırma neticesinde Ankara'da bulunan bilim ve teknoloji müzelerine yapılan gezilerin okul gezileri kaynaklı olduğu saptanmıştır. Bilim ve teknoloji müzelerine gezilerin yapılamamasına neden olarak ise ekonomik nedenler ve zaman problemi gösterilmiştir.

Çavuş ve diğ. (2010) çalışmalarında Kocaeli Bilim Merkezi'nde bulunan bilim ve teknoloji kulübündeki etkinliklere katılan ilköğretim öğrencilerinin fene yönelik tutum ve motivasyonlarını incelemiştir. Örneklemini oluşturan öğrenciler MEB tarafından yapılan seviye tespit sınavından aldıkları puana göre denk seçilmiştir. Deney ve kontrol gruplarına veri toplama aracı olarak 5'li likert tipi tutum ve motivasyon ölçekleri uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin "Bilim ve Teknoloji Kulübü" ne katılımları ile tutum ve motivasyon puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğuna ulaşılmıştır. Diğer yandan katılım durumu ile tutum-motivasyon faktörlerinin ortak bir etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Görkemli ve Solmaz (2012) çalışmalarında Konya ilinin popüleritesinin artmasında dikkat çekici ortamların rolüne değinmişlerdir. Konya'ya açılacak bilim merkezinin Konya'nın popüleritesinin artmasında rolü olabileceğine dikkat çekmiştir. Çalışmada bilim merkezi sadece bilim ve fen eğitimi için değil boş zamanlarda gidilebilecek bir ortam olarak değerlendirilmiştir.

Ertaş (2012) çalışmasında fizik öğretiminde alternatif öğretme etkinliklerinin etkililiğini araştırmıştır. Çalışmada Enerji Parkı, Feza Gürsey Bilim Merkezi, ODTÜ Bilim Merkezi ve Planetaryumu'na geziler düzenlenmiştir. Örneklem grubunu 120 lise öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama araçları olarak "Eleştirel Düşünme Eğilimi Anketi" ve "Fizik Dersi Tutum Ölçeği", görüşme, günlük, gözlem raporları kullanılmıştır. Araştırma sonunda fizik öğretiminde, okul dışı bilimsel etkinlikler ve eleştirel düşünme etkinliklerinin öğrencilerin eleştirel düşüncelerinin geliştirilmesinde ve derse yönelik tutumlarının artırılmasında faydalı olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Can (2013) çalışmasında Ankara'da bulunan bir bilim merkezini ziyaret eden 63 ilköğretim öğrencisi ile gezi düzenlemiştir. Çalışmada model olarak Guba & Lincoln (1989) tarafından tanımlanan Doğalcı Araştırma Modeli (Naturalistic Inquiry) kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin etkileşimli sergi düzeneklerini 317 kez ziyaret ettikleri saptanmıştır. Ayrıca öğrencilerin deney setlerini bilgi öğrenmek için değil, hoşça vakit geçirip eğlenmek için incelediklerine ulaşılmıştır.

Dal ve diğ. (2013) çalışmalarını halkın bilim anlayışı üzerine gerçekleştirmişlerdir. Bilime karşı anlayışı iyileştirme yolunda karar birimleri, toplumun yaşadığı zorluklar, toplumun bilim anlayışını geliştirmede bilim merkezlerinin kapasiteleri, önemi ve yerel ve milletlerarası düzeyde bilim merkezlerinin geçirdiği süreçler incelenmiştir. Çalışmada toplumun bilim algısını geliştirmede, bilim merkezlerinin önemli bir rolü olduğuna değinilmiştir. Ayrıca Türkiye'de bilim merkezlerinin formal eğitimi tamamladığına ulaşılmıştır.

Öztürk (2014) çalışmasında Bornova Belediyesi Mevlana Toplum ve Bilim Merkezi'nin öğretim programlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve bilime yönelik tutumlarına etkisini tespit etmeye çalışmıştır. Çalışmanın örneklemini 197 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada Fen Bilimleri Kulübü Öğretim Programı tasarlanmış ve kulüp programlarının bilime yönelik olumlu tutum geliştirmede etkili olup olmadığını incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda, Fen Bilimleri Kulübü Öğretim Programının, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğu lakin bilimsel tutumlarını geliştirmede yeteri kadar etkili olmadığına ulaşılmıştır.

Öz (2015) çalışmasında bilim merkezi uygulamalarının akademik başarı, bilim okuryazarlığı, sorgulayıcı düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışmanın örneklem grubunu 7. sınıf 58 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama araçları olarak Kuvvet-Hareket ünitesi Akademik Başarı Testi, Temel Bilimsel Okuryazarlık Testi ve Sorgulamacı Öğrenme Becerileri Algı Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, atölye çalışmalarının öğrencilerin temel bilim okuryazarlığında “Bilimin Doğası” alt alanında herhangi bir yönde değişiklik oluşturmadığı tespit edilmiştir. Diğer bir “Bilim - Teknoloji – Toplum” alt alanında deney grubu lehine olumlu yönde bir anlamlı değişim oluşturduğu ortaya konmuştur. Ayrıca atölye çalışmalarının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerinin alt boyutlarından “Doğruluğunu sorgulayan algılar ve olumsuz algılara ilişkin düzeylerini geliştirme” de ve akademik başarı düzeylerinde olumlu yönde etkiye sahip olduğuna ulaşılmıştır.

Şentürk (2015) çalışmasında bilim merkezlerine yapılan gezilerde öğretmenlerin bakış açıları, rolleri ve düşüncelerini incelemiştir. Çalışmaya katılan öğretmenler Orta Doğu Teknik Üniversitesi Bilim Merkezi'ne randevu alan okullar arasından seçim yapılarak seçilmiştir. Veriler anket, gözlem ve yarı yapılandırılmış görüşmelerle toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin geziler sırasında rollerinin farkındalığının artırılması, uygulamaları gereken teknikler hakkında bilgi seviyelerinin yükseltilmeleri gerektiği, bilim merkezi ve gezi düzenleyen öğretmenler arası iletişimin güçlendirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Koyuncu ve Kırgız (2016) çalışmalarında uluslararası sınavlardaki başarıya bilim merkezlerinin etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklemini TIMSS sınavı için seçilmiş bir devlet okulunda öğrenim gören 35 kişilik 4. sınıf grubu oluşturmaktadır. Bu öğrenci grubu Konya Bilim Merkezi'nde 8 hafta boyunca STEM eğitimine katılmıştır. Çalışmanın sonucunda bilim merkezinde verilen eğitimden sonra öğrencilerin TIMSS sınavında fen ve matematik alanlarında puan artışı olduğuna ve uluslararası sınavlarda puanları artırmak adına bilim merkezlerinin ve STEM çalışmalarının yaygınlaşması gerektiğine ulaşılmıştır.

Koyuncu ve diğ. (2016) çalışmalarında 6 ve 9. sınıf öğrencilerine yönelik Konya Bilim Merkezi'nin uyguladığı ÖZEP (Öğrenci Ziyaret ve Eğitim Programı) hakkında detaylı bilgi vermişlerdir. ÖZEP ile öğrencilerin, okulda gördüğü dersler ile günlük

hayat arasında ilişki kurabildiklerine ve ÖZEP'e gelen öğrencilerin sonrasında yeniden bilim merkezine geldiklerine ulaşılmıştır.

Bozdoğan (2017) çalışmasında Türkiye'deki bilim merkezlerinin Facebook sosyal iletişim ağını kullanma düzeylerini incelemiştir. Araştırmada 15 bilim merkezinin Facebook hesabı 08-13 Haziran 2016 tarihleri arasında incelenmiştir. Facebook hesaplarını değerlendirmede araştırmacı tarafından geliştirilen içerik değerlendirme formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda 15 bilim merkezinin büyük bir çoğunluğunun kendisine ait açık adrese, telefon numarasına ve bilim merkezinin harita yerleşkesini hesaplarında yer verdikleri saptanmıştır. 15 bilim merkezinden 10'unun iletişim mail bilgisini, çalışma saatlerini, ziyaret eden kişilerin geri dönütlerini, bilim merkezinin içeriğini barındırdığı tespit edilmiştir. Bilim merkezlerinin tamamının bilgilendirme yapmadığı konular giriş ücretleri, okul gezilerinde ulaşım ve belli periyotlarla çalışma takvimi olmuştur. Tüm bu kategoriler ve paylaşım yapma sıklığı göz önünde bulundurulduğunda Facebook sosyal medya aracını kullanan en aktif bilim merkezi Bursa Bilim ve Teknoloji Müzesi olarak belirlenmiştir. Bunu 2. sırada Kocaeli Bilim merkezi, 3. olarak Bayrampaşa Belediyesi Bilim Merkezi, 4 ve 5. sıralarda Sancaktepe Bilim ve Deney Merkezi ve Gaziantep Gezegeni ve Bilim Merkezi takip etmektedir.

Bilim merkezleriyle ilgili bir diğer çalışma da Güney (2017) editörlüğünde "Her Yönüyle Bilim Merkezi" adlı kitaptır. Kitabın alt başlığında *Bilim Merkezlerine Dair Kavramsal Bir Okuma* ibaresi yer almaktadır. Toplamda 7 bölümden oluşan kitapta 16 alt bölüm bulunmaktadır. Kitap 320 sayfadan oluşmaktadır. Kitapta bilim merkezleri ve müzelerinin tarihi, bilim merkezlerinin toplumsal işlevi, bilim kültürü oluşturmadaki rolü, Türkiye'de bilim merkezlerinin yasal statüsü, bilim festivalleri, bilim merkezleri ve STEM uygulamaları, sergi tasarımları, bilim merkezlerinin bilim sanat merkezlerinden farkları, bilim merkezlerinde görme engelliler için yapılan örnek uygulamalardan bahsedilmiştir ve alanında yapılan ilk çalışma özelliği taşımaktadır. Kitapta alanında uzman birçok kişi tarafından bilim merkezlerine bilimsel bir bakış açısı getirilmiştir. Kitabın sonunda da bilim merkezleri alanında yapılan çalışmaların analizine yer verilmiştir.

Çolakoğlu (2017) çalışmasında bilim merkezi uygulamalarının ülkemizdeki durumu ve ilerleyişini incelemeyi amaçlamıştır. Veri toplama aracı olarak bilim

merkezi yöneticilerine anket gönderilmiş ve bilim merkezine katılan öğretmen ve öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda bilim merkezlerinin öneminin anlaşıldığı ve ilginin arttığına ulaşılmıştır. Bilim merkezlerinin buldukları illerde eğitime yardımcı olduğu, okullarla işbirliğinin giderek arttığı tespit edilmiştir. Öğretmen yetiştiren eğitim fakülteleri bilim merkezlerine henüz yeteri kadar önem vermemektedir. TÜBİTAK'ın bilim merkezlerine desteğinin önemli bir boyutta olduğu ve önümüzdeki yıllarda devam etmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Yılmaz, Köseoğlu ve Aktaş (2018) çalışmalarında BİLMER projesi kapsamında bilim merkezlerinde uygulanması öngörülen Adli Tıp Atölyesi etkinliğini incelemeyi ve etkinlik sonrasında fen bilimleri öğretmenlerinin ve bilim merkezi eğitmenlerinin görüşlerini almayı amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda etkinliğin öğretmen ve eğitmenlere bilimsel süreç becerilerini kazandırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca adli tıp atölyesinin öğrencilerin öğrenmesini pekiştirecek bir etkinlik olduğu katılımcılar tarafından belirtilmiştir.

1.2 Tezin Amacı

Bu araştırmada bilim merkezlerinin öğrencilerin bilimin doğasına yönelik algıları üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.3 Orijinal Katkı

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulunun (BTYK) 2011 yılında aldığı karar doğrultusunda toplumu bilim ve teknolojiyle buluşturan bilim merkezlerinin 2016 yılından itibaren ülkemizde bulunan bütün büyükşehirlerde, 2023 yılından itibaren bütün vilayetlerde kurulması hedeflenmiştir ve hedef gerçekleştirmeye yönelik yerel yönetimlerle birlikte yapılacak çalışmalara öncelik verilmiştir(Kırgız, 2018).

Bilim merkezleri ve toplumumuzdaki rolüne dair uluslararası literatürde birçok çalışma bulunmaktadır (Javlekar, 1989; Salmi, 1993; Kaushik, 1996; Rennie ve Williams, 1998; Toon, 2003; Griffin, 2004; Tenenbaum, Rappolt-Schlichtmann ve Zanger, 2004; Chin, 2004; Sommerkamp, 2005; Guisasola, Morentin ve Zuza, 2005; Radzilowicz, 2008; Falk ve Gillespie, 2009; Ogbomo, 2010; Pilo, Mantero ve Marasco, 2011; Morris, 2014; Martinez, 2016; Belin, 2018).

Ülkemizde bilim merkezleriyle üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında bilim merkezlerinin öğrencilerin tutumlarına etkisi, akademik başarı, bilimsel süreç becerilerine, ilgi düzeyine, davranışlarına etkisi incelenmiştir (Şentürk, 2009; Doğan, Çamurdan ve Gökçe, 2012; Can, 2013; Öztürk, 2014; Öz, 2015; Şentürk, 2015; Çıgırık, 2016; Koyuncu ve Kırgız, 2016; Kırgız, 2018; Yılmaz, Köseoğlu ve Aktaş, 2018). Diğer yapılan çalışmalar ise bilim merkezlerinin toplumdaki rolü ve özellikleri üzerine incelemeleri içerir (Bozdoğan, 2007; Çıldır, 2007; Kısa, 2008; Bozdoğan ve Yalçın, 2009; Görkemli ve Solmaz, 2012; Dal ve diğ., 2013; Çıgırık, 2016; Bozdoğan, 2017; Çolakoğlu, 2017; Ok, 2018). Ayrıca okul dışı öğrenme ortamlarına dair çalışmalarda içerisinde bilim merkezlerine değinilmiştir (Çavuş ve diğ., 2010; Ertaş, 2012; Sontay, Karamustafaoğlu ve Tutar, 2016; Erten, 2016).

“Bilimin Doğası”nın günümüzde öğrencilere yönelik eğitim programlarında yer almasına önem verilmektedir (Türkmen ve Yalçın, 2001). Alanyazında bilim merkezlerinde yürütülen etkinliklerin bilimin doğasını anlamaya yönelik etkileri üzerine bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmanın literatürdeki bu boşluğu doldurması beklenmektedir.

1.3.1 Problem Cümlesi

Bilimin her geçen gün ilerlediği ve bilgi üretiminin hızla arttığı günümüz dünyasında yeni bilimsel gelişmelere açık olan ve kendini bilimsel yönden geliştirebilen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada bireylerin bilimin doğasını öğrenmeleri de gerekli bir hal almıştır (Demirbaş, 2013). Bu nedenle, bu araştırmanın problem cümlesi:

“Bilim merkezlerinde yürütülen eğitim programları öğrencilerin bilimin doğasına yönelik algı ve düşüncelerini nasıl etkiler?”

1.3.2 Alt Problemler

Çalışmanın amaçları doğrultusunda araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibidir.

- Ortaokul öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında bilimin doğasına yönelik algı ve düşünceleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?
- Ortaokul öğrencilerinin bilim merkezindeki uygulamalara ilişkin görüşleri ve uygulama sürecindeki davranışları nasıldır?

1.3.3 Sınırlılıklar

Bu çalışmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibidir.

1. Çalışma 16 ortaokul 8. sınıf öğrencisiyle sınırlıdır.
2. Çalışmada kullanılan veri toplama araçları ile sınırlıdır.
3. Çalışma 2 ay süre ile sınırlıdır.

2.1 Bilim Merkezleri

Bilim merkezleri, toplumdaki her yaştan insanı bilimle buluşturarak, bilim ve teknolojiyi toplum için anlaşılır ve ulaşılır bir hale getiren, etkileşimli öğretim yaklaşımı ile ziyaretçilerini denemeye ve keşfetmeye teşvik eden, bilim ve teknolojinin önemini toplum gözünde artırmayı amaçlayan, deneysel ve uygulamalı etkinlikler içeren kuruluşlardır. Bilim merkezleri kuruldukları bölgelerde ilgi odağı olmaktadır. Bilim merkezleri ile insanlara bilimin eğlenceli yüzü gösterilmekte ve bilime olan ilginin hızlı bir şekilde artmasına yardımcı olunmaktadır (TÜBİTAK, 2017).

Bilim merkezleri hem informal hem de formal olarak sayılabilen nonformal öğrenme ortamlarından biridir (Güney, 2017). Böylece bilimsel öğrenme deneyimlerinin yaşandığı özel ortamlardır ve okul ortamlarından ayrılır (Vinson, 2006). Bilim merkezleri; ziyaretçilerine bilimle ilgili teori, kuram ve prensipleri kavrama ve irdeleme becerisi kazandıran, fen ve matematik bilimlerini teknolojiyle harmanlayarak ziyaretçilerinin hayal dünyalarını ve düşünme sınırlarını zorlayan kuruluşlardır (Kırgız, 2018).

Bilim merkezleri, insanların merak dürtüsünü uyandırıp keşfederek deneyler yapmalarını sağlayan, amacı mali kar elde etmekten ziyade halkın yararı olan, ihtiyaçları yerel ve özel sektör kaynaklar tarafından karşılanan merkezlerdir (TÜBİTAK, 2017). Bilim merkezlerinde insanlar bilimsel konular hakkında bilgi sahibi olurlar. Ayrıca bilimsel süreç becerileri kazanırlar ve bilime merakları gelişir (Young, 2012).

Bilim merkezlerinin nasıl yaygınlaştığına bakılacak olursa teknolojinin gelişimiyle paralel olduğu söylenebilir. Teknolojinin gelişmesiyle bilim daha çok teknoloji ile anılır olmuştur. İnsanların teknolojiye olan ilgilerinin artması bilimde de teknoloji kullanımını teşvik etmiştir. Bu noktada bilim merkezlerinin bilimi teknolojiyle

buluşturan bir ortam olması insanların bilim merkezlerine olan rağbetini artırmıştır (Kırgız, 2018).

Bilim merkezlerinde öğrenciler bilimin okulda gördükleri formül ve kavramlardan daha fazlası olduğunu görürler ve bu durum öğrenciler üzerinde bilim ile ilgili iyi bir etki bırakır. Bilim merkezleri bilime ilgi duyan duymayan her kesimden insanda sempatik bir çehre oluşturabilir (Karadeniz, 2009).

Her bilim merkezinin kendisine özel, kendi rehberleri eşliğinde, amaçları belirlenmiş eğitim programları bulunmaktadır. Bilim merkezlerinde genellikle etkileşimli sergi alanları, gösteriler, planetaryumlar, gözlemevleri ve atölyeler bulunmaktadır.

Bilim merkezlerinde eğitim programı hangi kesime hitap edecekse ona yönelik bir uygulama ve etkinlik hazırlanır. Örneğin; çocuk bir ziyaretçi ile yetişkin bir ziyaretçinin gezi paketi aynı nitelikte olmaz (Kırgız, 2018).

Bilim merkezlerinde yer alan birimler ve birimlerde yürütölen etkinliklere aşağıda yer verilmiştir.

Atölye: Atölye eğitimleri bilimsel pek çok branşta hizmet veren, öğrencilerin deney ve ürün çıkarma odaklı etkinliklerini kapsar. Etkinlikler etkileşimli olarak ortalama 1 saate yakın sürer. Atölye eğitimlerinde bir tema seçilir ve bu tema altında dikkat çekici etkinlikler yapılır.

Bilim Gösterisi: İlgi uyandıran ve etkileyici bilimsel konulu ortalama yarım saat süren bilim konularıyla ilgili gösterilerdir. Katılımcılara bilimi izleme fırsatı sunar. Bilim merkezlerindeki rehberlerin uyguladığı gösteri deneyleri ziyaretçilerine görsel şölen sunar.

Sergi Alanları: Ziyarete gelen öğrencilerin bütün duyularına hitap eden materyallerden oluşan bölümlerdir. Bu bölümlerde bilimle ilgili pek çok temada etkileşimli sergiler bulunmaktadır. Bu sergilerde etkileşimli ve kullanarak fikir sahibi olabilecekleri dikkat çekici obje ve makineler bulunur.

Bilim merkezleri sergi alanlarında ulaşılmak istenen hedef, etkileşimlere açık düzenek ve makineler ile ziyaretçilerin sergiyi gezerken karşılaştıkları konuyla ilgili merak duymalarını sağlamak ve sergilerin yanında bulunan kısa açıklamalar ile ziyaretçileri bilgilendirmektir (TÜBİTAK, 2017).

Bilim merkezlerinde sergi alanları “hands-on”, “interactive” ve “minds-on” üçgenine dayanır. Bu üçgende ziyaretçilerin duyu organlarıyla etkileşimde olduğu ve meraka düşüp fikir yürüttüğü bir bilim merkezi deneyimi amaçlanır (Bozdoğan, 2007). Bilim merkezleri etkileşimli ve eğlenceli uygulamalı bilim sergileriyle ziyaretçilere samimi ve güvenli bir ortam sunar (Sommerkamp, 2005).

2.1.1 Bilim Merkezlerinin Amaçları

Bilim merkezlerinin amaçları ana hatlarıyla şu şekilde sıralanabilir:

- Bilim merkezleri topluma bilime katılma fırsatı verir.
- Toplumun bilim okuryazarlığını artırır.
- Toplumdaki insanların bilimsel düşünce ve algılarını geliştirir.
- Bilim insanlarına olan ilgiyi artırabilir.
- Bilimi güncel hayatla ilişkilendirme olanağı sunar (Karadeniz, 2017).

2.1.2 Bilim Merkezleri Tarihçesi

“Bilim merkezleri” adı ilk olarak bilim müzelerinden gelmektedir. Bilim müzelerinin ortaya çıkmasına öncülük eden ilk veriler Francis Bacon’a aittir. Bu ilk verilerin kaynağı Francis Bacon’ın deney odaklı bilim düşüncesidir. Bacon’ın bilim müzesi açma fikrine öncülük eden düşünce, bilime yön veren insanları halka tanıtmak ve resimlerini sergilemektir. Asıl olarak “New Atlantis” isimli kitabıyla tanınan Bacon (1561-1626), kitabında “Solomon’un Evi” adlı kurgu bir varış noktası belirler ve bu ülkedeki evleri perspektif, gökkuşağı, prizma, ışık, gölge kavramlarıyla betimler. Buraya ziyaretçiler yine kurgusal bir yolculukla varırlar. Kitapta anlatılan hikayede fizik, matematik ve geometri, astronomi bilimlerine ait pek çok kavram kullanılır. Bu hayali manzaranın bilim merkezleri tasarımlarına esin kaynağı olduğu söylenebilir (Salmi, 1993).

René Descartes’in müze teklifi ise bilimsel aletlerin modellerinin sergilenebileceği bir müzeyi içermektedir. Aydınlanma Çağı’nda dikkate alınmayan bu teklif yüzyıllar sonra Conservatoire des Arts et Métiers müzesinin kuruluşunda rol oynamıştır. Bilim merkezlerinin işlevlerini şekillendiren Gottfried Leibniz, bilim merkezlerinin bilimsel gerçekleri gösterirken ziyaretçilerinin eğlenceli zaman geçirmesini sağlayan yerler olarak ifade etmiştir. Leibniz birkaç alanda sergi düzeneği için somut tavsiyelerde bulunmuştur (Danilov, 1982). Leibniz’in sergiler

hakkındaki önemli düşüncesi sergilerin dokunulmazlığını çocuklar için kaldırmasıdır.

Benjamin Franklin bilimin sergilerdeki temsillerle yaygınlaşacağını vurgulamıştır. "The American Society for Promoting and Propagating Useful Knowledge" (Yararlı Bilgileri Destekleme ve Propaganda Etme Amerikan Derneği) adlı dernek ve adını Franklin'den alan Philadelphia'daki bilim merkezi Benjamin'in fikirlerinin neticesi olarak gösterilebilir (Güney, 2017).

Öte yandan şu anki bilim merkezlerinde yer alan etkileşimli sergilerin temeli olan "hands-on" (dokunulabilir) ilkesi 20.yy başlarında "hands-off"(dokunmak yasak) ilkesine karşı çıkmak amacıyla ortaya çıkmıştır. İnteraktif sergi düzenekleri ve modeller bu dönemden sonra bilim merkezlerinde yerini almıştır(Kalkan ve Türk, 2017).

Dünya'daki bilim merkezlerinde ilklere bakıldığında;

1683 - İlk bilim müzesi: The Ashmolean Museum (Ashmolean Müzesi)'dir.

1799 - İlk geniş kapsamlı bilim ve teknoloji müzesi: Musee National des Techniques Müzesi'dir.

1903 - İlk modern bilim merkezi/ İlk Planetaryum örneği: Deutches Museum (Alman Müzesi)'dur. Oscar Von Müller tarafından kurulmuştur.

1929 - A.B.D.'de ilk Bilim ve Teknoloji Müzesi: Henry Ford Müzesi (The Henry Ford Museum)'dir.

1962 - İlk kez Bilim Merkezi olarak isimlendirilen bilim merkezi: Pasifik Bilim Merkezi'dir. Seattle'da açılmıştır.

1970 - İlk bilim kampı: COSI Columbus Bilim Merkezi tarafından kurulmuştur.

1959 - Modern anlamda ilk bilim merkezi: Pinellas Country Bilim Merkezi'dir. ABD'de açılmıştır (Karadeniz, 2009).

1985 - İlk İskandinav Bilim Merkezi: Teknorama

1991 - İlk Danimarka Bilim Merkezi: Eksperimentarium karşımıza çıkmaktadır.

Bilim merkezlerinin sayısının artması ve donanımının gelişmesi bu dönemlerde John Dewey ve diğer bilim insanları tarafından yapılandırmacılık akımının ortaya atılması ile ivme kazandığı söylenebilir (Bozdoğan, 2007).

Sonrasında bilim merkezleri 1960'lardan itibaren dünya çapında popüler olmuş ve dünyanın dört bir yanında açılmaya başlamıştır.

2.2 Dünya'daki Bilim Merkezleri

Bilim merkezlerinin sayısına bakıldığında Dünyada yaklaşık 3.000 adet bilim merkezi olduğu görülür. Bilim merkezleri gelişmiş ülkelerde daha sık görülmektedir. Bu bilim merkezlerinin yarısından fazlası Asya ve Avustralya'da bulunurken, diğer yarısını Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa, Güney Amerika, Kanada, Orta Doğu ve Türkiye oluşturmaktadır. Bu bilim merkezlerinin ziyaretçi sayısına bakıldığında ise sayısının 300 milyonu geçtiği görülmektedir (Öztürk, 2014).

Dünya'daki bilim merkezleri kuruluşundan işleyişine kadar bulunduğu yerdeki bilimsel organlar ve bilim insanları tarafından yürütülür (Güney, 2017). İstatistiklere göre Amerika Birleşik Devletleri'nde yaklaşık olarak on kişiden üçünün senede birkaç kez bilim merkezi deneyimi olmaktadır. Bu istatistik sonucuna göre bilim merkezleri insanları kendine çekmektedir ve topluma ciddi hizmette bulunmaktadır (TÜBİTAK, 2017).

Dünya'da bulunan büyük bilim merkezlerinde sergi galerilerinin yanı sıra atölye programları da düzenlenmektedir. TÜBİTAK (2017) tarafından Dünya'da büyük bilim merkezleri olarak kabul edilen bilim merkezleri aşağıda verilmiştir (Kırgız, 2018).

Tablo 2.1 Dünya'daki Büyük Bilim Merkezleri ve Amaçları

Bilim Merkezi	Bulunduğu Yer	Kuruluş Yılı	Amacı
Maryland Science Center	Maryland, ABD	1797	Topluma bilimsel ilham ve güç vermek
The Children's Museum	Hartford, Amerika	1927	Sağlık, doğa ve çevreye yönelik deneysel öğrenme programları sunmak
Corpus Christi Museum of Science and History	Tekساس, Amerika	1952	Her yaşta insanın keşif yapmasını sağlamak
New York Hall of Science	New York, Amerika	1964	"Tasarla Yap Oyna" yaklaşımıyla aktif nesiller yetiştirmek
Ontario Science Center	Ontario, Kanada	1969	Uygulamalı deneyimler sunarak toplumu eğlenceli bir biçimde bilgilendirmek
Exploratorium Science Center	San Francisco, Amerika	1969	Toplumun sorgulamaya dayalı deneyimlerle öğrenmesini sağlamak
Technopolis Science Center	Mechelen, Belçika	1980	Bilim ve teknolojiyi topluma yakınlaştırmak
La Cite des Sciences et de L'Industrie	Paris, Fransa	1986	Bilimi halka tanıtmak ve sevdirmek; bilimle teknolojiyi bir araya getirmek
Carnegie Science Center	Pensilvanya, ABD	1991	Etkileşimli deneyimlerle toplumun bilim okuryazarı olmasını sağlamak ve ilham vermek
Liberty Science Center	New Jersey, Amerika	1993	Toplumun bilime karşı ilgisini artırmak ve heveslendirmek
Techmania Science Center	Plzeň, Çek Cumhuriyeti	2005	Katılımcıların bilim ve teknoloji arasında ilişki kurmasına yardımcı olmak

2.3 Türkiye'deki Bilim Merkezleri

Türkiye'deki ilk bilim merkezi olan Feza Gürsey Bilim Merkezi'nin kuruluşunun tarih olarak Çocuk Bayramı olan 23 Nisan 1993'e, kuruluş yerinin ise Ankara'ya denk geldiği görülmektedir. 50'ye yakın sergi düzeneği ile Feza Gürsey Bilim Merkezi'nin açılışı ulusal birçok bilim merkezinin açılmasına da öncülük etmiştir (Feza Gürsey Bilim Merkezi, 2017).

Türkiye'deki bilim merkezlerinin kuruluşu ve işleyişi genel olarak belediyelerin sorumluluğu altındadır (Güney, 2017). Ülkemizde 30'a yakın bilim merkezi bulunmaktadır. Dünya'daki bilim merkezleri ile kıyaslandığında sayısı oldukça az kalmaktadır ve ilk bilim merkezinin açılışına baktığımızda Dünya'daki ilk bilim merkezlerinden çok daha sonra bir tarihe rastlanır (Öztürk, 2014).

Türkiye'deki bilim merkezlerine örnek olarak:

- Feza Gürsey Bilim Merkezi, Ankara -1993
- Deneme Bilim Merkezi (İTÜ Bilim Merkezi) -1998
- Uzay Kampı Türkiye, İzmir -2000
- Şişli Belediyesi Bilim Merkezi, İstanbul -2005
- ODTÜ Toplum ve Bilim Merkezi, Ankara -2006
- Santral İstanbul Enerji Müzesi, İstanbul -2007
- Bekirpaşa Belediyesi Bilim Merkezi - 2008
- Eğlenceli Bilim Merkezi- Atılım Üniversitesi, Ankara-2008
- Karşıyaka Belediyesi Bilim Müzesi -2009
- Saint Joseph Doğa Bilimleri Merkezi, İstanbul -2010
- Gaziantep Gezegeni ve Bilim Merkezi, Gaziantep -2010
- Ödemiş Belediyesi Bilim Merkezi- 2011
- ITAP Bilim Toplum Merkezi, Muğla -2011
- Eskişehir Bilim Deney Merkezi, Eskişehir -2012
- Bursa Bilim Teknoloji Merkezi, Bursa -2012
- Karaman Belediyesi Bilim Merkezi-2012
- Avcılar Bilim Merkezi, İstanbul -2013
- Kocaeli Bilim Merkezi, Kocaeli -2014
- Sancaktepe Bilim Merkezi, Gözlemevi ve Planetaryumu-2014
- Konya Bilim Merkezi, Konya -2014
- Üsküdar Bilim Merkezi, İstanbul -2018 verilebilir.

Aşağıda ülkemizde bulunan büyük bilim merkezleri detaylı olarak incelenmiştir.

Feza Gürsey Bilim Merkezi, Ankara

Türkiye'deki ilk bilim merkezi olan Feza Gürsey Bilim Merkezi 1993 yılında kurulmuştur. Feza Gürsey Bilim Merkezi içerisinde deney ve sergi birimleri bilim gösterileri, bilim tiyatrosu, bilim atölyeleri, sergi galerileri, 7D sinema filmleri, robot bilim başlangıç eğitimleri bulunmaktadır. Feza Gürsey Bilim Merkezi'nde Robot bilim birimi içerisinde bireysel, kurumsal ve başlangıç eğitimleri vermektedir.

İTÜ Bilim Merkezi, İstanbul

İlk olarak 2000-2004 yılları arasında faaliyet göstermiş olan ve o dönemdeki ismi İTÜ Deneme Bilim Merkezi olan İTÜ Bilim Merkezi için çalışmalar 2006 yılında tekrar başlatılmıştır. Deney birimlerinin hizmete verilmesiyle İTÜ Bilim Merkezi 7 Kasım 2007 tarihinde, Taşkışla yerleşkesinde tekrar ziyarete açılmıştır. İTÜ Bilim Merkezi bünyesinde fizik, uzay, matematik branşlarında yaklaşık 70 gösteri birimi bulundurulur. Ayrıca 140 izleyici kapasiteli bir konferans salonu ve ziyaretçilerin serbestçe yararlanabilecekleri bir kütüphane vardır. Farklı yaş gruplarına hitap eden atölyeleri bulunmaktadır. Kış ve yaz okulu programları vardır.

Uzay Kampı Türkiye, İzmir

Uzay Kampı Türkiye 2000 yılında açılmıştır ve ziyaretçilerine uzayda yaşama ve çalışma fırsatı sunan simülatörlerle donatılmıştır. Yıllar süren uzaya gitme hazırlıklarını ve uçuş biriminin görev eğitimlerini 1, 5 günlük, 2 günlük, 5 günlük ve 6 günlük programlar halinde vermektedir. Uzay Kampı Türkiye'nin işletimi Ege Serbest Bölgesi'nde ESBAŞ tarafından işletilmektedir. Uzay Kampı Türkiye dünyadaki üçüncü; Türkiye, Ortadoğu, Güneydoğu Avrupa ve Batı/Orta Asya'da bulunan tek uzay kampıdır. Uzay Kampı Türkiye'nin düzenlediği programlar gençlik ve yetişkin programları ve günlük turlar şeklinde olmaktadır. Programlar yılın belli günlerinde yapılmaktadır.

ODTÜ Toplum ve Bilim Uygulama ve Araştırma Merkezi, Ankara

Ülkemizin ilk Toplum ve Bilim Merkezi olma niteliğindeki bu bilim merkezi 2006 yılında kurulmuştur. ODTÜ Toplum ve Bilim Uygulama ve Araştırma Merkezi bünyesinde sergiler, Havacılık ve Uzay Merkezi ve Uygulamalı Bilim Merkezi bulunmaktadır. Fizik, matematik, biyoloji, çevre temalarında 82 farklı etkileşimli deney düzeneği bulunmaktadır. Ayrıca bilim merkezi bünyesinde çevre eğitimleri verilmektedir.

Santral İstanbul Enerji Müzesi, İstanbul

Osmanlı Devleti'nin kent ölçekli ilk elektrik santrali olan Silahtarağa Elektrik Santrali'ne ait görev birimleri koruma altına alınarak Santral İstanbul Enerji Müzesi'ne dönüştürülmüştür. 2004'te İstanbul Bilgi Üniversitesi'ne devredilen santral, 2007'de kamu, özel ve sivil toplum kuruluşlarının katkısıyla Santral

İstanbul adıyla enerji müzesi olarak açılmıştır. Enerji Müzesi'nde ziyaretçilerin kendi elektrik enerjisini üretebileceği, pil ve manyetik heykeller yapabileceği, elektrik deneyleri gerçekleştirebileceği, 22 interaktif ünitenin yer aldığı Enerji Oyun Alanı bulunmaktadır.

Bilim Deney Merkezi ve Sabancı Uzay Evi, Eskişehir

2012'de açılan Bilim ve Deney Merkezi Eskişehir Büyükşehir Belediyesi bünyesinde kurulmuştur. Evrende Yolculuk, Astronomi Sohbetleri, Öğretmenler Kulübü: Astronomi alanında sunum ve gösteriler yapılmaktadır. Fizik, kimya, bilim tarihi, bilişim ve doğa olayları alanlarında deneyler yapılmaktadır. Deneyler fizik alanında Basınç, Basit Makineler, Manyetizma, Optik, Ses, Uzay, Enerji, Hareket konularına özelleşmiştir.

Bursa Bilim ve Teknoloji Merkezi, Bursa

İlk olarak 2012'de sonrasında yenilenerek 2014'te açılan Bilim ve Teknoloji Merkezi'nde "Dokunmamak Yasak" ilkesi benimsenmiş ve bünyesinde atölyeler, öğretmenler loncası, akademiler. Deney düzenekleri, bilim gösterileri, yaz kampları, aile etkinlikleri, uzay kampları, Bilim Oteli, Bilim İstasyonu, Bilimsel Geceleme gibi birimler bulundurmaktadır. Yaş gruplarına göre özelleşmiş bilimsel projeler düzenlenmektedir. Öğretmen eğitimleri yapılmaktadır ve eğitim sonunda katılan öğretmenlere sertifika verilmektedir. Sergi galerilerinde 14 farklı alanda yaklaşık 270 deney düzeneği bulunmaktadır. Bursa Bilim ve Teknoloji Merkezi'nde özel temalarda sergiler de bulunmaktadır. Ziyaretçilerine gösteri deneyleri şeklinde yapılmaktadır.

Kocaeli Bilim Merkezi, Kocaeli

Kocaeli Bilim Merkezi, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi ve TÜBİTAK ortaklığı ile hayata geçirilmiş ve Türkiye'nin en büyük endüstriyel dönüşüm projesi olmuş Kocaeli Bilim Merkezi, 1934'te kurulan Seka Kağıt Fabrikası'nın 70 yıllık üretiminin ardından kağıt üretimi restore edilerek oluşturulmuştur. Bünyesinde yaklaşık 250 deney düzeneği, bilimsel atölyeler, bilimsel gösteri ve söyleşilerin yapıldığı bilim sahnesi, sergi alanları, kütüphane, araştırma ofisleri, bilim kafe yer almaktadır. Bilimin Sultanları adlı sergisi mevcuttur.

Konya Bilim Merkezi, Konya

İçerisinde sergi galerileri, atölye ve laboratuvarlar, planetaryum bulunmaktadır. Sergi galerilerinde bilim tarihi, astronomi, ileri teknoloji, biyoloji branşlarında 182 adet sergi düzeneği mevcuttur. Biyoloji, matematik, teknoloji, fizik alanlarında laboratuvarları ve tasarım, geri dönüşüm, robotik alanlarında uygulamalı laboratuvar ve atölyeleri bulunmaktadır. Eğlenceli gösteriler ve bilim konulu söyleşiler yapılmaktadır. Mikro dünya, iklim, uzay, canlıların yaşamı konularında filmler izletilmektedir.

3.1 Araştırmanın Modeli

Çalışmada deneysel araştırma kullanılmıştır. Deneysel desenlerden tek grup öntest-sontest deseni kullanılmıştır. Bu deneysel desende deney tek grup üzerinde yapılır. Bağımlı değişken deney öncesi ve deney sonrası yapılan testlerle belirlenir. Ölçme araçları ve deney grubu araştırma başında ve sonunda sabit kalır. Kontrol grubu yoktur (Büyüköztürk ve diğ., 2014).

3.2 Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmada uygun örneklem modeli kullanılmıştır. Uygun örneklem modelinde örneklem kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden seçilir (Büyüköztürk ve diğ., 2014). Araştırmanın çalışma grubunu 16 ortaokul 8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. 16 öğrenciden 7'si kız, 9'u erkek öğrencidir.

Tablo 3.1 Araştırmanın Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Demografik Özellikleri, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımları

Değişken	F	%
Cinsiyet		
Kız	7	%43.75
Erkek	9	%56.25
Anne Eğitim		
İlkokul	4	%25.00
Ortaokul	3	%18.75
Lise	5	%31.25
Üniversite	3	%18.75
Lisansüstü	1	%6.25
Baba Eğitim		
İlkokul	1	%6.25
Ortaokul	4	%25.00
Lise	9	%56.25
Üniversite	2	%12.50
Lisansüstü	0	0

3.3 Araştırmanın Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada nicel veri toplama aracı olarak bilimsel bilgi ölçeği uygulanmıştır. Nitel veri toplama aracı olarak ise bilimsel bilgiye yönelik soru formu, yarı-

yapılandırılmış görüşme, araştırmacı gözlem formu ve öğrenci günlükleri kullanılmıştır.

3.3.1 Bilimsel Bilgi Ölçeği

Küçük (2006) tarafından geliştirilen Bilimsel Bilgi Ölçeği, öğrencilerin bilimsel bilgiye yönelik düşünceleri hakkında bilgi toplamak için kullanılan nicel bir veri toplama aracıdır. Araştırmacı ölçeğin iç tutarlık katsayısını Alpha 0.65 olarak bulmuştur. Bilimsel bilgiyle ilgili 16 maddelik bu ölçek öğrencilerin her biri için Katılıyorum [Evet], Bir Fikrim Yok, Katılmıyorum [Hayır] cevaplarını içerir. Öğrenciler kendi bilgileri doğrultusunda birini seçmelidir. Ölçekte bilimin doğası ve bazı temel bilimsel kavramlar hakkında sorular bulunmaktadır.

3.3.2 Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu

Çalışmada nitel veri toplama aracı olarak Smith, Maclin, Houghton ve Henney (2000)'den uyarlanan ve Ünal-Çoban (2009) tarafından geliştirilen Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüşme Formu kullanılmıştır (Aydoğdu, 2009). Çalışmada bu form, görüşmelerde kullanılmamıştır ve öğrencilerin soru formu olarak doldurması istenmiştir. Bu nedenle Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu adında kullanılmıştır. Bilimsel bilgiye yönelik soru formunda 5 bölüm ve 17 soru bulunmaktadır. Bölümlerde bilimsel bilginin kapsadığı alanlara yönelik sorular bulunmaktadır.

Tablo 3.2 Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu Bölümleri, Hedefleri ve İçeriği

Bölüm	Bölüm Hedefi	İçeriği
1. Bölüm	Bilimin Amacı	3 açık uçlu soru
2. Bölüm	Bilimsel Sorgulama	3 açık uçlu soru
3. Bölüm	Bilimsel Çalışmalar	3 açık uçlu soru
4. Bölüm	Bilimsel Bilgi	4 açık uçlu soru
5. Bölüm	Bilimsel Gerekçeleştirme	2 diyalog sorusu
		2 açık uçlu soru

Bilimsel bilgiye yönelik soru formu öğrencilere gezilere başlamadan önce ve geziler bittiğinde doldurtulmuştur. İlk 4 bölümde sorulara cevap olarak öğrencilerden tanımlama, açıklama ve nedenini belirtme istenmektedir. Son bölüm olan 5. bölümde ise ilk 2 soruda karşılıklı diyaloglarda öğrencinin kendisini diyalogdaki kişi yerine koyması istenmiştir. 3. soruda ise öğrenciden soruda verilen durumla ilgili nedenler bulması istenmiştir

3.3.3 Yarı-Yapılandırılmış Görüşme

Çalışmada yarı yapılandırılmış görüşme formu olarak Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi (VNOS) kullanılmıştır. Kullanılan bu anket Lederman ve diğerleri tarafından 2002 yılında geliştirilmiş, Akarsu ve diğerleri (2011) tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Çalışmada anketin ilköğretim versiyonu olan "Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi İlköğretim Versiyonu (VNOS-E)" kullanılmıştır. Anket içerisinde 7 adet açık uçlu soru bulunmaktadır. Anketin hem geçerlik hem güvenilirliğini artırmak için ankette bulunan sorulara daha derin cevaplar almak amaçlanmıştır. Bu nedenle anket, öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde görüşme formu olarak kullanılmıştır. Benzer şekilde Demir ve Akarsu (2013) çalışmalarında öğrencilerle VNOS anketini daha detaylı incelemek için görüşmeler yapmıştır. Ankette bilimsel bilginin değişken yapısı, bilim insanlarının bilgiye ulaşma yolları, bilimsel bilginin kesinliği, bilim insanları ve hayal gücü ilişkisi, bilimin özellikleri hakkında öğrencilere sorular yöneltilmiştir. Anket görüşmeye katılan öğrencilere yirmi dakika süreyle uygulanmıştır.

3.3.4 Araştırmacı Gözlem Formu

Araştırmacının etkinlikler sırasında öğrencileri gözlemleyip tuttuğu formdur. Araştırmacı gözlem formu ile öğrencilerin bilim merkezi gezisine yönelik davranışlarını incelemek amaçlanmıştır. Bu nedenle formda psikomotor el becerisi, soru sorma sıklığı, atölyedeki etkinliklere katılım oranı, günlüklerini düzenli tutma, arkadaşları ile ortaklaşa çalışma durumu, derse karşı motivasyonu kategorileri bulunmaktadır. Araştırmacı gözlem formunu her bilim merkezi gezisinde öğrencileri gözlemleyerek doldurmuştur. Gözlem formları dışarıdan bir bakış açısı sağlar ve etkinlikler hakkında detaylı bilgi verir (Koç, 2006). Araştırmada yapılandırılmış gözlem kullanılmıştır. Yapılandırılmış gözlemde, gözlenecek bir durum ve olayla ilgili gözlem öncesinde doküman ve analizi hazırlanır. Araştırmacı gözlemle ilgili kayıtlarını bu dokümana tutar. Araştırmada araştırmacı, katılımcı olarak gözlemci rolündedir. Araştırmacı araştırma yapacağını katılımcılardan gizlemez. Araştırmacı gözlem yapacağı katılımcılarla birlikte gözlem yapacağı ortamda bulunur. Ortamda yapılan etkinliklere katılmaz. Ayrıca geniş süreli, geniş odaklı ve yapay ortamda gerçekleşen bir gözlem gerçekleştirilmiştir (Büyüköztürk ve diğ., 2014).

3.3.5 Öğrenci Günlükleri

Fen günlükleri fen dersine özgüdür ve fen kavramlarıyla ilgili öğrencinin öğrenme yetisi, derse yönelik şemalandırması, deneyimleri ve kazanımları hakkında bilgi verir. Öğrenciler derste yaptıklarını, ders ile ulaştıkları sonuçlarını, dersle ilgili duygu ve düşüncelerini günlükle anlatma olanağı bulur. Fen günlükleri fende öğrenme sürecini daha verimli yapar ve fen okuryazarlığını geliştirir (Korkmaz, 2004). Bu çalışmada günlüklerde 8 adet açık uçlu soru bulunmaktadır. Günlükler her gezi sonrası öğrenciler tarafından doldurulmuştur.

3.4 Veri Analizi

Çalışmada kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen verilerin analizi aşağıdaki gibi yapılmıştır.

3.4.1 “Bilimsel Bilgi Ölçeği”nden Elde Edilen Verilerin Analizi

“Bilimsel Bilgi Ölçeği” analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Verilerin analizinde ölçekte yer alan Katılıyorum [Evet], Bir Fikrim Yok, Katılmıyorum [Hayır] cevapları sırasıyla 3, 2 ve 1 olarak numaralandırılmıştır. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 48, en düşük puan 0’dır. Öğrencilerin verdiği cevaplar SPSS programına girilerek puanlandırılmıştır. Ölçekten alınan yüksek puan, öğrencinin bilimsel bilgiye ait özellikleri tanımlama ve belirtmede bilgi sahibi olduğuna delil olarak gösterilebilir.

3.4.2 “Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu”ndan Elde Edilen Verilerin Analizi

Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu analizinde içerik analizi yapılmıştır. Öğrencilerin verdiği cevaplar kategorilerde yer alan kriterlere göre değerlendirilmiştir. Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu’nda 5 bölüm bulunmaktadır. 5 bölüm için üst ve alt kategoriler bulunmaktadır. Kategorilemede dikkate alınan kriterler her bölüm için Smith, Maclin, Houghton ve Henney (2000) tarafından belirlenmiştir (Aydoğdu, 2009). Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu analizinde ise öğrencilerin verdiği cevaplar Ünal-Çoban (2009) tarafından uyarlanan kategorilerdeki kriterler göz önünde bulundurulmuştur.

Tablo 3.3 Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu/Bilimin Amacı İçin Üst ve Alt Kategoriler (Ünal-Çoban, 2009)

Üst Kategoriler	Alt Kategoriler
<p>1. Seviye: Deney tasarlamaya yönelik etkinliklerle düşünceleri açıkça ayıramaz. Bilim insanları dener ve görür. Bu deneme tanımsız ve çoğu zaman belirsizdir. Bu denemeler düşünce, buluş, araştırma, deney olabilir. Bir etkinliğin sürdürülmesi için gerekli olan motivasyon sınanmış düşüncelerin yapılandırılması üzerine değil etkinliğin başarılması üzerine kuruludur.</p>	<p>1-a -bir şeyler yapma: Amaçlar somut etkinlikler ve yine somut bilim ürünleridir. Bu etkinliklerde bilim insanlarının düşüncelerinin önemini fark edemez.</p> <p>1-b- bilgi toplama: Amaçlar yeni bilgi bulma ve keşfetme ile ilgilidir. Bilgi keşfedilmeyi bekliyor şeklinde kavramsallaştırılmıştır. Bilim insanlarının düşünceleri, gözlemleri ve sonuçları arasında fark yoktur ve bu süreçlere rehberlik eden “düşünce”nin farkına varılmamıştır.</p>
<p>2. Seviye: Bilimde düşüncenin ve önemli olduğunun farkına varır, ancak düşüncenin doğası ve düşünme türü hâlâ belirsizdir.</p>	<p>2-a-veriler ve düşünceler üzerinden düşünme: Bilim insanlarının çalışmalarını etkileyecek düşünceleri olduğunu fark etmeye başlarlar. Ancak bilim insanlarının düşüncelerinin doğasının ve deneylerde bunların test edildiğinin farkında değildirler.</p> <p>2-b- nasıl çalıştığını yüzeysel bilme: Bilim insanlarının bir şeyin nasıl işlediğini ortaya çıkarmak üzere çalıştıklarını bilirler ancak ne anlama geldiğini açıklayamazlar.</p>
<p>3. Seviye: Öğrenciler bilim insanlarının düşünceleri, deneyler ve deney sonuçlarının farklı olduğunu fark ederler. Bu farklılığı anlamalarıyla birlikte açıklama, hipotez sınama düşüncesi gelişmeye başlar. Düşüncelerin karmaşık bölümleri olduğunu fark ettikçe düşüncelerin zamanla birlikte geliştiğini ve anlaşıldığını fark eder.</p>	<p>3-a- açıklamalar bulma: bir şeyin nasıl çalıştığı niçin böyle gerçekleştiği ile ilgilenir</p> <p>3-b- düşünceleri sınama: bilim insanlarının deneyde sınadıkları bazı başlangıç düşüncelerinin olduğunu bilir</p> <p>3-c-düşünceleri anlama: bilimin amacını bireylerin düşüncelerini anlama olarak görür</p> <p>3-d- düşünceleri geliştirme: bilimin amacını düşünce geliştirme olarak görür.</p>
<p>4. Seviye: Bilimin amacının olayları ve varlıkları açıklamak ve bu açıklamaları sınamak olduğunu bilir.</p>	<p>4-a-düşünceleri sınama: bilim insanlarının başlangıçta sahip oldukları düşüncelerin, araştırdıkları olayla ilgili kanıtlara uyması bakımından sınanmaya gereksinim olduğunu bilir.</p> <p>4-b- düşünce geliştirme: düzey 2'deki öğrencilere göre bir düşüncenin geliştirilmesi ve yetersiz bulunması konularında elindeki olaydan gelen kanıtlara bakarak karar verebilir. Buna göre düşüncelerini gözden geçirir ve yetersiz olduklarını bilir.</p>

Tablo 3.4 Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu/Bilimsel Sorgulama İçin Üst ve Alt Kategoriler (Ünal-Çoban, 2009)

Üst Kategoriler	Alt Kategoriler
0. Seviye	Soru sormaz. Soru sormanın gereksiz ve bilim insanlarının konuyu bildikleri için zaten soru sormayacaklarını düşünür.
1. Seviye	1-a-yöntemseller sorular: bir şeyin nasıl yapılacağı ya da nasıl gerçekleştiği ile ilgili sorular 1-b- 5N1K soruları: daha çok temel merak düzeyini karşılayacak türden sorular. (kim?, nerede?, ne zaman?, neden?, niçin?, nasıl?).
2. Seviye	2-a: değişken ilişkili sorular: basit olarak gözlenebilen değişkenler arası ilişkileri içeren sorulardır. 2-b: derinleşmemiş "nasıl?" soruları: mekanizma ve işlevlerin açıkça sorgulanmadığı yüzeysel sorulardır. 2-c: teorik varlıklarla ilgili sorular: potansiyel olarak daha derin sorular sorarlar ancak bu soruların doğrudan gözlemlerle yanıtlanabileceğini düşünürler.
3. Seviye	3-a- açıklama soruları: bir şeyin nasıl gerçekleştiğine ilişkin temel sorulardır. 3-b- teorik varlıklarla ilişkin sorular (daha soyut): görülemeyen varlıklar ve soyut kavramlarla ilgili sorulardır. Bu soruları yanıtlamanın zor olduğunu bilirler.
4. Seviye	Bilim insanlarının sordukları soruların karmaşık ve kolayca yanıtlanamayacak türden olduğunu farkındadır. Açıklayıcı, teorik ve biliş üstü soruları birleştirerek yeni sorular üretebilir.

Tablo 3.5 Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu/Bilimsel Çalışmalar (8. soru) İçin Üst ve Alt Kategoriler (Ünal-Çoban, 2009)

Üst Kategoriler	Alt Kategoriler
1. Seviye: fiziksel yetersizlikten kaynaklanan hatalar: Düşüncelerin yanlış sonuca götürdüğünü anlayamaz. Hatayı düşüncenin değil, düzeneğin hatası olarak görür.	1-a-süreç hataları: somut etkinliklerin yanlış olduğunu bilir. Yanlışın asıl kaynağını ayırt edemez. 1-b- yanlış bilgi toplama: hataların daha çok bilgi, teknoloji eksikliğinden kaynaklandığını düşünür.
2. Düzey: hataların kaynağının yanlış düşünceyle yola çıkmak olduğunu farkına varır. Yanlış sonuca nasıl ulaşıldığı netlik kazanmamıştır.	2-a: düşünceye bağlı hatalar: düşüncelerin çalışmalarını etkilediğini fark etmeye başlar. 2-b: düşünce ile çalışma etkileşimi: düşüncelerin çalışmalarını nasıl etkilediğini fark etmeye başlar ancak tam olarak açıklayamaz.
3. Düzey: yanlış düşüncenin yanlış sonuca götüreceğini bilir. Yanlış düşünme sonucu hipotezin yanlış kurgulanacağı fikri gelişmeye başlar. Düşünce karmaşıklaştıkça sınamanın güç olduğunu fark etmeye başlar.	3-a- hatanın kaynağını açıklayabilme: Hatanın yanlış ya da eksik düşünmeden kaynaklandığını açıklar. 3-b- düşünceye bağlı olma: Doğru düşünceler sınıandığında fiziksel şartlar ölçüsünde doğru sonucu verir düşüncesi gelişmeye başlar.
4. Düzey: düşüncelerin ancak çalışmalar yoluyla sınıandığını ve geliştirildiğini bilir.	

Tablo 3.6 Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu/Bilimsel Çalışmalar (9. soru) İçin Üst ve Alt Kategoriler (Ünal-Çoban, 2009)

Kategoriler	
1. Seviye: Sorunsuz bilgi anlayışı	Bilimsel bilgi, somut süreçlerden oluşan doğru inanışlar (örneğin, bir şeyi doğru olarak yapmak) ya da basit gerçekler (örneğin, ne olacağını bilme) toplamıdır. Üzerinde uğraşıldığı için kesin ve eksiksizdir. Çalışmalar her zaman doğru yanıt verir.
2. Seviye: Yarı sorunsuz bilgi anlayışı	Bir deneyden elde edilen sonuca göre, sınanan düşüncenin ya terk edileceği ya da üzerinde değişiklik yapılacağı anlayışı hâkimdir. Üzerinde çok dikkatli çalışılır ve yeteri kadar çaba gösterilirse kesin bilginin elde edileceğini düşünürler. Bilimsel düşüncenin bir tahmin olduğunu, kuramsal bir temelini olmadığını (çoğunlukla kuram nedir bilgisinin de olmadığı) görüşündedir. Üzerinde değişiklik yapılan düşüncenin eski ve yeni verilerin her ikisini birden içereceği yönünde değerlendirme gelişmemiştir.
3. Seviye: Sorunlu bilgi anlayışı	Çalışmaların, düşüncüyü gerekçelendirmek veya konuyu araştırmak için yapıldığını düşünmeye başlar. Elde edilen sonuçların yeni olayları tahmin etmede kullanıldığını anlar. Bilimsel çalışmaların sonuçlarını elde edilen verileri açıklamak için varsayımsal olarak açıklayıcı ve tutarlı bir ifade biçimi olarak görür. Çalışma sonuçlarının, sadece düşüncelere kanıt oluşturma ya da düşüncüyü çürütmek için değil, dolaylı olarak da olsa düşünceleri desteklemek ya da yanıtlamak üzere de kullanıldığını kavrar. Ayrıca, elde edilen sonuç ile (özellikle beklenmedik bir sonuç) tahmine ulaştırılan düşünce arasında ilişki olduğunu değerlendirir. Bilimsel düşüncelerin bilme ve anlama için sıkı standartlar getirdiğini ve gerçeklik bilgisinin belirsiz olduğunu anlar.

Tablo 3.7 Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu/Bilimsel Bilgi İçin Üst ve Alt Kategoriler (Ünal-Çoban, 2009)

Üst Kategoriler	Alt Kategoriler
1. Seviye: Bilgi deney, araştırma, gözlem gibi bilimsel etkinliklerle oluşturulur. Bu etkinliklerin neler olduğu ve tanımları çoğu zaman belirsizdir. Bilimsel bilgi sınanmış düşüncelerin yapılandırılmasıyla değil başarılı bir etkinliğin üzerine kuruludur. Bilimsel bilgiye denenmiş bilgi olduğu için inanılır. Ancak bu inanışın kaynağını bilginin doğru, tam olması olarak görür.	1-a- bir şeyler yapma: Amaçlar somut etkinlikler sonucu ortaya konmuştur. Oluşumunda rol oynayan bilim insanlarının düşüncelerinin önemini fark edemez. 1-b- bilgi toplama: Bilgi keşfedilerek bulunur. Bilim insanlarının düşünceleri, gözlemleri ve sonuçları arasında bilgi elde etmek açısından fark yoktur ve bu süreçlere rehberlik eden “düşünce” nin farkına varılmamıştır.
2. Seviye: Bilgiye kaynaklık eden düşüncenin önemli olduğunun farkına varır, ancak bilgi-düşünce ilişkisi tam olarak kurulmamıştır. Bilimsel bilgiye denemelerden geçtiği için inanıldığını düşünür ancak denemelerin önemini tam olarak açıklayamaz.	2-a-veriler ve düşünceler üzerinden düşünme: bilgiye bilim insanlarının çalışmalarını etkileyen düşünceleriyle ulaşıldığını fark etmeye başlarlar. Ancak bilgiye bilim insanlarının düşüncelerini test ederek ulaşıldığının farkında değildir. 2-b- nasıl çalıştığını yüzeysel bilme: bilgi bir şeyin nasıl işlediğini ortaya çıkarmak üzere oluşturulur, ancak nasıl oluşturulduğunu tam olarak açıklayamaz.
3. Seviye: Öğrenciler bilim insanlarının düşüncelerinin deneyler ve etkinliklerle yansız şekilde sınanarak bilgiye ulaşıldığını fark eder. Farklı düşüncelerin farklı bilgiye ulaşma yollarıyla sınanacağını fark eder. Bilimsel bilgiye ulaşma yolları ile denemelerin tekrar edilebilirliğin bir ölçüsü olarak bilgiye inanılmasına neden olduğunu bilir.	3-a- açıklamalarda bulma: bilgi konu ile ilgili açıklamalar getirir. 3-b- düşünceleri sınama: bilgi bilim insanlarının düşüncelerini sınamasıyla olur. 3-c-düşünceleri anlama: aynı konuda farklı yollarla bilgiye ulaşılmasını bireylerin aynı konuyla ilgili düşüncelerinin farklı olması olarak görür. 3-d- düşünceleri geliştirme: bilimsel bilgi edinmenin amacını düşünce geliştirme olarak görür.

Tablo 3.8 Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu/Bilimsel Gerekçeleştirme İçin Üst ve Alt Kategoriler (Ünal-Çoban, 2009)

Üst Kategoriler	Alt Kategoriler
<p>1. Seviye: Deney, araştırma, gözlem gibi bilimsel etkinliklere dayalı olarak gerekçeleştirme yapılıır. Ancak bu etkinliklerin neler olduğu ve tanımları çoğu zaman belirsizdir. Bilimsel gerekçeleştirme için asıl olan düşüncelerin yapılandırılması değil etkinliklerin başarılı şekilde tamamlanmasıdır.</p>	<p>1-a -bir şeyler yapma: Amaçlar somut etkinlikler sonucu ortaya konmuştur. Oluşumunda rol oynayan bilim insanlarının düşüncelerinin önemini fark edemez.</p> <p>1-b- bilgi toplama: Gerekçeleştirme için keşfedilerek bilginin bulunması önemlidir. Bilim insanlarının düşünceleri, gözlemleri ve sonuçları arasında bilgi elde etmek açısından fark yoktur ve bu süreçlere rehberlik eden “düşünce” nin farkına varılmamıştır.</p>
<p>2. Seviye: Gerekçeleştirmede düşüncenin önemli olduğunun farkına varır, ancak nasıl gerçekleşeceği konusunda tam fikir sahibi değildir.</p>	<p>2-a-veriler ve düşünceler üzerinden düşünme: sonuca ulaşmak ve gerekçeleştirmek için verilerin ve düşüncelerin önemini anlamaya başlar. Ancak, gerekçeleştirmenin düşüncelerin test edilmesi olduğunun farkında değildir.</p> <p>2-b- nasıl çalıştığını yüzeysel bilme: bilginin bir şeyin nasıl işlediğini ortaya çıkarmak üzere oluşturulduğunu ve gerekçeleştirmenin bunu açıklamak üzere yapıldığını bilse nasıl oluşturulduğunu tam olarak açıklayamaz.</p>
<p>3. Seviye: Bilginin bilim insanlarının düşüncelerinin deneyler ve etkinliklerle yansız bir şekilde sınanmasıyla gerekçeleştirildiğini fark eder. Bilimsel bilginin gerekçeleştirilmesinin bilgiye inanılmasına neden olduğunu bilir.</p>	<p>3-a- açıklamalarda bulma: gerekçeleştirme ile ilgili açıklamalar getirir.</p> <p>3-b- düşünceleri sınama: gerekçeleştirme bilim insanlarının düşüncelerini sınamasıdır.</p> <p>3-c-düşünceleri anlama: aynı konuda farklı gerekçeleştirmenin kullanılmasının sonucunu aynı konuyla ilgili düşüncelerin farklı olması olarak görür.</p> <p>3-d- düşünceleri geliştirme: gerekçeleştirmenin amacını düşünce geliştirme olarak görür.</p>

3.4.3 Günlük ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarının Analizi

Günlük ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu’nda elde edilen verilerin analizinde içerik analizi tekniğine başvurulmuştur. İçerik analizinde izlenen basamaklar aşağıda verilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Tablo 3.9 İçerik Analizi Basamakları (Yıldırım ve Şimşek, 2011)

İçerik Analizinde İzlenen Basamaklar
1. Görüşme sırasında alınan ses kayıtları yazıya geçirilir.
2. Elde edilen veriler kodlanır.
3. Ortak önermelerle temalar bulunur.
4. Kod ve temalara göre veriler yeniden düzenlenir.

Araştırma sorularına yönelik kullanılan veri toplama araçları, veri toplama araçlarıyla elde edilen verilerin analizine ilişkin bilgiler Tablo 3.10’da verilmiştir.

Tablo 3.10 Araştırma Sorularına Yönelik Veri Toplama Araçları ve Veri Analizine İlişkin Bilgiler

Alt Problemler	Veri Toplama Araçları	Veri Türü	Veri Analizi
Ortaokul öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında bilimin doğasına yönelik algı ve düşünceleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?	Bilimsel Bilgi Ölçeği	Nitel	Betimsel Analiz
	Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu	Nitel	İçerik Analizi
	Yarı-yapılandırılmış Görüşme	Nitel	İçerik Analizi
Ortaokul öğrencilerinin bilim merkezindeki uygulamalara ilişkin görüşleri ve uygulama sürecindeki davranışları nasıldır?	Öğrenci Günlükleri	Nitel	İçerik Analizi
	Araştırmacı Gözlem Formu	Nitel	İçerik Analizi

3.5 Uygulama Süreci

Araştırma Üsküdar Bilim Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir. Uygulamada her ay 2 kez olmak üzere 2 ay boyunca bilim merkezine geziler düzenlenmiştir. Bilim merkezi gezilerinde öğrencilerin katıldıkları etkinlikler okul müfredatından bağımsızdır.

3.5.1 Üsküdar Bilim Merkezi

Üsküdar Bilim Merkezi Üsküdar Belediyesi tarafından TÜBİTAK ve ülkemizin en önemli sivil toplum kuruluşlarından biri olan Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı ile işbirliği içinde 2016 – 2018 yılları içerisinde yapılan bir bilim merkezidir. Üsküdar Bilim Merkezi içerisinde uygulamalı atölyeler, interaktif sergi alanları ve planetaryum bulunmaktadır.

3.5.1.1 Planetaryum

Güneşin, yıldızların, gezegenlerin ve diğer gök cisimlerinin yapay görüntüsünün özel bir yansıtıcı yardımıyla kubbe şeklindeki tavana yansıtıldığı gösteri salonu 14 metre çapı ve yüksek çözünürlük değeri ile ülkemizin en iyi planetaryumu olma hüviyetine sahiptir. Uzay ve Astronomi alanında verilecek birçok eğitim ve deneyimin tamamlayıcı unsuru olarak hayata geçecek olan Üsküdar Bilim Merkezi Planetaryumu bu özelliği ile Türkiye de bir ilk olma özelliği taşır.

3.5.1.2 Sergi Alanları

Robotik ve Otonomi, Havacılık ve Uzay, Otomotiv, Enerji, Tarım, İletişim, Finans, Tıp Teknolojileri temalarına sahip etkileşimli sergilerden oluşmaktadır. Bunun

yanında geçici sergi alanı ile yıl içerisinde ülkemizde ve dünya da farklı temalardaki sergiler bilim merkezinde ziyaretçilerle buluşturulmaktadır. “Bir Dünya Keşif” isimli sergi alanında; Rezonans ve Dalgalar, Görme ve Algı, Elektrik ve Manyetizma konularının işlendiği üç ana tema altında 50 den fazla sergi düzeneği yer almaktadır.

3.5.1.2.1 Elektrik ve Manyetizma Sergi Üniteleri

Elektrik ve manyetizma sergi ünitelerinde yer alan düzenekler aşağıda açıklanmıştır.

Soğuk metal: Metalin soğuk hissedilmesi üzerinden ısı iletkenliği açıklayan deney düzeneğidir. İnsan derisinde ısı almaçları bulunan nöronlar vardır, bunlardan bazıları soğutulduğunda nöronun ateşleme oranını artırabilir. Bu yükselmiş oran beynimize “soğuk” bir şey ellediğimiz sinyali yollar. Malzeme ne kadar iletken olursa, ısı almaçları da o kadar fazla soğutulacak ve “soğuk” algısı da bir o kadar güçlü olacaktır.

Kızan Tavalalar: Isıl iletkenlik özelliğinin keşfedilebileceği deney düzeneğidir. Yüksek saflıktaki metallerde ısı iletme katkı sağlayabilecek çok sayıda serbest elektron bulunduğu için daha çabuk ısınır. Yabancı atom içeren alaşım metallerde ise elektriksel iletkenlik azaldığı için ısı iletim azalmaktadır. Farklı malzemelerden üretilmiş tavalardan ısı iletkenliği yüksek olan diğerine nazaran daha hızlı ısınarak hızla yayılan renk halkaları oluşturur.

Motor Kesiti: Basit bir motorun iç yapısı ve çalışma prensibinin deneyimlenebileceği bir düzenektir. Bir elektrik motoru bir mıknatısın iki kutbu arasına yerleştirilmiş bir veya daha fazla tel halkadan oluşur. Düğmeye basıldığında elektrik akımı, mıknatısa en yakın halkadan geçer. Mıknatısın manyetik alanı, halkada hareket eden elektrik akımını iter ve motorun dönmesini sağlar.

Yamuk Tekerlekler: Nesnelere sürtünme kuvvetini yenmesi için uygulaması gereken kuvvetin sürtünme yüzey alanı ile ilişkisini açıklayan deney düzeneğidir. Aynı yarıçapa sahip yuvarlak, kare ve üçgen tekerleklerden, yuvarlak bir tekerin yere temas ettiği yüzey, kare veya üçgen yüzeye sahip tekerleklere nazaran daha

küçüktür. Dolayısıyla hareket etmesi için gereken kuvvet, yuvarlak tekerleklerde daha küçüktür.

El Pili: Sıvılardaki elektrik iletkenliğini anlatan deney düzeneğidir. Ellerdeki nem, elektrolit solüsyonuna benzer bir ince film tabakası oluşturur. Bakır levhaya dokunulduğunda bakır negatif yüklü iyonları verir ve pozitif yük kazanır. Alüminyum levha ise bu elektronları alır ve negatif yük yüklenir. İki plaka arasındaki bu fark, elektrik akımı oluşturur.

Transformatör: Bir teldeki akım değişiminin başka bir telde manyetik indüksiyonla akım oluşturduğunu gösteren deney düzeneğidir. Düzenekteki düğme açıldığında 1. bobine elektrik akımı yollanır. Bu elektrik akımı 1. bobin üzerinde bir manyetik alan oluşturur, bu manyetik alanlı bobin 2. bobine yaklaştırıldığında, 2. bobinde elektrik akımı oluşmasını sağlar.

Elektromıknatıs Masası: Pusula iğnelerinin hareketi üzerinden elektromıknatısı açıklayan düzenektir. Masadaki metal çubuktan akım geçirildiğinde çubuğun etrafında dairesel bir manyetik alan oluşur. Bu alan, Dünya'nın manyetik alanından daha güçlü olduğu için pusula iğneleri çubuğun oluşturduğu manyetik alan doğrultusunda yönelir. Masanın kenarlarına yaklaştıkça çubuğun manyetik alanı zayıflayacağı için pusula iğneleri Dünya ve çubuğun oluşturduğu ortak manyetik alanın doğrultusunda yönelirler.

Elektromanyetik Motor: Elektrik ve manyetizmayı birleştirerek sürekli bir hareket oluşturabileceğini gösteren düzenektir. Devreden elektrik akımı geçtiğinde telin çevresinde bir manyetik alan oluşur. Böylece düzenekteki mıknatıslardan biri bobine itme kuvveti uygularken, diğeri çekme kuvveti uygular. Bu şekilde birbirine zıt kuvvetlerin etkisi altında kalan bobin sürekli bir dönme hareketi yapar.

Dev Elektroskop: Bir cismin elektrikle yüklü olup olmadığını anlamaya yarayan düzenektir. Sistem nötr iken teller tamamen birbirine değeri. Voltaj artırıldığında her iki tel aynı yükte yüklü olacağından birbirlerini iterek aralarındaki mesafe artar. Topraklandığında ise yüklerde azalma olacağından teller birbirine yaklaşmaya başlar.

Sinyalin Tepkisi: Doğru akım ve alternatif akımın tepkisinin izlenebildiği düzenektir. Devre pil tarafından beslendiğinde, osiloskopta yönü değişmeyen

doğru akım, trafo tarafından beslendiğinde ise yönü değişen alternatif akım görüntüsü oluşur.

Garip Çekici: Güçlerin basit bir birleşimi, karmaşık bir dizi bir hareket oluşturabilir. Sarkaçtaki mıknatıslar ve masadakiler birbirini iterek, sarkacın öngörülemeyen yönlerde sallanmasına neden olur. Bu tür harekete kaotik hareket denir. Kaosun da ince ve karmaşık bir düzeni olabilir. Bilim adamları bu düzeni garip çekiciler denilen matematiksel modellerle açıklamaya çalışır.

Manyetik Zincir: Düzenek demir içerikli malzemelerin manyetik alan altındaki davranışını gözlemek amacıyla tasarlanmıştır. Her bir somun tanesi ufak mıknatıslar gibi davranarak diğer parçacıkları kendine çeker ve zincire benzer bir görünüm oluşturur.

Jeneratör Etkisi: Bobin ve mıknatıs yardımıyla elektrik üretimini açıklayan deney düzeneğidir. Jeneratörler hareket enerjisini elektrik enerjisine dönüştürürler. Bobinin mıknatıs önünde hareket ettirilmesiyle elektrik akımı üretilir ve düzenekte hareket artışına bağlı olarak akım ve ampulün parlaklığı artar.

3.5.1.2.2 Görme ve Algı Sergi Üniteleri

Görme ve algı sergi ünitelerinde yer alan düzenekler aşağıda açıklanmıştır.

Ayna His: Görülen şey ile hissedilen duygu arasındaki uyumsuzluğun bırakacağı etkinin gözlemlenebildiği düzenektir. Herhangi uzvu olmayan insanların artık yerinde olmayan o parçalarında acı hissetmelerine hayalet uzuv sendromu denilmektedir. Fizyoloji olarak vücutta omurilikten orta beyine giden sinirler, acıyı beynin ilgili bölümüne aktarır. Olmayan bir uzuvdan beyne giden bir sinir iletimi yoktur ancak beynin bedeni sürekli tamamlamaya çalışan bir program gibi sinir uyarımını göndermeye devam eder.

İkisi Bir: Her göze farklı bir imge gösterildiğinde beynin ikisini birleştirip tek imge yaptığını gösteren düzenektir. İki göze farklı iki nesne tutulduğunda beyin, bu iki görüntüyü merkezde üst üste oturtarak bir görüntü oluşturur.

Geniş Gözler: Gözlerin birbirinde uzak olması durumunda nasıl görebileceğini deneyimleyen bir düzenektir. Gözlerin her biri Dünya'yı farklı bir pozisyondan görür ve birbirinden biraz farklı, üç boyutlu derinlik algısı veren görüntüler sağlar.

Buradaki aynalar, gözler arasındaki mesafeyi 3 misline çıkararak derinlik algısını “süper üç-boyut” görüşüyle güçlendirir.

Renk Zıtlığı: Bir rengin algılanmasında etrafındaki renklerin rolünün anlatıldığı düzenektir. Karelerin iç kısmında kesin bir eşleştirme yakalamak zordur. Bunun nedeni her renk algılanışında rengin arka planından etkilenilmesidir. Bu renk zıtlığı denilen bir etkidir.

Desen Masası: Hayal gücüyle parçaların birleştirildiği düzenektir. Bir yüzeyin farklı renklerde küçük parçacıkların yan yana getirilmesi yöntemiyle süslenmesi ve sanat eserine dönüştürülmesidir (Taş, cam, deniz kabuğu vb.).

Dayanıklılık Analizi: Sistemlerin basınç altında en zayıf noktalarını belirlemek amacıyla tasarlanmış deney düzeneğidir. Basıncın etkisiyle renkli şeritler gösteren plastik bir malzeme kullanılır. Baskının artışına bağlı olarak renk şeritlerindeki artış gözlemlenir.

Dev Gözler: Her bir göz Dünya'nın biraz daha farklı bir görüntüsünü yakalar. Beyin bu iki görüntüyü kıyaslar ve boşluk, büyüklük gibi önemli ipuçlarını kullanarak bunları üç boyutlu bir resim şeklinde birleştirir. Düzenekteki dev göz küreleri tıpkı gözlerimizdeki sarı benekte olduğu gibi ışığı, mercek yardımıyla kırarak kürelerin arkasında ters bir F ve P görüntüsü oluşturur.

Sandalyenin Gizemi: Bir cismin boyutlarının oransal artışına/azalışına bağlı olarak cismin yüzey alanı oranın karesiyle, hacmi ise oranın küpüyle orantılı olarak artar/azalır. Sandalyenin uzunluğu 2 katına çıkarıldığında oturma alanı 4 katına, hacmi ise 8 katına çıkmaktadır.

Neden Çift?: Büyüklük ve mesafe algısında gözün çift olmasının önemini açıklayan düzenektir. Birbirinden farklı pozisyonlarda olan iki gözümüz sayesinde beynimiz renk, gölge ve ışık gibi detayları yorumlayarak perspektif algısı oluşturur. Cisimlerin büyüklük ve mesafe oranlarını belirler. Tek gözle bakıldığında ise uzaktaki büyük nesnelere yakındaki küçük nesnelere aynı büyüklükte görülür.

Ames Sandalyeleri: Beynin algılamak istediği şeyi gördüğünü gösteren düzenektir. Normalde bakıldığında göz üç nesneden sadece birini sandalye olarak görmekteyken, farklı açılardan baktığında beyin düzensiz şekilleri tamamlayarak sandalye olarak algılar.

Ters Maske: Biri tümsek diğeri çukur iki maskeden birinin sizi izliyormuş algısının hissedildiği deney düzeneğidir. Görsel sistem, düzenekteki her iki maskeyi de tümsek olarak algılar ve dışa dönük görme eğilimindedir. Yani çukur maske dışa dönük algılanmasının yanı sıra sizi izliyor hissi verir.

Perspektif Çizim Penceresi: Perspektif çizim için camın deneyimlenebileceği düzenektir. Perspektif penceresine bir şey çizildiğinde iki boyutlu çizimler temsil ettikleri 3 boyutlu nesnelere aynı görüş hattında kalır. Yakın nesnelere aynı boyutta olan fakat daha uzakta duran nesnelere daha büyük görüntüler oluşturur. Paralel çizgiler de ufuk noktalarında birleşmiş gibi görünür. Beyin düz görüntülerde derinliği görmek için bu ipuçlarını kullanır.

Gökkuşakı Yelpazesini: Tek seferde bütün renklere odaklanamayacağımızı anlatan deney düzeneğidir. Mercekler gözlerdeki gibi, ışık ışınlarını birbirine doğru bükerek ışığı odaklar. Farklı renkleri birbirinden farklı oranlarla bükerek. Bu yüzden her renk mercekte biraz farklı bir mesafeden odaklanır. Böylece mor renkli bir filtreden bakıldığında kırmızı ve mavi renkli noktaların keskin resimleri aynı anda görülmez.

Yüz Yüze Konuşma: İnsan gözünün, biçimleri ve formları gruplandırma ve ilişkilendirme özelliğine sahip olduğunu gösteren deney düzeneğidir. Vazo döndürüldüğünde nesne simetrik olmadığından dudaklar açılıp kapanıyormuş algısı oluşturarak, yüz yüze konuşan iki surat görüntüsü oluşturur.

Ters Mesafe: Bir ışının doğrultusunu değiştirmek görüntüyü sağdan sola ya da soldan sağa doğru çevirmek amacıyla kullanılan prizma düzeneğidir. Prizmadan bakılarak sağ ve sol ellerdeki iki çubuk birbirine yaklaştırılmaya çalışıldığında prizma sağ ve sol gözlerin görüşlerini ve derinlik algısını tersine çevirir. Böylece çubukları birleştirmek güçleşir.

Pota Kabusu: Görme duyusu ile hafıza arasındaki ilişkiyi gösteren düzenektir. Prizmatik camların etkisiyle farklı bir noktada görülen cisimler gözlüğün çıkarılmasıyla aynı noktada algılanır. Gözlükle yapılan 15 atış sonrası, gözlüksüz atış denemesinde yine aynı noktaya istem dışı atış yapılır.

Kadife Eller: Duyu organlarımız ile sinir sistemi arasındaki iletişimi hissedebileceğiniz düzenektir. Deri yüzeyinde dokunmaya duyarlı birçok reseptör

bulunur. Bu reseptörler basınç, gerilim ve titreşime karşı duyarlıdır. Beyin bu duyuları birleştirerek dokunulan nesneyi anlamlandırmaya çalışır. Ancak daha önce yabancı olduğu bir nesneye dokunduğunda beyin bunu tam olarak anlamlandıramaz ve tuhaf bir his oluşturur. Şeftali ve kiviye dokunulduğunda hissedilen duygu örnek verilebilir.

İmkansız Üçgen: Görsel olarak algılanan görüntüler ile nesnel gerçekliğin farklı olduğu durumu tanımlayan geometrik optik illüzyon deneyidir. Üçgen işaretinin bulunduğu noktadan bakıldığında 3 tane dik açığa sahip imkansız bir üçgen görülmektedir.

Aurora: Renklerin ahenkle birleşiminin gözlemlenebildiği sergi düzeneğidir. Düzenekteki homojen olmayan paslanmaz çelik levha, yüzeyindeki minik çıkıntıların etkisiyle üzerine düşen ışığı farklı açılarda yansıtarak renkli bir ışık huzmesi oluşturur.

Yavaş Mavi: Beynimizin hareket eden renkleri nasıl tespit ettiğini keşfetmemizi sağlayan deney düzeneğidir. Düzenekte her üç nokta da aynı hızda hareket etmekteyken, mavi nokta geride kalyormuş gibi görünür. Bunun nedeni ise görsel sistemimizin daha koyu renklerin hareketini tespit etmesinin daha uzun sürmesidir.

3.5.1.2.3 Rezonans ve Dalgalar Sergi Üniteleri

Rezonans ve dalgalar sergi ünitelerinde yer alan düzenekler aşağıda açıklanmıştır.

Tonunu Seç: Ses tonunun frekansla ilişkisini açıklayan deney düzeneğidir. Saniyedeki titreşim ve dalga sayısına bağlı olarak ses frekansı oluşur. Kol yukarı kaydırıldığında, ses frekansı artar ve ince ses oluşur. Aşağı kaydırıldığında ise frekans azalır ve kalın bir ses ortaya çıkar.

Gauss Melodisi: Gauss teoremini açıklayan deney düzeneğidir. Ahşaba çakılan çivinin derinliğine bağlı olarak hareketli çelik top rastgele çivilere çarptığında farklı tonlarda ses çıkarır.

Konuşmanı İncele: Konuşmalar kaydedilir ve görsel izlenir. Ses bilgisayar yardımıyla kaydedilir. Sesin yüksek olduğu yerlerde şiddetli pikler gözlemlenir.

Titreşen Tel: Bir telin titreşimi sonucunda tepeler örüntüsü oluşturduğunu gösteren düzenektir. Farklı yönlerde doğru hareket eden iki dalganın oluşturduğu, duruyormuş gibi görünen tepeler duran dalgalarıdır. Dalga tepelerinin arasındaki mesafe sıkıca çekilen bir telde daha fazladır, çünkü titreşimler daha gevşekçe çekilen tele kıyasla daha hızlı hareket eder.

Rüzgar Tüpü: Hava akımının daima yüksek basınçtan alçak basınca doğru olduğunu gösteren aerodinamik deney düzenegidir. Hareket eden hava akışını gösteren şeffaf, fanlı boru içine bırakılan nesne aerodinamik özelliğine bağlı olarak yüksek basınçtan alçak basınca doğru havalanır.

Ses Dalgasının Görülmesi: Görünmez ses dalgalarının görünür bir yüzey oluşturması izlenebilen düzenektir. İçi su dolu deney tüpünün sağ ucundaki hoparlörün frekans düğmesi çevrilerek farklı genliklerde ses dalgaları oluşturulur. Ses dalgaları tüpün içinde durgun ve hareketli hava şeritleri oluşturur. Havanın hareket ettiği yerlerde sıçrama gözlemlenir.

Rezonans Halkaları: Farklı çaplarda halkaların farklı frekanslarda rezonansa geldiklerini ve farklı genliklerde salınım yaptıklarını incelemek amacıyla tasarlanmış rezonans deney düzenegidir. Hoparlör halkalardan birinin doğal frekansıyla eş bir frekansta titreştiğinde halka şiddetli bir biçimde titreşir yani rezonans oluşur. Her halkanın birden fazla doğal frekansı olduğu düşünüldüğünde, iki halkanın doğal frekansı örtüşebilir.

Lariant Zinciri: Zincirle oynandığında etkiye ters yönde bir dalga hareketi oluşur. Dalgalar zincirin hareket yönüne ters dolaştıklarında çok yavaş hareket ediyormuş gibi görünürken zincirle aynı yönde hareket ettiğinde halkanın etrafında hızla dolanıyormuş gibi görünür. Matematikte "Pertürbasyon teoremi" olarak adlandırılır.

Seken Top: Eğim açısını anlatan deney düzenegidir. Topun sekeceği yüzeyin eğimi değiştirilirse gidiş güzergahı da eğime bağlı olarak değişir.

Sarkaç Dalgası: Yay ve sarkaç gibi geri çağırıcı kuvvete sahip aygıtların salınım hareketini tanımlayan harekete "Basit Harmonik Hareket" denir. Düzenekte aynı anda aynı kütleyle salınım başlatan sarkaçlar uzunlukları farklı olduğu için farklı

salınırlar. Yani, 30 sn sonunda en uzun sarkaç 15, en kısa sarkaç 24 kere salınım yapar.

Rezonatör: Küçük bir titreşim ile büyük bir sarsıntı oluşturulabilir. Düğmeyi çevirerek masanın titreşim frekansı ayarlanabilir. Alttaki sistemin frekansı ile tellerin frekansı örtüştüğünde büyük bir enerji açığa çıkar ve teller rezonansa gelerek titreşimi artar.

Pulfrich Sarkacı: Beynimiz düz bir görüntüde derinlik yanılması oluşturabilir. Gözlüğün tek camının karanlık olması nedeniyle görüntüde küçük bir senkronizasyon gecikmesi yaşanır. Böylece cisim soldan sağa doğru hareket ettiğinde 3 boyutlu olarak geri veya ileri gidiyormuş gibi görünür.

Silindir Osiloskop: Titreşen tellerin oluşturduğu ses dalgalarının izlenebildiği düzenektir. Silindir döndüğünde göz, beyaz şeritler önünde hareket eden tellerin görüntüsünü yakalar. Beyin bu imgeleri dalgalı sabit bir çizgi görüntüsünde birleştirir. Ses telleri kısaldıkça frekans artar ve ses inceler. Ses telleri uzadıkça frekans azalır ve ses kalınlaşır.

Gecikmeli Ses: Ses dinleme düzeneğidir. Konuşma eylemi 100 farklı kas ve sinir hücreleriyle kontrol edilir. Ses dalgalarının işitsel geribildirim bu karmaşık süreci düzenlemek için yaklaşık 200 milisaniyelik (0, 2 sn) bir gecikmeyle süreci yönetir. Düğmeyi çevirip iki ses arasındaki gecikme süresi değiştirildiğinde işitsel geribildirim de değişir. Ağızdan çıkan ses ile duyulan ses örtüşmez.

Dönen Dalga Şemsiyesi: Hangisi daha hızlı dönüyor? Delik mi, dalga mı? Kumaş dönerken hava girdapları oluşturur ve bu dalgalar birbirlerine çarparak eşit aralıklı tepe örüntüleri meydana getirir. Dalgalar kumaşla birlikte değil, kumaşın içinden geçerek ilerler. Bu yüzden delik dalgalardan daha hızlı hareket eder.

Kaotik Sarkaç: Küçük bir değişim, büyük bir fark oluşturabilir mi? Merkezdeki topuz döndürüldüğünde topuza bağlı üç sarkaç birbirini tetikleyerek hareket etmeye başlar ve bağlı diğer sarkaçların rastgele hareketine sebep olur. Sallama şeklindeki küçük bir değişim bile büyük bir fark oluşturabilir. Bu tür sistemler bilim insanları kaotik olarak adlandırılır.

3.5.1.3 Uygulamalı Atölyeler

Doğa Bilimleri Atölyesi, Astronomi, Havacılık ve Uzay Atölyesi, Teknoloji – Robotik Kodlama Atölyesi, Matematik Atölyesi, Tasarım Atölyesi olmak üzere toplam 5 farklı temada birçok atölye ile ilkökul, ortaokul ve lise çağındaki öğrencilere belirli bir müfredat eşliğinde eğitim verilmektedir.

3.5.1.3.1 Doğa Bilimleri Atölyesi

Doğa Bilimleri Atölyesi içerisinde; ekoloji, fizik, kimya, ve insan biyolojisi alt dallarını barındırmaktadır. Doğa bilimleri atölyesinin ekoloji alt dalında canlılar ve canlıların doğayla olan ilişkisine yer verilmektedir. Öğrenciler mikroskop altında bitkiler, mantar ve hayvanlar âleminde çeşitli canlıları inceler ve eğlenceli etkinliklerle öğrendiklerini ürüne dönüştürürler. Ayrıca yılın belirli günlerinde doğa gözlemleri ve doğa gezileri yapılmaktadır. Doğa bilimleri atölyesinin fizik alt dalında evren ve işleyişine yer verilmektedir. Katılımcılar kuvvet, enerji, hareket, dalgalar, optik, elektrik ve manyetizma alanlarında fikir yürüterek deney yaparlar. Doğa bilimleri atölyesinin kimya alt dalında katılımcılar madde ve maddenin özelliklerini çeşitli deneyler aracılığıyla keşfederler. Ayrıca katılımcılar kendi kimyasal ürünlerini yaparlar. Doğa bilimleri atölyesinin insan biyolojisi alt dalında ise insan fizyolojisi ve anatomisiyle ilgili gözlem ve etkinlikler yapılmaktadır ve eğitimler verilmektedir.

3.5.1.3.2 Astronomi, Havacılık ve Uzay Atölyesi

Astronomi atölyesinde Dünya, Ay, Güneş, güneş sistemi gezegenleri, öte gezegenler, yıldızlar, meteorlar ve derin uzaya ait kavramlar uygulamalı etkinliklerle ve deneyler aracılığıyla işlenir. Astronomi atölyesinin amacı öğrencilerde uzay ve evren merakı oluşturmaktır.

Havacılık ve Uzay atölyelerinde havanın özellikleri, basitkopter, planör, sıcak hava balonu, insansız hava araçları ve roketler gibi çeşitli hava araçlarının çalışma prensipleri uygulamalı etkinlikler aracılığıyla keşfedilir. Havacılık ve Uzay atölyesinde aerodinamik prensipler basit deneylerle öğrencilere kavratılır.

3.5.1.3.3 Teknoloji Atölyesi

Robotik ve kodlama alanında hizmet veren bu atölyede; basit robot yapımı, film ve animasyon yapımı, mobil uygulama geliştirme, üç boyutlu modelleme ve üretim, photoshop, artırılmış gerçeklik ve enerji teknoloji uygulamaları yapılmaktadır. Bu atölyenin amacı öğrencilerin kendilerini geliştirerek, üreten bir nesil olmalarını desteklemektir.

3.5.1.3.4 Matematik Atölyesi

Matematik atölyesinde doğal sayılar, tam sayılar, kesirler, ölçme, örüntüler, veri işleme, olasılık, simetri, geometrik şekiller, açılar, alan ve hacim gibi matematiksel kavramlar günlük hayat problemleri üzerinden, oyunlaştırma yöntemiyle işlenmektedir. Matematik atölyesi öğrencilerin matematik bilimine ait ön yargılarını yıkmayı ve matematiksel kavramları oyunlar aracılığı ile farkına varmadan içselleştirmesini hedefler.

3.5.1.3.5 Tasarım Atölyesi

Tasarım atölyesinde resim, seramik boyama, dokuma, kanaviçe, etamin, epoksi takı, ebru, tezhip, minyatür, filografi, keçe, cam boyama, origami, ahşap boyama, kumaş boyama, taş boyama, mandala, afiş tasarım, kalem işi, kuru çiçek, tel bebek, makrome ve kaligrafi, ahşap tasarım gibi farklı sanat dallarına ait çalışmalar yapılmaktadır. Öğrencilerin kendilerini keşfetmesine, duygu ve düşüncelerini ifade edecek bir yol bulmasına olanak sağlar.

3.5.1.4 Girişim Merkezi

Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı'nın Üsküdar Bilim Merkezinde hayata geçirdiği Girişim Merkezi, yerli teknoloji girişimlerinin doğmasına, büyümesine ve dünya pazarına açılmasına yardımcı olarak bu eylemlere altyapı, ustalık desteği sunmaktadır.

Üsküdar Bilim Merkezi gerek planetarium büyüklüğü, sergi alanı, potansiyel ziyaretçi ve içerik çeşitliliği açısından ülkemizin en kapsamlı Bilim Merkezi olma özelliğine sahiptir.

Tablo 3.11 Uygulama Süreci

Haftalar	Veri Toplama Araçları	Etkinlikler
Ön Test	Bilimsel Bilgi Ölçeği Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu Yarı Yapılandırılmış Görüşme	
1. Hafta	Araştırmacı Gözlem Formu Öğrenci Günlükleri	Astronomi, Havacılık ve Uzay Atölyesi Planetaryum Sergi Alanı
2. Hafta	Araştırmacı Gözlem Formu Öğrenci Günlükleri	Doğa Bilimleri Atölyesi Planetaryum Sergi Alanı
3. Hafta	Araştırmacı Gözlem Formu Öğrenci Günlükleri	Doğa Bilimleri Atölyesi Planetaryum Sergi Alanı
4. Hafta	Araştırmacı Gözlem Formu Öğrenci Günlükleri	Astronomi, Havacılık ve Uzay Atölyesi Planetaryum Sergi Alanı
Son Test	Bilimsel Bilgi Ölçeği Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu Yarı Yapılandırılmış Görüşme	

3.5.2 Birinci Gezi Uygulama Aşamaları

Birinci hafta gerçekleştirilen gezi için bilim merkezinde uygulanan program aşağıdaki gibidir.

Tablo 3. 12 Birinci Bilim Merkezi Gezisi Etkinlik Adları, Eğitim Paketi İçeriği ve Süreleri

Etkinlik Adı	Eğitim Paketi	Süre
Gizemli Evren	Astronomi, Havacılık ve Uzay Atölyesi	70 dakika
Uzayın Keşfi ve Teknolojinin Doğuşu	Bilim Gösterisi/Planetaryum	30 dakika
Elektrik ve Manyetizma Sergi Ünitesi	Sergi Alanı	30 dakika

Etkinlik 1: Gizemli Evren

Bilimin doğasına yönelik amacı: Bilimin hayalci ve yaratıcı doğası, bilimsel bilginin değişebilirliği ve bilimin sosyokültürel doğası olarak bilimin doğasının 3 alt boyutu incelenmek istenmiştir.

Astronomi, Havacılık ve Uzay Atölyesi'nde 12-14 yaş "Gizemli Evren" isimli atölye programı gerçekleştirilmiştir. "Gizemli Evren" atölye programında katılımcıların evreni, galaksileri, Güneş sistemini, gök cisimlerini ve büyüklüklerini öğrenmeleri amaçlanır.

Etkinlik başlangıcında öğrencilere “Güneş sistemi nedir, nasıl oluşmuştur?” soruları yöneltilmiştir. Öğrencilerden soruları cevapları istenmiştir.

Sonrasında güneş sistemine ait sahip olunan bilgilerin geçmişten bugüne geçirdiği değişimlerden bahsedilmiştir. Örneğin, güneş sisteminde yer alan gezegenler ve önceki yıllarda gezegenlikten çıkarılan Plüton hakkında sorular yöneltilmiştir. “Sizce Plüton neden gezegenlikten çıkarıldı?” sorusu öğrencilere yöneltilmiştir. Öğrenciler tahminlerini ve fikirlerini paylaşmıştır. Öğrencilere sonrasında “Plüton’un gezegen olduğu fikri neden değişti?” , “Sizce bilim insanlarının fikirleri değişebilir mi ?” soruları sorulmuştur. Öğrencilerden düşünceleri ve fikirlerini dile getirmeleri istenmiştir.

Atölyedeki uygulamalı olarak “Kendi Evren Modelimi Yapıyorum” etkinliği yapılmıştır. “Kendi Evren Modelimi Yapıyorum” etkinliğinde öğrencilerin her biri kendi evrenini oluşturmaya çalışmıştır. “Kendi Evren Modelimi Yapıyorum” etkinliği için strafor köpük, evren görselinin bulunduğu renkli bir kağıt, kürdan, çöp şiş, makas, uhu, not kağıtları, renkli kalemler kullanılmıştır. Her öğrenci verilen malzemelerle kendi modelini oluşturur. Modellerde Güneş’in evrendeki yeri ve evren belirtilir.

Evren: Evren, sonsuz uzamda bulunan tüm madde ve enerji biçimlerini içeren bütünün adıdır.

Galaksi: Uzayda milyonlarca yıldızın, gaz ve toz bulutlarının kümeleştiği uzay odaklarının genel adıdır. Gökada olarak da bilinir.

Güneş Sistemi: Güneş ve uyduları ile birlikte gezegenler, kuyruklu yıldızlar ve meteor akımları da dâhil olmak üzere, onun etrafında dönen gök cisimlerini kapsayan sistemdir.

Gök Cismi: Gök cismi; yıldızlardan gezegenlere, asteroitlerden meteorlara uzayda bulunan tüm cisimlere ortak olarak kullanılan bir isimdir.

Öğrencilerin her biri kendi evrenini oluşturduktan sonra, öğrencilerden oluşturdukları evren modellerini incelemeleri istenmiştir. Öğrencilere her birinin modellerindeki farklılıklara dikkat etmeleri istenmiştir. “Hemen hemen her birinizin evrene ait bilgileri aynı olmasına rağmen yaptığınız modeller nasıl farklı olabiliyor?” sorusu öğrencilere yöneltilmiştir. “Buna göre, bilimsel çalışmaları

bilim insanlarının sosyal ve kültürel çevreleri, kişilikleri etkileyebilir mi?" sorusu öğrencilere sorulmuştur ve fikir yürütmeleri istenmiştir.

Etkinlik 2: Uzayın Keşfi ve Teknolojinin Doğuşu

Bilimin doğasına yönelik amacı: Bilimin doğasının alt boyutlarından bilimin hayalci ve yaratıcı doğası incelenmek istenmiştir.

Etkinlik planetaryumda gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların uzayın keşfi ve teknolojiyle bağlantısı hakkında bilgi edinmeleri ve önemini kavramaları amaçlanmaktadır. Öğrenciler planetaryumda "Uzayın Keşfi ve Teknolojinin Doğuşu" filmini izlemişlerdir. Filmde uzayın nasıl keşfedildiği, geçmişten günümüze uzay araçlarının gelişimi, uzay teknolojileri kullanılarak yapılan ve günümüzde kullanılan araçlardan bahsedilmiştir.

Öğrencilere "Sizce uzayın keşfinde ve uzay teknolojisi araçların icat edilmesinde bilim insanlarının hayal güçleri etkili mi?" sorusu sorulur. Öğrencilerin soru üzerine fikir yürütmeleri istenir.

Etkinlik 3: Elektrik ve Manyetizma Sergi Ünitesi

Bilimin doğasına yönelik amacı: Bilimin doğasının alt boyutlarından bilimin hayalci ve yaratıcı doğası incelenmek istenmiştir.

Öğrenciler "Elektrik ve Manyetizma " temalı sergi alanını ziyaret etmiştir. Ziyaret esnasında öğrencilere "Bilim insanları bu makine ve düzenekleri keşfederken hayal güçlerini kullanmışlar mıdır?" sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin düzenekleri incelerken soruya cevaplar araması istenmiştir.

3.5.3 İkinci Gezi Uygulama Aşamaları

İkinci hafta gerçekleştirilen gezi için bilim merkezinde uygulanan program aşağıdaki gibidir.

Tablo 3.13 İkinci Bilim Merkezi Gezisi Etkinlik Adları, Eğitim Paketi İçeriği ve Süreleri

Etkinlik Adı	Eğitim Paketi	Süre
Böcek101	Doğa Bilimleri Atölyesi	70 dakika
Hücrelerimiz	Bilim Gösterisi/Planetarium	30 dakika
Görme Sergi Ünitesi	Sergi Alanı	30 dakika

Etkinlik 1. Böcek101

Bilimin doğasına yönelik amacı: Bilimin hayalci ve yaratıcı doğası, bilimin çıkarımlara dayanan doğası ve bilimin sosyokültürel doğası olmak üzere 3 alt boyutu incelenmek istenmiştir.

Doğa Bilimleri Atölyesi'nde 12-14 yaş "Böcek101" isimli atölye programı gerçekleştirilmiştir. "Böcek101" atölye programında katılımcıların böceklerin büyük dünyasını gözlemleyerek keşfetmeleri amaçlanır. Atölyede uygulamalı etkinlik "Haydi Böcekleri İsimlendirelim" ve "Mikroskopta Böcekleri Gözlemliyorum" olmuştur.

"Haydi Böcekleri İsimlendirelim" etkinliğinde öğrencilere birçok böcek fosili incelemeleri için sunulmuştur. Kendilerini bilim insanları gibi düşünüp böceklere isimler vermeleri istenmiştir. Öğrenciler çalışma kağıtlarında kendi hayal güçlerini kullanarak böcek fosillerini adlandırmışlardır. Sonra her bir öğrencinin verdiği ismi söylemesi istenmiştir. Öğrencilere "Hepiniz aynı böcekleri incelemenize rağmen, verdiğiniz isimler neden farklı oldu?" sorusu yöneltilmiş ve öğrencilerin düşüncelerini söylemesi istenmiştir. Öğrencilere "Size göre bilimsel çalışmalarda bilim insanları yaratıcılıklarını kullanır mı? ve "Sizce bilim insanlarının yaptığı çalışmaları bilim insanının bulunduğu sosyal çevre etkiler mi?" soruları sorulmuştur. Öğrencilerden düşünüp, düşündüklerini paylaşmaları istenmiştir.

Böceklerle ilgili video izletimi yapılmıştır. Videoda farklı tiplerde böceklerin hayatları anlatılmaktadır.

Sonrasında böceklerin Dünya'da bulunan en kalabalık tür olduğuna ve sayısına değinilmiştir. Böceklerle ilgili çalışmalar yapan bilim dalı olan entomoloji ve bilim insanları olan entomologlar hakkında bilgiler verilmiştir.

“Mikroskopta Böcekleri Gözlemliyorum” etkinliğinde öğrenciler böcek fosillerini mikroskopta gözlemlemişlerdir. Rapor tuttıkları kağıtlara gördükleri böcek fosillerinin şekillerini çizmişler ve yorumlarda bulunmuşlardır.

Böcek: Eklem bacaklılar şubesinin sınıfı ve türü bakımından en kalabalık hayvan grubudur. Tür sayıları 1 milyondan fazladır ve dünyadaki en fazla türe sahip canlılardır.

Entomoloji:Böcekleri inceleyen bilim dalına verilen isimdir.

Entomolog:Böceklerle ilgili çalışmalar yapan bilim insanıdır.

Etkinlik 2: Hücrelerimiz

Bilimin doğasına yönelik amacı: Bilimsel bilginin değişebilirliği, bilimin çıkarımlara dayanan doğası ve bilimin hayalci ve yaratıcı doğası olmak üzere bilimin doğasının 3 alt boyutu incelenmek istenmiştir.

Etkinlik planetaryumda gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler planetaryumda “Hücrelerimiz” filmini izlemişlerdir. Katılımcıların hücre ve yapısı hakkında bilgi edinmeleri ve canlıların vücutlarındaki işleyişine yönelik fikir yürütmeleri amaçlanmıştır. Filmde hücrenin iç yapısı, hücrede bulunan organeller, gen ve DNA aktarımı, DNA'nın işleyişi ve yapısından bahsedilmiştir. Öğrencilere “Bilim insanlarının geçmişten bugüne hücreler ile ilgili bildikleri değişime uğramış mıdır?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerden düşünceleri istenmiştir. Sonrasında “Bilim insanları hücreyle ilgili çalışmalar yaparken hayal güçlerini kullanıyorlar mıdır?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin fikirlerini dile getirmeleri istenmiştir.

Etkinlik 3: Görme Sergi Ünitesi

Bilimin doğasına yönelik amacı: Bilimin hayalci ve yaratıcı doğası ve bilimin çıkarımlara dayanan doğası olmak üzere bilimin doğasının 2 alt boyutu incelenmek istenmiştir.

Öğrenciler “Görme “ teması altında sergi alanını ziyaret etmiştir. Ziyaret esnasında öğrencilere “Bilim insanları bu makine ve düzenekleri keşfederken hayal güçlerini kullanmışlar mıdır?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin düzenekleri incelerken soruya cevaplar araması istenmiştir.

3.5.4 Üçüncü Gezi Uygulama Aşamaları

Üçüncü hafta gerçekleştirilen gezi için bilim merkezinde uygulanan program aşağıdaki gibidir.

Tablo 3.14 Üçüncü Bilim Merkezi Gezisi Etkinlik Adları, Eğitim Paketi İçeriği ve Süreleri

Etkinlik Adı	Eğitim Paketi	Süre
Paleontoloji	Doğa Bilimleri Atölyesi	70 dakika
Astronot	Bilim Gösterisi/Planetarium	30 dakika
Algı Sergi Ünitesi	Sergi Alanı	30 dakika

Etkinlik 1. Paleontoloji

Bilimin doğasına yönelik amacı: Bilimin hayalci ve yaratıcı doğası, bilimsel bilginin değişebilirliği, bilimin çıkarımlara dayanan doğası ve bilimin sosyokültürel doğası olmak üzere 4 alt boyutu ve bilimsel çalışma yöntemleri incelenmek istenmiştir.

Doğa Bilimleri Atölyesi'nde 12-14 yaş "Paleontoloji" isimli atölye programı gerçekleştirilmiştir.

"Paleontoloji" atölye programında katılımcıların fosiller hakkında bilgi edinmeleri, fosilleri inceleyerek fikir yürütmeleri amaçlanır. Atölyede uygulamalı etkinlik "Fosilleri İnceleyelim" ve "Kendi Fosilimizi Çıkaralım" yapılmıştır.

"Fosilleri İnceleyelim " etkinliğinde öğrencilere farklı canlılara ait fosiller incelemeleri için sunulmuştur. Öğrenciler çalışma kağıtlarına fosillerin hangi canlıya ait olabileceği hakkında tahminlerini yazmışlardır. Öğrencilerden tahminlerini söylemeleri istenmiştir. Sonra "Hepiniz aynı fosilleri incelediniz, ama tahminleriniz farklı oldu. Bunun sebebi ne olabilir?" Öğrencilerden düşünmeleri ve düşüncelerini paylaşmaları istenmiştir. "Öyleyse bilimsel çalışmalar, bilim insanlarından etkilenir mi?" öğrencilerle soru-cevap şeklinde tartışılmıştır.

"Kendi Fosilimizi Çıkaralım" etkinliğinde öğrenciler küçük taş ve kayalıklardan fosiller çıkarmaya çalışmışlardır. Fosil çıkarırken paleontologların çalışma yöntemlerini öğrenerek denemişler ve benzer aletler kullanmışlardır.

Öğrencilere "Fosillerle ilgilenen bilim dalı nedir?" sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin çoğunluğu "Arkeoloji" cevabını vermiştir. Paleontoloji, arkeolojiden farkları ve paleontologlar hakkında öğrenciler bilgilendirilmiştir.

Sonrasında paleontologların çalışma yöntemlerini anlatan bir video izletilmiştir.

Arkeoloji: Dünya'daki geçmiş yaşamı tarihi eserlerle ortaya çıkarmayı amaçlayan bilim dalıdır.

Paleontoloji: Dünya'daki geçmiş yaşamı fosillerle inceleyen bilim dalıdır.

Paleontolog: Fosillerle ilgili çalışmalar yapan bilim insanıdır.

Etkinlik 2: Astronot

Bilimin doğasına yönelik amacı: Bilimin hayalci ve yaratıcı doğası, bilimin çıkarımlara dayanan doğası ve bilimsel değişebilirlik olmak üzere 3 alt boyutu incelenmek istenmiştir.

Etkinlik planetaryumda gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler planetaryumda "Astronot" filmi izlemişlerdir. Filmde izleyicilerin astronotlar ve astronotların yaşamları hakkında bilgi edinmeleri amaçlanmıştır. Filmde astronot olma koşulları, astronot eğitimleri, astronotların uzayda karşılaştığı zorluklar, astronotların günlük yaşamlarına yönelik bilgiler çarpıcı bir şekilde anlatılmaktadır. Öğrencilere "Filmde izlediğiniz astronot eğitimleri ve kıyafetlerinin tasarlanması bilim insanlarının hayal gücünün ürünü olabilir mi, düşünceleriniz nelerdir?" sorusu yöneltilmiştir. Sonrasında "Bilim insanlarının uzay ile ilgili düşünceleri kesin doğru mudur?", "Geçmişten bugüne uzay ile ilgili bilinenler değişime uğramış mıdır?" soruları öğrencilere sorulmuş ve fikir yürütmeleri istenmiştir.

Etkinlik 3: Algı Sergi Ünitesi

Bilimin doğasına yönelik amacı: Bilimin sosyokültürel yapısı ve hayalci ve yaratıcı doğası olmak üzere 2 alt boyutu incelenmek istenmiştir.

Öğrenciler "Algı" temalı sergi alanını ziyaret etmiştir. Ziyaret esnasında öğrencilere "Bu makine ve düzeneklerde hepiniz farklı açılardan farklı şeyler gözlemlediniz. Olayların sonucunu belirlemede olaylara bakış açıları önemli midir?" , "Hepiniz aynı şeylere baktığınız halde farklı şeyler gördüğünüzü söylüyorsunuz ve gördüklerinizi farklı yorumluyorsunuz. Sebebi nedir?" soruları yöneltilmiştir. Öğrencilerin düzenekleri incelerken soruya cevaplar araması istenmiştir.

3.5.5 Dördüncü Gezi Uygulama Aşamaları

Dördüncü hafta gerçekleştirilen gezi için bilim merkezinde uygulanan program aşağıdaki gibidir.

Tablo 3.15 Dördüncü Bilim Merkezi Gezisi Etkinlik Adları, Eğitim Paketi İçeriği ve Süreleri

Etkinlik Adı	Eğitim Paketi	Süre
Yaşam Küresi	Astronomi, Havacılık ve Uzay Atölyesi	70 dakika
Evren ve Yaşam	Bilim Gösterisi/Planetaryum	30 dakika
Rezonans ve Dalgalar Sergi Ünitesi	Sergi Alanı	30 dakika

Etkinlik 1. Yaşam Küresi

Bilimin doğasına yönelik amacı: Bilimin hayalci ve yaratıcı doğası ve sosyokültürel yapısı olmak üzere 2 alt boyutu incelenmek istenmiştir.

Astronomi, Havacılık ve Uzay Atölyesi'nde 12-14 yaş "Yaşam Küresi" atölye programında katılımcıların yıldızların yaşam serüvenleri, bulutsular (nebulalar), karadelik, süpernova, büyük ve küçük kütleli yıldız, pulsar, beyaz cüce hakkında bilgi edinmeleri amaçlanır.

Öğrencilere "Uzay hakkında neler biliyoruz? Bu bilgiler nasıl keşfedildi?" Öğrencilerin düşüncelerini paylaşmaları istenmiştir.

Öğrencilere nebula ve yıldızların keşfi ve ne olduğu ile ilgili bir video izletilmiştir. Sonrasında pulsarların uzaya gönderdiği radyo dalgalarının müthiş sesleri dinletilmiştir. Öğrencilere "Dinlediğiniz bu sesler, ne sesi olabilir?" Öğrencilerden tahminde bulunmaları istenmiştir. Sonrasında "Bilim insanları bu sesleri pulsar sesleri olarak adlandırırken hayal güçlerini kullanmış olabilirler mi?" sorusu yöneltilmiştir.

Atölyede öğrenciler uygulamalı olarak "Kendi Bulutsumuzu Yapalım" etkinliğine katılmıştır. "Kendi Bulutsumuzu Yapalım" etkinliğinde öğrenciler renkli fon kartonları, renkli kalemler kullanarak kendi bulutsusunu oluşturmuştur. Öğrenciler bulutsu modellerinde büyük ve küçük kütleli yıldızları, yıldızların doğumundan ölümüne kadar geçirdiği evreleri de resmetmiştir.

Çizimleri biten öğrencilere “Hepiniz aynı evreni farklı şekillerde çizdiniz. Bunun nedeni ne olabilir? Bilim insanları evreni farklı şekilde yorumluyor mu?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerden fikir yürütmeleri istenmiştir.

Yıldız: Uzayda bulunan sıcak ve parlak gök cisimleridir. Sıcaklık, büyüklük ve kütle bakımından birçok yıldız çeşidi bulunmaktadır.

Nebula: Uzayda bulunan ve geniş alanlara yayılmış olan gazlar, toz, hidrojen, helyum ve diğer iyonize gazlardan oluşan yapıdır. Yıldızlar nebulalarda doğar.

Karadelik: Uzayın derinliklerinde bulunan ve çok büyük bir çekim gücüne sahip olan bir bölgedir.

Süpernova: Ömrünü tamamlamış büyük yıldızların şiddetle patlamasına verilen isimdir.

Pulsar: Nebulalar içerisinde bulunan ve uzaya radyo dalgaları gönderen nötron yıldızlarıdır.

Beyaz Cüce: Yaşamının son evresinde bulunan küçük kütleli yıldızın, kırmızı dev olduktan sonra geldiği hale denir.

Etkinlik 2. Evren ve Yaşam

Bilimin doğasına yönelik amacı: Bilimin değişebilirliği ve çıkarımsal doğası olmak üzere 2 alt boyutu incelenmek istenmiştir.

Etkinlik planetaryumda gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler planetaryumda “Evren ve Yaşam” filmini izlemişlerdir. Filmde evrende yaşamın nasıl oluştuğu, ortaya atılan teoriler anlatılmaktadır. Evrende yaşamın ilk oluşumundan bu yana gerçekleşen değişimler ve geçirilen değişimler filmde çarpıcı bir şekilde anlatılmaktadır.

Etkinlik 3. Rezonans ve Dalgalar Sergi Ünitesi

Bilimin doğasına yönelik amacı: Bilimin hayalci ve yaratıcı doğası alt boyutu incelenmek istenmiştir.

Öğrenciler “Rezonans ve Dalgalar “ temalı sergi ünitesini ziyaret etmiştir. Ziyaret esnasında öğrencilere “Bilim insanları bu makine ve düzenekleri keşfederken hayal güçlerini kullanmışlar mıdır?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin düzenekleri incelerken soruya cevaplar araması istenmiştir.

4.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Ortaokul öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında bilimin doğasına yönelik algı ve düşünceleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?” alt problemine ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

4.1.1 Bilimsel Bilgi Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Bilimsel bilgi ölçeğinden elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

4.1.1.1 Uygulama Öncesi Bilimsel Bilgi Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.1 Öğrencilerin BBÖ Ön Ölçüm Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalamalar ve Standart Sapmalar

Kullanılan Ölçek	Uygulama Grubu	N	X	Alınabilecek Maksimum Puan	SS
Bilimsel Bilgi Ölçeği	Tek Grup	16	33.68	48	2.91

Uygulama öncesi öğrenciler BBÖ’den max. 48 puan üzerinden ortalama 33.68 puan almışlardır (Tablo 4.1). Bu değer, öğrencilerin max. puandan uzak bir puan ortalamasına sahip olduğunu göstermektedir.

4.1.1.2 Uygulama Sonrası Bilimsel Bilgi Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.2 Öğrencilerin BBÖ Son Ölçüm Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalamalar ve Standart Sapmalar

Kullanılan Ölçek	Uygulama Grubu	N	X	Alınabilecek Maksimum Puan	SS
Bilimsel Bilgi Ölçeği	Tek Grup	16	40.87	48	3.50

Uygulama sonrası BBÖ’den öğrenciler max. 48 puan üzerinden ortalama 40.87 puan almışlardır (Tablo 4. 2). Bu değer, öğrencilerin max. puana yakın bir puan ortalamasına sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.3 Öğrencilerin BBÖ Ön Ölçüm-Son Ölçüm Puanlarının Wilcoxon Signed Ranks Testi Sonuçları

Kullanılan Ölçek	Ölçüm	X	SS	P
Bilimsel Bilgi Ölçeği	İlk Ölçüm	33.68	2.91	.001
	Son Ölçüm	40.87	3.50	

*p<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 4.3’de görüldüğü üzere, öğrencilerin BBÖ ön ölçüm-son ölçüm puanları arasında anlamlı bir fark vardır. Anlamlı fark öğrencilerin BBÖ son ölçüm puanları lehinedir.

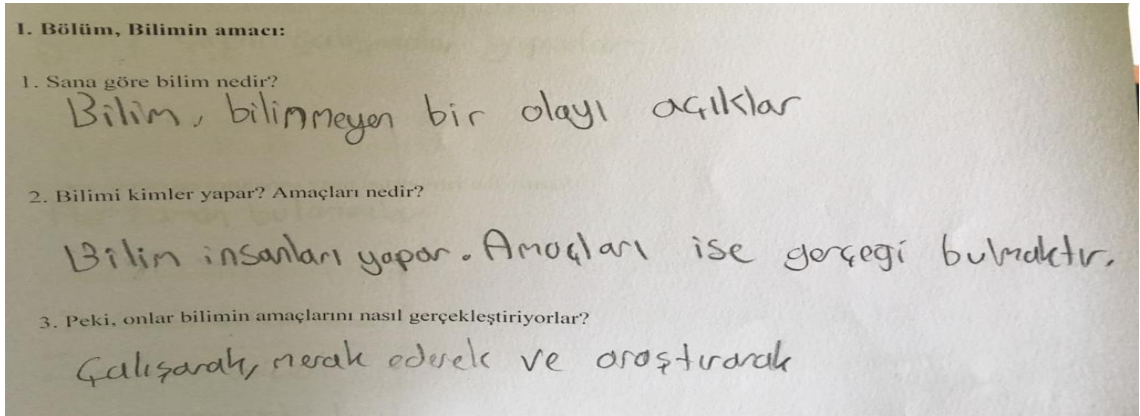
4.1.2 Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formundan Elde Edilen Bulgular

Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formundan elde edilen bulgular uygulama öncesi ve uygulama sonrası halinde verilmiştir.

4.1.2.1 Uygulama Öncesi Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formundan Elde Edilen Bulgular

Uygulama öncesi Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu’ndan elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

Birinci bölüm “Bilimin Amacı” nda 3 soru (1, 2, 3) bulunmaktadır. Öğrencilerden birinin (Ö14) “Bilimin Amacı” nda yer alan sorulara verdiği cevaplar şu şekildedir:



Şekil 4.1 Ö14 numaralı öğrencinin uygulama öncesi bilimin amacına verdiği cevap

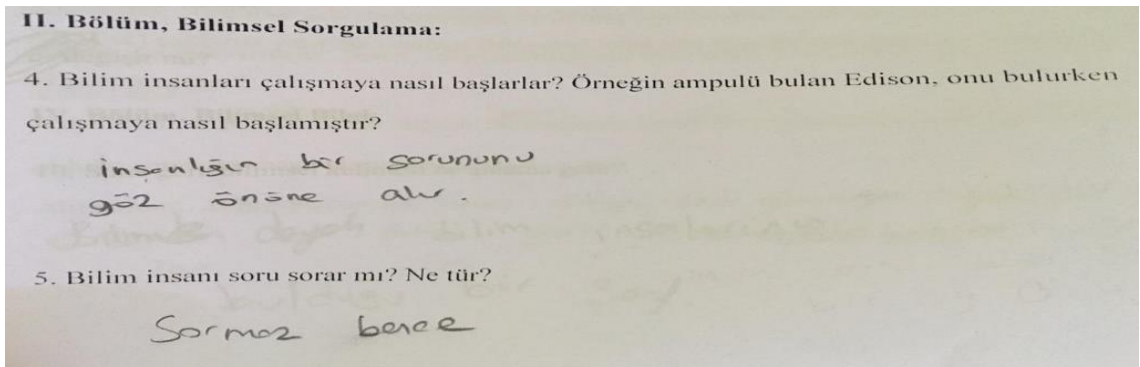
Tablo 4.4 Uygulama Öncesi BBYSF’da “Bilimin Amacı”na Verilen Cevapların Kategori Dağılımları

Tek Grup	Üst Kategoriler							
	1. seviye		2. seviye		3. seviye			
Öğrenci Kodları	1-a	1-b	2-a	2-b	3-a	3-b	3-c	3-d
1	x							
2	x							
3		x						
4				x				
5		x						
6		x						
7		x						
8		x						
9	x							
10		x						
11	x							
12	x							
13		x						
14		x						
15	x							
16	x							
Toplam	15 öğrenci		1 öğrenci		0 öğrenci			

BBYSF/ Bilimin Amacı’ndan elde edilen verilere göre 15 öğrencinin 1. seviye, 1 öğrencinin 2. seviye cevaplar verdiği görülmektedir. 3. seviyeye ait bir cevap gelmemiştir.

İkinci bölüm olan “Bilimsel Sorgulama” da 3 soru (4, 5, 6) bulunmaktadır.

Öğrencilerden birinin (Ö12) “Bilimsel Sorgulama” da yer alan üç soruya verdiği cevaplar şu şekildedir:



Şekil 4.2 Ö12 numaralı öğrencinin bilimsel sorgulamaya verdiği cevap

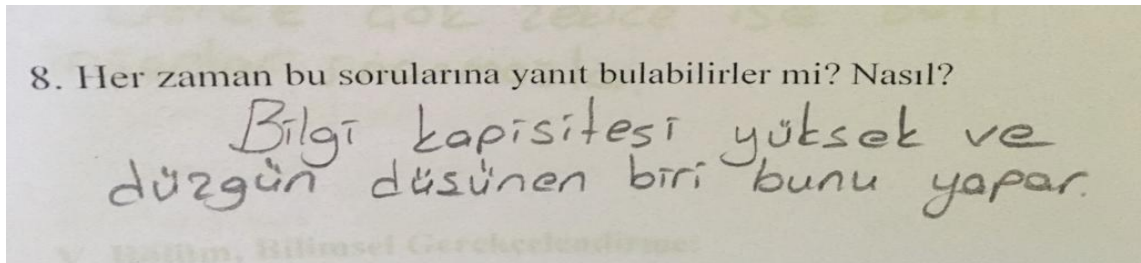
Tablo 4.5 Uygulama Öncesi BBYSF’da “Bilimsel Sorgulama”ya Verilen Cevapların Kategori Dağılımları

Tek Grup	Üst Kategoriler								
	0. seviye	1. seviye		2. seviye			3. seviye		4. seviye
Öğrenci Kodları		1-a	1-b	2-a	2-b	2-c	3-a	3-b	
1			x						
2			x						
3			x						
4			x						
5			x						
6			x						
7			x						
8	x								
9			x						
10			x						
11			x						
12	x								
13					x				
14			x						
15			x						
16			x						
Toplam	2 öğrenci	14 öğrenci		0 öğrenci			0 öğrenci		0 öğrenci

BBYSF/ Bilimsel Sorgulama’ dan elde edilen verilere göre 2 öğrencinin 0. seviye, 14 öğrencinin 1. seviye cevaplar verdiği görülmektedir. 2, 3 ve 4. seviye cevap veren öğrenciye rastlanmamıştır.

Üçüncü bölüm olan “Bilimsel Çalışmalar” da 3 soru (7, 8, 9) bulunmaktadır.

Öğrencilerden birinin (Ö13) “Bilimsel Çalışmalar (8. soru)” ya verdiği cevap şu şekildedir:



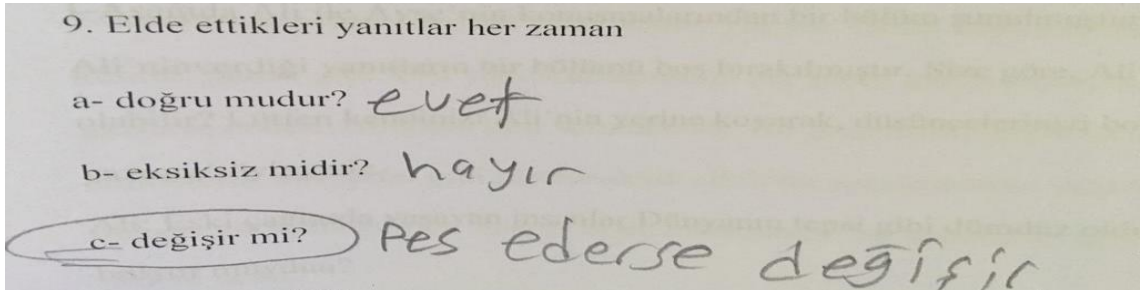
Şekil 4.3 Ö13 numaralı öğrencinin bilimsel çalışmalara (8.soru) verdiği cevap

Tablo 4.6 Uygulama Öncesi BBYSF’da “Bilimsel Çalışmalar”a (8. soru) Verilen Cevapların Kategori Dağılımları

Tek Grup	Üst Kategoriler						
	1. seviye		2. seviye		3. seviye		4. seviye
Öğrenci Kodları	1-a	1-b	2-a	2-b	3-a	3-b	
1			x				
2	x						
3		x					
4	x						
5			x				
6	x						
7			x				
8			x				
9	x						
10			x				
11			x				
12	x						
13		x					
14	x						
15		x					
16			x				
Toplam	9 öğrenci		7 öğrenci		0 öğrenci		0 öğrenci

BBYSF/ Bilimsel Çalışmalar (8. soru)’dan elde edilen verilere göre 9 öğrencinin 1. seviye, 7 öğrencinin 2. seviye cevaplar verdiği görülmektedir. 3 ve 4. seviyede bir öğrenciye rastlanmamıştır.

Öğrencilerden birinin (Ö1) “Bilimsel Çalışmalar (9. soru)” ya verdiği cevap şu şekildedir:



Şekil 4.4 Ö1 numaralı öğrencinin bilimsel çalışmalara (9.soru) verdiği cevap

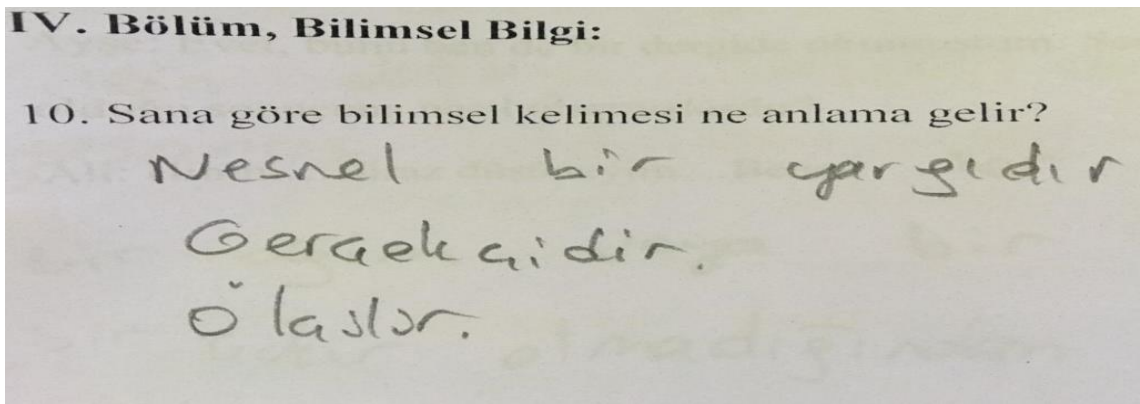
Tablo 4.7 Uygulama Öncesi BBYSF’da “Bilimsel Çalışmalar” a (9. soru) Verilen Cevapların Kategori Dağılımları

Tek Grup	Üst Kategoriler		
	1. seviye	2. seviye	3. seviye
Öğrenci Kodları			
1		x	
2		x	
3		x	
4		x	
5		x	
6		x	
7		x	
8		x	
9		x	
10		x	
11		x	
12		x	
13		x	
14	x		
15		x	
16		x	
Toplam	1 öğrenci	15 öğrenci	0 öğrenci

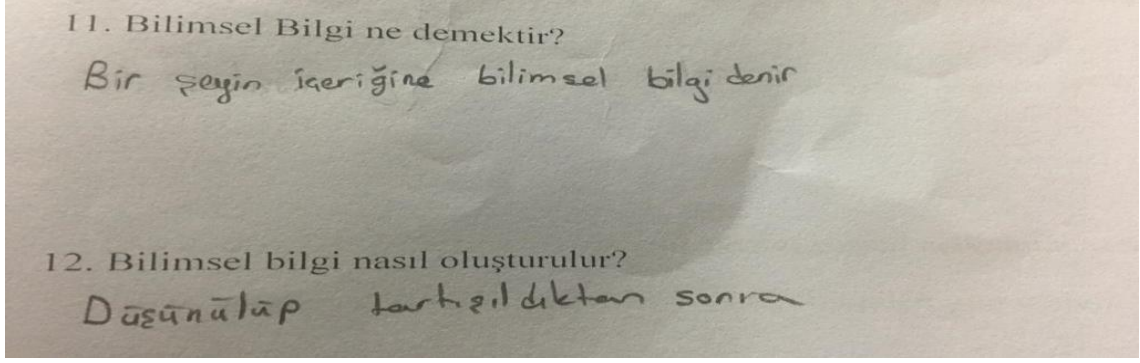
BBYSF/ Bilimsel Çalışmalar (9. soru)’dan elde edilen verilere göre 1 öğrencinin 1. seviye ve 15 öğrencinin 2. seviye cevaplar verdiği görülmektedir. 3. seviye bir cevap gelmemiştir.

Dördüncü bölüm olan “Bilimsel Bilgi” ‘de 4 soru (10, 11, 12, 13) bulunmaktadır.

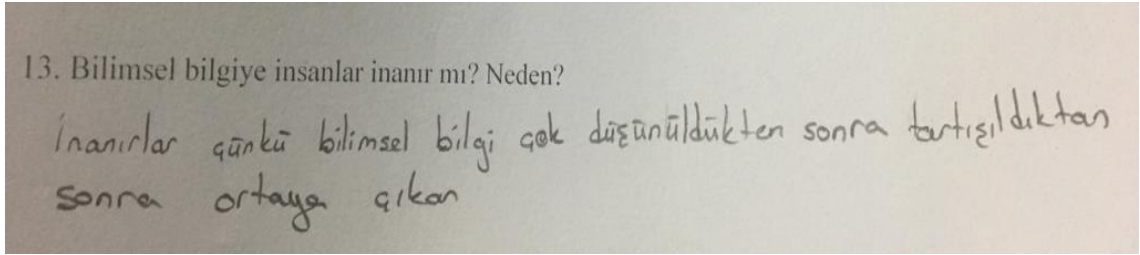
Öğrencilerden birinin (Ö16) “Bilimsel Bilgi” ye verdiği cevap şu şekildedir:



Şekil 4.5 Ö16 numaralı öğrencinin bilimsel bilgiye (10.soru) verdiği cevap



Şekil 4.6 Ö16 numaralı öğrencinin bilimsel bilgiye (11 ve 12. soru) verdiği cevap



Şekil 4.7 Ö16 numaralı öğrencinin bilimsel bilgiye (13. soru) verdiği cevap

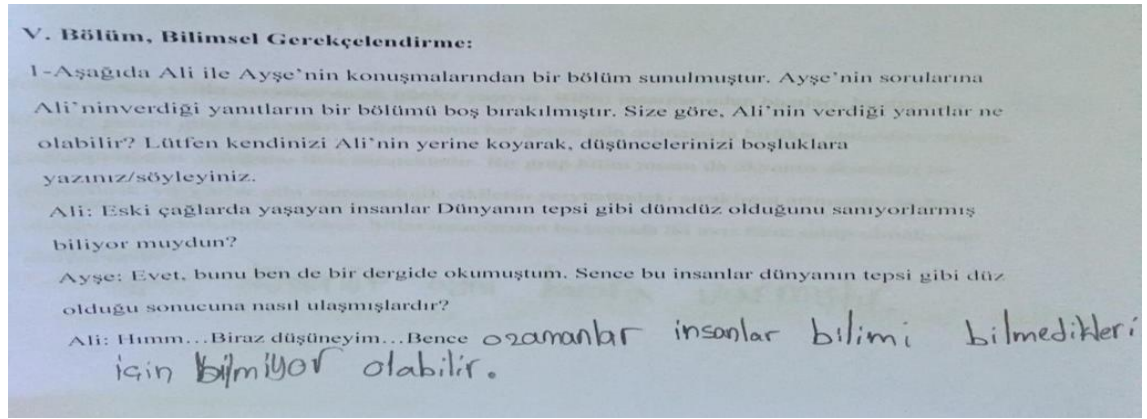
Tablo 4.8 Uygulama Öncesi BBYSF’da “Bilimsel Bilgi”ye Verilen Cevapların Kategori Dağılımları

Tek Grup	Üst Kategoriler							
	1. seviye		2. seviye		3. seviye			
	1-a	1-b	2-a	2-b	3-a	3-b	3-c	3-d
1	x							
2			x					
3		x						
4	x							
5			x					
6		x						
7	x							
8		x						
9		x						
10		x						
11		x						
12		x						
13			x					
14		x						
15			x					
16	x							
Toplam	12 öğrenci		4 öğrenci		0 öğrenci			

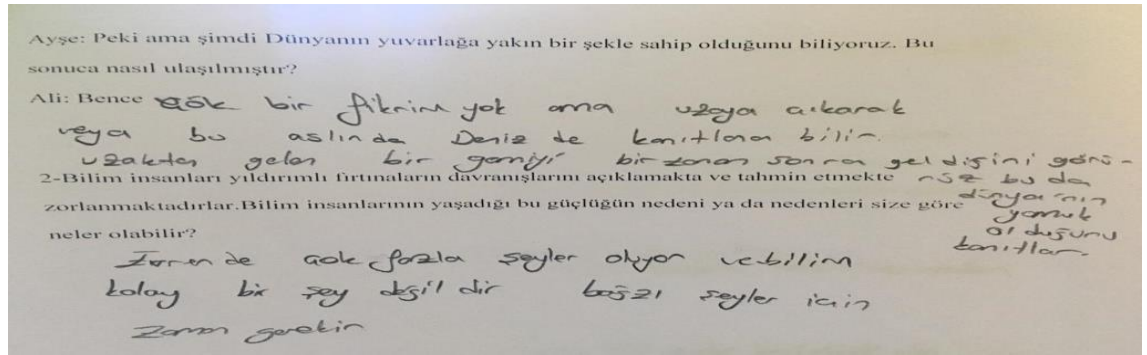
BBYSF/ Bilimsel Bilgi'den elde edilen verilere göre 12 öğrencinin 1. Seviye, 4 öğrencinin 2. seviye cevaplar verdiği görülmektedir. 3. seviye cevap veren bir öğrenciye rastlanmamıştır.

Beşinci bölüm olan "Bilimsel Gerekçeleştirme" de 2 senaryo ve 2 açık uçlu soru olmak üzere 4 adet soru bulunmaktadır.

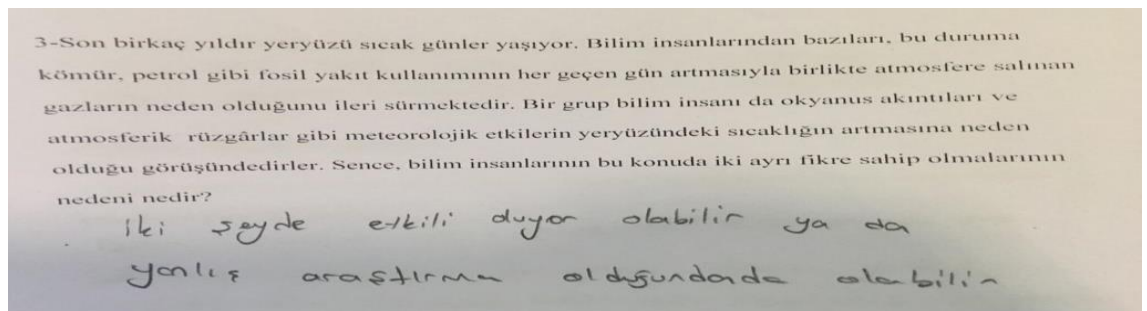
Öğrencilerden birinin (Ö3) "Bilimsel Gerekçeleştirme" ye verdiği cevaplar şu şekildedir:



Şekil 4.8 Ö3 numaralı öğrencinin uygulama öncesi bilimsel gerekçeleştirmeye (1.soru) verdiği cevap



Şekil 4.9 Ö3 numaralı öğrencinin uygulama öncesi bilimsel gerekçeleştirmeye (2.soru) verdiği cevap



Şekil 4.10 Ö3 numaralı öğrencinin uygulama öncesi bilimsel gerekçeleştirmeye (3.soru) verdiği cevap

Tablo 4.9 Uygulama Öncesi BBYSF’da “Bilimsel Gerekçelendirme” ye Verilen Cevapların Kategori Dağılımları

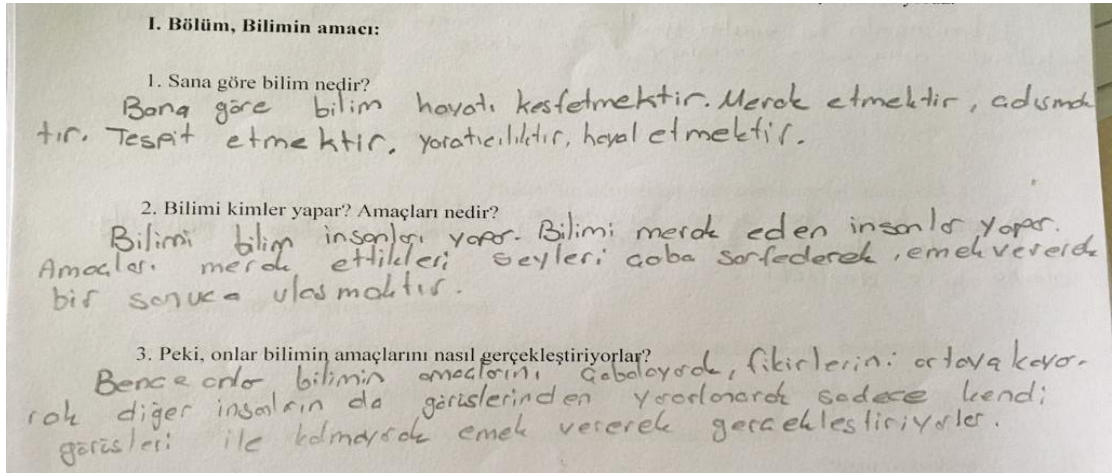
Tek Grup	Üst Kategoriler							
	1. seviye		2. seviye		3. seviye			
Öğrenci Kodları	1-a	1-b	2-a	2-b	3-a	3-b	3-c	3-d
1			x					
2			x					
3		x						
4		x						
5		x						
6		x						
7	x							
8		x						
9			x					
10		x						
11			x					
12	x							
13			x					
14			x					
15		x						
16		x						
Toplam	10 öğrenci		6 öğrenci		0 öğrenci			

BBYSF/ Bilimsel Gerekçelendirme’den elde edilen verilere göre 10 öğrencinin 1. seviye ve 6 öğrencinin 2. seviye cevaplar verdiği görülmektedir. 3. seviye cevap veren bir öğrenciye rastlanmamıştır.

4.1.2.2 Uygulama Sonrası Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formundan Elde Edilen Bulgular

Uygulama sonrası Bilimsel Bilgiye Yönelik Soru Formu’ndan elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

Birinci bölüm “Bilimin Amacı” nda 3 soru (1, 2, 3) bulunmaktadır. Öğrencilerden birinin (Ö8) “Bilimin Amacı” nda yer alan sorulara verdiği cevaplar şu şekildedir:



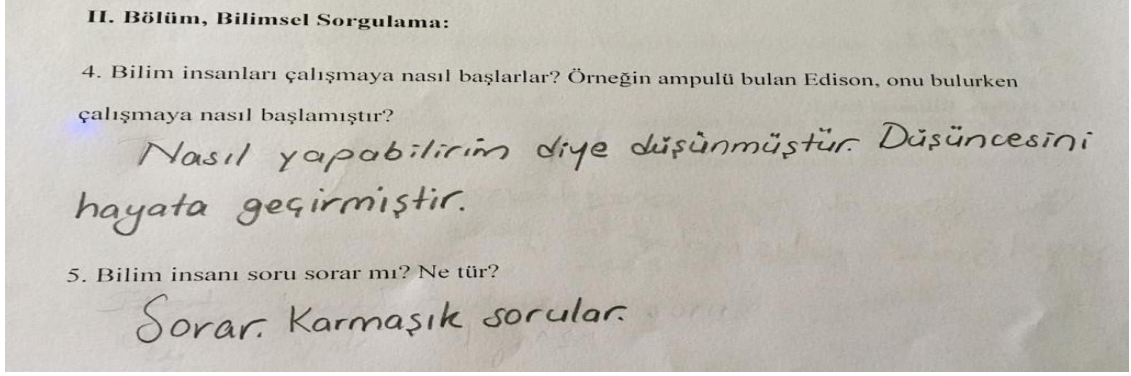
Şekil 4.11 Ö8 numaralı öğrencinin uygulama sonrası bilimin amacına verdiği cevap

Tablo 4.10 Uygulama Sonrası BBYSF’nda “Bilimin Amacı”na Verilen Cevapların Kategori Dağılımları

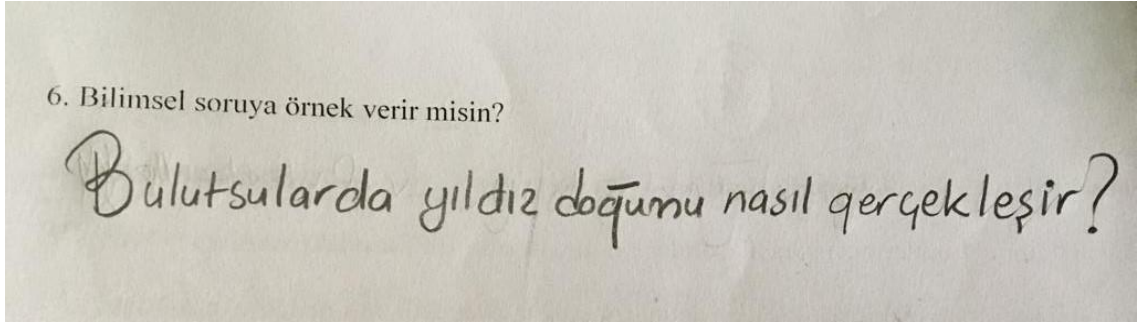
Tek Grup	Üst Kategoriler							
	1. seviye		2. seviye		3. seviye			
Öğrenci Kodları	1-a	1-b	2-a	2-b	3-a	3-b	3-c	3-d
1					x			
2			x					
3			x					
4		x						
5					x			
6						x		
7			x					
8						x		
9			x					
10			x					
11		x						
12			x					
13		x						
14					x			
15			x					
16		x						
Toplam	4 öğrenci		7 öğrenci		5 öğrenci			

BBYSF/ Bilimin Amacı’ndan elde edilen verilere göre 4 öğrencinin 1. Seviye, 7 öğrencinin 2. seviye ve 5 öğrencinin 3. seviye cevaplar verdiği görülmektedir.

İkinci bölüm olan “Bilimsel Sorgulama” ’da 3 soru (4, 5, 6. sorular) bulunmaktadır. Öğrencilerden birinin (Ö7) “Bilimsel Sorgulama” da yer alan sorulara verdiği cevaplar şu şekildedir:



Şekil 4.12 Ö7 numaralı öğrencinin uygulama sonrası bilimsel sorgulamaya (4 ve 5.soru) verdiği cevap



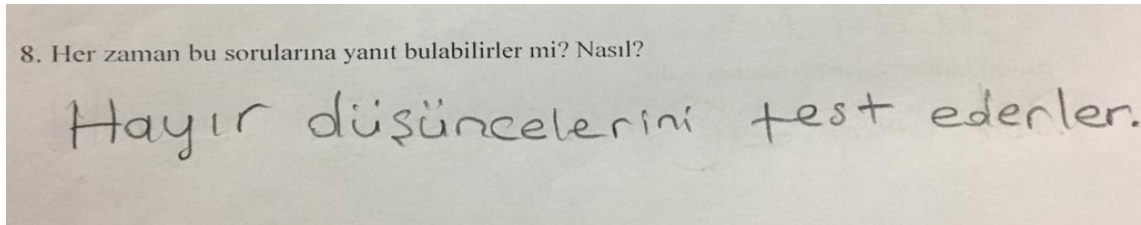
Şekil 4.13 Ö7 numaralı öğrencinin uygulama sonrası bilimsel sorgulamaya (6.soru) verdiği cevap

Tablo 4.11 Uygulama Sonrası BBYSF’da “Bilimsel Sorgulama”ya Verilen Cevapların Kategori Dağılımları

Tek Grup	Üst Kategoriler								
	0. seviye	1. seviye		2. seviye			3. seviye		4. seviye
Öğrenci Kodları		1-a	1-b	2-a	2-b	2-c	3-a	3-b	
1					x				
2					x				
3					x				
4					x				
5			x						
6			x						
7								x	
8					x				
9			x						
10			x						
11									x
12			x						
13									x
14		x							
15									x
16							x		
Toplam	0 öğrenci	6 öğrenci		5 öğrenci			2 öğrenci		3 öğrenci

BBYSF/ Bilimsel Sorgulama’dan elde edilen verilere göre 6 öğrencinin 1. seviye, 5 öğrencinin 2. seviye, 2 öğrencinin 3. seviye ve 3 öğrencinin 4. seviye cevaplar verdiği görülmektedir. 0. düzey cevap veren bir öğrenciye rastlanmamıştır.

Üçüncü bölüm “Bilimsel Çalışmalar” ’da 3 soru (7, 8, 9. sorular) bulunmaktadır. Öğrencilerden birinin (Ö15) “Bilimsel Çalışmalar (8. soru)” ya verdiği cevap şu şekildedir:



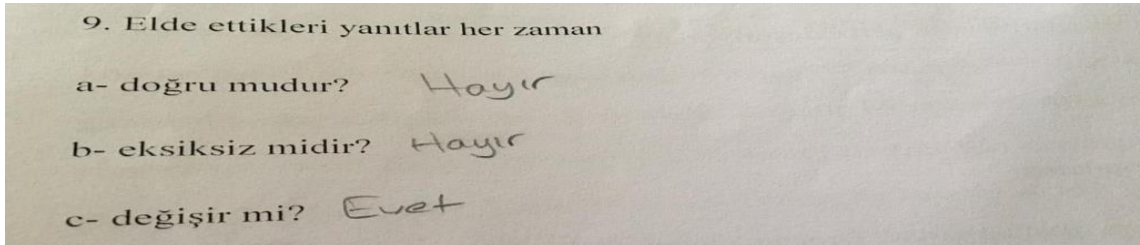
Şekil 4.14 Ö15 numaralı öğrencinin uygulama sonrası bilimsel çalışmalara (8.soru) verdiği cevap

Tablo 4.12 Uygulama Sonrası BBYSF’da “Bilimsel Çalışmalar”a (8. soru) Verilen Cevapların Kategori Dağılımları

Tek Grup	Üst Kategoriler						
	1. seviye		2. seviye		3. seviye		4. seviye
Öğrenci Kodları	1-a	1-b	2-a	2-b	3-a	3-b	
1				x			
2		x					
3			x				
4		x					
5		x					
6					x		
7							x
8				x			
9		x					
10		x					
11		x					
12			x				
13		x					
14							x
15							x
16				x			
Toplam	7 öğrenci		5 öğrenci		1 öğrenci		3 öğrenci

BBYSF/ Bilimsel Çalışmalar (8. soru)’dan elde edilen verilere göre 7 öğrencinin 1. seviye, 5 öğrencinin 2. seviye, 1 öğrencinin 3. seviye ve 3 kişinin 4. seviye cevaplar verdiği görülmektedir.

Öğrencilerden birinin (Ö2) “Bilimsel Çalışmalar (9. soru)” ya verdiği cevap şu şekildedir:



Şekil 4.15 Ö2 numaralı öğrencinin uygulama sonrası bilimsel çalışmalara (9.soru) verdiği cevap

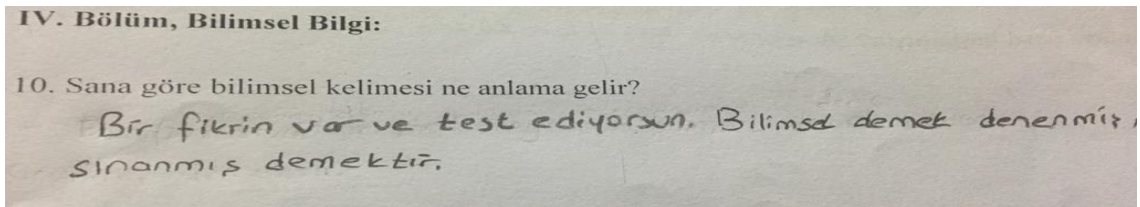
Tablo 4.13 Uygulama Sonrası BBYSF’da “Bilimsel Çalışmalar”a (9. soru) Verilen Cevapların Kategori Dağılımları

Tek Grup	Üst Kategoriler		
	1. seviye	2. seviye	3. seviye
Öğrenci Kodları			
1		x	
2			x
3			x
4			x
5		x	
6			x
7		x	
8		x	
9			x
10		x	
11			x
12		x	
13		x	
14		x	
15			x
16			x
Toplam	0 öğrenci	8 öğrenci	8 öğrenci

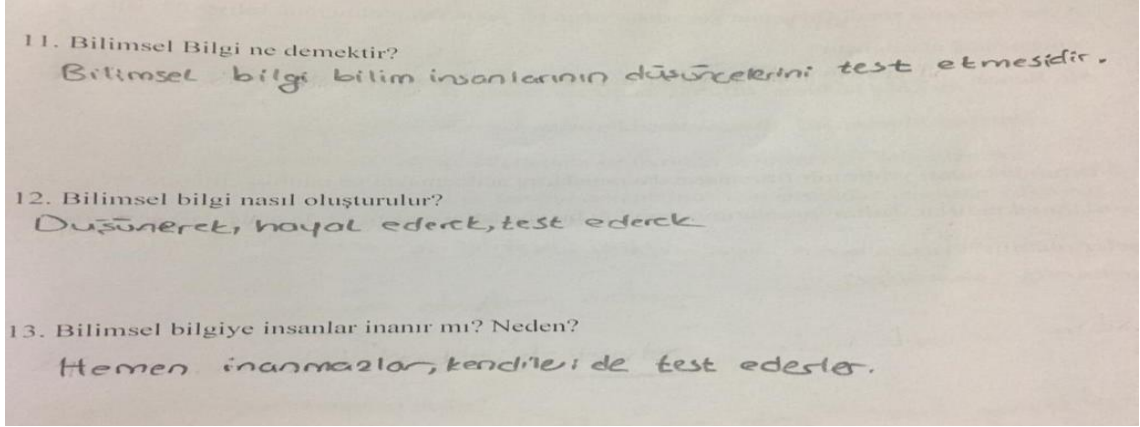
BBYSF/ Bilimsel Çalışmalar(9. soru)’dan elde edilen verilere göre 8 öğrencinin 2. seviye ve 8 öğrencinin 3. seviye cevaplar verdiği görülmektedir. 0. seviye cevap veren öğrenciye rastlanmamıştır.

Dördüncü bölüm “Bilimsel Bilgi” başlığı altında 4 soru (10, 11, 12, 13) bulunmaktadır.

Çalışmada yer alan öğrencilerden birinin (Ö5) “Bilimsel Bilgi” de yer alan sorulara verdiği cevaplar şu şekildedir:



Şekil 4. 16 Ö5 numaralı öğrencinin uygulama sonrası bilimsel bilgiye (10.soru) verdiği cevap



Şekil 4.17 Ö5 numaralı öğrencinin uygulama sonrası bilimsel bilgiye verdiği (11,12 ve 13.soru) cevap

Tablo 4.14 Uygulama Sonrası BBYSF’da “Bilimsel Bilgi”ye Verilen Cevapların Kategori Dağılımları

Tek Grup	Üst Kategoriler							
	1. seviye		2. seviye		3. seviye			
Öğrenci Kodları	1-a	1-b	2-a	2-b	3-a	3-b	3-c	3-d
1		x						
2								x
3								x
4		x						
5						x		
6			x					
7		x						
8								x
9		x						
10					x			
11		x						
12		x						
13			x					
14					x			
15					x			
16		x						
Toplam	7 öğrenci		2 öğrenci		7 öğrenci			

BBYSF/ Bilimsel Bilgi’den elde edilen verilere göre 7 öğrencinin 1. seviye, 2 öğrencinin 2. seviye ve 7 öğrencinin 3. seviye cevaplar verdiği görülmektedir. Beşinci bölüm “Bilimsel Gerekçeleştirme” de 2 senaryo ve 2 neden belirtme sorusu olmak üzere 4 adet bulunmaktadır. Öğrencilerden birinin (Ö4) “Bilimsel Gerekçeleştirme” de yer alan sorulara verdiği cevaplar şu şekildedir:

V. Bölüm, Bilimsel Gerekçeleştirme:

1-Aşağıda Ali ile Ayşe'nin konuşmalarından bir bölüm sunulmuştur. Ayşe'nin sorularına Ali'nin verdiği yanıtların bir bölümü boş bırakılmıştır. Size göre, Ali'nin verdiği yanıtlar ne olabilir? Lütfen kendinizi Ali'nin yerine koyarak, düşüncelerinizi boşluklara yazınız/söyleyiniz.

Ali: Eski çağlarda yaşayan insanlar Dünyanın tepsi gibi dümdüz olduğunu sanıyorlarmış biliyor muydun?

Ayşe: Evet, bunu ben de bir dergide okumuştum. Sence bu insanlar dünyanın tepsi gibi düz olduğu sonucuna nasıl ulaşmışlardır?

Ali: Himm...Biraz düşünüyem...Bence

O dönemin bilim insanlarının düşünceleri dünyanın düz olduğu yönündedir.

Şekil 4.18 Ö4 numaralı öğrencinin uygulama sonrası bilimsel gerekçeleştirmeye (1.soru) verdiği cevap

Ayşe: Peki ama şimdi Dünyanın yuvarlağa yakın bir şekle sahip olduğunu biliyoruz. Bu sonuca nasıl ulaştılmıştır?

Ali: Bence bilim insanları bir çok yol denemiştir. Sonunda yuvarlak olduğunu bulmuştur.

2-Bilim insanları yıldırımlı fırtınaların davranışlarını açıklamakta ve tahmin etmekte zorlanmaktadırlar. Bilim insanlarının yaşadığı bu güçlüğüün nedeni ya da nedenleri size göre neler olabilir?

Her bilim insanının düşüncesi ve yöntemi farklıdır, ortak bir yol bulmaları zordur.

Şekil 4.19 Ö4 numaralı öğrencinin uygulama sonrası bilimsel gerekçeleştirmeye (2.soru) verdiği cevap

3-Son birkaç yıldır yeryüzü sıcak günler yaşıyor. Bilim insanlarından bazıları, bu duruma kömür, petrol gibi fosil yakıt kullanımının her geçen gün artmasıyla birlikte atmosfere salınan gazların neden olduğunu ileri sürmektedir. Bir grup bilim insanı da okyanus akıntıları ve atmosferik rüzgârlar gibi meteorolojik etkilerin yeryüzündeki sıcaklığın artmasına neden olduğu görüşündedirler. Sence, bilim insanlarının bu konuda iki ayrı fikre sahip olmalarının nedeni nedir?

Hepsinin olaylara bakış açısı farklıdır. Bu yüzden farklı fikirleri vardır, yöntemleri aynı değildir.

Şekil 4.20 Ö4 numaralı öğrencinin uygulama sonrası bilimsel gerekçeleştirmeye (3.soru) verdiği cevap

Tablo 4.15 Uygulama Sonrası BBYSF’da “Bilimsel Gerekçelendirme”ye Verilen Cevapların Kategori Dağılımları

Tek Grup	Üst Kategoriler							
	1. seviye		2. seviye		3. seviye			
Öğrenci Kodları	1-a	1-b	2-a	2-b	3-a	3-b	3-c	3-d
1		x						
2			x					
3			x					
4							X	
5		x						
6				x				
7			x					
8							x	
9			x					
10			x					
11		x						
12			x					
13							x	
14					x			
15					x			
16			x					
Toplam	3 öğrenci		9 öğrenci		4 öğrenci			

BBYSF/ Bilimsel Gerekçelendirme’den elde edilen verilere göre 3 öğrencinin 1. seviye, 9 öğrencinin 2. seviye ve 4 öğrencinin 3. seviye cevaplar verdiği görülmektedir.

4.1.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan Elde Edilen Bulgular

Yarı-yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen bulgular uygulama öncesi ve uygulama sonrası halinde verilmiştir.

4.1.3.1 Uygulama Öncesi Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerle uygulama öncesi gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

Tablo 4.16 Uygulama Öncesi YYGF’da “Bilim nedir?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Hayata dair çalışmalar	1 (Ö1)	%6.25
Profesörlerin formülleri	1 (Ö2)	%6.25
Evrenin oluşumu	1 (Ö3)	%6.25
Bilgiyi kanıtlama yöntemi	2 (Ö4, Ö7)	%12.50
Deney ve gözlem	2 (Ö4, Ö10)	%12.50
Başarısızlık ve çalışmak	1 (Ö4)	%6.25
Araştırmak	3 (Ö5, Ö10, Ö12)	%18.75
Evreni sorgulama yöntemi	1 (Ö6)	%6.25
Merak etmek ve keşfetmek	3 (Ö8, Ö15, Ö16)	%18.75
Dünya kanunlarını ortaya çıkarma	1 (Ö9)	%6.25
Azim ve çalışma sonucu	1 (Ö11)	%6.25
Zeki insanların uğraşları	1 (Ö13)	%6.25
Mantıksal düşünme	1 (Ö14)	%6.25
Hayatımızı kolaylaştıran	1 (Ö16)	%6.25
Gerçekçi ve ölçülü	1 (Ö16)	%6.25

“Bilim nedir? sorusuna öğrencilerden biri (Ö15) “*Bilinmeyen bir şeyi ortaya koyma*” cevabını vermiştir. Bu cevap “Merak etmek ve keşfetmek” cevabı altında verilmiştir.

Tablo 4.17 Uygulama Öncesi YYGF’da “Bilimin öğrendiğin diğer derslerden farkı nedir?” Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Sayısal derslerin farkı yoktur.	2 (Ö13, Ö16)	%12.50
Bilim günceldir.	2 (Ö5, Ö14)	%12.50
Bilim diğer derslerle bağlantılıdır.	4 (Ö2, Ö5, Ö9, Ö12)	%25.00
Daha eğlencelidir.	3 (Ö6, Ö11, Ö12)	%18.75
Daha kapsamlıdır.	4 (Ö3, Ö6, Ö10, Ö15)	%25.00
Gerçekçi ve ispatlanabilir.	2 (Ö4, Ö9)	%12.50
Yaratıcılık ve kafa yorma vardır.	1 (Ö7)	%6.25
Deneyler yapılır.	2 (Ö8, Ö12)	%12.50
Araştırma yapılır.	3 (Ö8, Ö10, Ö12)	%18.75
Test etme vardır.	1 (Ö8)	%6.25
Ucu açık ifadeler kullanılır.	1 (Ö8)	%6.25
Hayata bakış açısını değiştirebilir.	1 (Ö1)	%6.25

“Bilimin diğer derslerden farkı nedir?” sorusuna öğrencilerden biri (Ö16) “*Matematiğin farkı yoktur.*” cevabını vermiştir. Diğer bir öğrenci (Ö13),

“Matematik ve fenin farkı yoktur.” cevabını vermiştir. Verilen cevaplar “Sayısal derslerin farkı yoktur.” şeklinde kodlanmıştır.

Başka bir öğrenci (Ö5) “Bilim günlük hayatta uygulanabilir, işimize yarayabilir.” cevabını vermiştir. Kodlamada bu cevap “Bilim günceldir.” şeklinde kodlanmıştır.

Tablo 4.18 Uygulama Öncesi YYGF’da “Bilim adamlarının bildiklerinin gelecekte değişeceğine inanıyor musunuz?” Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Değişebilir.	4 (Ö11, Ö12, Ö15, Ö16)	%25.00
Bazı bilgiler değişebilir, genel olarak değişmez.	1 (Ö14)	%6.25
Değişmez ama gelişebilir.	1 (Ö5)	%6.25
Değişmez.	10 (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö13)	%62.50

“Bilim adamlarının bildiklerinin gelecekte değişeceğine inanıyor musunuz?” sorusuna en fazla gelen cevap (%62.50) “Değişmez.” cevabı olmuştur.

Tablo 4.19 Uygulama Öncesi YYGF’da “Bilim adamları geçmişte yaşayan canlıların varlığını nasıl biliyorlar?” Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Fosillerden	11(Ö2, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16)	%68.75
Dönemin insanlarından	1 (Ö16)	%6.25
Merak	2 (Ö15, Ö16)	%12.50
Tesadüfen	2 (Ö12, Ö12)	%12.50
Arkeolojik kazılar	9 (Ö3, Ö6, Ö9, Ö10, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15)	%56.25
Minerallerden	1 (Ö12)	%6.25
Araştırma yaparak	5 (Ö1, Ö5, Ö6, Ö9, Ö11)	%31.25
Fosil yakıtlar	1 (Ö7)	%6.25
Ayak izleri	1 (Ö8)	%6.25
Eski mağara resimleri	1 (Ö6)	%6.25
DNA’larından	1 (Ö4)	%6.25
Buzullar içerisinde kalan cesetlerden	1 (Ö4)	%6.25
Deneyler ile	1 (Ö2)	%6.25

“Bilim adamları geçmişte yaşayan canlıların varlığını nasıl biliyorlar?” sorusuna Öğrencilerden 4’ü (Ö5, Ö9, Ö13 ve Ö16) “Geçmişte yaşamış canlıların kemiklerden”

cevabını vermiştir. Diğer bir öğrenci (Ö4) ise “*Cesetlerinden*” cevabını vermiştir. Verilen bu cevaplar kodlamada “Fosillerden” olarak yer almıştır.

Tablo 4.20 Uygulama Öncesi YYGF’da “Bilim adamları eskiden yaşamış canlıların görünüşlerinden ne kadar eminler?” Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
0-%50 aralığında	3 (Ö4, Ö13, Ö16)	%18.75
%50 aralığında	1 (Ö3)	%6.25
%50-%75 aralığında	4 (Ö1, Ö2, Ö5, Ö6)	%25.00
%75-%100 aralığında	8 (Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö14, Ö15)	%50.00

Öğrenciler “Bilim adamları eskiden yaşamış canlıların görünüşlerinden ne kadar eminler?” sorusuna yüzde vererek cevap vermişlerdir. Öğrencilerden en fazla gelen cevap (%50.00) “%75-%100 aralığında” olmuştur.

Tablo 4.21 Uygulama Öncesi YYGF’da “Aynı bilgiye sahip bilim adamları farklı sonuçları nasıl türetiliyorlar?” Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Bilim insanının çevresi	3 (Ö16, Ö10, Ö5)	%18.75
Rivayet, kulaktan dolma bilgi	1 (Ö16)	%6.25
Bilim insanının meşhur olma çabası	1 (Ö16)	%6.25
Düşünce tarzları	5 (Ö15, Ö8, Ö5, Ö1, Ö9)	%31.25
Sonuçların çeşitliliği	8 (Ö4, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö14, Ö15)	%50.00
Farklı bakış açıları	4 (Ö13, Ö6, Ö2, Ö11)	%25.00
Bilgi birikimlerinin farklılığı	2 (Ö3, Ö1)	%12.50
Mantık yürütmeleri farklı	1 (Ö9)	%6.25
Uzmanlık alanları	2 (Ö8, Ö14)	%12.50
Araştırma şekilleri	2 (Ö4, Ö12)	%12.50

“Aynı bilgiye sahip bilim adamları farklı sonuçları nasıl türetiliyorlar?” sorusuna öğrencilerin yarısı (%50.00) “*Sonuçların çeşitliliği*” cevabını vermiştir.

Tablo 4.22 Uygulama Öncesi YYG' da "Hava durumu sunucuları tahminlerinde ne kadar eminler?" Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
0-%50 aralığında	0	0
%50 aralığında	4 (Ö1, Ö2, Ö5, Ö7)	%25.00
%50- %75 aralığında	3 (Ö3, Ö11, Ö13)	%18.75
%75-%100 aralığında	9 (Ö4, Ö6, Ö8, Ö9, Ö10, Ö12, Ö14, Ö15, Ö16)	%56.25

"Hava durumu sunucuları tahminlerinde ne kadar eminler?" sorusuna öğrencilerin yarısı (%50.00) "*%75-%100 aralığında*" aralığında cevabını vermişlerdir.

Tablo 4.23 Uygulama Öncesi YYG' da "Bilim adamları çalışmalarında hayal güçlerini kullanıyorlar mı?" Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Evet	1(Ö14)	%6.25
Hayır	15 (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö15, Ö16)	%93.75

"Bilim adamları çalışmalarında hayal güçlerini kullanıyorlar mı?" sorusuna öğrencilerin çoğunluğu (%93.75) "*Hayır*" cevabını vermiştir. Öğrencilerden sadece biri (Ö14) "*Evet*" cevabını vermiştir.

Tablo 4.24 Uygulama Öncesi YYG' da "Bilim adamları çalışmalarında hayal güçlerini ne zaman kullanıyorlar?" Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Kullanmıyorlar.	15 (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö15, Ö16)	%93.75
Araştırmanın başında	1(Ö14)	%6.25

"Bilim adamları çalışmalarında hayal güçlerini ne zaman kullanıyorlar ?" sorusuna öğrencilerin çoğunluğu (%93.75) "*Kullanmıyorlar.*" cevabını vermiştir. Öğrencilerden yalnızca biri (Ö14) "*Araştırmanın başında*" cevabını vermiştir.

4.1.3.1 Uygulama Sonrası Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

Tablo 4.25 Uygulama Sonrası YYGF’da “Bilim nedir?” Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Araştırmak	7 (Ö1, Ö5, Ö6, Ö10, Ö11, Ö12, Ö15)	%43.75
Keşif	7 (Ö1, Ö5, Ö8, Ö9, Ö11, Ö12, Ö13)	%43.75
Deneme-yanılma	2 (Ö1, Ö2)	%12.50
Gözlem	3 (Ö1, Ö4, Ö12)	%18.75
Yaratıcılık	4 (Ö2, Ö3, Ö8, Ö16)	%25.00
Soruları cevaplama	2 (Ö7, Ö14)	%12.50
Merak duygusu	1 (Ö8)	%6.25
Deney yapmak	2 (Ö4, Ö12)	%12.50
Kanıtlamak	3 (Ö4, Ö9, Ö15)	%18.75
Değişkenlik	1 (Ö16)	%6.25

“Bilim nedir?” sorusuna öğrencilerden en fazla gelen cevap (%43.75) “*Araştırmak*” ve “*Keşif*” olmuştur.

Tablo 4.26 Uygulama Sonrası YYGF’da “Bilimin öğrendiğin diğer derslerden farkı nedir?” Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Güncel hayatla ilişkili	4 (Ö1, Ö2, Ö12, Ö14)	%25.00
Doğayla ilgili	2 (Ö1, Ö13)	%12.50
Mantıklı olması	1 (Ö2)	%6.25
Farkı yok.	2 (Ö5)	%12.50
Daha kapsamlı	2 (Ö3, Ö7)	%12.50
Daha eğlenceli	4 (Ö6, Ö9, Ö11, Ö12)	%25.00
Gözlem ve inceleme	2 (Ö6, Ö16)	%12.50
Kanıtlanabilirlik	3 (Ö4, Ö7, Ö16)	%18.75
Deney içerir	4 (Ö4, Ö8, Ö9, Ö16)	%25.00
Meraka dayalı olması	1 (Ö8)	%6.25
Araştırma içermesi	2 (Ö10, Ö11)	%12.50
Bilgiye ulaşma yolları	1 (Ö10)	%6.25
Keşfetmeye yönelik	3 (Ö11, Ö12, Ö15)	%18.75
İlerlemeye açık	1 (Ö12)	%6.25
Yaratıcılık	1 (Ö4)	%6.25
Fikir alışverişi içermesi	1 (Ö4)	%6.25

“Bilimin öğrendiğin diğer derslerden farkı nedir?” sorusuna öğrencilerden biri (Ö15) “*Bilinmeyi bulmak, açığa çıkarmak*” cevabını vermiştir. Bu cevap kodlamada “Keşfetmeye yönelik” olarak kodlanmıştır.

Tablo 4.27 Uygulama Sonrası YYG’da “Bilim adamlarının bildiklerinin gelecekte değişeceğine inanıyor musunuz?” Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Değişir.	16 (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16)	%100
Değişmez.	0	0

“Bilim adamlarının bildiklerinin gelecekte değişeceğine inanıyor musunuz?” sorusuna öğrencilerin tamamı (%100) “*Değişir.*” cevabını vermiştir.

Tablo 4.28 Uygulama Sonrası YYG’da “Bilim adamları geçmişte yaşayan canlıların varlığını nasıl biliyorlar?” Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Fosiller	12 (Ö1, Ö4, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö16)	%75.00
Paleontolojik tekniklerle kazılar	14 (Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö14, Ö15, Ö16)	%87.50
Çevreyi gözlemleyerek	5 (Ö2, Ö4, Ö6, Ö8, Ö10)	%31.25
Cihazlarla frekans göndererek	4 (Ö3, Ö7, Ö12, Ö14)	%25.00
Mağara resimleri	3 (Ö6, Ö15, Ö16)	%18.75
Ayak ve pençe izleri	3 (Ö7, Ö9, Ö14)	%18.75
Dişlerden	1 (Ö7)	%6.25
Tesadüfen	1 (Ö7)	%6.25
Mineraller	1 (Ö12)	%6.25
Hayal gücüyle	1 (Ö16)	%6.25
Günümüzde yaşayan canlılardan	3 (Ö9, Ö10, Ö14)	%18.75
Hücre ve DNA	1 (Ö4)	%6.25
Yeryüzü şekilleri	1 (Ö16)	%6.25

“Bilim adamları geçmişte yaşayan canlıların varlığını nasıl biliyorlar?” sorusuna öğrencilerden en fazla (%87.50) “Paleontolojik tekniklerle kazılar” cevabı gelmiştir. Sonrasında en fazla gelen cevap (%75.00) ise “Fosiller” olmuştur.

Tablo 4.29 Uygulama Sonrası YYGF’da “Bilim adamları eskiden yaşamış canlıların görünüşlerinden ne kadar eminler?” Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
0-%50 aralığında	12 (Ö1, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö16)	%75.00
%50- %75 aralığında	2 (Ö9, Ö14)	%12.50
%75-%100 aralığında	2 (Ö2, Ö15)	%12.50

“Bilim adamları eskiden yaşamış canlıların görünüşlerinden ne kadar eminler?” sorusuna öğrencilerin çoğunluğu (%75.00) “0-%50 aralığında” cevabını vermiştir.

Tablo 4.30 Uygulama Sonrası YYGF’da “Aynı bilgiye sahip bilim adamları farklı sonuçları nasıl türetiyorlar?” Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Yaşadıkları çevre ve toplum	9 (Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö14, Ö15, Ö16)	%56.25
Düşünce yapıları	9 (Ö1, Ö5, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö13, Ö15)	%56.25
Aldıkları eğitimler farklı	1 (Ö2)	%6.25
Bilgi birikimleri farklı	2 (Ö2, Ö12)	%12.50
Kullandıkları kaynaklar	1 (Ö3)	%6.25
Hayal gücü	4 (Ö2, Ö5, Ö7, Ö8)	%25.00
Bakış açıları	3 (Ö6, Ö8, Ö13)	%18.75
Gözlemledikleri şeylerin farklı olması	2 (Ö4, Ö6)	%12.50
Kanıtların farklı olması	5 (Ö7, Ö9, Ö10, Ö14, Ö15)	%31.25
Araştırma yöntemleri farklı	2 (Ö8, Ö11)	%12.50
Araştırmaları farklı	3 (Ö4, Ö10, Ö11)	%18.75
Kişisel özellikler	2 (Ö13, Ö16)	%12.50
Deneyimleri farklı	1 (Ö16)	%6.25
İrk ve cinsiyet	1 (Ö9)	%6.25

“Aynı bilgiye sahip bilim adamları farklı sonuçları nasıl türetiyorlar?” sorusuna en fazla gelen cevap (%56.25) “Yaşadıkları çevre ve toplum” ve “Düşünce yapıları” olmuştur.

Tablo 4.31 Uygulama Sonrası YYGF’da “Hava durumu sunucuları tahminlerinde ne kadar eminler?” Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
0- %50 aralığında	7 (Ö1, Ö2, Ö6, Ö8, Ö10, Ö11, Ö16)	%43.75
%50 aralığında	4 (Ö3, Ö5, Ö7, Ö13)	%25.00
%50-75 aralığında	5 (Ö4, Ö9, Ö12, Ö14, Ö15)	%31.25
%75-100 aralığında	0	0

“Hava durumu sunucuları tahminlerinde ne kadar eminler?” sorusuna öğrencilerin çoğunluğu (%43.75) “0- %50 aralığında” cevabını vermiştir.

Tablo 4.32 Uygulama Sonrası YYGF’da “Bilim adamları çalışmalarında hayal güçlerini kullanıyorlar mı?” Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Evet	16 (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16)	%100
Hayır	0	0

“Bilim adamları çalışmalarında hayal güçlerini kullanıyorlar mı?” sorusuna öğrencilerin tamamı (%100) “Evet” cevabını vermiştir.

Tablo 4.33 Uygulama Sonrası YYGF’da “Bilim adamları çalışmalarında hayal güçlerini ne zaman kullanırlar?” Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Çalışmalarının tamamında	11 (Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9, Ö11, Ö13, Ö15, Ö16)	%68.75
Çalışmanın başında	2 (Ö8, Ö12)	%12.50
Çalışmanın ortasında	3 (Ö3, Ö10, Ö14)	%18.75

“Bilim adamları çalışmalarında hayal güçlerini ne zaman kullanıyorlar?” sorusuna öğrencilerin çoğunluğu (%68.75) “Çalışmalarının tamamında” cevabını vermiştir.

4.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Ortaokul öğrencilerinin bilim merkezindeki uygulamalara ilişkin görüşleri ve uygulama sürecindeki davranışları nasıldır?” alt problemine ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

4.2.1 Gözlem Formundan Elde Edilen Bulgular

Gözlem formundan elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

4.2.1.1 Birinci Hafta

Birinci gezide gerçekleştirilen etkinliklerde araştırmacı tarafından doldurulan gözlem formundan elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

Tablo 4.34 Gözlem Formu - 1. Hafta

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	%
Psikomotor El Becerisi	0	0	0	0	1	2	1	5	4	3	81.25
Soru Sorma Sıklığı	0	0	4	3	2	3	2	1	3	2	75.62
Etkinliklere Katılım Oranı	0	0	0	0	0	0	7	6	2	1	78.12
Günlüklerini Düzenli Tutma	0	0	0	2	0	0	5	4	3	2	76.25
Arkadaşları ile Ortaklaşa Çalışma Durumu	0	0	0	0	0	1	1	6	6	2	84.37
Etkinliklere Karşı Motivasyonu	0	0	0	0	0	1	2	5	5	0	65.62

Birinci hafta araştırmacı tarafından doldurulan gözlem formunda öğrencilerin “etkinliklere karşı motivasyonu” en düşük (%71.25) yüzdeye sahiptir.

4.2.1.2 İkinci Hafta

İkinci gezide gerçekleştirilen etkinliklerde araştırmacı tarafından doldurulan gözlem formundan elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

Tablo 4.35 Gözlem Formu - 2. Hafta

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	%
Psikomotor El Becerisi	0	0	0	0	1	2	1	5	5	2	80.62
Soru Sorma Sıklığı	0	0	0	1	1	1	2	4	3	4	80.00
Etkinliklere Katılım Oranı	0	0	0	0	0	0	5	4	4	3	83.12
Günlüklerini Düzenli Tutma	0	0	0	0	2	1	1	5	4	3	80.62
Arkadaşları ile Ortaklaşa Çalışma Durumu	0	0	0	0	0	0	2	5	5	4	86.87
Etkinliklere Karşı Motivasyonu	0	0	0	0	0	2	2	5	4	3	82.50

İkinci hafta araştırmacı tarafından doldurulan gözlem formunda öğrencilerin “arkadaşları ile ortaklaşa çalışma durumu” en yüksek (%86.87) yüzdeye sahiptir.

4.2.1.3 Üçüncü Hafta

Üçüncü gezide gerçekleştirilen etkinliklerde araştırmacı tarafından doldurulan gözlem formundan elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

Tablo 4.36 Gözlem Formu - 3. Hafta

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	%
Psikomotor El Becerisi	0	0	0	0	0	0	6	5	4	1	80,00
Soru Sorma Sıklığı	0	0	0	0	1	1	3	3	4	4	82.50
Etkinliklere Katılım Oranı	0	0	0	0	0	0	3	5	4	4	85.62
Günlüklerini Düzenli Tutma	0	0	0	0	1	1	2	2	6	4	84.37
Arkadaşları ile Ortaklaşa Çalışma Durumu	0	0	0	0	0	0	4	2	6	4	86.25
Etkinliklere Karşı Motivasyonu	0	0	0	0	0	1	3	3	5	4	85.00

Üçüncü hafta araştırmacı tarafından doldurulan gözlem formunda öğrencilerin “psikomotor el becerisi” en düşük (%80.00) yüzde oranına sahip iken, “arkadaşları ile ortaklaşa çalışma durumu” en yüksek (%86.25) yüzde oranına sahiptir.

4.2.1.4 Dördüncü Hafta

Dördüncü gezide gerçekleştirilen etkinliklerde araştırmacı tarafından doldurulan gözlem formundan elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

Tablo 4.37 Gözlem Formu - 4. Hafta

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	%
Psikomotor El Becerisi	0	0	0	0	0	0	6	5	3	2	80.00
Soru Sorma Sıklığı	0	0	0	0	0	3	2	2	5	4	83.12
Etkinliklere Katılım Oranı	0	0	0	0	0	0	4	3	4	5	86.25
Günlüklerini Düzenli Tutma	0	0	0	0	0	2	2	2	5	5	85.62
Arkadaşları ile Ortaklaşa Çalışma Durumu	0	0	0	0	0	0	3	4	5	4	86.25
Etkinliklere Karşı Motivasyonu	0	0	0	0	0	2	2	2	5	5	85.62

Dördüncü hafta araştırmacı tarafından doldurulan gözlem formunda öğrencilerin “etkinliklere katılım oranı” ve “arkadaşları ile ortaklaşa çalışma durumu” en yüksek yüzde oranına sahiptir ve yüzdesel oranları aynıdır.

4.2.2 Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular

Öğrenci günlüklerinden elde edilen bulgular haftalar halinde verilmiştir.

4.2.2.1 Birinci Hafta

Tablo 4.38 “Bugün sergide neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Isı veya elektrik üretimi	3 (Ö1, Ö2, Ö8)	%18.75
Elektrik ve manyetikli aletlerin çalışma sistemi	9 (Ö2, Ö3, Ö4, Ö8, Ö10, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16)	%56.25
Isı ve elektrik iletkenliği	3 (Ö5, Ö7, Ö15)	%18.75
Manyetik aletler	3 (Ö6, Ö12, Ö14)	%18.75
Elektrik Düzenekleri	3 (Ö13, Ö11, Ö16)	%18.75
Makineler	1 (Ö9)	%6.25

“Bugün sergide neler öğrendin?” sorusuna öğrencilerden biri (Ö2) “*Galvanometre adında bir aletin manyetik alan oluşturarak çalıştığını*” cevabını vermiştir. Bu cevap kodlamada “Elektrik ve manyetikli aletlerin çalışma sistemi” olarak kodlanmıştır.

Tablo 4.39 “Bugün atölye çalışmalarında neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Gezegeneri	7 (Ö1, Ö2, Ö6, Ö8, Ö11, Ö13, Ö16)	%43.75
Güneş sistemi ve yeri	5 (Ö6, Ö7, Ö8, Ö12, Ö16)	%31.25
Galaksileri	8 (Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö10, Ö13, Ö16)	%50.00
Yıldızlar	5 (Ö3, Ö5, Ö8, Ö11, Ö15)	%31.25
Uzay ve evren oluşumu	4 (Ö4, Ö5, Ö9, Ö14)	%25.00

Öğrencilerden biri (Ö3) “Bugün atölye çalışmalarında neler öğrendin?” sorusuna “*Yıldızların patlayabildiklerini*” cevabını vermiştir. Bu cevap kodlamada “Yıldızlar” cevabı altında verilmiştir. Diğer bir öğrenci (Ö6) ise “*Güneş sistemimizin Samanyolu galaksisinin Orion(Avcı) kolunda olduğunu öğrendim.*” cevabını vermiştir. Bu cevap kodlamada “Güneş sistemimizin yeri” cevabı altında kodlanmıştır.

Tablo 4.40 “Bugün planetaryum gezisinde neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Gezegeneri	2 (Ö1, Ö15)	%12.50
Keşfetmeyle bilgi edinimi	1 (Ö2)	%6.25
Yıldız Patlaması	1 (Ö3)	%6.25
Radyasyon yayılımı	1 (Ö4)	%6.25
Uzay Teknolojisi ve Ürünleri	11(Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16)	%68.75
Uzay ve evren	1 (Ö9)	%6.25

“Bugün planetaryum gezisinde neler öğrendin?” sorusuna öğrencilerden biri (Ö6) “*Kalp pili, navigasyon, tıkanan damarları açmak için kullanılan araçlar gibi birçok aracın uzay teknolojisinden esinlendiğini öğrendim.*” cevabını vermiştir. Bu cevap kodlamada “Uzay teknolojisi ve ürünleri” olarak kodlanmıştır.

Tablo 4.41 “Bugünkü gezinin en eğlenceli yönü neydi?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Sergi	3 (Ö14, Ö15, Ö16)	%18.75
Atölye, sergi, planetaryum	1 (Ö1)	%6.25
Planetaryum	11 (Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13)	%68.75
Atölye	3 (Ö4, Ö6, Ö15)	%18.75

“Bugünkü gezinin en eğlenceli yönü neydi?” sorusuna öğrencilerden en fazla gelen cevap (%68.75) “*Planetaryum*” cevabı olmuştur.

Tablo 4.42 “Bugünkü gezinin en sıkıcı yönü neydi?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Yoktu.	8 (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö9, Ö12, Ö13)	%50.00
Sergi Alanı	6 (Ö5, Ö7, Ö10, Ö11, Ö14, Ö15)	%37.50
Atölye	1 (Ö8)	%6.25
Planetaryum	1 (Ö16)	%6.25

Öğrencilerin yarısı (%50.00) “Bugünkü gezinin en sıkıcı yönü neydi?” sorusuna “*Yoktu.*” cevabını vermiştir.

Tablo 4.43 “Bugünkü gezide nelerin değişmesini isterdin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
İstemezdim.	7 (Ö1, Ö2, Ö4, Ö6, Ö9, Ö12, Ö13)	%43.75
Atölyedeki Etkinlikler	2 (Ö3, Ö10)	%12.50
Sergi Gezisi	5 (Ö5, Ö7, Ö11, Ö14, Ö15)	%31.25
Planetaryum Filmi	2 (Ö8, Ö16)	%12.50

“Bugünkü gezide nelerin değişmesini isterdin?” sorusuna öğrencilerden en fazla gelen cevap “*İstemezdim.*” cevabını vermiştir.

Tablo 4.44 “Bugünkü geziyle ilgili genel görüşlerin nelerdir?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Eğlenceli	5 (Ö1, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8)	%31.25
Çok güzeldi	10 (Ö1, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö13, Ö14, Ö15)	%62.50
Bilgilendirici ve öğretici	3 (Ö4, Ö10, Ö12)	%18.75
Yararlı ve verimli	4 (Ö2, Ö3, Ö6, Ö16)	%25.00

“Bugünkü geziyle ilgili genel görüşlerin nelerdir?” sorusuna öğrencilerin çoğunluğu (%62.50) “*Çok güzeldi.*” cevabını vermiştir.

Tablo 4.45 “Bilim merkezleri hakkında genel görüşlerin nelerdir?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Çok dikkat çekici yerler	9 (Ö1, Ö3, Ö5, Ö7, Ö8, Ö10, Ö12, Ö13, Ö14)	%56.25
Eğlenceli ve müthiş	5 (Ö7, Ö8, Ö10, Ö11, Ö13)	%31.25
Yararlı	4 (Ö5, Ö6, Ö9, Ö16)	%25.00
Öğretici	4 (Ö2, Ö4, Ö8, Ö15)	%25.00

“Bilim merkezleri hakkında genel görüşlerin nelerdir?” sorusuna öğrencilerin çoğunluğu (%56.25) “*Çok dikkat çekici yerler*” cevabını vermiştir. Başka bir öğrenci (Ö15) “*Ben kardeşimi de götürmeyi düşünüyorum.*” şeklinde cevap vermiştir. Diğer bir öğrenci ise (Ö3) “*Genel olarak kaliteli yerler kesinlikle herkes gitmeli*” olarak ifade etmiştir.

4.2.2.2 İkinci Hafta

Tablo 4.46 “Bugün sergide neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Görme olayı	7 (Ö1, Ö4, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö16)	%43.75
İnsan gözünün çalışma prensibi	7 (Ö2, Ö5, Ö8, Ö9, Ö10, Ö15, Ö16)	%43.75
Aynalar	4 (Ö2, Ö3, Ö7, Ö14)	%25.00
Gözlüğün görmedeki rolü	5 (Ö5, Ö6, Ö8, Ö12, Ö15)	%31.25

“Bugün sergide neler öğrendin?” sorusuna öğrencilerden en fazla gelen iki cevap (%43.75) “Görme olayı” ve “İnsan gözünün çalışma prensibi” olmuştur.

Tablo 4.47 “Bugün atölye çalışmalarında neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Böceklerin bacak sayısı	6 (Ö1, Ö2, Ö3, Ö8, Ö12, Ö13)	%37.50
Böceklerin gövde sayısı	2 (Ö1, Ö14)	%12.50
Bilim insanlarının fikirlerinin değişebildiği	2 (Ö2, Ö16)	%12.50
Bacaklı her canlının böcek olmadığı	7 (Ö2, Ö3, Ö5, Ö7, Ö8, Ö10, Ö11)	%43.75
Böceklerin yapısı ve görevleri	3 (Ö4, Ö6, Ö9)	%18.75
Böceklerin isimlendirilmesi	2 (Ö8, Ö15)	%12.50

Öğrencilerden biri (Ö2) “Bugün atölye çalışmalarında neler öğrendin?” sorusuna *“Örümceklerin 6 bacaklı olmadığı için böcek olmadığını öğrenmek beni şaşırttı.”* cevabını vermiştir. Bu cevap kodlamada “Böceklerin ayak sayısı” ve “Bacaklı her canlının böcek olmadığı ”olarak belirtilmiştir.

Tablo 4.48 “Bugün planetaryum gezisinde neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Hücrelerin iç yapısı	7 (Ö1, Ö2, Ö3, Ö6, Ö7, Ö9, Ö10)	%43.75
Hücrenin işlevleri	3 (Ö3, Ö4, Ö6)	%18.75
Bütün vücudu oluşturduğu	2 (Ö5, Ö8)	%12.50
Genlerin işlevleri	2 (Ö8, Ö14)	%12.50
DNA ve eşlenmesi	2 (Ö8, Ö16)	%12.50
Hücrelerin çalışma şekli	2 (Ö10, Ö15)	%12.50
Hücrelerin karmaşıklığı	3 (Ö11, Ö12, Ö13)	%18.75

“Bugün planetaryum gezisinde neler öğrendin?” sorusuna öğrencilerden biri (Ö8) *“Hepimizin karakterlerimizin ortaya çıkmasını belirleyen genler olduğunu öğrendim.”* cevabını vermiştir. Bu cevap kodlamada “Genlerin işlevleri” olarak kodlanmıştır.

Tablo 4.49 “Bugünkü gezinin en eğlenceli yönü neydi?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Sergi	2 (Ö14, Ö16)	%12.50
Atölye, sergi, planetaryum	4 (Ö1, Ö9, Ö12, Ö15)	%25.00
Planetaryum	6 (Ö2, Ö4, Ö6, Ö7, Ö10, Ö11)	%37.50
Atölye	4 (Ö3, Ö5, Ö8, Ö13)	%25.00

Öğrencilerin %37.50 “Bugünkü gezinin en eğlenceli yönü neydi?” sorusuna öğrencilerden en fazla gelen cevap (37.50) “Planetaryum” olmuştur.

Tablo 4.50 “Bugünkü gezinin en sıkıcı yönü neydi?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Yoktu.	9 (Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9, Ö11, Ö12)	%56.25
Sergi Alanı	1 (Ö14)	%6.25
Atölye	3 (Ö10, Ö15, Ö16)	%18.75
Planetaryum	4 (Ö1, Ö8, Ö13, Ö15)	%25.00

“Bugünkü gezinin en sıkıcı yönü neydi?” sorusuna öğrenciler en fazla (%56.25) “Yoktu.” cevabını vermiştir.

Tablo 4.51 “Bugünkü gezide nelerin değişmesini istersin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
İstemezdim.	10 (Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö12, Ö16)	%62.50
Atölyedeki Etkinlikler	3 (Ö10, Ö14, Ö15)	%18.75
Planetaryum Filmi	4 (Ö1, Ö11, Ö13, Ö15)	%25.00

“Bugünkü gezide nelerin değişmesini isterdin?” sorusuna öğrencilerin çoğunluğu (%62.50) “İstemezdim.” cevabını vermiştir. En az gelen cevap ise (%18.75) “Atölyedeki Etkinlikler” olmuştur.

Tablo 4.52 “Bugünkü geziyle ilgili genel görüşlerin nelerdir?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Çok güzeldi.	8(Ö1, Ö2, Ö4, Ö6, Ö8, Ö9, Ö10, Ö12)	%50.00
Yararlı	5(Ö3, Ö7, Ö13, Ö14, Ö15)	%31.25
Çok eğlenceli	4 (Ö5, Ö8, Ö11, Ö16)	%25.00
İlgi çekici	2 (Ö8, Ö11)	%12.50

“Bugünkü geziyle ilgili genel görüşlerin nelerdir?” sorusuna öğrencilerin yarısı (%50.00) “Çok güzeldi.” cevabını vermiştir.

Tablo 4.53 “Bilim merkezleri hakkında genel görüşlerin nelerdir?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Çok dikkatimizi çeken bir yer	9 (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö7, Ö8, Ö11, Ö12, Ö13)	%56.25
Herkes gitmeli	5 (Ö1, Ö9, Ö11, Ö14, Ö15)	%31.25
İlgi çekici ve müthiş bir yer	3 (Ö2, Ö8, Ö16)	%18.75
Çok eğlenceli bir yer	2 (Ö5, Ö10)	%12.50
Bilgilendirici bir ortam	2 (Ö6, Ö16)	%12.50

“Bilim merkezleri hakkında genel görüşlerin nelerdir?” sorusuna öğrencilerden en fazla gelen cevap (%56.25) “Çok dikkatimizi çeken bir yer.” cevabı olmuştur. Başka bir öğrenci (Ö6) “Bilim merkezleri hakkında genel görüşlerin nelerdir?” sorusuna “*Bilim merkezleri yalnızca bilgi vermiyor, ayrıca benim gelecekteki mesleğim ve araştırmak istediğim konularla ilgili bilgi vererek bana yardımcı oluyor.*” yorumunda bulunmuştur. Diğer bir öğrenci ise (Ö9) “*Ülke gelişimi için yararlı*” cevabını vermiştir.

4.2.2.3 Üçüncü Hafta

Üçüncü hafta öğrenci günlüklerinden elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.54 “Bugün sergide neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Bakış açısının önemi	8 (Ö1, Ö2, Ö6, Ö7, Ö8, Ö11, Ö12, Ö14)	%50.00
Renklerin nasıl algılandığı	4 (Ö2, Ö3, Ö6, Ö10)	%25.00
Cisimlerin beyinde nasıl boyutlandırıldığı	6 (Ö4, Ö5, Ö10, Ö12, Ö15, Ö16)	%37.50
Beyindeki parça-bütün ilişkisi	4 (Ö8, Ö9, Ö11, Ö13)	%25.00

“Bugün sergide neler öğrendin?” sorusuna öğrencilerin yarısı (%50.00) “Bakış açısının önemi” cevabını vermiştir. Diğer en fazla gelen cevap ise (%37.50) “Cisimlerin beyinde nasıl boyutlandırıldığı” cevabı olmuştur.

Tablo 4.55 “Bugün atölye çalışmalarında neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Fosillerin nasıl çıkarıldığı	9 (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö11, Ö12, Ö15)	%56.25
Paleontoloji bilim dalı	4 (Ö1, Ö5, Ö7, Ö12)	%25.00
Fosilin yaşını belirleme	1 (Ö2)	%6.25
Paleontologları	2 (Ö5, Ö12)	%12.50
Paleontologların kullandığı aletler	3 (Ö5, Ö13, Ö15)	%18.75
Fosil oluşumu	5 (Ö5, Ö6, Ö8, Ö9, Ö15)	%31.25
Fosilin tanımı	4 (Ö8, Ö10, Ö12, Ö14)	%25.00

“Bugün atölye çalışmalarında neler öğrendin?” sorusuna en fazla gelen cevap (%56.25) ‘Fosillerin nasıl çıkarıldığı’ cevabı olmuştur.

Tablo 4.56 “Bugün planetaryum gezisinde neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Yıldızların isimlendirilmesi	6 (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö15)	%37.50
Kutup yıldızının yeri	9 (Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö10, Ö12, Ö14)	%56.25
Güneş ve lekeleri	2 (Ö2, Ö12)	%12.50
Astronotların uzaydaki yaşamı	3 (Ö5, Ö8, Ö9)	%18.75
Takımyıldızları	6 (Ö6, Ö8, Ö14, Ö7, Ö13, Ö15)	%37.50
Yıldızların yerleri	2 (Ö10, Ö16)	%12.50
Yıldız çeşitleri	2 (Ö11, Ö6)	%12.50
Burçlar	2 (Ö5, Ö12)	%12.50

“Bugün planetaryum gezisinde neler öğrendin?” sorusuna öğrencilerin çoğunluğu (%37.50) “Kutup yıldızının yeri” cevabını vermiştir.

Tablo 4.57 “Bugünkü gezinin en eğlenceli yönü neydi?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Sergi	2 (Ö7, Ö12)	%12.50
Atölye, sergi, planetaryum	4 (Ö1, Ö8, Ö14, Ö16)	%25.00
Planetaryum	9 (Ö2, Ö4, Ö5, Ö6, Ö9, Ö10, Ö11, Ö13, Ö15)	%56.25
Atölye	1 (Ö3)	%6.25

“Bugünkü gezinin en eğlenceli yönü neydi?” sorusuna en fazla gelen cevap (%56.25) “Planetaryum” olmuştur.

Tablo 4.58 “Bugünkü gezinin en sıkıcı yönü neydi?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Yoktu.	11 (Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16)	%68.75
Atölye	4 (Ö7, Ö10, Ö11, Ö12)	%25.00
Planetaryum	1 (Ö3)	%6.25

“Bugünkü gezinin en sıkıcı yönü neydi?” sorusuna en fazla gelen cevap (%68.75) “Yoktu.” olmuştur.

Tablo 4.59 “Bugünkü gezide nelerin değişmesini isterdin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
İstemezdim.	6 (Ö4, Ö8, Ö9, Ö13, Ö14, Ö15)	%37.50
Atölyedeki Etkinlikler	8 (Ö2, Ö5, Ö6, Ö7, Ö10, Ö11, Ö12, Ö16)	%50.00
Planetaryum Filmi	2 (Ö1, Ö3)	%12.50

“Bugünkü gezide nelerin değişmesini isterdin?” sorusuna öğrencilerden en fazla gelen cevap (%50.00) “Atölyedeki etkinlikler” olmuştur.

Tablo 4.60 “Bugünkü geziyle ilgili genel görüşlerin nelerdir?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Güzeldi.	9 (Ö1, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9, Ö10, Ö12, Ö16)	%56.25
Eğlenceliydi.	6 (Ö1, Ö3, Ö5, Ö10, Ö11, Ö15)	%37.50
Verimliydi.	4 (Ö2, Ö8, Ö13, Ö14)	%25.00

“Bugünkü geziyle ilgili genel görüşlerin nelerdir?” sorusuna öğrencilerden biri(Ö15) “*Çok güzel bir yer. Kardeşimi de getireceğim ve tekrar geleceğim. Mükemmel bir deneyim.*” cevabını vermiştir.

Tablo 4.61 “Bilim merkezleri hakkında genel görüşlerin nelerdir?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Çok ilgi çekici bir mekan.	7 (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö7, Ö12, Ö15)	%43.75
Mükemmel bir yer.	3 (Ö8, Ö11, Ö15)	%18.75
Her zaman gitmek isterim.	1 (Ö10)	%6.25
Bilim merkezini seviyorum.	1 (Ö10)	%6.25
Bilim merkezlerine verilen önem artmalı.	2 (Ö9, Ö16)	%12.50
Eğlenceli vakit geçirilir.	1 (Ö8)	%6.25
Gerçekleştirerek öğrenmeyi sağlar.	1 (Ö8)	%6.25
Merak uyandırıcı.	1 (Ö7)	%6.25
Bilimi sevdirir.	3 (Ö6, Ö13, Ö14)	%18.75
Öğrencileri mutlu eden bir yer.	1 (Ö5)	%6.25

“Bilim merkezleri hakkında genel görüşlerin nelerdir?” sorusuna öğrencilerden biri (Ö11) “*Herkes tavsiye ediyorum, mükemmel.*” cevabını vermiştir. Başka bir öğrenci (Ö1) “*Çok ilgi çekici bir yer, herkesin gidip görmesini isterim.*” cevabını vermiştir.

4.2.2.4 Dördüncü Hafta

Dördüncü hafta öğrenci günlüklerinden elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.62 “Bugün sergide neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Frekans	6 (Ö1, Ö10, Ö11, Ö13, Ö14, Ö16)	%37.50
Dalgalar	10 (Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö12, Ö15)	%62.50
Ses	10 (Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö7, Ö8, Ö12, 14, Ö15, Ö16)	%62.50

“Bugün sergide neler öğrendin?” sorusuna öğrencilerden en fazla gelen cevap (%62.50) “Dalgalar” ve “Ses” olmuştur.

Tablo 4.63 “Bugün atölye çalışmalarında neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Bulutsu (Nebula)	10 (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö7, Ö8, Ö9, Ö12, Ö14, Ö16)	%62.50
Atom Dönüşümleri	3 (Ö1, Ö12, Ö16)	%18.75
Yıldızların yaşları	1 (Ö15)	%6.25
Süpernova	1 (Ö13)	%6.25
Karadelik	1 (Ö11)	%6.25
Yıldızların Oluşumu	1 (Ö10)	%6.25
Yıldızların Kütlesi	2 (Ö8, Ö5)	%12.50
Yıldızların yaşamı	2 (Ö6, Ö2)	%12.50
Yıldızların Büyüklükleri	2 (Ö1, Ö2)	%12.50
Yıldız patlamaları	1 (Ö3)	%6.25

“Bugün atölye çalışmalarında neler öğrendin?” sorusuna öğrencilerden en fazla gelen cevap (%62.50) “Bulutsu” olmuştur.

Tablo 4.64 “Bugün planetaryum gezisinde neler öğrendin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Evren oluşumu	3 (Ö3, Ö11, Ö13)	%18.75
Yıldızlar	3 (Ö14, Ö15, Ö16)	%18.75
Gezegener	2 (Ö8, Ö12)	%12.50
Evren oluşumu	4 (Ö1, Ö9, Ö10, Ö16)	%25.00
Büyük Patlama(Big Bang)	3 (Ö2, Ö6, Ö9)	%18.75
Avcı Kemer	2 (Ö5, Ö8)	%12.50
Takımyıldızları	2 (Ö4, Ö7)	%12.50

“Bugün planetaryum gezisinde neler öğrendin?” sorusuna öğrencilerden biri(Ö7) “*Andromeda*” cevabını vermiştir. Bu cevap kodlamada “Takımyıldızları” olarak kodlanmıştır.

Tablo 4.65 “Bugünkü gezinin en eğlenceli yönü neydi?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Sergi	5 (Ö1, Ö3, Ö7, Ö12, Ö16)	%31.25
Planetaryum	7 (Ö4, Ö6, Ö9, Ö11, Ö13, Ö14, Ö15)	%43.75
Atölye	5 (Ö2, Ö5, Ö6, Ö8, Ö10)	%31.25

“Bugünkü gezinin en eğlenceli yönü neydi?” sorusuna öğrencilerden en fazla gelen cevap (%43.75) “Planetaryum” olmuştur.

Tablo 4.66 “Bugünkü gezinin en sıkıcı yönü neydi?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Yoktu.	9 (Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö9, Ö11, Ö13, Ö14, Ö15)	%56.25
Sergi Alanı	2 (Ö5, Ö8)	%12.50
Planetaryum	5 (Ö1, Ö7, Ö10, Ö12, Ö16)	%31.25

“Bugünkü gezinin en sıkıcı yönü neydi?” sorusuna öğrencilerin çoğunluğu (%56.25) “Yoktu.” cevabını vermiştir.

Tablo 4.67 “Bugünkü gezide nelerin değişmesini isterdin?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
İstemezdim.	10 (Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö7, Ö9, Ö11, Ö13, 14, Ö15,	%62.50
Planetaryum Filmi	6 (Ö1, Ö5, Ö8, Ö10, Ö12, Ö16)	%37.50

“Bugünkü gezide nelerin değişmesini istersin?” sorusuna en fazla gelen cevap (%62.50) “İstemezdim.” cevabı olmuştur.

Tablo 4.68 “Bugünkü geziyle ilgili genel görüşlerin nelerdir?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
Çok güzeldi.	14 (Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö14, Ö15, Ö16)	%87.50
Eğlenceli	2 (Ö3, Ö9)	%12.50
Yenilikçi	1 (Ö9)	%6.25
Verimli	1 (Ö13)	%6.25

“Bugünkü geziyle ilgili genel görüşlerin nelerdir?” sorusuna öğrencilerden biri (Ö10) “*Bilim merkezini çok seviyorum. Burada çalışacağım.*” cevabını vermiştir. Başka bir öğrenci de (Ö4) “*Harika ve büyüleyici.*” cevabını vermiştir.

Tablo 4.69 “Bilim merkezleri hakkında genel görüşlerin nelerdir?” Sorusuna Öğrencilerin Verdiği Cevapların Kod, Frekans ve Yüzde Frekans Dağılımı

Kodlar	Frekans	Yüzde Frekans
İlgi çeken	8 (Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö7, Ö10, Ö12, Ö14)	%50.00
Eğlenceli	2 (Ö11, Ö13)	%12.50
Bilim yuvası	7 (Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö16)	%43.75
Çok faydalı	2 (Ö15, Ö16)	%12.50

“Bilim merkezleri hakkında genel görüşlerin nelerdir?” sorusuna öğrencilerden biri(Ö10) “*Burayı seviyorum.*” cevabını vermiştir. Başka bir öğrenci de (Ö9) “*Bilim merkezlerine verilen önem artmalı.*” cevabını vermiştir. Diğer bir öğrenci (Ö8) “*Bence bilim merkezi bir öğrencinin bilim hakkındaki görüşleri ve bilgileri için çok güzel bir yer.*” cevabını vermiştir. Başka bir öğrenci (Ö6) “*Bilim merkezleri benim gibi bilimi seven öğrenciler için harika bir yer. Gelecekteki meslek seçimime de katkısı oldu.*” cevabını vermiştir.

Çalışmada bilim merkezinde gerçekleştirilen eğitsel programların öğrencilerin bilimin doğasına yönelik algılarına etkileri incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen verilere göre çeşitli sonuçlara ulaşılmıştır. Alt problemlerden elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

5.1 Birinci Alt Problemden Elde Edilen Sonuçlar ve Tartışma

“Ortaokul öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında bilimin doğasına yönelik algı ve düşünceleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?” alt probleminden elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiş ve tartışılmıştır.

Çalışmada öğrencilerin bilimin özelliklerine yönelik cevaplarının değiştiği gözlenmiştir. Bilim merkezi gezisi öncesinde öğrenciler bilimin özellikleri için “Bütün derslerle bağlantılı” ve “Daha kapsamlı” ifadelerini kullanırken, gezi sonrası “Güncel”, “Eğlenceli” ve “Deney içerir.”, “Yaratıcılık”, “İlerlemeye açık” ifadelerini kullanmıştır. Kibar Kavak (2008) çalışmasında bilimsel çalışmalara öğrencilerin en fazla “deney yapmak” örneğini verdiğini tespit etmiştir. Türköz (2015) çalışmasında geliştirdiği bilimin doğası öğretim programı ile öğrencilerin bilime yönelik anlayışlarının geliştiğini tespit etmiştir. Benzer şekilde Can (2008) çalışmasında bilimin doğası etkinliklerinin öğrencilerin bilim, bilim insanı ve bilimsel bilgiye yönelik görüşlerinin olumlu olarak değişmesini sağladığını tespit etmiştir. Bahçeci (2019) çalışmasında bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş fen bilimleri dersi öğretim programının öğrencilerin bilim, bilim insanı ve bilimsel bilgi anlayışlarında olumlu yönde değişikliğe neden olduğunu belirlemiştir.

Çalışmada öğrencilerin yaptığı bilim tanımının değişmediği tespit edilmiştir. Öğrenciler uygulama öncesi ve uygulama sonrasında bilimi tanımlarken “Araştırmak” ve “Keşif” ifadelerini kullanmıştır. Benzer şekilde Yazıcıoğlu (2012) yaptığı çalışmada farklı branş öğretmenlerin çoğunluğunun bilimin tanımı için “Keşif” ifadesini kullandığına ulaşmıştır. Paralel olarak Aslan, Yalçın ve Taşar

(2009)'ın çalışmasında fen bilimleri öğretmenleri bilimin tanımı için benzer ifadeler kullanmıştır.

Çalışmada öğrencilerin bilimsel bilginin değişebilirliğine yönelik görüşlerinde olumlu değişiklik olduğuna ulaşılmıştır. Uygulama öncesi öğrencilerin çoğunluğu bilimsel bilgi için “Değişmez.” ifadesini kullanırken, uygulama sonrası “Değişebilir.” ifadesini kullanmıştır. Aynı şekilde Çanlı (2018) çalışmasında bilimin doğası etkinliklerinin bilimsel bilginin değişebilir olduğunu düşünen öğrenci sayısında artışa neden olduğunu bulmuştur. Çelik (2016) çalışmasında kavram karikatürlerinin öğrencilerin bilimsel bilginin değişebilirliğine ilişkin görüşlerinde olumlu bir etkisi olduğunu tespit etmiştir. Lederman ve O'Malley (1990) çalışmalarında laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel bilginin değişebilirliği yönündeki görüşlerinde artışa neden olduğunu tespit etmiştir.

Çalışmada öğrencilerin bilimsel bilgiye ulaşma yolları hakkında görüşlerinin ilerleme gösterdiği tespit edilmiştir. Benzer şekilde Erenoğlu (2010), çalışmasında bilimin doğası etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel bilgiye ulaşma yolları hakkındaki görüşlerini olumlu yönde değiştirdiği sonucuna ulaşmıştır.

Çalışmada öğrencilerin dinazorlar ile fosiller arasında ilişki kurduğuna ulaşılmıştır. Paralel olarak, Turgut Ustaoglu (2010) çalışmasında öğrencilerin dinazorlar ile fosilleri birbiriyle ilişkili kavramlar olarak gördüklerine ulaşmıştır.

Çalışmada öğrencilerin bilimin çıkarımlara dayanan doğası hakkında bilgilerinin arttığı gözlenmiştir. Uygulama öncesi öğrencilerin çoğunluğu kesinliğe yakın yüzdelerde cevaplar verirken, uygulama sonrası öğrenciler kesinlikten uzak yüzdelerde cevaplar vermiştir. Benzer şekilde, Altındağ (2010) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarına doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın kullanılarak uygulanan etkinliklerin bilimin çıkarımsal doğası üzerine düşüncelerini olumlu yönde değiştirdiğine ulaşmıştır.

Çalışmada öğrencilerin bilimsel bilginin sosyal ve kültürel doğasına yönelik görüşlerinin geliştiği gözlenmiştir. Metin (2009) çalışmasında yaz bilim kampı etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel bilginin özneliği algılarına olumlu bir katkısı olduğuna ulaşmıştır. Öğrencilerin uygulama öncesi verdiği cevaplar daha çok bilimin nesnel boyutunda olurken, uygulama sonrası verdiği cevaplar bilimin öznel boyutunda olmuştur. Özcan (2011) çalışmasında öğretmen adaylarının

çoğunluğunun bilimsel bilginin sosyokültürel boyutunda geleneksel görüşlere sahip olduğuna ulaşmıştır. Doruk (2018) çalışmasında bilim tarihi temelli öğretimin sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel bilginin öznelğine yönelik bakış açılarında olumlu yönde etkisi olduğuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Muşlu (2008) çalışmasında bilim insanlarının farklı sonuçlara ulaşmasına neden olarak öğrencilerin bilim insanlarının çalıştığı verilerin farklı olmasını gösterdiklerine ulaşmıştır.

Çalışmada bilimsel bilginin yaratıcı doğasına yönelik görüşlerinin değiştiği tespit edilmiştir. Bell, Blair, Crawford ve Lederman (2003) çalışmasında bilimsel deneylerin öğrencilerin bilimin yaratıcı doğasına yönelik görüşlerini olumlu yönde kısmen etkilediğine ulaşmıştır.

Forawi (1996), çalışmasında bilimin doğasına yönelik farklı metot ve materyalle etkileşime giren öğrenci ve öğretmenlerin bilimin doğası anlayışlarının geliştiğini tespit etmiştir. Vaughan (2000), çalışmasında matematik, fen ve teknoloji içerikli öğretmen eğitimi programına katılan öğretmenlerin uygulama sonrası bilimin doğasına yönelik bakış açılarının uygulama öncesine göre daha çeşitli olduğunu bulmuştur. Cochrane (2000), bilimin doğasına yönelik etkinlikler içeren müfredat uygulanan öğrencilerin bilimin doğasına yönelik algılarının geliştiğini tespit etmiştir.

Köprübaşı (2018) çalışmasında doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin bilimin doğası anlayışlarını geliştirmede, milli eğitim bakanlığı müfredatı yöntemine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı şekilde Uluçınar-Sağır ve Kılıç (2013) çalışmasında öğrencilerin bilimin doğasına bakışlarının geliştirilmesinde doğrudan yansıtıcı yaklaşımın etkili olduğunu tespit etmiştir.

5.2 İkinci Alt Problemden Elde Edilen Sonuçlar ve Tartışma

“Ortaokul öğrencilerinin bilim merkezindeki uygulamalara ilişkin görüşleri ve uygulama sürecindeki davranışları nasıldır?” alt probleminden elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiş ve tartışılmıştır.

Çalışmada öğrencilerin 4 hafta boyunca gerçekleştirilen bilim merkezi gezilerinde etkinliklere katılımında, soru sorma sıklığında, günlüklerini düzenli tutmalarında, arkadaşları ile ortaklaşa çalışma durumunda ve etkinliklere karşı motivasyonunda

olumlu yönde ilerleme tespit edilmiştir. Bu sonuç bilim merkezi eğitim programlarının öğrencilerin etkinliklere katılımı, soru sorma sıklığı, günlüklerini düzenli tutma, grup çalışması yapma ve motivasyonlarında olumlu bir değişikliğe neden olduğunu göstermektedir. Kırgız (2018), Fen Eğitim Programı etkinliklerini uyguladığı öğrencilerde benzer sonuçlara ulaşmıştır.

Çalışmada öğrencilerin 4 hafta boyunca gerçekleştirilen bilim merkezi gezilerinde öğrencilerin psikomotor el becerilerinde ilerleme gözlenmemiştir. Bu sonuç doğrultusunda bilim merkezi eğitim programlarının öğrencilerin psikomotor el becerilerinde değişikliğe neden olmadığı söylenebilir.

Çalışmada bilim merkezinde planetaryumun öğrencilerin en eğlendikleri yer olduğuna ulaşılmıştır. Aksu ve Umdü Topsakal (2017) çalışmalarında planetaryumların öğrencilerin fene karşı tutumlarını olumlu etkilediği ve öğrencilerin planetaryum gezisinden keyif aldıkları sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde Sontay, Tutar ve Karamustafaoğlu (2016), çalışmalarında planetaryum gezisinin öğrencilerin bilgilerini kalıcılaştırdığına, fen dersini sevdirdiğine, eğlenceli ve etkili olduğuna ulaşmışlardır. Özcan ve Yılmaz (2018) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise fen bilgisi öğretmen adaylarının planetaryum gezisi sonucunda astronomi kavramlarında olumlu değişiklikler olduğuna ulaşılmıştır. Bozdoğan ve Ustaoglu (2016) çalışmalarında öğretmen adayları planetaryumun soyut fen kavramlarını somutlaştırmak için kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi sağladığını belirtmişlerdir.

Çalışmada öğrenciler bilim merkezinde katıldıkları etkinlikleri verimli ve faydalı bulmuştur. Öğrenciler bilim merkezini çok dikkat çekici, eğlenceli ve yararlı olarak tanımlamıştır. Benzer şekilde Ok (2018) çalışmasında öğrencilerin bilim merkezinde gerçekleştirilen atölye çalışmalarına karşı olumlu görüşlerde bulunduğu ve bilim merkezi atölye çalışmalarını faydalı ve etkin bulduklarına ulaşmıştır. Falk ve Needham (2011) çalışmalarında bilim merkezlerine giden çocukların velilerinin, bilim merkezlerinin çocuklarının bilime karşı anlayışını ve ilgisini artırdığını belirttiğini tespit etmiştir.

5.3 Öneriler

Çalışmada bilim merkezinin ortaokul öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik algılarında olumlu bir değişikliğe neden olduğu tespit edilmiştir. Bilim merkezleri ortaokul öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik algılarını geliştirmede ortam olarak fayda sağlayabilir.

Çalışmada öğrencilerin bilim merkezlerinde zaman geçirmekten memnun olduğuna ulaşılmıştır. Öğrencilerle bilim merkezlerine daha sık geziler düzenlenebilir.

Çalışmada bilim merkezlerinde atölye, sergi ve planetaryumu kapsayan eğitim programlarına öğrencilerin katılmaktan memnun olduğuna ulaşılmıştır. Bilim merkezleri tarafından bu tür eğitim programları veya eğitim paketleri daha fazla sayıda düzenlenebilir veya içeriği farklı temalarda hazırlanabilir.

Çalışmada planetaryumun öğrencilerin büyük oranda beğenisini ve ilgisini çektiğine ulaşılmıştır. Planetaryumlara daha sık geziler düzenlenebilir.

Fen Bilimleri müfredatı ve öğretim programları bilim merkezlerini içine alacak bir şekilde geliştirilebilir.

Bu çalışma sınırlı bir zaman aralığında gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarının genellenebilmesi için daha uzun süreli çalışmalar gerçekleştirilebilir.

Bilim merkezlerinde bulunan atölye ve sergiler öğrencilerin daha çok ilgisini çekmek üzere geliştirilebilir.

BİLİMSEL BİLGİ ÖLÇEĞİ (BBÖ)

Bu anket, bilimin doğası ve bazı temel bilimsel kavramlar hakkındaki bilgilerinizi kontrol etmek için hazırlanmıştır. Bu anketteki sorulara vereceğiniz cevaplar hiçbir şekilde ders notunuzu etkilemeyecektir. Bu nedenle, aşağıdaki maddelerin her birini dikkatli bir şekilde okumanızı ve fikrinizi; Katılıyorum, Bir Fikrim Yok veya Katılmıyorum ifadelerinden birini işaretleyerek (X) belirtmenizi istiyoruz. Bu anketteki sorulara vereceğiniz dürüst ve samimi cevaplarınız için şimdiden teşekkür ediyoruz.

	Katılıyorum [Evet]	Bir Fikrim Yok	Katılmıyorum [Hayır]
1. Bilim, bir şeyleri tahmin etmeye ve açıklamaya çalışır.			
2. Bilim, bir şeyi ispatlayabilir, bir problemi çözebilir veya bir sorunun cevabını bulabilir.			
3. Bilim, doğadaki olayların nasıl meydana geldiğiyle ilgilenir.			
4. Bilim insanlarının önyargıları, yapacakları çalışmaları etkiler.			
5. Bilim insanlarının hayâl güçleri ve yaratıcılıkları, yaptıkları bilimsel araştırmaları etkiler.			
6. Bilim, sorulara kesin olmayan (geçici) cevaplar bulur.			
7. Bilim, daha çok gerçekleri ortaya koymaya çalışır.			
8. Bilim insanlarının birçoğu kendi başlarına çalışır.			
9. Bilim başarısız olabilir.			
10. Bilim insanları, doğanın büyük sırlarının birçoğunu çözmüştür.			
11. Bilim milyonlarca yıl önceki şeyleri ve olayları araştırabilir.			
12. Bilimsel deneyler genellikle sonucu tahmin edilmeden, sadece ne ortaya çıkabileceğini görmek için yapılır.			
13. Bilim insanları çoğu kez kendi fikirlerinin aksini kanıtlamaya çalışır.			
14. Bilim insanlarının ırkı, cinsiyeti, milliyeti veya dini yaptığı bilimi etkileyebilir.			
15. Bilim insanları, aynı sorunun çözümü hakkında farklı fikirlere sahip olabilir.			
16. Bilim insanları arasındaki fikir ayrılığı, bilimin zayıf yönlerinden biridir.			

BİLİMSEL BİLGİYE YÖNELİK SORU FORMU

I. Bölüm, Bilimin amacı:

1. Sana göre bilim nedir?
2. Bilimi kimler yapar? Amaçları nedir?
3. Peki, onlar bilimin amaçlarını nasıl gerçekleştiriyorlar?

II. Bölüm, Bilimsel Sorgulama:

4. Bilim insanları çalışmaya nasıl başlarlar? Örneğin ampulü bulan Edison, onu bulurken çalışmaya nasıl başlamıştır?
5. Bilim insanı soru sorar mı? Ne tür?
6. Bilimsel soruya örnek verir misin?

III. Bölüm, Bilimsel Çalışmalar:

7. Bilim insanları bu soruları yanıtlamak için neler yapar?
8. Her zaman bu sorularına yanıt bulabilirler mi? Nasıl?
9. Elde ettikleri yanıtlar her zaman
 - a- doğru mudur?
 - b- eksiksiz midir?
 - c- değişir mi?

IV. Bölüm, Bilimsel Bilgi:

10. Sana göre bilimsel kelimesi ne anlama gelir?
11. Bilimsel Bilgi ne demektir?
12. Bilimsel bilgi nasıl oluşturulur?
13. Bilimsel bilgiye insanlar inanır mı? Neden?

V. Bölüm, Bilimsel Gerekçeleştirme:

1-Aşağıda Ali ile Ayşe'nin konuşmalarından bir bölüm sunulmuştur. Ayşe'nin sorularına Ali'nin verdiği yanıtların bir bölümü boş bırakılmıştır. Size göre, Ali'nin verdiği yanıtlar ne olabilir? Lütfen kendinizi Ali'nin yerine koyarak, düşüncelerinizi boşluklara yazınız/söyleyiniz.

Ali: Eski çağlarda yaşayan insanlar Dünyanın tepsi gibi dümdüz olduğunu sanıyorlarmış biliyor muydun?

Ayşe: Evet, bunu ben de bir dergide okumuştum. Sence bu insanlar dünyanın tepsi gibi düz olduğu sonucuna nasıl ulaşmışlardır?

Ali: Hımm...Biraz düşüneyim...Bence.....

Ayşe: Peki ama şimdi Dünya'nın yuvarlağa yakın bir şekle sahip olduğunu biliyoruz. Bu sonuca nasıl ulaşmıştır?

Ali: Bence

2-Bilim insanları yıldırımlı fırtınaların davranışlarını açıklamakta ve tahmin etmekte zorlanmaktadırlar. Bilim insanlarının yaşadığı bu güçlüğü nedeni ya da nedenleri size göre neler olabilir?

3-Son birkaç yıldır yeryüzü sıcak günler yaşıyor. Bilim insanlarından bazıları, bu duruma kömür, petrol gibi fosil yakıt kullanımının her geçen gün artmasıyla birlikte atmosfere salınan gazların neden olduğunu ileri sürmektedir. Bir grup bilim insanı da okyanus akıntıları ve atmosferik rüzgârlar gibi meteorolojik etkilerin yeryüzündeki sıcaklığın artmasına neden olduğu görüşündedirler. Sence, bilim insanlarının bu konuda iki ayrı fikre sahip olmalarının nedeni nedir?

ÖĞRENCİ GÜNLÜKLERİ

Gezi Günlüğüm

Tarih:

1. Bugün sergide neler öğrendin?
2. Bugün atölye çalışmalarında neler öğrendin?
3. Bugün planetaryum gezisinde neler öğrendin?
4. Bugünkü gezinin en eğlenceli yönü neydi?
5. Bugünkü gezinin en sıkıcı yönü neydi?
6. Bugünkü gezide nelerin değişmesini isterdin?
7. Bugünkü geziyle ilgili genel görüşlerin nelerdir?
8. Bilim merkezleri hakkında genel görüşlerin nelerdir?

Gözlem Formu

Tarih:

BİLİM MERKEZİ GEZİSİ GÖZLEM FORMU

Üsküdar Bilim Merkezi etkinliklerine katılan öğrenciler için hazırlanan gözlem formudur.

Öğrencinin Adı Soyadı :

Cinsiyeti :

Okulu :

Sınıfı :

Anne Eğitim Durumu :

Baba Eğitim Durumu :

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Psikomotor El Becerisi										
Soru Sorma Sıklığı										
Atölyedeki Etkinliklere Katılım Oranı										
Günlüklerini Düzenli Tutma										
Arkadaşları ile Ortaklaşa Çalışma Durumu										
Derse Karşı Motivasyonu										

BROŞÜR

Sevgili öğrenciler

Aşağıda Üsküdar Bilim Merkezi hakkında bilgiler verilmiştir. Gezimize başlamadan önce bu broşürü dikkatlice okuyunuz. Gezi öncesinde, gezi esnasında ve gezi sonrasında görevlilerin uyarılarını dikkate alınız. 😊



İstanbul ili Üsküdar ilçesinde bulunan Bilim Üsküdar'ın yapımı 2016'da başlamıştır. 2018'de yapımı tamamlanan Bilim Üsküdar ziyarete açılmıştır. İçerisinde farklı branşlarda atölyeler, sergi düzenekleri ve planetaryum bulunmaktadır. Gideceğiniz Üsküdar Bilim Merkezi Türkiye'nin en kapsamlı bilim merkezi olma özelliği taşır.

Bilim Merkezi'nde uymanız gereken kurallar:

Mümkün olduğunca sessiz olmalısınız.

Atölyede size verilen talimatların dışına çıkmamalısınız.

Sergideki düzeneklere zarar vermemelisiniz.

Rehber kontrolü dışına çıkmamalısınız.

Gezi Rotası:

İlk Durağınız:

Astronomi, Havacılık ve Uzay Bilimleri Atölyesi: Bu atölyede çeşitli etkinliklere katılacaksınız.

İkinci Durağınız:

Bir Dünya Keşif Sergi Alanı / Görme ve Algı: Burada bulunan sergi düzeneklerini dikkatli bir şekilde incelemelisiniz. Sergi düzeneklerine "DOKUNMAMAK YASAK".

İnceleyeceğiniz Düzenekler:

Ayna His:

Pota Kabusu:

İkisi Bir:

Kadife Eller:

Geniş Gözler:

İmkansız Üçgen:

Desen Masası:

Aurora:

Dayanıklılık Analizi:

Yavaş Mavi:

Dev Gözler:

Ters Maske:

Perspektif Çizim Penceresi:

Gökkuşadı Yelpezesi:

Yüzyüze Konuşma:

Ters Mesafe:

Sandalyenin Gizemi:

Neden Çift?:

Ames Sandalyeleri:

Üçüncü Durağınız:

Planetaryum: Burada gök kubbede yıldızları izler gibi film izleyeceksiniz.

İYİ EĞLENCELER.

B

Bilim Merkezi Uygulama Fotoğrafları



Resim B.1 Elektrik ve Manyetizma Sergi Alanı



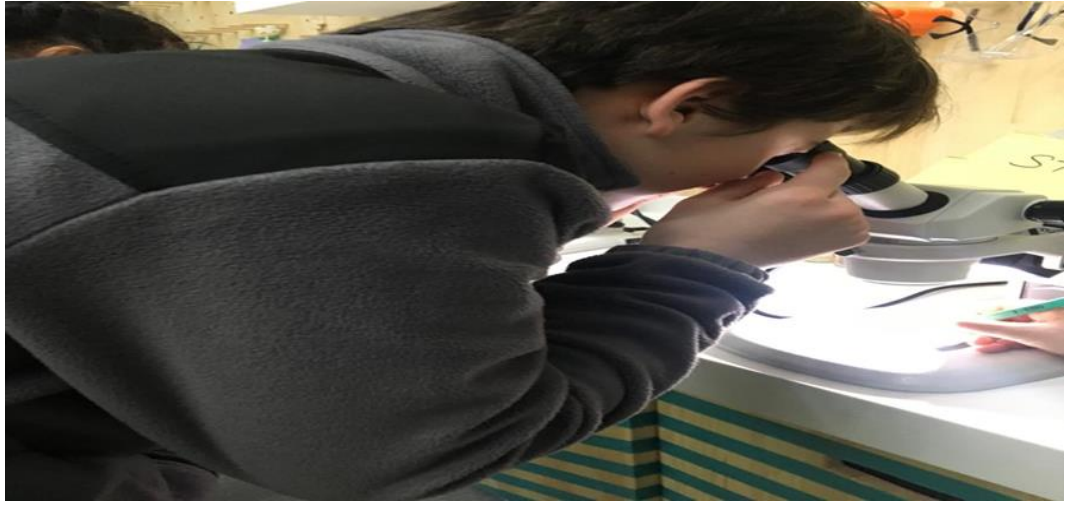
Resim B.2 Planetaryum



Resim B.3 Görme Sergi Alanı / Pota Kabusu



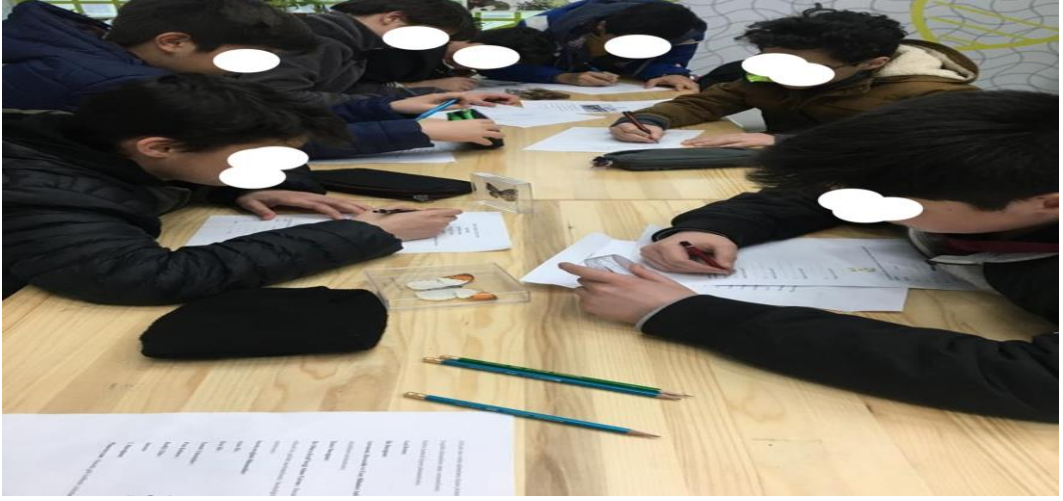
Resim B.4 Fosil Örnekleri



Resim B.5 Böcek101 Atölyesi



Resim B.6 Algı Sergi Alanı / Desen Masası



Resim B.7 Böcek101 Atölyesi



Resim B.8 Görme Sergi Alanı / Aurora



Resim B.9 Görme Sergi Alanı / Dev Gözler



Resim B.10 Elektrik ve Manyetizma Sergi Alanı / El Pili



Resim B.11 Paleontoloji Atölyesi



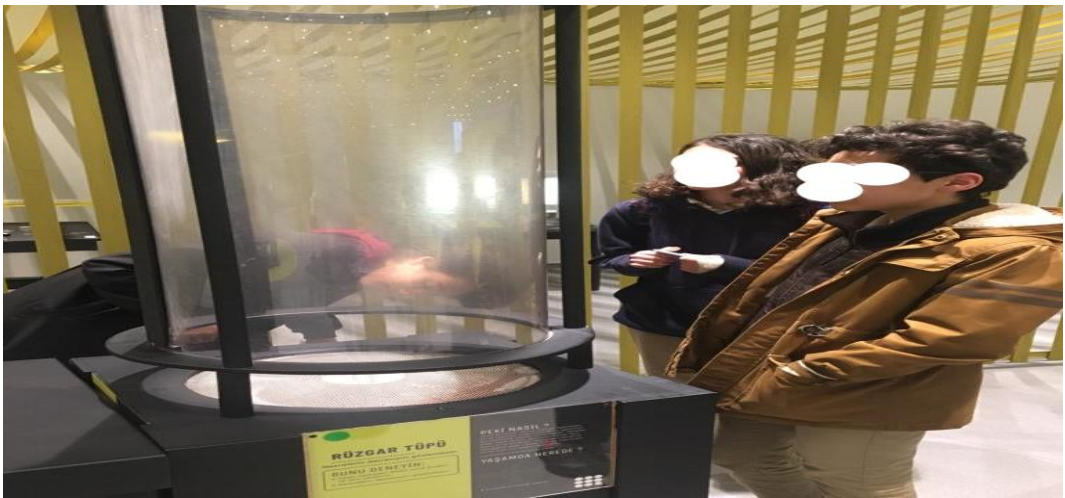
Resim B.12 Astronomi, Havacılık ve Uzay Atölyesi



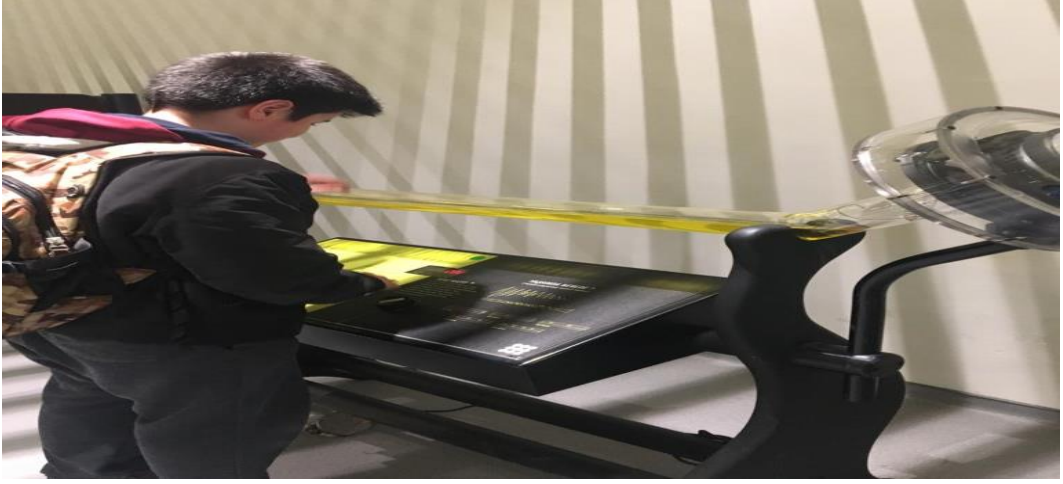
Resim B.13 Astronomi, Havacılık ve Uzay Atölyesi



Resim B.14 Rezonans ve Dalgalar Sergi Alanı / Sarkaç Dalgası



Resim B. 15 Rezonans ve Dalgalar Sergi Alanı / Rüzgar Tüpü



Resim B.16 Rezonans ve Dalgalar Sergi Alanı / Ses Dalgasının Görülmesi



Resim B.17 Planetaryum



Resim B.18 Böcek 101 Atölyesi



Resim B.19 Algı Sergi Alanı / Sandalyenin Gizemi



Resim B.20 Böcek101 Atölyesi



Resim B.21 Elektrik ve Manyetizma Sergi Alanı / Jeneratör Etkisi

C

Veli İzin Formları



T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Sayın Veliler,

Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı "Bilim Merkezlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Algılarına Etkisi" adlı yüksek lisans tezi kapsamında bilim merkezleriyle ilgili çalışma yürütülmektedir. Çalışmanın amacı bilim merkezlerinin öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmelerindeki rolünü incelemektir. Bu amaçla öğrencilerimizin ölçek ve formları doldurmalarına ihtiyacı duyulmaktadır. İzin verdiğiniz takdirde çocuğunuz ölçek ve formları dolduracaktır ve bilim merkezine gezilere katılacaktır. Öğrencilerimizin ölçek ve formlarda verdiği cevaplar kesinlikle gizli tutulacaktır. Bu cevaplar sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu formu imzalıktan sonra çocuğunuzun katılımıktan ayrılma hakkı mevcuttur. Araştırmayla ilgili sorularınızı aşağıda yer alan e-posta adresi veya telefon numarasını kullanarak bana yöneltebilirsiniz.

Saygılarımızla.

Yüksek Lisans Öğrencisi:Hacer EFE

Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul

Tel:

E-posta: hacerefe94@gmail.com

Lütfen bu araştırmaya katılmak konusundaki tercihinizi aşağıdaki seçeneklerden size uygun olanı işaretleyerek belirtiniz ve bu formu çocuğunuzla birlikte gönderiniz.

Çocuğumun gezilere katılmasına izin veriyorum, izin vermiyorum

Çocuğumun verdiği cevapların bilimsel amaçlı kullanılmasını kabul ediyorum
kabul etmiyorum

Veli AD SOYAD:

İMZA:



T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Sayın Veliler,

Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı "Bilim Merkezlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Algılarına Etkisi" adlı yüksek lisans tezi kapsamında bilim merkezleriyle ilgili çalışma yürütülmektedir. Çalışmanın amacı bilim merkezlerinin öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmelerindeki rolünü incelemektir. Bu amaçla öğrencilerimizin ölçek ve formları doldurmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. İzin verdiğiniz takdirde çocuğunuz ölçek ve formları dolduracaktır ve bilim merkezine gezilere katılacaktır. Öğrencilerimizin ölçek ve formlarda verdiği cevaplar kesinlikle gizli tutulacaktır. Bu cevaplar sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu formu imzaladıktan sonra çocuğunuzun katılımcılıktan ayrılma hakkı mevcuttur. Araştırmayla ilgili sorularımızı aşağıda yer alan e-posta adresi veya telefon numarasını kullanarak bana yöneltebilirsiniz.

Saygılarımızla.

Yüksek Lisans Öğrencisi:Hacer EFE

Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul

Tel:

E-posta: hacerefe94@gmail.com

Lütfen bu araştırmaya katılmak konusundaki tercihinizi aşağıdaki seçeneklerden size uygun olanı işaretleyerek belirtiniz ve bu formu çocuğunuzla birlikte gönderiniz.

Çocuğumun gezilere katılmasına izin veriyorum izin vermiyorum

Çocuğumun verdiği cevapların bilimsel amaçlı kullanılmasını kabul ediyorum
kabul etmiyorum

Veli AD SOYAD :

İMZA:



T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Sayın Veliler,

Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı "Bilim Merkezlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Algılarına Etkisi" adlı yüksek lisans tezi kapsamında bilim merkezleriyle ilgili çalışma yürütülmektedir. Çalışmanın amacı bilim merkezlerinin öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmelerindeki rolünü incelemektir. Bu amaçla öğrencilerimizin ölçek ve formları doldurmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. İzin verdiğiniz takdirde çocuğunuz ölçek ve formları dolduracaktır ve bilim merkezine gezilere katılacaktır. Öğrencilerimizin ölçek ve formlarda verdiği cevaplar kesinlikle gizli tutulacaktır. Bu cevaplar sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu formu imzaladıktan sonra çocuğunuzun katılımcılıktan ayrılma hakkı mevcuttur. Araştırmayla ilgili sorularınızı aşağıda yer alan e-posta adresi veya telefon numarasını kullanarak bana yöneltebilirsiniz.

Saygılarımızla.

Yüksek Lisans Öğrencisi: Hacer EFE

Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul

Tel:

E-posta: hacerefe94@gmail.com

Lütfen bu araştırmaya katılmak konusundaki tercihinizi aşağıdaki seçeneklerden size uygun olanı işaretleyerek belirtiniz ve bu formu çocuğunuzla birlikte gönderiniz.

Çocuğumun gezilere katılmasına izin veriyorum izin vermiyorum

Çocuğumun verdiği cevapların bilimsel amaçlı kullanılmasını kabul ediyorum

kabul etmiyorum

Veli AD SOYAD

İMZA:

Hacer EFE



T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Sayın Veliler,

Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı "Bilim Merkezlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Algılarına Etkisi" adlı yüksek lisans tezi kapsamında bilim merkezleriyle ilgili çalışma yürütülmektedir. Çalışmanın amacı bilim merkezlerinin öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmelerindeki rolünü incelemektir. Bu amaçla öğrencilerimizin ölçek ve formları doldurmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. İzin verdiğiniz takdirde çocuğunuz ölçek ve formları dolduracaktır ve bilim merkezine gezilere katılacaktır. Öğrencilerimizin ölçek ve formlarda verdiği cevaplar kesinlikle gizli tutulacaktır. Bu cevaplar sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu formu imzaladıktan sonra çocuğunuzun katılımıktan ayrılma hakkı mevcuttur. Araştırmayla ilgili sorularınızı aşağıda yer alan e-posta adresi veya telefon numarasını kullanarak bana yöneltebilirsiniz.

Saygılarımızla.

Yüksek Lisans Öğrencisi: Hacer EFE

Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul

Tel: ...

E-posta: hacerefe94@gmail.com

Lütfen bu araştırmaya katılmak konusundaki tercihinizi aşağıdaki seçeneklerden size uygun olanı işaretleyerek belirtiniz ve bu formu çocuğunuzla birlikte gönderiniz.

Çocuğumun gezilere katılmasına izin veriyorum izin vermiyorum

Çocuğumun verdiği cevapların bilimsel amaçlı kullanılmasını kabul ediyorum
kabul etmiyorum

Veli AD SOYAD :

İMZA: 



T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Sayın Veliler,

Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı "Bilim Merkezlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Algılarına Etkisi" adlı yüksek lisans tezi kapsamında bilim merkezleriyle ilgili çalışma yürütülmektedir. Çalışmanın amacı bilim merkezlerinin öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmelerindeki rolünü incelemektir. Bu amaçla öğrencilerimizin ölçek ve formları doldurmalarına ihtiyacı duyulmaktadır. İzin verdiğiniz takdirde çocuğunuz ölçek ve formları dolduracaktır ve bilim merkezine gezilere katılacaktır. Öğrencilerimizin ölçek ve formlarda verdiği cevaplar kesinlikle gizli tutulacaktır. Bu cevaplar sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu formu imzaladıktan sonra çocuğunuzun katılımıktan ayrılma hakkı mevcuttur. Araştırmayla ilgili sorularınızı aşağıda yer alan e-posta adresi veya telefon numarasını kullanarak bana yöneltebilirsiniz.

Saygılarımızla.

Yüksek Lisans Öğrencisi: Hacer EFE

Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul

Tel: [REDACTED]

E-posta: hacerefe94@gmail.com

Lütfen bu araştırmaya katılmak konusundaki tercihinizi aşağıdaki seçeneklerden size uygun olanı işaretleyerek belirtiniz ve bu formu çocuğunuzla birlikte gönderiniz.

Çocuğumun gezilere katılmasına izin veriyorum izin vermiyorum

Çocuğumun verdiği cevapların bilimsel amaçlı kullanılmasını kabul ediyorum
kabul etmiyorum

Veli AD SOYAD : [REDACTED]

İMZA: [REDACTED]



T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Sayın Veliler,

Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı "Bilim Merkezlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Algılarına Etkisi" adlı yüksek lisans tezi kapsamında bilim merkezleriyle ilgili çalışma yürütülmektedir. Çalışmanın amacı bilim merkezlerinin öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmelerindeki rolünü incelemektir. Bu amaçla öğrencilerimizin ölçek ve formları doldurmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. İzin verdiğiniz takdirde çocuğunuz ölçek ve formları dolduracaktır ve bilim merkezine gezilere katılacaktır. Öğrencilerimizin ölçek ve formlarda verdiği cevaplar kesinlikle gizli tutulacaktır. Bu cevaplar sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu formu imzaladıktan sonra çocuğunuzun katılımcılıktan ayrılma hakkı mevcuttur. Araştırmayla ilgili sorularımızı aşağıda yer alan e-posta adresi veya telefon numarasını kullanarak bana yöneltebilirsiniz.

Saygılarımızla.

Yüksek Lisans Öğrencisi:Hacer EFE

Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul

Tel:)

E-posta: hacerefe94@gmail.com

Lütfen bu araştırmaya katılmak konusundaki tercihinizi aşağıdaki seçeneklerden size uygun olanı işaretleyerek belirtiniz ve bu formu çocuğumuzla birlikte gönderiniz.

Çocuğumun gezilere katılmasına izin veriyorum izin vermiyorum

Çocuğumun verdiği cevapların bilimsel amaçlı kullanılmasını kabul ediyorum
kabul etmiyorum

Veli AD SOYAD :

İMZA:



T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Sayın Veliler,

Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı "Bilim Merkezlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Algılarına Etkisi" adlı yüksek lisans tezi kapsamında bilim merkezleriyle ilgili çalışma yürütülmektedir. Çalışmanın amacı bilim merkezlerinin öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmelerindeki rolünü incelemektir. Bu amaçla öğrencilerimizin ölçek ve formları doldurmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. İzin verdiğiniz takdirde çocuğunuz ölçek ve formları dolduracaktır ve bilim merkezine gezilere katılacaktır. Öğrencilerimizin ölçek ve formlarda verdiği cevaplar kesinlikle gizli tutulacaktır. Bu cevaplar sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu formu imzaladıktan sonra çocuğunuzun katılımdan ayrılma hakkı mevcuttur. Araştırmayla ilgili sorularınızı aşağıda yer alan e-posta adresi veya telefon numarasını kullanarak bana yöneltebilirsiniz.

Saygılarımızla.

Yüksek Lisans Öğrencisi:Hacer EFE

Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul

Tel:

E-posta: hacerefe94@gmail.com

Lütfen bu araştırmaya katılmak konusundaki tercihinizi aşağıdaki seçeneklerden size uygun olanı işaretleyerek belirtiniz ve bu formu çocuğunuzla birlikte gönderiniz.

Çocuğumun gezilere katılmasına izin veriyorum. izin vermiyorum

Çocuğumun verdiği cevapların bilimsel amaçlı kullanılmasını kabul ediyorum

kabul etmiyorum

Veli AD SOYAD :

İMZA:



T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Sayın Veliler,

Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı "Bilim Merkezlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Algılarına Etkisi" adlı yüksek lisans tezi kapsamında bilim merkezleriyle ilgili çalışma yürütülmektedir. Çalışmanın amacı bilim merkezlerinin öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmelerindeki rolünü incelemektir. Bu amaçla öğrencilerimizin ölçek ve formları doldurmalarına ihtiyacı duyulmaktadır..İzin verdiğiniz takdirde çocuğunuz ölçek ve formları dolduracaktır ve bilim merkezine gezilere katılacaktır. Öğrencilerimizin ölçek ve formlarda verdiği cevaplar kesinlikle gizli tutulacaktır. Bu cevaplar sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu formu imzaladıktan sonra çocuğunuzun katılımcılıktan ayrılma hakkı mevcuttur.Araştırmayla ilgili sorularınızı aşağıda yer alan e-posta adresi veya telefon numarasını kullanarak bana yöneltebilirsiniz.

Saygılarımızla.

Yüksek Lisans Öğrencisi:Hacer EFE

Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul

Tel: [REDACTED]

E-posta: hacerefe94@gmail.com

Lütfen bu araştırmaya katılmak konusundaki tercihinizi aşağıdaki seçeneklerden size uygun olanı işaretleyerek belirtiniz ve bu formu çocuğunuzla birlikte gönderiniz.

Çocuğumun gezilere katılmasına izin veriyorum izin vermiyorum
Çocuğumun verdiği cevapların bilimsel amaçlı kullanılmasını kabul ediyorum
kabul etmiyorum

Veli AD SOYAD : [REDACTED]

İMZA:



T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Sayın Veliler,

Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı "Bilim Merkezlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Algılarına Etkisi" adlı yüksek lisans tezi kapsamında bilim merkezleriyle ilgili çalışma yürütülmektedir. Çalışmanın amacı bilim merkezlerinin öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmelerindeki rolünü incelemektir. Bu amaçla öğrencilerimizin ölçek ve formları doldurmalarına ihtiyacı duyulmaktadır. İzin verdiğiniz takdirde çocuğunuz ölçek ve formları dolduracaktır ve bilim merkezine gezilere katılacaktır. Öğrencilerimizin ölçek ve formlarda verdiği cevaplar kesinlikle gizli tutulacaktır. Bu cevaplar sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu formu imzaladıktan sonra çocuğunuzun katılımıktan ayrılma hakkı mevcuttur. Araştırmayla ilgili sorularımızı aşağıda yer alan e-posta adresi veya telefon numarasını kullanarak bana yöneltebilirsiniz.

Saygılarımızla,

Yüksek Lisans Öğrencisi: Hacer EFE
Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul

Tel: [REDACTED]

E-posta: hacerefe94@gmail.com

Lütfen bu araştırmaya katılmak konusundaki tercihinizi aşağıdaki seçeneklerden size uygun olanı işaretleyerek belirtiniz ve bu formu çocuğunuzla birlikte gönderiniz.

Çocuğumun gezilere katılmasına izin veriyorum izin vermiyorum
Çocuğumun verdiği cevapların bilimsel amaçlı kullanılmasını kabul ediyorum
kabul etmiyorum

Veli AD SOYAD : [REDACTED]

İMZA:



T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Sayın Veliler,

Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı "Bilim Merkezlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Algılarına Etkisi" adlı yüksek lisans tezi kapsamında bilim merkezleriyle ilgili çalışma yürütülmektedir. Çalışmanın amacı bilim merkezlerinin öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmelerindeki rolünü incelemektir. Bu amaçla öğrencilerimizin ölçek ve formları doldurmalarına ihtiyaç duyulmaktadır..İzin verdiğiniz takdirde çocuğunuz ölçek ve formları dolduracaktır ve bilim merkezine gezilere katılacaktır. Öğrencilerimizin ölçek ve formlarda verdiği cevaplar kesinlikle gizli tutulacaktır. Bu cevaplar sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu formu imzaladıktan sonra çocuğunuzun katılımıktan ayrılma hakkı mevcuttur.Araştırmayla ilgili sorularınızı aşağıda yer alan e-posta adresi veya telefon numarasını kullanarak bana yöneltebilirsiniz.

Saygılarımızla.

Yüksek Lisans Öğrencisi:Hacer EFE
Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul

Tel:

E-posta: hacerefe94@gmail.com

Lütfen bu araştırmaya katılmak konusundaki tercihinizi aşağıdaki seçeneklerden size uygun olanı işaretleyerek belirtiniz ve bu formu çocuğunuzla birlikte gönderiniz.

Çocuğumun gezilere katılmasına izin veriyorum izin vermiyorum

Çocuğumun verdiği cevapların bilimsel amaçlı kullanılmasını kabul ediyorum
kabul etmiyorum

Veli AD SOYAD :

İMZA:



T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Sayın Veliler,
Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı "Bilim Merkezlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Algılarına Etkisi" adlı yüksek lisans tezi kapsamında bilim merkezleriyle ilgili çalışma yürütülmektedir. Çalışmanın amacı bilim merkezlerinin öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmelerindeki rolünü incelemektir. Bu amaçla öğrencilerimizin ölçek ve formları doldurmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. İzin verdiğiniz takdirde çocuğunuz ölçek ve formları dolduracaktır ve bilim merkezine gezilere katılacaktır. Öğrencilerimizin ölçek ve formlarda verdiği cevaplar kesinlikle gizli tutulacaktır. Bu cevaplar sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu formu imzaladıktan sonra çocuğunuzun katılımcılıktan ayrılma hakkı mevcuttur. Araştırmayla ilgili sorularınızı aşağıda yer alan e-posta adresi veya telefon numarasını kullanarak bana yöneltebilirsiniz.

Saygılarımızla.

Yüksek Lisans Öğrencisi: Hacer EFE

Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul

Tel: [REDACTED]

E-posta: hacerefe94@gmail.com

Lütfen bu araştırmaya katılmak konusundaki tercihinizi aşağıdaki seçeneklerden size uygun olanı işaretleyerek belirtiniz ve bu formu çocuğunuzla birlikte gönderiniz.

Çocuğumun gezilere katılmasına izin veriyorum. izin vermiyorum
Çocuğumun verdiği cevapların bilimsel amaçlı kullanılmasını kabul ediyorum
kabul etmiyorum

Veli AD SOYAD : [REDACTED]

İMZA:



T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Sayın Veliler,

Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı "Bilim Merkezlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Algularına Etkisi" adlı yüksek lisans tezi kapsamında bilim merkezleriyle ilgili çalışma yürütülmektedir. Çalışmanın amacı bilim merkezlerinin öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmelerindeki rolünü incelemektir. Bu amaçla öğrencilerimizin ölçek ve formları doldurmalarına ihtiyacı duyulmaktadır. İzin verdiğiniz takdirde çocuğunuz ölçek ve formları dolduracaktır ve bilim merkezine gezilere katılacaktır. Öğrencilerimizin ölçek ve formlarda verdiği cevaplar kesinlikle gizli tutulacaktır. Bu cevaplar sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu formu imzaladıktan sonra çocuğunuzun katılımcılıktan ayrılma hakkı mevcuttur. Araştırmayla ilgili sorularınızı aşağıda yer alan e-posta adresi veya telefon numarasını kullanarak bana yöneltebilirsiniz.

Saygılarımızla.

Yüksek Lisans Öğrencisi: Hacer EFE

Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul

Tel: [REDACTED]

E-posta: hacerefe94@gmail.com

Lütfen bu araştırmaya katılmak konusundaki tercihinizi aşağıdaki seçeneklerden size uygun olanı işaretleyerek belirtiniz ve bu formu çocuğunuzla birlikte gönderiniz.

Çocuğumun gezilere katılmasına izin veriyorum izin vermiyorum

Çocuğumun verdiği cevapların bilimsel amaçlı kullanılmasını kabul ediyorum

kabul etmiyorum

Veli AD SOYAD : [REDACTED]

İMZA:

Tuyfan



T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Sayın Veliler,

Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı "Bilim Merkezlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Algılarına Etkisi" adlı yüksek lisans tezi kapsamında bilim merkezleriyle ilgili çalışma yürütülmektedir. Çalışmanın amacı bilim merkezlerinin öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmelerindeki rolünü incelemektir. Bu amaçla öğrencilerimizin ölçek ve formları doldurmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. İzin verdiğiniz takdirde çocuğunuz ölçek ve formları dolduracaktır ve bilim merkezine gezilere katılacaktır. Öğrencilerimizin ölçek ve formlarda verdiği cevaplar kesinlikle gizli tutulacaktır. Bu cevaplar sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu formu imzaladıktan sonra çocuğunuzun katılımlıktan ayrılma hakkı mevcuttur. Araştırmayla ilgili sorularınızı aşağıda yer alan e-posta adresi veya telefon numarasını kullanarak bana yöneltebilirsiniz.

Saygılarımızla,

Yüksek Lisans Öğrencisi: Hacer EFE

Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul

Tel: [REDACTED]

E-posta: hacerefe94@gmail.com

Lütfen bu araştırmaya katılmak konusundaki tercihinizi aşağıdaki seçeneklerden size uygun olanı işaretleyerek belirtiniz ve bu formu çocuğunuzla birlikte gönderiniz.

Çocuğumun gezilere katılmasına izin veriyorum. izin vermiyorum

Çocuğumun verdiği cevapların bilimsel amaçlı kullanılmasını kabul ediyorum kabul etmiyorum

Veli AD SOYAD [REDACTED]

İMZA:

Sayın Veliler,

Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı "Bilim Merkezlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Algılarına Etkisi" adlı yüksek lisans tezi kapsamında bilim merkezleriyle ilgili çalışma yürütülmektedir. Çalışmanın amacı bilim merkezlerinin öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmelerindeki rolünü incelemektir. Bu amaçla öğrencilerimizin ölçek ve formları doldurmalarına ve gezilere katılmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

İzin verdiğiniz takdirde çocuğunuz ölçek ve formları dolduracaktır. Bilim merkezine gezilere katılacaktır. Öğrencilerimizin ölçek ve formlarda verdiği cevaplar kesinlikle gizli tutulacaktır. Bu cevaplar sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu formu imzaladıktan sonra çocuğunuzun katılımcılıktan ayrılma hakkı mevcuttur.

Araştırmayla ilgili sorularınızı aşağıda yer alan e-posta adresi veya telefon numarasını kullanarak bana yöneltebilirsiniz.

Saygılarımızla,

Yüksek Lisans Öğrencisi

Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul

Tel: [REDACTED]

E-posta: hacerefe94@gmail.com

Lütfen bu araştırmaya katılmak konusundaki tercihinizi aşağıdaki seçeneklerden size uygun olanı işaretleyerek belirtiniz ve bu formu çocuğunuzla birlikte gönderiniz.

Çocuğumun katılımcı olmasına izin veriyorum izin vermiyorum

Çocuğumun verdiği cevapların bilimsel amaçlı kullanılmasını kabul ediyorum

kabul etmiyorum

Veli AD SOYAD : [REDACTED]

İMZA: [REDACTED]



T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Sayın Veliler,

Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı "Bilim Merkezlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Algılarına Etkisi" adlı yüksek lisans tezi kapsamında bilim merkezleriyle ilgili çalışma yürütülmektedir. Çalışmanın amacı bilim merkezlerinin öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmelerindeki rolünü incelemektir. Bu amaçla öğrencilerimizin ölçek ve formları doldurmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. İzin verdiğiniz takdirde çocuğunuz ölçek ve formları dolduracaktır ve bilim merkezine gezilere katılacaktır. Öğrencilerimizin ölçek ve formlarda verdiği cevaplar kesinlikle gizli tutulacaktır. Bu cevaplar sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu formu imzaladıktan sonra çocuğunuzun katılımlıktan ayrılma hakkı mevcuttur. Araştırmayla ilgili sorularınızı aşağıda yer alan e-posta adresi veya telefon numarasını kullanarak bana yöneltebilirsiniz.

Saygılarımızla.

Yüksek Lisans Öğrencisi: Hacer EFE

Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul

Tel: [REDACTED]

E-posta: hacerefe94@gmail.com

Lütfen bu araştırmaya katılmak konusundaki tercihinizi aşağıdaki seçeneklerden size uygun olanı işaretleyerek belirtiniz ve bu formu çocuğunuzla birlikte gönderiniz.

Çocuğumun gezilere katılmasına izin veriyorum. izin vermiyorum

Çocuğumun verdiği cevapların bilimsel amaçlı kullanılmasını kabul ediyorum

kabul etmiyorum

Veli AD SOYAD : [REDACTED]

İMZA: [REDACTED]



T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Sayın Veliler,

Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı "Bilim Merkezlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Algılarına Etkisi" adlı yüksek lisans tezi kapsamında bilim merkezleriyle ilgili çalışma yürütülmektedir. Çalışmanın amacı bilim merkezlerinin öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmelerindeki rolünü incelemektir. Bu amaçla öğrencilerimizin ölçek ve formları doldurmalarına ihtiyacı duyulmaktadır. İzin verdiğiniz takdirde çocuğunuz ölçek ve formları dolduracaktır ve bilim merkezine gezilere katılacaktır. Öğrencilerimizin ölçek ve formlarda verdiği cevaplar kesinlikle gizli tutulacaktır. Bu cevaplar sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu formu imzaladıktan sonra çocuğunuzun katılımıktan ayrılma hakkı mevcuttur. Araştırmayla ilgili sorularınızı aşağıda yer alan e-posta adresi veya telefon numarasını kullanarak bana yöneltebilirsiniz.

Saygılarımızla.

Yüksek Lisans Öğrencisi: Hacer EFE
Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul

Tel:

E-posta: hacerefe94@gmail.com

Lütfen bu araştırmaya katılmak konusundaki tercihinizi aşağıdaki seçeneklerden size uygun olanı işaretleyerek belirtiniz ve bu formu çocuğunuzla birlikte gönderiniz.

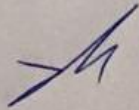
Çocuğumun gezilere katılmasına izin veriyorum, izin vermiyorum

Çocuğumun verdiği cevapların bilimsel amaçlı kullanılmasını kabul ediyorum

kabul etmiyorum

Veli AD SOYAD :

İMZA:

 03.01.2019

Aksu, Ş., Umdu Topsakal, Ü. (2017). Planetariums as a Source of Outdoor Learning Environment. *Educational Research and Reviews, Academic Journals*, 12(5), 283-287.

Aliyazıcıoğlu, S. (2012). *Bilimin Doğası Öğretiminde Bütüncül Bir Yaklaşım: Farklı Branşlardan Öğretmenlerin Bilimin Doğası Algıları*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Altındağ, C. (2010). *Bilimin Doğasını Öğretmen Adaylarına Öğretmeye Yönelik Bir Çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Aslan, O., Yalçın, N., Taşar, F.M., (2009). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri, *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 1-8.

Aslan, O. (2013). *Bilimin Tanımı, Özellikleri ve Bilim Tarihinin Aşamaları*. (Editör: A. Demirbaş). Bilimin Doğası ve Öğretimi. Ankara: Pegem Akademi, 24-53.

Aydın, A. K. (2007). *Bilim Tarihine Giriş*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Aydoğdu, B. (2009). *Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Farklı Deney Tekniklerinin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine, Bilimin Doğasına Yönelik Görüşlerine, Laboratuvara Yönelik Tutumlarına ve Öğrenme Yaklaşımlarına Etkileri*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Bahar, M., Gündüz, S., Doğan, S. (2006). *Bilim Tarihine Kısa Bir Bakış*. (Editör: M. Bahar), Fen ve Teknoloji Öğretimi. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık, 1-32.

Bahçeci, E. (2019). *Bilimsel Tartışma Odaklı Etkinliklerle Zenginleştirilmiş Öğretimin 6.sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Fen Bilimlerine Yönelik Tutumlarına ve Bilimin Doğasını Anlama Düzeylerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.

Bakioğlu, B. (2017). *5. Sınıf Vücudumuz Bilmecesini Çözelim Ünitesinin Okul Dışı Öğrenme Ortamı Destekli Öğretiminin Etkililiği*. Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.

Bamberger, Y., Tal, T. (2008). Multiple Outcomes of Class Visits to Natural History Museums: The Students' View. *Journal of Science Education and Technology*, 17(3), 274-284.

Bell, R., Blair, M., Crawford, B. & Lederman, N. (2003). Just do it? Impact of Ascience Apprenticeship Program on High School Students' Understanding of Nature of Science and Scientific Inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 487-509.

Belin, M.C. (2018). *Formal Learning in an Informal Setting: The Cognitive and Affective Impacts of Visiting a Science Center during a School Field Trip*. University of Arkansas Education Faculty, ABD.

Bell, R. L. (2008). *Teaching The Nature of Science Through Process Skills*. Boston: Allyn and Bacon.

Bora, N. (2005). *Türkiye Genelinde Ortaöğretim Fen Branşı Öğretmen ve Öğrencilerinin Bilimin Doğası Üzerine Görüşlerinin Araştırılması*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Bozdoğan, A. E., Yalçın N., (2006). Bilim Merkezlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Fene Karşı İlgisi Düzeylerinin Değişmesine ve Akademik Başarılarına Etkisi: Enerji Parkı, *Ege Eğitim Dergisi*, 2 (7), 95–114.

Bozdoğan, A. E. (2007). *Bilim ve Teknoloji Müzelerinin Fen Öğretimindeki Yeri ve Önemi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Bozdoğan, A. E., Yalçın, N. (2009). Determining the Influence of a Science Exhibition Center Training Program on Elementary Pupils' Interest and Achievement in Science, *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5(1), 27-34.

Bozdoğan, A. E., Ustaoglu, F. (2016). Planetaryumların Öğretim Potansiyeli Hakkında Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Görüşleri, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(1), 38-49.

Bozdoğan, A. E. (2017). Türkiye'deki Bilim Merkezlerinin Facebook Sosyal İletişim Ağlarını Kullanma Düzeyleri, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(1), 35-45.

Bursa Bilim ve Teknoloji Merkezi (2012). http://www.bursabilim_merkezi.org, Erişim Tarihi: 11.01.2019.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, E. Ö., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Can, B. (2008). *İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğası ile İlgili Anlayışlarını Etkileyen Faktörler*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Can, H. M. (2013). İlköğretim Öğrencilerinin Bilim Merkezlerindeki Deney Setleri Hakkındaki Görüşleri ve Öğrenme, *Eğitim ve Bilim*, 38 (168), 347-361.

Carnegie Science Center (1991). <http://www.carnegiesciencecenter.org/>, Erişim Tarihi: 08.01.2019.

Chin, C. C. (2004). Museum Experience a Resource for Science Teacher Education, *International Journal of Science and Mathematics Education*, (2), 63–90.

Cochrane, B. D. (2000). *Grade Six Students' Understanding of The Nature of Science*. Doktora Tezi, Dalhousie University of Philosophy, Kanada.

Coombs, P., Ahmed, M. (1974). *Attacking Rural Poverty*. Baltimore: The John Hopkins University Press.

Corpus Christi Museum of Science and History (1952). <https://www.ccmuseum.com/>, Erişim Tarihi: 08.01.2019.

Çanlı, D.Ş. (2018). *Bilimin Doğası Etkinliklerinin Ortaokul 7. sınıf Öğrencilerinin Görüşlerine etkisi (Kırşehir İli Örneği)*. Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.

Çavuş, R., Kaplan, A. Ö., Sünbül, F., Çetin, B. (2010). *Okul Dışı Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına ve Motivasyonlarına Etkisi: Kocaeli Bilim ve Teknoloji Kulübü Örneği*. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Çelik, S. (2016). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Anlayışlarının Geliştirilmesinde Kavram Karikatürü Kullanımı*. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Çıgırık, E. (2016). *Bilim Merkezlerinde Yürütülen Öğrenme Etkinliklerinin Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersindeki Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi*. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Çıldır, Z. (2007). *Öğretmenlerle Müzede Yetişkin Eğitimi Feza Gürsey Bilim Merkezi Örneği*. Yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Çolakoğlu, H. M. (2017). Okul ve Bilim Merkezi Eğitimde İşbirliği, *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi* (İAD), (3), 1-24.

Dal, B., Özdem, Y., Öztürk, N., Alper, U. Building Capacity for Public Understanding of Science: A report on The Role of Science Centers, *Bilge Strateji*, 5(8), 57-67.

Danilov, J. V. (1982). *Science and Technology Centers*. Massachusetts: MIT.

Demirbaş, M. (2013). *Bilimin Doğası ve Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi

Doruk, O. (2018). *Bilim Tarihi Temelli Fen Öğretiminin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğretimine Yönelik Tutumlarına ve Bilimin Doğası İnanışlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Güney, A. (Ed.) (2017). *Her Yönüyle Bilim Merkezi, Bilim Merkezlerine Dair Kavramsal Bir Okuma*. Konya, Çizgi Kitapevi.

Doğan, T., Çamurdan, M. C., Gökçe, B. D. (2012). *Alternatif bir bilim eğitimi projesi olarak "Bornova belediyesi Mevlana toplum ve bilim merkezi" ve astronomi eğitimlerinin öğrenenler üzerindeki etkileri*. XVIII. Ulusal Astronomi ve Uzay

Bilimleri Kongresi, VII. Ulusal Astronomi ve Uzay Bilimleri Öğrenci kongresi, 395-399.

Dohn, N. B. (2010). The Formality of Learning Science in Everyday Life: A Conceptual Literature Review, *Nordina*, 6 (2), 144-154.

Driver, R., Leach, J., Millar, R., Scott, P. (1996). *Young People's Images of Science*. Buckingham, UK: Open University Press.

Erenoğlu, C. (2010). *Doğada Fen Öğretiminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Ertaş, H. (2012). *The Effects Of Critical Thinking Education Supported By Out-Of-School Activities On Critical Thinking Disposition And Attitude Toward Physics Course*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.

Erten, Z. (2016). *Fen Bilgisi Dersine Yönelik Okul Dışı Öğrenme Ortamları Etkinliklerinin Geliştirilmesi ve Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Erzincan.

Eshach, H. (2007). Bridging In-school and Out-of-school Learning: Formal, Non-Formal and Informal Education, *Journal Of Science Education And Teachnology*, 16, 171-190.

Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Bilim Deney Merkezi ve Sabancı Uzay Evi (2012). <http://www.eskisehirbilimdeneymerkezi.com/>, Erişim Tarihi: 11.01.2019.

Exploratorium (1969). <https://www.exploratorium.edu/>, Erişim Tarihi: 08.01.2019.

Falk, H. J., Gillespie, L. K. (2009). Investigating The Role of Emotion in Science Center Visitor Learning, *Visitor Studies*, 12(2), 112-132.

Falk, H. J., Needham, D. M. (2011). Measuring the Impact of a Science Center on Its Community, *Journal of Research In Science Teaching*, 48 (1), 1-12.

Feza Gürsey Bilim Merkezi (1993). <https://fezagurseybilimmerkezi.edu.tr/>, Erişim Tarihi: 10.01.2019.

Forawi, S. A. S. (1996). *The Effects of The Interaction of Teachers' Understanding of The Nature of Science, Instructional Strategy and Textbook on Students' Understanding of The Nature of Science*. Doktora Tezi. Massachusetts Üniversitesi The Faculty of the Education, Massachusetts.

Görkemli, H. N., Solmaz, B. (2012). Bilim Merkezlerinin Kent Markalaşmasındaki Rolü ve Konya Örneği, *Gazi Üniversitesi İletişim Kuram ve Araştırma Dergisi*, 2/2012, 98-109.

Griffin, J. (2004). Research On Students and Museums: Looking More Closely at The Students in School Groups, *Research on Students and Museums*, 88(1), 59-70. doi: 10.1002/sce.20018.

Guba, E. G., Lincoln, Y. S. (1989). *Fourth generation evaluation*. Newbury Park, CA: Sage.

Guisasola, J., Morentin, M., Zuza, K. (2005). School Visits to Science Museums and Learning Sciences: A Complex Relationship, *Physics Education*, 40(6), 544-549.

Güney, A. (Ed.) (2017). *Her Yönüyle Bilim Merkezi, Bilim Merkezlerine Dair Kavramsal Bir Okuma*. Konya: Çizgi Kitapevi.

Hofstein, A., Rosenfeld, S. (1996). Bridging the Gap Between Formal and Informal Science Learning, *Studies in Science Education*, 28, 87-112.

İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) Bilim Merkezi (2006). <http://www.bilimmerkezi.itu.edu.tr/>, Erişim Tarihi: 10.01.2019.

Javlekar, V. D. (1989). *Learning Scientific Concepts in Science Centers*. In S. Bitgood(Ed.), *Proceedings of the 1989 Visitor Studies Conference*, 2, 168-179.

Kalkan, H., Türk, C. (2017). *Bilim Merkezleri ve Bilim Müzelerinin Tarihi*. (Editör: A. Güney). Her Yönüyle Bilim Merkezi. Konya: Çizgi Kitabevi,17-32.

Karadeniz, C. (2009). *Dünyada Çocuk Müzeleri ile Bilim, Teknoloji ve Keşif Merkezlerinin İncelenmesi ve Türkiye İçin Bir Çocuk Müzesi Modeli Oluşturulması*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Karadeniz, C. (2017). *Bilim Merkezlerinin Toplumsal İşlevi*. (Editör: A. Güney), Her Yönüyle Bilim Merkezi. Konya: Çizgi Kitabevi, 51-70.

Kaushik, R. V. (1996). *Effectiveness of Indian Science Centres as Learning Environments: A Study of Educational Objectives in The Design of Museum Experiences*. Doktora tezi, University of Leicester Department of Museum Studies, İngiltere.

KBM (Konya Bilim Merkezi) (2017). www.kbm.org.tr, Erişim Tarihi: 12.01.2019.

Kırgız, M. (2018). *Konya Bilim Merkezi Fen Etkinliklerinin, Katılımcılar Tarafından Değerlendirilmesi ve Katılımcıların Fen Dersine Karşı Tutumları ve Davranışları Üzerine Etkilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Kısa, M. T. (2008). Development and Implementation of a “Science center learning kit” Designed to Improve Student Outcomes From an Informal Science Setting. Boğaziçi Üniversitesi İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi, İstanbul.

Kıbar Kavak, G. (2008). *Öğrencilerin Bilime ve Bilim İnsanına Yönelik Tutumlarını ve İmajlarını Etkileyen Faktörler*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Kimball, M. E. (1968). Understanding The Nature of Science: A Comparison of Scientist and Science Teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 5, 110-120.

Korkmaz, H. (2004). *Fen ve Teknoloji Eğitiminde Alternatif Değerlendirme Yaklaşımları*. Yeryüzü Yayınları.

Kocaeli Bilim Merkezi (2015). <http://www.kocaelibilimmerkezi.com/>, Erişim Tarihi: 12.01.2019

Koç, G., (2006). Yapılandırmacı Sınıflarda Öğretmen-Öğrenen Roller ve Etkileşim Sistemi, *Eğitim ve Bilim*, 31, (142), 56-64.

Koyuncu, A., Kırgız, H., (2016). Bilim Merkezlerinin Öğrencilerin Uluslararası Sınavlardaki Başarılarına Etkisi, *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi (İAD)*, 1 (1), 52-60.

Koyuncu, A., Bilici E., Kırgız, H., Güney, A. (2016). Bir Deneyim: Konya Bilim Merkezi Gezisi, *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi (İAD)*, 1 (1), 70-78.

Köprübaşı, M. (2018). *Fen kavramları ile ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin 8.sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine ve akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.

Küçük, M. (2006). *Bilimin Doğasını İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerine Öğretmeye Yönelik Bir Çalışma*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

La Cite des Sciences et de L'Industrie (1986). <http://www.cite-sciences.fr/fr/accueil/>, Erişim Tarihi: 08.01.2018.

Lederman, N. G. ve O' Malley, M.S. (1990). Students' Perceptions of Tentativeness in Science: Development, Use and Sources of Change, *Science Education*, 74, 225-239.

Lederman, N. G. (1992). Students' and Teachers' Conceptions of The Nature of Science: A Review of There Search, *Journal of Research in Science Teaching*, (29) 4, 331-359.

Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R.L. ve Schwartz, R.S. (2002). Views of Nature of Science Questionnaire (VNOS): Toward Valid And Meaningful Assessment of Learners' Conceptions of Nature of Science, *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.

Liberty Science Center (1993). <https://lsc.org/>, Erişim Tarihi: 09.01.2019.

Lucas, K. B., Roth, W. M. (1996). The Nature of Scientific Knowledge and Student Learning: Two Longitudinal Case Studies, *Research in Science Education*, 74, 225-239.

Martinez, P. (2016). *Current Science in Museums and Science Centers*. Washington Üniversitesi Sanat Eğitimi, ABD.

Maryland Science Center, (1976). www. <https://www.mdsci.org/> Erişim Tarihi: 08.01.2018.

Mc Comas, W. F.(2000). *The Principal Elements of the Nature of Science: Dispelling the Myths*. In W.F. McComas (Ed.) *The Nature of Science in Science Education*. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers.

Metin, D. (2009). *Yaz Bilim Kampında Uygulanan Yönlendirilmiş Araştırma ve Bilimin Doğası Etkinliklerinin İlköğretim 6. ve 7. Sınıftaki Çocukların Bilimin Doğası Hakkındaki Düşüncelerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi öğretim programı. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Morris, N. (2014). *Science Center Connections: What Understandings Do Students Retain After a Field Trip?*. Alaska Pasifik Üniversitesi, ABD.

Muşlu, G. (2008). *İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğasını Sorgulama Düzeylerinin Tespiti ve Çeşitli Etkinliklerle Geliştirilmesi*. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

New York Hall of Science (1964-1965). <https://nysci.org/> Erişim Tarihi: 08.01.2019.

Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) Toplum ve Bilim Merkezi (2006). <http://tbm.metu.edu.tr/>, Erişim Tarihi: 10.01.2019.

Ogbomo, Q. O. (2010). *The College of Graduate and Professional Studies Department of Curriculum, Instruction and Media Technology*. Doktora Tezi, Indiana University Department of Curriculum, Instruction and Media Technology, India.

Ok, Z. (2018). *Konya Bilim Merkezinde Gerçekleştirilen Atölye Çalışmalarının İlkokul ve Ortaokul Öğrencileri Tarafından Değerlendirilmesi*. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Olgun, E. (2012). *A Non-formal Learning Program for the Contribution of Creative Problem Solving Skills: A Case Study*. Yüksek Lisans Tezi, Bilkent Üniversitesi, Ankara.

Ontario Science Centre (1969). <https://www.ontariosciencecentre.ca/>, Erişim Tarihi: 08.01.2018.

Öz, R. (2015). *Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Etkinliklerle Desteklenmiş Bilim Merkezi Uygulamalarının 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Bilim*

Okuryazarlıklarına ve Sorgulayıcı Düşünme Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özcan, I. (2011). *Bilimin Doğası İnanışlarına Yönelik Bir Ölçeğin Geliştirilmesi ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası İnanışlarının Tespiti*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özcan, H., Yılmaz, Ş. (2018). Planetaryum Gezisi ile Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Astronomi Kavramlarındaki Değişimin İncelenmesi, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 12(1), 392-418.

Öztürk, A. (2014). *Mevlana Toplum ve Bilim Merkezi Öğretim Programlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Bilime Yönelik Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Pilo, M., Mantero A., Marasco A. (2011). Science Centres: A Resource for School and Community, *US-China Education Review*, 8(1), 80-88.

Radzilowicz, G. J. (2008). *The Attitudes of Science Center Visitors Toward a Human Body Exhibiton*. Yüksek Lisans Tezi, Faculty of the Graduate School of the University at Buffalo, The State University of New York.

Rennie, L. J., Williams, G. F. (2002). Science Centers and Scientific Literacy: Promoting a Relationship with Science, *Science Learning In Everyday Life*, 86, 706-726. DOI 10.1002/sce.10030.

Ronan, C.A. (2005). *Bilim tarihi. Dünya Kültürlerinde Bilimin Tarihi ve Gelişmesi*. (4. Basım) (E. İhsanoğlu, & F. Günergun, Çev.) Ankara: TÜBİTAK.

Salmi, H. (1993). *Science Centre Education: Motivation and Learning in Informal Education*. Helsinki University Department of Teacher Education, Finland.

Santral İstanbul Enerji Müzesi (2007). <http://www.santralistanbul.org>, Erişim Tarihi: 11.01.2019.

Shapira, B. L. (1989). What Children Bring to Light: Giving High Status to Learners' Views and Actions in Science, *Science Education*, 73, 711-733.

Smith, C. L., Maclin, D., Houghton, C., Hennesy, M. G. (2000). Sixth-Grade Students. Epistemologies of Science: The Impact of School Science Experiences on Epistemological Development, *Cognition and Instruction*, 18(3), 349-422.

Sommerkamp, E. V. (2005). *A Case Study of Ontario Science Centre Exhibitions And Their Effect on Students' Perceptions of Grade 12 Physics*. Yüksek Lisans Tezi, Ontario Institute for Studies in Education of the University of Toronto, Kanada.

Songer, N. B., Linn, M. C. (1991). How Do Students' Views of Science Influence Knowledge Integration?, *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 761-784.

Sontay, G., Tutar, M., Karamustafaoğlu, O. (2016). Student Views About "Science Teaching with Outdoor Learning Environments": Planetarium Tour, *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi (İAD)*, 1 (1), 1-24.

Şentürk, E. (2009). *The Effect of Science Centers on Students Attitudes Towards Science*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Ankara.

Şentürk, E. (2015). *Field Trips to Science Centers: Teachers' Perspectives, Roles and Reflections*. Doktora Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Ankara.

Tasar, M. F. (2003). Teaching History and The Nature of Science in Science Teacher Education Programs, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 30-42.

Techmania Science Center (2005). <https://techmania.cz/cs/>, Erişim Tarihi: 09.01.2019.

Technopolis (2000). <https://www.technopolis.be/nl/bezoekers/>, Erişim Tarihi: 08.01.2018.

Tekeli, S., Kahya, E., Dosay, M., Demir, R., Topdemir, H. G., Unat Y., Aydın, A. K. (2007). *Bilim Tarihine Giriş*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Tenenbaum, R. H., Rappolt-Schlichtmann G., Zanger V., V. (2004). Children's Learning About Water in a Museum and in The Classroom, *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 40-58.

The Children's Museum (1927). <http://www.thechildrensmuseumct.org/> Erişim Tarihi: 08.01.2019

Toon, J. R. (2003). *Science Centres and Legitimacy*. Doktora Tezi, Leicester Üniversitesi Felsefe Eğitimi Bölümü, Birleşik Krallık.

Topdemir, H. G., Unat, Y. (2008). *Bilim Tarihi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu), (2017). 4003-Bilim Merkezi Kurulması Destek Programı. www.tubitak.gov.tr, Erişim Tarihi: 09.02.2019.

Türk Dil Kurumu(TDK).(2008). Güncel terimler sözlüğü. <http://www.tdk.gov.tr> Erişim Tarihi: 05.01.2019.

Türkmen, L., Bonnsetter, R. (1998). Inclusion of The Nature of Science in Turkish Science Education Curriculum (K-11):As a Different Approach. *Science Education International*, 9, 15-19.

Türkmen, L., Yalçın M. (2001). Bilimin Doğası ve Eğitimdeki Önemi, *Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1), 190-195.

Türköz, G. (2015). *Bilimin Doğası Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama, Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilimin Doğası Anlayışlarına Etkisi*. Doktora tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Uluçınar-Sağır Ş., Kılıç, Z. (2013). İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğasını Anlama Düzeylerine Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [H. U. Journal of Education]*, 44, 308-318.

Ustaoğlu, T. M. (2010). *İlköğretim İkinci Kademe 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası ile İlgili Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Uzay Kampı Türkiye (2000). <https://www.spacecampTurkey.com/>, Erişim Tarihi: 10.01.2019.

Ünal- Çoban, G. (2009). *Modellemeye Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine, Bilimsel Süreç Becerilerine, Bilimsel Bilgi ve Varlık Anlayışlarına Etkisi: 7. Sınıf Işık Ünitesi Örneği*. Doktora Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Vaughan, S. W. (2000). *Investigation of Preservice Science and Mathematics Teachers' Beliefs About The Nature of Science*. Doktora Tezi, The Ohio State University of Philosophy, ABD.

Vinson, A. P.(2006). *The Effect of Orientation on Learning Experiences in Science Centers*. University of Texas, Master of Education, ABD.

Wellington, J. (1990). Formal and Informal Learning in Science: The Role of Interactive Science Centers, *Physics Education*, 247-250.

Yıldırım, A., Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, Ö. Y., Köseoğlu, F., Aktaş, N. (2018). Bilim Merkezleri İçin Geliştirilen Adli Tıp Atölyesi ve Öğretmen ve Eğitimcilerin Atölye Hakkındaki Görüşleri, *Başkent University Journal of Education*, 5(1), 11-26.

Young, L. D. (2012). *A Phenomenological Investigation of Science Center Exhibition Developers' Expertise Development*. Doktora Tezi, School Education of University of North Carolina, ABD.

Makale

1. Efe, H., Umdu Topsakal, Ü. (2019). "Bilim Merkezlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Algılarına Etkisi", Eurasian Academy of Sciences Social Sciences Journal, 24, 12-21, doi.org/10.17740/eas.soc.2019.V24-02.