



**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**BİLİM DÜNYASI ÖĞRETİM TASARIMI'NIN,
ÖĞRENCİLERİN BİLİME İLİŞKİN TUTUMLARI, BİLİM
VE BİLİM İNSANINA İLİŞKİN DÜŞÜNCELERİNE ETKİSİ**

Aslıhan FENLİ AKTAN

DENİZLİ 2022

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**BİLİM DÜNYASI ÖĞRETİM TASARIMI’NIN, ÖĞRENCİLERİN
BİLİME İLİŞKİN TUTUMLARI, BİLİM VE BİLİM İNSANINA
İLİŞKİN DÜŞÜNCELERİNE ETKİSİ**

Aslıhan FENLİ AKTAN

**Danışman
Prof. Dr. Hülya ÇERMİK**

ETİK BEYANNAMESİ

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi; görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu; başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu; atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi; kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı; bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

Aslıhan FENLİ AKTAN

TEŞEKKÜR

Oldukça uzun yıllar boyunca emek verdiğim doktora tezimi tamamlamış olmanın haklı gururunu taşıyorum. Bu mutlu günün hayalini çalışmalarım boyunca beni motive etmesi için hiç aklımdan çıkarmadım. Geçen uzun yıllar sonucunda bu satırları yazıyor olabilmek çok mutluluk verici.

Öncelikle danışmanlığımı üstlenerek benden ümidini hiç kesmeyen, elimden tutup hep ayağa kalkmamı sağlayan, duruşu, tavrı, tarzı ile bana her zaman örnek olan çok sevgili hocam Prof. Dr. Hülya Çermik'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Araştırmamın başından itibaren tüm sorularıma cevap veren beni yönlendiren araştırmamın şekillendirilmesinde desteklerini sunan değerli hocalarım Prof. Dr. Zeha Yakar'a ve Doç. Dr. Kenan Demir'e teşekkür etmek isterim.

Bu detaylı araştırmayı yapabilmem ve uygulamalarımı gerçekleştirebilmem için her türlü kolaylığı sağlayan ODTÜ GV Özel Denizli İlkokulu yönetimine, sevgili zümre arkadaşlarıma destekleri ve değerli dostluklarından ötürü minnetlerimi sunarım.

Ayrıca bana olan inançlarını kaybetmedikleri ve başarabileceğime olan güvenlerini her zaman hissettirdikleri için sevgili annem Tijen Fenli, babam Ayhan Fenli ve kardeşim Batuhan Fenli'ye sonsuz teşekkür ederim.

Hayat arkadaşım sevgili eşim Ahmet Aktan'a ve canım oğlum Ayhan Tan Aktan'a tez çalışmalarım boyunca göstermiş oldukları fedakarlıklarından dolayı ne kadar teşekkür etsem azdır.

ÖZET

Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı'nın, Öğrencilerin Bilime İlişkin Tutumları, Bilim ve Bilim İnsanına İlişkin Düşüncelerine Etkisi

FENLİ AKTAN, Aslıhan

Doktora Tezi, Temel Eğitim Anabilim Dalı, Sınıf Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hülya ÇERMİK

Aralık 2022, 159 sayfa

Bu araştırma, araştırmacı tarafından geliştirilen *Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı*'nın ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin bilime ilişkin tutumlarına, bilim ve bilim insanı hakkındaki düşüncelerine ve bilim insanına yönelik zihinlerinde var olan imaja etkisi olup olmadığının tespit edilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Araştırma ön test-son test zayıf deneysel desen ile modellenerek yürütülmüştür. Araştırmada araştırmacı tarafından öğrenci merkezli anlayışa dayalı olarak geliştirilen 10 haftalık 11 atölyeden oluşan *Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı* uygulanmıştır. Öğretim tasarımı uygulanma aşaması 2021 yılının Mart- Haziran ayları arasında gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte dünyada yaşanan COVID-19 salgını sebebiyle Türkiye'de de eğitim- öğretim farklı şekillerde yürütülmüştür. Haftanın iki günü yüz yüze eğitim devam ederken diğer günler bilgisayar ortamında uzaktan eğitim yoluna gidilmiştir. Bu durum öğretim tasarımının hibrit, yüz yüze ve uzaktan biçiminde üç farklı eğitim uygulaması şekilde yürütülmesi için bir fırsat olarak değerlendirilmiştir. Öğretim tasarımı üç ayrı (hibrit, yüz yüze, uzaktan) eğitim uygulamasının yürütüldüğü toplam 60 öğrenciye uygulanmıştır.

Yürütülen deneysel çalışmaya dayalı olarak, öğretim tasarımı uygulama önce ve sonrasında veri toplama aracı olarak öğrencilere Bilime İlişkin Tutum Testi, Bilim İnsanına İlişkin Düşünce Formu ve Bir Bilim İnsanı Çiz Testi (DAST) uygulanmıştır.

Elde edilen verilerin analizleri sonucunda öğrencilerin bilime ilişkin tutum düzeylerinde artış gerçekleştiği tespit edilmiştir. Benzer şekilde öğrencilerin bilim ve bilim insanına yönelik düşünce formunda yer alan sorulara, tasarım uygulandıktan sonra çok daha çeşitli ve beklenen cevaplar verdikleri görülmüştür. Bir Bilim İnsanı Çiz testi aracılığıyla ortaya çıkarılmaya çalışılan bilim insanı imajlarına yönelik değerlendirmelerde ise

öğrencilerin öğretim tasarımı uygulaması sonunda bilim insanı imajlarının daha gerçekçi bir yapıya döndüğü tespit edilmiştir. Tasarım uygulamaları gerçekleştirilmeden önce öğrenciler bilim insanlarını genel olarak erkek, dağınık saçlı ve sakallı, gözlüklü, önlüklü, laboratuvar ortamlarında deney yapan bireyler olarak resmetmişlerdir. Tasarım uygulaması ardından ise öğrenciler bilim insanlarının sadece laboratuvar ortamı değil çok farklı mekânlarda çalıştıklarını resimlerine aktarmışlar, ayrıca kadın, farklı kökenlerden, genç gibi kriterlerde çizimlerinde ön plana çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilim, bilim insanı, tutum, düşünce, imaj, öğretim tasarımı.



ABSTRACT

The Effect of Science World Instructional Design on Students' Attitudes Towards Science, Their Thoughts About Science and Scientist

FENLİ AKTAN, Aslıhan

PhD Thesis, Department of Elementary Education, Department of Classroom Education

Thesis Advisor: Prof. Dr. Hülya ÇERMİK

December 2022, 159 pages

This research was carried out in order to determine whether the Science World Instructional Design developed by the researcher has an effect on the attitudes of the primary school fourth grade students towards science, their thoughts about science and the scientist, and the image that exists in their minds about the scientist.

The research was carried out by modeling the pretest-posttest weak experimental design. In the research, *Science World Instructional Design* consisting of 11 workshops for 10 weeks developed by the researcher based on a student-centered approach was applied. The instructional design implementation phase was carried out between March and June 2021. In this process, due to the COVID-19 epidemic in the world, education was carried out in different ways in our country. While face-to-face education continued two days a week, distance education was used in computer environment on other days. This situation has been taken as an opportunity to carry out the instructional design in three different educational applications as hybrid, face-to-face and distance education. The instructional design was applied to a total of 60 students who had three identical educational practices (hybrid, face-to-face and distance education).

Based on the experimental study carried out, the Attitude Test Towards Science, the Thought Form Towards Scientist and the Draw-A-Scientist Test (DAST) were applied to the students as data collection tools before and after the instructional design implementation.

As a result of the analysis of the data obtained, it was determined that the students' attitudes towards science increased. Similarly, it was observed that the students gave much more varied and expected answers to the questions in the thought form for science and scientist after the design was applied. In the evaluations of the images of scientists, which were tried to be revealed through the Draw-A-Scientist test, it was determined that the

images of scientists turned into a more realistic structure at the end of the instructional design application. Before the design applications were carried out, the students portrayed the scientists as generally male, with messy hair and beard, wearing glasses, lab coat, and experimenting in laboratory environments. After the design application, the students conveyed to their paintings that scientists work not only in the laboratory environment but also in very different places, and it was seen that criteria such as women, young and people from different origins also came to the fore in their drawings.

Keywords: Science, scientist, attitude, thought, image, instructional design.



İÇİNDEKİLER

JÜRİ ÜYELERİ ONAY SAYFASI	iii
ETİK BEYANNAMESİ	iv
TEŞEKKÜR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	x
TABLolar LİSTESİ	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.1.1. Problem Cümlesi	3
1.1.2. Alt Problemler	3
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	6
1.5. Sayıtlar	6
1.6. Tanımlar	7
İKİNCİ BÖLÜM: KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	8
2.1. Kuramsal Çerçeve	8
2.1.1. Bilim	8
2.1.2. Bilimin Özellikleri	9
2.1.3. Bilim İnsanı ve Bilim İnsanın Özellikleri	10
2.1.4. Tutum	13
2.1.5. İmaj	13
2.1.6. ADDIE Tasarım Modeli	14
2.1.6.1. Analiz	15
2.1.6.2. Tasarım	15
2.1.6.3. Geliştirme	16
2.1.6.4. Uygulama	16
2.1.6.5. Değerlendirme	16
2.1.7. Uzaktan Eğitim (Çevrimiçi Eğitim)	17
2.2. İlgili Araştırmalar	18

2.2.1. Bilime Yönelik Tutum İle İlgili Yapılan Araştırmalar	18
2.2.2. Bilim İnsanına Yönelik İmajlar İle İlgili Yapılan Araştırmalar ...	21
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM	28
3.1. Araştırmanın Modeli	29
3.2. Çalışma Grubu	30
3.3. Veri Toplama Araçları	32
3.3.1. Bilime İlişkin Tutum Testi	32
3.3.2. Bilim ve Bilim İnsanına İlişkin Düşünceler Formu	38
3.3.3. Bir Bilim İnsanı Çiz Testi (DAST)	39
3.3.4. Bir Bilim İnsanı Çiz Testi Kontrol Listesi (DAST-C).....	39
3.4. Deneysel İşlem Yolu	40
3.5. Deneysel Çalışmanın Geçerliliği.....	56
3.6. Araştırmacının Rolü	59
3.7. Verilerin Analizi	60
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR ve YORUM	65
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	65
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	67
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	69
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	71
4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	72
4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	74
4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	76
4.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	77
4.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	79
BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER.....	93
5.1. Tartışma ve Sonuç	93
5.1.1. Bilime İlişkin Tutumlar	93
5.1.2. Bilim ve Bilim İnsanına İlişkin Düşünceler	95
5.1.3. Bilim İnsanına İlişkin İmajlar	96
5.2. Öneriler	98
KAYNAKÇA	100
EKLER	109
Ek.1 Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı	109

Ek.2 Bilime İlişkin Tutum Testi	139
Ek.3 Bilim ve Bilim İnsanına İlişkin Düşünce Formu	140
Ek.4 Bir Bilim İnsanı Çiz Testi	141
Ek.5 Bir Bilim İnsanı Çiz Testi Kontrol Listesi	142
ÖZGEÇMİŞ	143



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Çalışma Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Şubelere Ait Cinsiyet Dağılımı	31
Tablo 2. Bilime Karşı Tutum Testi Ortak Varyansları, Madde Faktör Yükleri, Alt Ölçeklerinin Açıkladığı Varyanslar ve Madde Analiz Sonuçları	34
Tablo 3. Ölçüm Modeline Ait Uyum İndeks Değerleri	35
Tablo 4. Madde – Test Korelasyon Analiz Sonuçları	37
Tablo 5. Araştırmada Kullanılan Ölçme Araçlarının Ön Testlerine Ait Normal Dağılım Özellikleri	61
Tablo 6. Öğrencilerin Bilime İlişkin Tutum Ölçeği Çalışma Grupları Ön Test Puanları	62
Tablo 7. Öğrencilerin Bilime İlişkin Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarının Çalışma Gruplarına Göre Analizi	62
Tablo 8. Öğrencilerin Bir Bilim İnsanı Çiz Testi Çalışma Grupları Ön Test Puanları	63
Tablo 9. Öğrencilerin Bir Bilim İnsanı Çiz Testi Ön Test Puanlarının Çalışma Gruplarına Göre Analizi	63
Tablo 10. Öğrencilerin Bilimsel Keşif Faktörüne İlişkin Maddelerin Ön-Son Test Betimsel İstatistikleri	65
Tablo 11. Öğrencilerin Bilimsel Merak Faktörüne İlişkin Maddelerin Ön-Son Test Betimsel İstatistikleri	66
Tablo 12. Öğrencilerin Bilime İlişkin Tutum Ölçeği Çalışma Grupları Ön Test – Son Test Fark Puanları	67
Tablo 13. Öğrencilerin Bilime İlişkin Tutum Ölçeği Ön Test -Son Test Fark Puanlarının Gruplara Göre Analizi	68
Tablo 14. Öğrencilerin Bilime İlişkin Tutum Ölçeği Ön Test- Son Test Fark Puanları Post Hoc Testi Sonuçları	69
Tablo 15. Öğrencilerin Bilime İlişkin Tutum Ön-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	70
Tablo 16. Öğrencilerin Aklına Bilim Dendiğinde Gelen Kelimelerin Frekans Dağılımı	71
Tablo 17. Öğrencilerin Bilim İnsanı Dendiğinde Aklına Gelen İsimlerin Frekans Dağılımı	73

Tablo 18. Öğrencilerin Bilim Dalı Dendiğinde Aklına Gelen Bilim Dallarının Frekans Dağılımı	75
Tablo 19. Öğrencilerin Zihinlerindeki Bilim İnsanı İmajlarına Yönelik Çalışma Grupları Ön Test – Son Test Fark Puanları	76
Tablo 20. Öğrencilerin Zihinlerindeki Bilim İnsanı İmajlarına Yönelik Ön Test - Son Test Fark Puanlarının Gruplara Göre Analizi	77
Tablo 21. Öğrencilerin Bilim İnsanına İlişkin İmajlarına Yönelik Ön-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	78
Tablo 22. Öğrencilerin Zihinlerindeki Bilim İnsanı İmajlarına Yönelik Son Test Frekans Dağılımı	79



ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Araştırmaya ait yöntem bölümü genel işleyişi	28
<i>Şekil 2.</i> Araştırmanın deneysel deseni	30
<i>Şekil 3.</i> Faktörlere göre özdeğerler	34
<i>Şekil 4.</i> Ölçeğin doğrulayıcı faktör analizi sonuçları	36
<i>Şekil 5.</i> Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı aşamaları	40
<i>Şekil 6.</i> Fotoğraf, Atölye 7’de yer alan etkinliğin okul bahçesinde gerçekleştirilmesine aittir	48
<i>Şekil 7.</i> Fotoğraf, Atölye 1’de bilim insanlarının özgeçmişlerinin incelenmesine örnektir	48
<i>Şekil 8.</i> Fotoğraf, Atölye 5’te yer alan sanal bir üniversite turuna aittir.....	49
<i>Şekil 9.</i> Fotoğraf, Atölye 8’de bilim ile ilgili düşünce paylaşımına aittir	49
<i>Şekil 10.</i> Fotoğraf, Atölye 11’de öğrencilerin bilimsel araştırma ve ürün sunumlarına örnektir	50
<i>Şekil 11.</i> Fotoğraf, Atölye 9’da okul kütüphanesinde öğrencilerin çocuk bilim dergilerini incelemesine aittir.....	51
<i>Şekil 12.</i> Fotoğraf, Atölye 2’de öğrencilerin farklı materyaller aracılığıyla derse katılım göstermelerine örnektir.....	51
<i>Şekil 13.</i> Fotoğraf, Atölye 3’te yer alan bilim dalları etkinliğine aittir.....	52
<i>Şekil 14.</i> Fotoğraf, Atölye 9’da yer alan bilimsel dergi inceleme bölümüne aittir ...	52
<i>Şekil 15.</i> Fotoğraf, Atölye7’de yer alan okul bahçesinde gerçekleştirilen etkinliğe aittir	53
<i>Şekil 16.</i> Fotoğraf, Atölye 1’de bilim insanlarının özgeçmişleri etkinliğine ait online çalışmaya aittir	53
<i>Şekil 17.</i> Fotoğraf, Atölye 2’de yer alan Kafası Değişikler Atlası kitabının online ortamda öğrencilere sunulmasına aittir	54
<i>Şekil 18.</i> Fotoğraf, Atölye 3’te bulunan ağaç dallarının, bilim dalları ile arasında yapılan benzetim çalışmasına örnektir	54
<i>Şekil 19.</i> Fotoğraf, Atölye 9’da öğrencilerin çocuk bilim dergilerinin elektronik ortamda incelemesine aittir.....	55
<i>Şekil 20.</i> Fotoğraf, Atölye 8 kapsamında öğrencilerin bilimi kendi kelimeleriyle ifade ettikleri çalışmaya örnektir.....	55
<i>Şekil 21.</i> Bilim insanı çizimi (Kız, Ö3, ön test, hibrit).....	81

<i>Şekil 22.</i> Bilim insanı çizimi (Kız, Ö11, ön test, hibrit)	81
<i>Şekil 23.</i> Bilim insanı çizimi (Erkek, Ö15, ön test, hibrit)	82
<i>Şekil 24.</i> Bilim insanı çizimi (Erkek, Ö24, ön test, yüz yüze)	83
<i>Şekil 25.</i> Bilim insanı çizimi (Erkek, Ö32, ön test, yüz yüze)	83
<i>Şekil 26.</i> Bilim insanı çizimi (Kız, Ö35, ön test, yüz yüze)	84
<i>Şekil 27.</i> Bilim insanı çizimi (Kız, Ö44, ön test, uzaktan)	85
<i>Şekil 28.</i> Bilim insanı çizimi (Erkek, Ö51, ön test, uzaktan)	85
<i>Şekil 29.</i> Bilim insanı çizimi (Kız, Ö4, son test, hibrit)	86
<i>Şekil 30.</i> Bilim insanı çizimi (Kız, Ö9, son test, hibrit)	87
<i>Şekil 31.</i> Bilim insanı çizimi (Erkek, Ö13, son test, hibrit)	87
<i>Şekil 32.</i> Bilim insanı çizimi (Erkek, Ö26, son test, yüz yüze)	88
<i>Şekil 33.</i> Bilim insanı çizimi (Kız, Ö30, son test, yüz yüze)	89
<i>Şekil 34.</i> Bilim insanı çizimi (Kız, Ö38, son test, yüz yüze)	89
<i>Şekil 35.</i> Bilim insanı çizimi (Erkek, Ö43, son test, uzaktan)	90
<i>Şekil 36.</i> Bilim insanı çizimi (Erkek, Ö51, son test, uzaktan)	91
<i>Şekil 37.</i> Bilim insanı çizimi (Kız, Ö58, son test, uzaktan)	91

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde ilk olarak araştırmaya ait problem durumu açıklanmıştır. Problem durumunun tespitinden sonra sırasıyla araştırmanın problem cümlesine, alt problemlerine daha sonra araştırmanın amacına, araştırmanın önemine yer verilmiş ardından araştırmaya ait sınırlılıklara, sayılılara ve araştırmada kullanılan tanımlara değinilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde bilim ve teknoloji alanında yaşanan baş döndürücü gelişim ve değişimler bireyleri ve dolayısıyla toplumları derinden etkilemektedir. Bu hızlı gelişim ve değişimlere uyum sağlayabilen bireylerin yetiştirilebilmesi ise son derece önemlidir. Gelişmiş ülkeler bilgi teknolojilerine hâkim, bilim insanı bakış açısına sahip bireyler yetiştirmek üzere öğretim programlarını güncellemektedir (Duran ve Bayar, 2019).

Teknoloji ve bilgiye erişimin çok kolay olmasına karşın ulaşılan her bilginin koşulsuz doğru olduğunu söylemek mümkün değildir. Bireylerden beklenen, güvenilir bilimsel bilgilerden hareketle yenilerini üretebilmeleridir. Bu bağlamda elde ettiği bilgiyi ezberlemeyen aksine sorgulayan, yorumlayan, eleştiren bireylerin yetişmesi eğitimcilerin hedefidir. Elbette bu durum bilimsel bilginin önemini ve değerini kavrayan, bilimin doğasını anlayan, bilimsel süreç becerilerine hâkim ve bunları yaşamında kullanabilen bireylerin yetiştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Eğitimciler bu hedeflerine ulaştıklarında yetiştirdikleri öğrencilerinin bilgi ürettiklerini, sorun olmasından korkmadan sorunları çözmek için farklı çözüm yolları üretebildiklerini, bilimsel düşünme yetisine sahip olduklarını ve yaptıkları çalışmaları bilim temeline oturarak desteklediklerini görebileceklerdir (Özsoy ve Ahi, 2014).

Bireylerin yukarıda belirtilen özelliklere sahip olmaları için bilime karşı olumlu tutuma sahip olmalarının gerekliliği akla gelmektedir. Osborne ve Dillon (2008), öğrencilerin tutumlarının erken yaşlarda geliştiğini, özellikle 14 yaşından önce fen eğitimine yönelik çalışmaların gerçekleştirilmesinin öğrencilerde olumlu tutum geliştirebileceğini belirtmişlerdir. Bireylerin bilime karşı geliştirdiği olumlu tutum sayesinde insan hayatına ışık tutan yegâne yol bilimin gösterdiği yol olacaktır.

Bilime karşı olumlu tutum ve ilgi geliştirebilmek için bilim ve bilimin doğasını da öğrencilerin en iyi şekilde öğrenmelerini ve özümsemelerini sağlamak gerekmektedir. Öğrencilerin bilime karşı geliştirdikleri olumlu tutumların, bilim alanında toplumda ihtiyaç

duyulan meslek gruplarına yönelik yetişen insan sayısını da olumlu yönde etkileyeceği öngörülmektedir. Bunu gerçekleştirebilmek içinde öncelikle öğretmenlerin bilimin ve bilimsel bilginin doğasını özümsemesi ve öğrencilerini de bu anlayışla yetiştirmesi gerekmektedir. Öğrencilerin merak ve keşfetme duygularını ön plana çıkararak öğrenmeyi öğrenmelerine katkı sunmalıdır.

Bilimin doğası; bilimin ne olduğu, bilim insanlarının kim olduğu ve doğru bilimsel kanıtı, gözlemleri, gerçekleri, kuralları, yasaları, bilimsel metodu ve bilimin nasıl yapıldığını içerir (Taşar, Temiz ve Tan, 2002). Lederman'a (1992) göre bilimin doğası; bilgiye ait kapsam, kaynak, öz, inanç ve değerlerin tümüdür.

Bilimin doğasını ve bilimsel bilgiyi anlama süreci aynı zamanda bilimsel okuryazarlığın da temelidir. Bireyler arası kişisel görüş farklılıklarına saygı duyarak gelişmeyi hedefleyen toplumlarda yetiştirilmesi beklenen insan özellikleri; eleştirel düşünebilen, kendini sürekli geliştiren, bilgiye ulaşma yollarını bilen, yorum yapabilen, ulaştığı bilgiyi doğru analiz eden, bilim alanındaki son gelişmeleri takip ederek aynı zamanda günlük yaşamına bu bilgileri aktif bir şekilde entegre eden bireyler olmalarıdır. Bu özellikler aynı zamanda bilim insanlarının sahip olduğu ya da sahip olması beklenen özellikleridir. Yani bilimi anlayabilmenin yolu, dünyaya bilim insanı gibi bakıp onunla bilim insanı gibi uğraşmaya bağlıdır (Arslan ve Tertemiz, 2004, s.483).

Bilimsel bilgiyi önemseyen, bilimsel okur-yazar olabilen, bilimin doğasına önem veren, bilimsel süreç becerilerine sahip bir bireyin yetiştirilmesinde ön koşul, öncelikle bilimin ve bilimsel bilgiyi oluşturan kişilerin yani bilim insanlarının doğru olarak anlaşılabilmesidir. Oysa 1950'li yıllardan günümüze dek bilim insanına ilişkin farklı ülkelerde, öğrenciler üzerinde yürütülen bir dizi araştırma (Mead ve Metraux, 1957; Chambers, 1983; Smith ve Erb, 1986; Bodzin ve Gehringer, 2001; Buldu, 2006; Güler ve Akman, 2006; Öcal, 2007; Camcı, 2008; Kaya, Doğan ve Öcal, 2008; Kavak, 2008; Türkmen, 2008; Erkorkmaz, 2009; Avcı ve Çeliker 2015; Duran ve Bayar 2019) incelendiğinde çok dikkat çeken bir durum göze çarpmaktadır. Bu araştırma sonuçlarına göre, öğrenciler bilim insanlarını genellikle laboratuvar önlüğü giyen, gözlüklü ya çok kısa boylu şişman ya da çok uzun boylu ve zayıf bir erkek; dağınık bir laboratuvar da tek başına deney tüpleri ile çalışan bir kişi olarak tanımlamışlardır. Sözü edilen araştırmaların yürütüldüğü zaman dilimi dikkate alındığında dünyada yaşanan onca bilimsel gelişime

karşın öğrencilerin zihinlerinde var olan bilim insanı imajının değişim göstermediği ve maalesef bu imajın gerçekçi ve olumlu da olmadığı söylenebilir.

Bireylerin zihinlerinde yer alan bilim insanına ait gerçekçi olmayan ve olumsuz nitelik taşıyan imajların ortadan kaldırılması büyük önem taşımaktadır. Çünkü öğrencilerin bilim insanlarına bakış açıları ve sergiledikleri olumlu tutumlar, onların doğrudan bilime yönelik bakış açılarını da etkilemektedir (Küçük, 2006). Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan amaçlardan bir tanesi de “Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak” şeklinde belirtilmektedir (MEB, 2018). Bu nedenle sadece fen bilimleri alanında değil tüm bilim dallarında araştırma yapan, bilime katkı sunan bilim insanlarının, ilkökul düzeyindeki öğrencilerin zihinlerindeki imajlarının gerçekçi ve olumlu olmasını sağlamak son derece büyük bir önem taşımaktadır. Bunu sağlayabilmenin yolu da eğitimden geçer. İlkokullarda öğrencilerin bilime ilişkin olumlu tutuma sahip olmalarının yanında bilim insanı imajlarının da gerçekçi olabilmesi adına öğretim tasarımları oluşturulması ve bunların uygulanması söz konusu sorunların giderilmesine katkı sunabilir.

1.1.1 Problem Cümlesi

Bu araştırmada “Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı, öğrencilerin bilime ilişkin tutumlarını, bilim ve bilim insanına ilişkin düşüncelerini ve bilim insanına yönelik imajlarını etkilemekte midir?” sorusuna yanıt aranmıştır.

1.1.2. Alt Problemler

Bu araştırmada problem cümlesine bağlı olarak aşağıda yer alan alt problemlere yanıt aranmıştır.

1. Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulanan öğrencilerin bilime ilişkin tutum düzeyleri farklılaşmakta mıdır?
2. Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulanan öğrencilerin yer aldığı gruplarda (hibrit, yüz yüze, uzaktan), bilime ilişkin ön test- son test tutum fark puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

3. Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulanan öğrenci gruplarının her birinin (hibrit, yüz yüze, uzaktan) kendi içerisinde bilime ilişkin ön test- son test tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulaması gerçekleştirilen gruplarda (hibrit, yüz yüze, uzaktan) yer alan öğrencilerin bilim kavramı ile ilgili akıllarına gelen ilk üç kelime değişmekte midir?
5. Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulaması gerçekleştirilen gruplarda (hibrit, yüz yüze, uzaktan) yer alan öğrencilerin akıllarına gelen ilk üç bilim insanı ismi farklılaşmakta mıdır?
6. Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulaması gerçekleştirilen gruplarda (hibrit, yüz yüze, uzaktan) yer alan öğrencilerin akıllarına gelen ilk üç bilim dalı çeşitlenmekte midir?
7. Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulanan öğrencilerin yer aldığı gruplarda (hibrit, yüz yüze, uzaktan), bilim insanına ilişkin ön test- son test imaj fark puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
8. Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulaması gerçekleştirilen öğrenci gruplarının her birinin (hibrit, yüz yüze, uzaktan) kendi içerisinde bilim insanının ilişkin ön test- son test imaj puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
9. Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulanan öğrenci gruplarının (hibrit, yüz yüze, uzaktan) bilim insanı imajlarına dayalı algılarda farklılaşma var mıdır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Günümüzde neredeyse her gün bilim ve teknolojide baş döndürücü yeniliklere tanık olmaktayız. Dolayısıyla ülkelerin kalkınmasının bilimsel gelişimleri takip eden ve bu gelişimlere dayalı yeniliklere ayak uydurabilen, aynı zamanda bu değişimleri inceleyen, irdeleyen, yeniliğin amacına ve yararına inanan bireylerin sayısı doğru orantılı olduğu düşünülmektedir. Wieman ve Perkins'in (2005) ifade ettiği "Bilimde tüm öğrencileri ne kadar başarılı bir şekilde eğitiyoruz?" sorusu kendimize yöneltmemiz gereken önemli bir soru olarak karşımızda durmaktadır. İfade edilen bu sorunun olumlu bir cevapla karşılık bulabilmesinde öğretmenlere önemli görevler düşmektedir.

Bireylerin bilimsel bilginin önemini ve değerini kavrayan, bilimin doğasını anlayan, bilimsel süreç becerilerine hâkim olup bunları yaşamında kullanabilen kişiler olarak yetiştirilmesi de eğitimcilerin sorumlulukları arasındadır. Arzu edilen bu niteliklere sahip bireylerin yetiştirilmesinde ise küçük yaşlardan itibaren çalışılmalıdır. Öğrencilerin bilime ilişkin düşünceleri açığa çıkarılmalı ve tutumlarının olumlu olması için çaba harcanmalıdır. Ayrıca onların zihinlerindeki bilim insanı imajının da gerçekçi ve olumlu olması sağlanmalıdır. Bu da ancak bireylere sunulan etkili bir öğretim hizmeti ile sağlanabilir.

Yukarıda ifade edilen tüm nedenlerden hareketle bu araştırmada araştırmacı tarafından ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerine yönelik olarak Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Araştırmanın amacı, Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı'nın öğrencilerin bilime ilişkin tutum ve düşünceleri ile bilim insanına yönelik imajlarına etkisi olup olmadığının açığa çıkarılmasıdır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Yaşamları boyunca bireylerin kendini sürekli geliştiren, bilgiye ulaşma yollarına hâkim olan, ulaştığı bilgiyi doğru analiz eden, bilim alanındaki son gelişmeleri takip eden kişiler olmaları toplumun gelişmesine ve ilerlemesine de katkı sunabilir. Bilimin hayatımızda kapladığı yerin bilime ilişkin tutumla da bağlantısı olduğu düşünülebilir. Bu nedenle öğrencilerin bilime ilişkin tutumlarına, bilimle ilgili düşüncelerine, bilim insanları ile ilgili hayallerine katkı sunmak gelecek nesillerde bilimin ve akılcılığın öneminin artmasına, değerinin kavranmasına katkı sunabilecektir. Işıkdere'nin (2016) de ifade ettiği gibi herkesin bilim insanı olmasını amaçlamak değil toplumda bilimsel okur yazarlığı artırarak, toplumun bilim çizgisinde ilerlemesini, gelişmesini ve kalkınmasını sağlamak önemlidir.

İlkokul çağındaki öğrencilerin bilime ilişkin tutumlarını açığa çıkarmak, bilim ve bilim insanları hakkındaki görüşlerini tespit etmek araştırmacı açısından önemli görülmektedir. Bunun yanı sıra araştırmacı tarafından tespit edilen ihtiyaçlara dayalı bir öğretim tasarımı hazırlanarak bu tasarımın uygulanmasının da önemli olduğu düşünülmektedir. Çünkü araştırmacı tarafından geliştirilen öğretim tasarımı aracılığıyla ilkokul öğrencilerinin bilime yönelik tutumlarında ve bilim/bilim insanı ile ilgili görüşlerinde bir değişim yaşanıp yaşanmadığının saptanması ile alana katkı sağlanacağı düşünülmektedir. Hazırlanan öğretim tasarımının zaman içinde ulusal çapta yayılarak

geliştirileceği, bilime olan inancın köklerinin giderek güçleneceğine inanılmaktadır. Alanda yapılan araştırmalar sonucunda da böyle bir ihtiyacın olduğu tespit edilmiş benzer nitelikte bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Alan yazın incelendiğinde öğrencilerin bir taraftan bilim insanı imajlarının gerçekçi ve olumlu olmadığı tespit edilmiş (Buldu, 2006; Erkorkmaz, 2009; Bağ, 2013; Özsoy ve Ahi, 2014) bir diğer taraftan ise bilime yönelik tutumlarının genel olarak fen bilimleri dersine yönelik tutumlar kapsamında araştırıldığı (Toğrol, 2000; Yılmaz, 2007; Cibir ve Özden, 2017; Ocak ve Erbasan, 2017; Duran ve Bayar, 2019) görülmüştür. İlkokul öğrencileri için bilim ve bilim insanlarına yönelik bir program tasarısının hazırlandığı ve uygulandığı bir araştırmaya rastlanmamıştır. Toğrol (2000), bilim insanına yönelik etkinliklerin olmadığını bunun büyük bir eksiklik olduğunu, bilimi metinsel türde sunmak yerine bilimsel etkinliklerle verilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bu nedenle belirtilen eksikliği de ortadan kaldırmayı amaçlayan bu deneysel araştırmanın önem taşıdığı düşünülmektedir. Bu nedenle araştırmacı tarafından geliştirilen öğretim tasarımının alana ve bireylerin bilime ilişkin tutumlarına, bilim/bilim insanına yönelik düşüncelerine ve bilim insanı imajlarına olumlu yönde katkı sunacağı düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırma, Denizli ilinde özel bir okulda öğrenim gören ilkokul dördüncü sınıf öğrencileriyle sınırlıdır.
- Araştırma, araştırmacı tarafından hazırlanan öğretim tasarımı kazanımlarıyla sınırlıdır.
- Araştırma, bu araştırmada kullanılan Bilime İlişkin Tutum Testi, Bilim İnsanı Düşünce Formu ve Bir Bilim İnsanı Çiz Testi ile elde edilen verilerle sınırlıdır.
- Araştırma başlangıçta karma desene dayalı bir çalışma olarak planlansa da dünyada yaşanan COVID-19 pandemi süreci ve buna bağlı okullarda yürütülen devam/devamsızlık politikaları nedeniyle ön test-son test zayıf deneysel desene dayalı yürütülen çalışmalarla sınırlıdır.

1.5. Sayıtlar

- Araştırma kapsamında uygulamaya katılan öğrenciler gönüllü olarak tasarım atölyelerine katılmışlardır.

- Araştırma kapsamında verilerin toplanması sürecinde öğrenciler samimi ve gerçek düşüncelerini yansıtmışlardır.

1.6. Tanımlar

- Hibrit: “İki farklı güç kaynağının bir arada bulunması” (TDK, 2021).

Hibrit kavramı alanda karma, harmanlanmış kelimeleriyle aynı anlama gelmekte ve bunun yanında iki olgu durumunun birlikte kullanılması anlamına gelmektedir. Eğitim alanında kullanılan hibrit eğitim ise, derslerin yarısının yüz yüze eğitimle kalan yarısının ise uzaktan eğitimle yapılmasıdır (Kastornova ve Gerova, 2021).



İKİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde araştırmanın kuramsal çerçevesi sunulmuştur. İlk olarak bilim kavramı ve bilimin özellikleri açıklanmış ardından bilim insanı ve bilim insanının özelliklerine değinilmiştir. Yürütülen çalışmayla bağlantılı olarak tutum ve imaj kavramları tartışılmıştır. Araştırma kapsamında hazırlanıp uygulaması gerçekleştirilen Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı, ADDIE tasarım modeli anlayışıyla geliştirildiği için bu model hakkında bilgi sunulmuştur. Son olarak araştırmanın yürütüldüğü çalışma gruplarının birinde uzaktan eğitim uygulamalarının gerçekleştirilmesi nedeniyle uzaktan eğitim konusuna değinilmiştir.

2.1.1. Bilim

Bilimi en genel anlamıyla “bilgiler bütünü” olarak ifade etmek mümkündür. Bilim, yüzyıllar boyunca insanlar tarafından ilgi çeken, merak edilen, araştırılan, sorgulanan bir olgu olmuştur. Bilim, konu olarak evrenin bir kısmını seçen, deneysel metotlarla ve aklın sınırları çerçevesinde ortaya çıkan düzenli bilgi, birinci anlam olarak ilim, ikinci anlam olarak ise tahsil ve deneyim ile elde edilen doğru bilgidir (MEB, 2018). Ronan (2005), bilimin tek amacının gerçekleri aktarmakla sınırlı olmadığını aynı zamanda gerçekler arasındaki bağlantıları ve ilişkileri ortaya koyan, kanıtlayan bir sistem olduğuna değinmiştir. Türk Dil Kurumu (2017) bilimi; “Evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneysel yöntemlere ve gerçekliğe dayanarak yasalar çıkarmaya çalışan düzenli bilgi; genel geçerlik ve kesinlik nitelikleri gösteren yöntemli ve dizgesel bilgi; belli bir konuyu bilme isteğinden yola çıkan, belli bir ereğe yönelen bir bilgi edinme ve yöntemli araştırma süreci” olarak tanımlanmaktadır. Medawar (2003) bilimi, dünya hakkındaki düşüncelerimizi belirli bir sistem ve mantık çerçevesinde bağlanan teoriler bütünü, Topsakal (1999) ise tarafsız gözlem sonucunda deneylerle elde edilen bilgilerin düzenlenmesi olarak ifade eder. Türkmen (2006) bilimi, insanlığın evreni anlama, tanımlama ve açıklama çabası olarak tanımlarken, Çepni (2004) evreni anlama ve tanımlama gayreti, Yaşar (1998) ise insanların biriktirdiği bilgileri düzenli, kanıtlanmış ve sistemli bir şekilde bir araya getirilen bilgiler topluluğu olarak ifade etmiştir. Albert Einstein bilimi, duyular ve düşünceler arasındaki uygunluk sağlama çalışması, Russel ise gözlemler ve onlara bağlı akıl yürütme ile olgulara, sonrasında ise bu olguları birbirlerine bağlayan yasalara ulaşma çabası olarak tanımlamıştır (Akt: Seven, 2004).

Görüldüğü gibi farklı kaynaklarda bilimin çok çeşitli tanımları karşımıza çıkmaktadır. Bu tanımlamaların farklı olması bilimin sürekli güncellenen ve yenilenmeye devam eden bir yapıya sahip olması ile açıklanabilir. Araştırmacılar tarafından bilim farklı şekillerde tanımlansa bile bilime ilişkin kabul edilen özellikler oldukça nettir ve bu özelliklere aşağıda değinilmiştir.

2.1.2. Bilimin Özellikleri

Bilimin farklı tanımlamaları olsa da bilimin özellikleri çok belirgin ve dünya tarafından kabul görmüş ortak nitelikler içerir. Araştırmacılar bilimin özelliklerini 10 maddelik genel başlıklar halinde belirlemişlerdir. Bunlar bilimin; olgusal, mantıksal, objektif, eleştirel, genelleyici, seçici, evrensel ve birikimsel olduğu şeklindedir. Bilimin özellikleriyle ilgili daha detaylı bilgiler ise Yıldırım (2014) tarafından şu şekilde ifade edilmiştir:

- Bilimin olgusaldır. Çünkü bilim dolaylı veya doğrudan gözlemlenebilen olgulara dayanır.
- Bilimin mantıksaldır. Çünkü bilim tek bir doğrunun olması sebebiyle farklı önermelerin çelişmemesi sayesinde tutarlılık sergilemektedir.
- Bilimin objektiftir. Çünkü bilim öznel değil nesneldir. Böylelikle de kişisel duygu ve düşüncelerin bilimde yeri olmadığına emin olunmaktadır.
- Bilim eleştireldir. Çünkü farklı görüşlere dayalı olarak yenilenen bir yapıya sahiptir, değişime kapalı değildir. Unutulmamalıdır ki bilimsel bilginin en temel özelliği kesin olmayışıdır.
- Bilim genelleyicidir. Çünkü tek bir olgu üzerinden değil aynı zamanda olgu türlerine değinmektedir.
- Bilim seçicidir. Çünkü her durum için değil yalnızca bilimsel değer taşıyan durumlar için araştırma yapılmaktadır.
- Bilim birikimlere dayalıdır. Çünkü bilimsel gelişmeler bilimin kapsamını genişletmektedir.
- Bilim evrenseldir. Çünkü bilimsel etik gereği araştırılan bir konu ile ilgili tüm raporlamalar ve değerlendirmeler herkese açıktır.
- Bilim anlaşılabilir olmalıdır. Çünkü konuların belirli bir zümre tarafından değil herkes tarafından anlaşılması gerekmektedir.
- Bilim ilerleyicidir. Çünkü bilimin özünde stabil olmama, aktif yapısının ve

değişimlerinin sürekli ilerlemesi gerekmektedir.

Yukarıda sözü edilen bilimin özelliklerinin yanı sıra Çepni (2012)'de bilimin, kümülatif, kesin olmayan, olasılık taşıyan, tarihsel, tekrarlanabilen, özel ve genel olabilen, sosyal, insan ve kültür bağlantısı olan, bütüncül, deneysel özelliklerinin de olduğunu belirtmiştir.

Bilimsel bilginin gelişmesi ve de onun gelecek kuşaklara aktarılabilmesinde eğitimin ayrıcalıklı bir yeri vardır. Yirmi birinci yüzyıl; bireylerin bilimsel düşünme yetisine sahip olması, teknolojiyi kullanması, bireylerin bilim okur-yazarı olması, kendine gerekli olan bilgilerden işine yarar olanı seçip yeni bilgiler üretebilmesini istemektedir. Bilimsel bilginin, sistemli bir şekilde yeni nesillere aktarılması ve daha da önemlisi, gelecek nesillerin bilimsel çalışmalara özendirilmesi eğitimciler için büyük bir önem taşımaktadır. Nitekim bilimin tarihsel süreç içindeki gelişimi incelendiğinde, bilimsel faaliyetlerin gerçekleştiği ortamlarda eğitim üzerine düşünmek ve eğitimi şekillendirmek önemli bir mesele olmuştur (Kahya, 2005).

Çağın getirdiği değişimlerle birlikte bireylerin; araştıran, sorgulayan, eleştirel düşünen, problem çözen, karar verme becerilerine sahip niteliklerle yoğrulması ve sorunların farkında olan bunları ortadan kaldırmak adına çaba harcayabilecek güce sahip, öğrenme motivasyonu yüksek bireyler olarak yetiştirilmesi önemlidir. Okullardaki eğitim yaklaşımı, geleceğin bilim insanlarını ve teknoloji uzmanlarını hazırlamalı ve tüm vatandaşlara bilim ile ilgili konularda yeterli bilgi sağlamalı, mantıklı kararlar alabilmelerine destek olmalıdır (Harlen, 1999). İlkokuldan yüksek öğrenime kadar, eğitim ve öğretimin temel hedefi, bilim ve teknoloji ile barışık bir toplum yaratmak olmalıdır.

Bilgiler bütünü olarak tanımlanan bilim disiplinli çalışmaya ve hayal gücüne ihtiyaç duyar. Bu ihtiyaçları karşılamak amacıyla öğrencilerin meraklarını canlı tutarak keşfetmeye olan inançlarını ve öğrenme isteklerini destekleyerek bilim ve bilim insanlarına karşı olumlu yönde tutum geliştirmeleri sağlanabilir. Öğrencilerin doğal merak duygularını sürekli körükleyecek öğrenme ortamlarına dahil edilmeleri ile bilimsel bakış açısına sahip bireylerin topluma kazandırılması gerekmektedir.

2.1.3. Bilim İnsanı ve Bilim İnsanın Özellikleri

Bilim ile ilgili farklı tanımlar yapıldığı gibi bilim insanı ile ilgili de farklı tanımlarla karşılaşmaktayız. Aydoğan (2008) etrafındaki olayları analiz edip değerlendirebilen kişilerin

bilim insanı olduklarını belirtirken onların dikkatli, şüpheli, meraklı ve sabırlı olma özelliklerini vurgulamakta ve en önemli hedeflerinin ise topluma hizmet olduğunu belirtmektedir. Bilim insanını Yetim (1996, s.22) “Bilgiyi elde etme sürecinde bilimsel yöntemle bağlı kalarak düşünsel ve eylemsel işlemleri sürdüren kimse.” Yapıcı (2005) ise bilmek, sınıflamak, biriktirmek ve yorumlamak işiyle uğraşan kişi biçiminde tanımlamaktadır. Bilim insanı, evrende gerçekleşen olayları incelemenin yanı sıra, kaynakları araştıran ve nedenleri anlamaya çalışan ve sonuçları bir şekilde yayın yolu ile paylaşandır (Ortaş, 2004).

Bir bilim insanı sadece bilimsel araştırma yapan kişi değil, davranış ve tavırlarıyla da topluma örnek olan kişidir. Böylelikle toplum tarafından sadece araştırmaları ile değil kişilik özellikleriyle de örnek alınması gereken biri haline gelir. Bilim insanı, bilimin niçin ve nasıl yapılacağını belirlerken bu olgunun merkezinde yer alır. Bilim insanının bilime karşı tutumu direkt olarak yaptığı bilimsel çalışmaları etkilemektedir. Bu sebeple bilime ve bilimsel çalışmalara yön veren bilim insanlarının sahip olması gereken birtakım özellikler vardır. Özdemir (2017) bilim insanının sahip olması gereken özellikleri dürüstlük, dikkat, açıklık, özgürlük, onur payı, eğitim, toplumsal sorumluluk, yasallık, fırsat, karşılıklı saygı, verimlilik ve deneklere saygı başlıklarında toplanmıştır. Bu başlıklar ile ilgili detaylı açıklamalar aşağıda yer almaktadır.

- Bir bilim insanı dürüsttür çünkü bilim insanı sahip olduğu ve sunacağı bilgileri aktarırken yalandan uzak durmalı ve bilgileri yanlış aktarmamalıdır. Objektiflik ve tarafsızlık bilim insanları için çok önemlidir. Bilimin doğru hedefe ulaşması için ve bilimin yanlış yerlere saptırılmaması için dürüstlük ilkesi çok önemlidir. Dürüstlük kavramı toplumda da çok önemli bir yeri olan etik bir kavramdır. Dürüstlük etiğine uygun davranmayan bilim insanlarına duyulan güven de azalır.
- Bilim insanının dikkatli olması araştırmalarında hata payını azaltması önemlidir. Minimum düzeye indirilebilen hatalar sayesinde bilimin gelişimi zarar görmez.
- Bilim insanının ulaştığı bilgilerin sonuçlarını tarafsız ve açık bir şekilde paylaşması gerekmektedir. Elde ettiği verilerin yorumlanmasını açıkça yapmalıdır ve gelen eleştirilere de açık olmalıdır. Eleştiriler sayesinde iş birliğinin artacağı ve güvenin devamlılığının sağlanacağı bilinmektedir.
- Bilim insanının özgür olması ve kendinin özgür hissetmesi yeni fikirlerin ortaya çıkabilmesi için önemlidir. Özgür olan bilim insanı taraflı olmaz bu sayede korkusuzca araştırmalarını yapabilir. Bir başka bakış açısıyla da bilim insanı özgür

olursa geçmişte kabul görmüş teorileri bile eleştirmeye tekrar sorgulamaya olanak bulur.

- Bir bilim insanının çalışmaları ile ilgili onurlandırmak önemli bir faktördür. Bu ilke bilim insanının motive olmasını bunun yanı sıra saygınlığının da artmasını sağlar.
- Bilim insanı araştırma yapmanın yanı sıra eğitime çok önen vermelidir. Bilim insanı, birçok bilim insanı yetiştirmek için de çaba sarf etmelidir. Bilim insanı yetiştirmenin yanında halkı da bilinçlendirmek ve eğitmek bilim insanının görevidir. Bu eğitimi çeşitli kitle iletişim araçları ile kitapları ve makaleleri ile sağlayabilir.
- Bilim insanı toplumun çıkarlarını ön planda tutmalıdır. Toplumun zararı için değil toplumun faydası için çalışmalıdır. Araştırmaların toplum üzerindeki etkisi göz önünde tutulmalıdır. Bu yüzden toplumsal sorumlulukları ön planda tutulmalıdır.
- Tüm insanlar gibi bilim insanlarının da yasalara uyması önemlidir. Yasalara uyulmayan bir toplumda gerçekleştirilen bilim daha fazla zarar görebilir.
- Bilim insanlarının çalışmalarını yapabilmesi için fırsatlar sunulmalıdır. Bu fırsatları ahlaki olarak haksız kullanmayan bilim insanları sayesinde bilim ilerleyişine devam edecektir. Fırsat tanınırken yaşanabilecek haksızlıklara çok dikkat edilmelidir.
- Bilim insanları meslektaşlarına karşı çok saygılı olmalıdır. Eleştirileri kişisel olarak algılamamalı, bilim için yapılan eleştiriler olduğunu düşünmelidir. Bilim insanları arasında yaşanabilecek saygısız davranışlar, bilim dünyasını etkiler. Bireyler arasındaki iş birliği ve güven ortamı zedelenir. Bilim insanları birbirlerinin çalışmalarına saygı duyarak, verilere ve elde edilen sonuçları saygı ile karşılamalıdır.
- Bilim insanları kendilerine sunulan kaynakların sınırlı olabileceğini unutmadan elindeki tüm kaynakları akıllıca kullanmalıdır.
- Bilim insanları deneylerinde kullandığı tüm deneklere saygılı ve özenli davranmalıdır. Deneklere verilmeyen saygı sebebiyle halkın geri kalanından tepki alınıp bilim zarar görebilir.

Bilim insanı meraklı, evrendeki olguları araştıran ve araştırmalarını duyuran kişidir. Bilim insanı gözlem yapar ve elde ettiği verileri irdeler bunun yanı sıra dünyaya mal olup evrenselleşmiş kişidir. Aynı zamanda bilimsel düşünce yapısı ve bilim insanı ahlakına sahip, kendini toplumdan ayırmayan, soyutlamayan bir kişidir. Bilim insanı, araştırmalarını tüm halk tarafından anlaşılır şekilde sunmalı ve çalışmalarından maddi kazanç gütmemelidir. Bilim insanının eleştiriye açık olması ve öz eleştiri yapabilmesi de önemli özellikleri olarak sıralanabilir (Soylu, 2004). Bilim insanlarının bilim yaparken sahip oldukları sözü edilen

özelliklerinin dışında bireysel bazda çoğunlukla mütevazı olmaları, çevresinden gelen övgüleri kişisel olarak değil bilim adına kabul etmesi alçakgönüllü olmalarının bir kanıtıdır. Özellikle ilköğretim kademesinde öğrenim gören öğrencilerin bilime ilişkin olumlu tutum sergilemeleri yanında bilimsel düşünceye sahip olmaları bilim insanlarına ilişkin imajlarının gerçekçi olması ile sağlanabilir.

2.1.4. Tutum

Tutum, öğrencilerin karar ve davranışlarının oluşmasındaki etkisi nedeniyle öğrenmenin gerçekleşmesinde önemli bir rol oynar (Altınok ve Açıkgöz, 2006). Tutumlar ve inançlar birbiri ile neden-sonuç ilişkisi bakımından sıkı bir bağlantı içerisindedir. Tutumlar belli değer yargılarının ve inançların içinde saklıdır ve tutumlar dayandıkları inanç ve değer yargıları devam ettikçe devamlılıklarını sürdürürler (Çöllü ve Öztürk, 2006). Duran (2008) tutumu, bir bireyin nesnelere, insanlara, yerlere, olaylara ve fikirlere karşı lehte ya da aleyhte gerçekleşen duygusal eğilimi şeklinde ifade edilirken Koçyiğit (2002) ise belirli bir kişiyi, grubu, kurumu veya düşünceyi kabul veya reddetme şeklinde gösterilen duygusal bir hal olarak tanımlanmıştır.

Tutuma yönelik tanımlamalardan yola çıkarak bireylerin bir duruma karşı geliştirdikleri olumlu veya olumsuz tutumların eğitim-öğretim sürecine de etki ettiği düşünülmekte ve bireyin bu tutumlar ışığında gelecekteki hayatını da şekillendireceği öngörülebilmektedir. Bilime yönelik olumlu tutumlara sahip bireyler, araştıran ve sorgulayan kişilerdir. Çevresindeki sorunlara karşı duyarlı olan ve bu sorunları ortadan kaldırmak için çaba harcayanlardır. Bilimsel tutumlar, bireyin başarılı olmasının yanı sıra düşüncelerini de etkileyerek gelişimin devamlılığını sağlar (Demirbaş ve Yağbasan, 2006).

2.1.5. İmaj

Türk Dil Kurumu sözlüğünde, imaj “Duyu organlarının dıştan algıladığı nesnenin bilince yansıyan bir benzeri; duyularla algılanan bir uyaran söz konusu olmaksızın bilinçte beliren nesne ve olaylar” şeklinde tanımlanmıştır. Bennett ve Rita (2000) imajı bir kişi ya da kurumun diğer kişi ve kurumlara bıraktığı düşünce ve izlenimler biçiminde ifade etmektedir. İmaj aynı zamanda zihinde tasarlanan genel görünüş ve izlenimdir. Bilim insanı imajları, okul öncesi dönemden itibaren öğrencilerin zihninde yapılanmaya başlamaktadır. Güler ve Akman’ın (2006) ifade ettiği gibi okul öncesi dönemde çeşitli faktörler nedeniyle çocukların zihnindeki bilim insanı imajlarının çeşitli faktörler nedeni ile basmakalıp yargılarla şemalara

yerleşebileceği ifade edilmektedir. İlköğretim ve ortaöğretim düzeyinde yapılan çalışmalarda ise, öğrencilerin zihinlerinde var olan bilim insanı imaj yargılarının olumlu yönde gelişmeye başladığı belirgin bir şekilde ortaya koyulmuştur. Bu nedenle erken yaşlardan itibaren çocuklara doğru bilim insanı modelleri gösterilmeli ve doğru imajların oluşturulması adına çalışmalar yapılmalıdır.

Korkmaz ve Kavak (2010)'da çalışmalarında, öğrencilerin bilim insanı imajlarını doğru şekillendirip bilime karşı olumlu tutum geliştirme için son elli yıldır bilim insanı imaj tespiti için çalışmaların yapıldığını, bu çalışmalardan elde edilen verilerin öğretmenlere, eğitim politikacılarına ve program geliştiricilere önemli veriler sağladığını ortaya koymuşlardır. Bahsi geçen tespitlerden yola çıkarak bu araştırmanın alana farklı bir boyut kazandırması için bilim ve bilim insanları özelinde bir öğretim tasarımı geliştirilmiştir.

2.1.6. ADDIE Tasarım Modeli

Öğretim tasarımı, belli bir grubun eğitim alanında var olan ihtiyaçlarına cevap verme amacıyla sistemli bir öğrenme zinciri geliştirmektir. Tasarımlar üzerinde çalışılan konu dahilinde öğrenmenin çok daha kaliteli olmasını ve ulaşılması hedeflenen kazanımların gerçekleştirilmesine destek olur (Şimşek, 2014).

Öğretim tasarımı modelleri, eğitim süreçlerinin düzenli bir şekilde planlanmasını kullanılacak materyallerin tasarlanmasını, hazırlanan süreci değerlendirmeyi ve değerlendirmelere uygun düzenlemelerin yapılmasını kapsar. Öğretim tasarımları geliştirmeye yönelik birden fazla model vardır. Bu modeller içerisinde bu araştırmada ADDIE modeline uygun bir öğretim tasarımı yapılmıştır. ADDIE öğretim tasarımı modeliyle ilgili bilgilendirmeye aşağıda yer verilmiştir.

Bu model, hedeflenen öğrenme alanında gerçekleştirilen işlemleri sistematik hale getiren ve beş temel aşamadan oluşan bir süreçtir. Bu süreçte, ifade edilen “Bireylerin neyi öğrenmeye ihtiyaçları var?” ve “Bireylerin ihtiyaçları olan bilgiyi öğrendiler mi?” sorularına cevap ulaştıran bir sistemdir (Durak, 2009).

ADDIE ismini İngilizce **Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate** sözcüklerinin baş harflerinden oluşmaktadır. ADDIE modeli bilgi, beceri ve tutumların öğretilmesi konusunda kolaylık sağladığı için de tercih edilir bir modeldir.

ADDIE’de gerçekleştirilen bir aşamaya ait sonuç ürünü bir sonraki aşamanın başlangıç ürünü olmaktadır. Dolayısıyla aşamalar birbirini etkilemektedir. Bu sebeple

biçimlendirici değerlendirme sonuçlarından yola çıkarak tasarımcı bir önceki aşamaya geri giderek düzenlemeler yapabilir (Kocaoğlu Er, Zengin ve Memnun, 2019).

ADDIE modelinin eğitim felsefesinde öncelikli olarak, öğrenen merkezli bir yaklaşım hakimdir. Öğrencilerin daha motive olup öğrenme ihtiyaçlarını arttırmak önemlidir. ADDIE'nin esnek ve uyumlu bir yapıya sahip olması sebebiyle çeşitli amaçlara göre planlanabilmesi ve öğretim için uygulanması mümkündür. ADDIE modelinin sistemli bir yapısının olması sayesinde tüm bileşenler birbirleri ile etkileşim içinde çalışır (Branch, 2016). Aynı zamanda öğrencilerin bireysel hız ve anlamlı öğrenme ortamlarına da destek olan bir modeldir. ADDIE modelinde yer alan aşamaların birbirini tamamlayarak ilerlemesi ve sonuçların diğer adımları şekillendirmesi sayesinde model tamamlanır. Sözü edilen ADDIE modeli aşamalarına ait detaylı bilgiler aşağıda yer almaktadır.

2.1.6.1. Analiz. Analiz basamağı neyin öğrenileceğinin tanımlanma sürecidir. Bu basamakta, ihtiyaçların belirlenerek, bireylerin önceki bilgi, beceri ve davranışları ile hedeflenen davranışlar arasındaki farkın saptanarak problemin tanımlandığı bölümdür. Bu bölümde sınırlılıklar belirlenir ve problem için farklı çözüm önerileri düşünülür. Düşünülen çözüm için uygun bir ortam seçilerek bu basamakta aynı zamanda hedefler ve görevler belirlenir.

Branch (2016), analiz aşamasının aşağıdaki adımlardan oluştuğunu belirtir:

- 1- *İhtiyaç analizi:* Sorun olarak tespit edilen durumların belirleneceği aşamadır.
- 2- *Öğrenim amaçlarına karar verme:* Anlamlı cümleler halinde yazılan amaçlardan oluşur.
- 3- *Hedef kitlenin belirlenmesi:* Uygulamanın gerçekleştirileceği bireylerin belirlenmesidir.
- 4- *Gerekli kaynakların belirlenmesi:* Uygulamada kullanılacak tüm kaynakların saptanmasıdır.
- 5- *Ders içeriği dağıtım kanallarına karar verme:* Grubun ihtiyacına yönelik olarak ders içeriğinin araştırmacılara nasıl aktarılacağına karar verilir.

Analiz basamağında hedef kitle belirlendikten sonra, öğrenme gereksinimleri ve sınırlılıklar tespit edilir ve tasarımın uygulanacağı öğrencilerin yetenekleri ve önbilgileri kontrol edilir.

2.1.6.2. Tasarım. Bu basamakta ise öğrenme durumunun içeriğine ilişkin olarak konunun nasıl öğrenileceğinin belirlendiği aşamadır. Bu aşamada analiz aşamasından gelen

veriler doğrultusunda hedeflere nasıl ulaşılabileceği belirginleşir. Bu bölümde yöntem, öğrenme etkinlikleri, değerlendirme süreci şekillenerek büyük ölçüde kesinlik kazanır. Tasarım basamağında, bilgi ve becerilere uygun ortamlar seçilerek, hedefler belirlenir ve uygun olan yöntem tekniklerle içeriğe uygun bir eğitim ortamı tasarlanır.

Branch (2016), tasarım aşamasının aşağıdaki adımlardan oluştuğunu belirtir:

- 1- *Görev listesi*
- 2- *Performans hedeflerinin belirlenmesi*
- 3- *Ölçme stratejilerinin geliştirilmesi*

2.1.6.3. Geliştirme. Tasarımda kullanılacak bütün araç ve destek materyallerinin hazırlandığı bölümdür. Uygulanacak olan tasarım bu aşamada geliştirilir. Geliştirme basamağında, belirlenen öğrenme durumuna özgü hazırlanan kazanımlara uygun ders planları hazırlanır.

Branch (2016), tasarım aşamasının aşağıdaki adımlardan oluştuğunu belirtir:

- 1- *İçeriğin üretilmesi*
- 2- *Destekleyici medyanın seçilmesi veya geliştirilmesi*
- 3- *Ders planlarının hazırlanması*
- 4- *Süreç revizyonlarının yapılması*

2.1.6.4. Uygulama. Bu aşamada geliştirme aşamasında hazırlanmış olan öğretim, öğrenme ortamlarında bireylere uygulanır. Burada amaç farklı öğrenme mekanlarında uygulansa bile tasarlanan öğretimin etkili ve verimli bir çerçevede uygulanabilmesi önem arz etmektedir. Bu aşamada öğrencilere açıklayıcı bir dille destek olunarak tasarımın hedefinin farkında olacakları ortamlar sağlanmalı ve bilgilerin uygulayıcıdan bireylere geçiş yaptığına emin olmalıdır.

2.1.6.5. Değerlendirme. Modelin son aşamasında, bütün süreç ve sonucun değerlendirildiği iki tür değerlendirme vardır.

- 1- Süreç değerlendirme, tasarımın gerçekleştirilen her aşamasında gerçekleştirilir. Bu değerlendirmede öğrenenlerin becerileri ve hedefleri içselleştirmede ne kadar başarılı oldukları belirlenerek ortaya çıkan eksiklikler de düzeltilir.
- 2- Sonuç değerlendirme, uygulamanın tamamı gerçekleştirildikten sonra yapılır. Tasarıma uygun olarak geliştirilen ölçme araçları ile hedef kitleden elde edilen

geri bildirimler aracılığıyla öğretimin etkililiği değerlendirilip tasarımın ne kadar başarılı olduğuna karar verilir.

Bu aşamada tasarımın öğrenme hedeflerine uygunluğu ve bireylerin ihtiyaçlarını ne kadar cevap verdiğine ilişkin tespitler de mümkündür. Değerlendirme bölümü, modelde var olan basamakların hepsiyle ilişkilidir çünkü elde edilen verilerden sonra herhangi bir basamağa geri dönülmesi gerekebilir (Arkün, 2007).

ADDIE tasarım modeline uygun olarak geliştirilen Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı'nın öğrencilerin bilime ilişkin tutumlarına ve bilim insanına yönelik düşüncelerine olumlu yönde etkisi yanında bilim insanı imajlarını gerçekçi bir yapıya kavuşturması beklenmektedir. ADDIE modeline uygun planlanan Bilim Dünyası Öğretim Tasarımının nasıl hazırlandığı ve tasarımın detayları ile ilgili bilgilere ileriki bölümlerde tekrar değinilecektir.

2.1.7. Uzaktan Eğitim (Çevrimiçi Eğitim)

Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulama çalışmalarının yürütüldüğü süreçte COVID-19 salgını ortaya çıkmıştır. Bu nedenle araştırma gruplarından bir tanesinde uzaktan eğitim uygulaması gerçekleştirilmiştir. Uzaktan eğitim, eğitimde uzun yıllardır var olmasına karşın ülkemizde farklı sınırlılıklar sebebiyle eğitim ortamlarına dahil olmuştur. Yükseköğretim birimleri uzaktan eğitimin uygulandığı en yaygın kurumlardandır.

Uzaktan eğitim çok farklı sebepler dolayısıyla hayatımıza dahil olmuştur. Ekonomik, sağlık, uzman eğitmen ihtiyacı vb. durumlar uzaktan eğitimin var olmasına sebep olmuştur. Uzaktan eğitim bilgisayar, video, TV gibi araçlar sayesinde kitlelere sunulan bir durumdur (Demir, 2014).

Çevrimiçi eğitim, ilkokul düzeyinde COVID-19 salgını sebebiyle hayatımıza girmiştir. Uzaktan eğitim, fiziksel olarak aynı ortamda bulunamayan öğretmen ve öğrencileri teknolojik gelişmeler aracılığıyla çevrimiçi toplantı alternatifleri sunan ortamlarda bulunma durumu haline gelmiştir. Uzaktan eğitimin avantaj ve dezavantajlarının olduğu bilinmektedir. Örneğin, öğrenci ya da öğretmenin teknik alt yapı sorunları yaşaması, öğrencilerin sosyalleşme yetilerini kaybetmeleri, öğrencilerden etkin dönüt alamama gibi dezavantajların yanı sıra zaman yönetimi esnekliği, mekân değişikliklerindeki serbestlik,

geleneksel eğitim sürecine çok olumlu katkılar, eğitim ortamlarına Web 2.0 araçlarının dahil edilerek ders ortamlarının zenginleştirilmesi ise uzaktan eğitimin avantajlarındandır.

Dünya üzerinde COVID-19 salgını ülkelerin zaman zaman yüz yüze eğitimi sonlandırmasına; ülkelerde salgının farklı boyutlarda seyretmesi de ülkelerin kendilerine özgü tedbirler almasına da sebep olmuştur. Uzaktan eğitim öğrencilerin ve öğretmenlerin zaman zaman zorlandığı fakat mecbur kaldığı da bir sistem haline gelmiştir. Öğretmenler çeşitli video konferans uygulamalarını kullanarak sunucunun (öğretmenin), katılımcılara (öğrencilere) ekran paylaşımı yardımıyla her sınıf seviyesinde konu anlatımı, grup çalışmaları, değerlendirme uygulamaları gibi süreçlerin devam etmesine katkı sağlamıştır. Fakat uzaktan eğitim sürecinin uzaması, öğrencilerin okullarına kavuşamaması sebebiyle öğrenci boyutunda yaşanan motivasyon ve kazanım eksiklikleri gibi başlıklar yadsınamaz gerçeklerdendir. Bu araştırmada da Bilim Dünyası Öğretim Tasarımının uygulandığı gruplardan bazıları öğretim tasarımı dahilindeki atölye çalışmalarını uzaktan eğitim üzerinden sürdürmüşlerdir. Çalışmada araştırılmak istenen ve merak edilen konu başlıklarından biri de uzaktan eğitimin bu sürece olan etkisidir.

2.2. İlgili Araştırmalar

Araştırmanın probleminden yola çıkarak iki temel boyutun önemli olduğu düşünülmektedir. Bunlardan ilki öğrencilerin bilime ilişkin tutumları diğeri ise bilim insanına ilişkin zihinlerindeki imajdır. Bu nedenle sözü edilen iki temel boyut altında alan yazında yapılan araştırmalar incelenmiş, bilime yönelik tutum ve bilim insanı imajına dayalı olarak yürütülen çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

2.2.1. Bilime Yönelik Tutum ile İlgili Araştırmalar

Alan yazında yapılan taramalar sonucunda bilime yönelik tutuma ilişkin araştırmaların genellikle fen bilimleri dersi kapsamında gerçekleştirilmiş olduğu görülmektedir. Ulaşılan bu araştırmaların ise geçmişten günümüze bir tarih sıralaması ile sunulması uygun görülmüştür.

Kyle (1988) Texas’da bir ilköğretim okulunda “Science Through Discovery/ Keşif Aracılığıyla Bilim” programını uygulamıştır. Program uygulandıktan sonra elde edilen sonuçlar öğrencilerin bu program aracılığıyla bilime ilişkin tutumlarının ve teknolojik konularda karar verme becerilerinin olumlu yönde etkilendiğini ortaya koymaktadır.

Greenfield (1996), öğrencilerin bilime karşı tutumlarını belirlemek ve sınıf seviyelerine göre nasıl çeşitlilik gösterebileceğini açığa çıkarabilmek amacıyla üç devlet okulunda öğrenim gören 1-12. sınıf öğrencileriyle bir araştırma yürütmüştür. Çalışma sonucunda öğrencilerin bilim dersleri ve laboratuvar etkinliklerindeki katılımları gözlenmiştir. Araştırma sonucunda cinsiyet değişkeni açısından kız ve erkek öğrencilerin tüm araştırma aşamalarında benzer görüşlerinin olduğu fakat küçük sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin, büyük sınıflardaki öğrencilere göre bilime karşı daha pozitif tutumlar ortaya koydukları tespit edilmiştir.

Chuang ve Cheng (2003), cinsiyet, bilimsel süreç becerileri, mantıksal düşünme yeteneği, bilimsel tutumlar ve bilim arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bu çalışmada; Taipei'nin merkezi ve kırsalında yaşayan öğrencilerin bilimsel tutumları, bilimsel süreç becerileri ve mantıklı düşünme beceri düzeylerinde önemli bir farkın olmadığı görülmüştür. Ancak cinsiyet değişkeni açısından ise kız öğrencilerin bilimsel tutumlarının erkek öğrencilere göre daha iyi bir ortalamaya sahip oldukları belirlenmiştir.

Ön test- son test kontrol gruplu desen kullanılarak yürütülen bir çalışma (Mıhladı, 2007) 114 altıncı sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna deneysel işlem sürecinde bir dönem boyunca portfolyo destekli fen bilimi dersi yürütülürken kontrol grubunda ise geleneksel yöntemlerle ders işlenmiştir. Analizler sonucunda fen bilimleri dersine yönelik portfolyo destekli ders işleyen deney grubunun, kontrol grubuna göre daha olumlu tutuma sahip olduğu tespit edilmiştir. Bilime karşı olumlu tutum gösteren öğrencilerin aynı zamanda okul, öğretmen ve derslere karşı da tutumlarının pozitif olduğu görülmüştür.

Duran (2008)'da yaptığı araştırmasında, Muğla İli Dalaman İlçesi'nde öğrenim gören 6. ve 7. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmada toplam 108 öğrenci kontrol ve deney grubunda yer almıştır. Çalışmada, deney grubuna Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme yaklaşımı, kontrol grubuna ise geleneksel yaklaşım izlenerek eğitim süreci devam ettirilmiştir. Öğrencilere akademik başarı testi, bilimsel süreç beceri testi ve bilime karşı tutum ölçeği testi uygulanmıştır. Araştırmacı çalışmadaki deney ve kontrol gruplarını rastgele oluşturmuştur. Deney gruplarında yapılan çalışma araştırmacı tarafından, kontrol grubu çalışmaları ise araştırmacı gözetiminde gerçekleştirilmiştir. Deneysel işlem sürecinde yürütülen çalışmalar deney grubuna bilimsel süreç becerilerine dayalı olarak, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemlerle sürdürülmüştür. İşlem süreci sonucunda yapılan analizler sonucunda; bilimsel süreç becerilerini geliştirme ve sergilemeye fırsat verecek

öğrenme durumlarından geçen deney grubu öğrencilerinin, akademik başarılarının ve bilimsel süreç becerilerinin, kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı ölçüde ve olumlu yönde artış gösterdiğine ilişkin bulgulara ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra bilime karşı tutum testi sonuçlarında deney grubu öğrencilerinin süreç tamamlandıktan sonra olumsuz tutuma yönelik verdikleri cevaplarda azalma olduğu tespit edilmiştir.

Mıhladı ve Duran (2010), çalışmalarında farklı ilköğretim okullarından ve 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerden oluşan toplam 399 öğrencinin çeşitli değişkenler açısından bilime yönelik tutumlarını araştırmışlardır. Araştırmanın verileri Likert tipi bir ölçek aracılığıyla toplanmıştır. Tarama modelinde yürütülen çalışma sonunda öğrencilerin tutumlarının sınıf düzeyi, yaş ve aile gelir durumuna göre farklılık gösterdiği ancak cinsiyet, aile eğitim düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yaratmadığı belirlenmiştir. Araştırma sonucunda tutum puanları yedinci sınıf öğrencileri, 13 yaşındaki öğrenciler ve orta gelirli ailelerin çocukları lehine olmuştur.

Çibir ve Özden (2017) tarafından yürütülen araştırmada Kütahya’da öğrenim gören 1041 ilkokul dördüncü sınıf öğrencisinin fen dersine yönelik tutumlarının belirli değişkenlere göre değişip değişmediğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada Yaşar ve Anagün (2008) tarafından geliştirilen fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği kullanılmıştır. Betimsel tarama modelinde yürütülen araştırmanın sonucunda, ilkokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik olumlu tutuma sahip olduğu bulunmuştur. Bunun yanı sıra kız öğrencilerin, şehir merkezinde ikamet eden öğrencilerin ve fen ile ilgili bir meslek seçmek isteyen öğrencilerin tutum puanlarının istatistiksel açıdan anlamlı olarak farklılaştığı, ailelerin gelir düzeyi ve öğrenim durumu yükseldikçe de öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarının arttığı saptanmıştır.

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları ile epistemolojik inançlarının belirlenmesi ve çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amacıyla yürütülen çalışma (Ocak ve Erbasan, 2017), Afyonkarahisar ilinde öğrenim gören 319 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma betimsel tarama niteliğinde gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumları ve epistemolojik inançlarının belirlenmesi için Likert tipi ölçme araçları yardımıyla veriler toplanmıştır. Araştırma sonunda yapılan analizler öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik olumlu bir tutuma sahip olduğunu, epistemolojik inançlarının istenilen düzeyde olmadığını göstermiştir. Ayrıca iki

test sonucu arasında anlamlı bir ilişkinin bulunduğu, epistemolojik inançlar arttıkça öğrencilerin derse yönelik tutumların da arttığı belirtilmiştir.

Bir diğer araştırmada Özyurt, Kuşdemir-Kayıran ve Başaran (2018) ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin STEM'e ilişkin tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesini amaçlamıştır. Tarama modelinde yürütülen araştırmaya Gaziantep il merkezinden seçilen yedi ilkokuldan toplam 492 dördüncü sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmanın verileri bilim, matematik, mühendislik-teknoloji, yirmi birinci yüzyıl olmak üzere dört alt boyuttan oluşan Likert tipi bir ölçekle toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin STEM'e ilişkin tutum puanlarının bilim merkezine giden, deney yapan, laboratuvar kullanan, derslerde tablet kullanan, akıllı tahta kullanan, proje yarışmalarına katılan ve bir uzmandan STEM konularında bilgi alan öğrenciler lehine anlamlı bir fark gösterdiği belirlenmiştir. STEM tutum puanları cinsiyete göre farklılaşmamıştır.

Öğrencilerin bilime ilişkin tutumlarına yönelik araştırmalar incelendiğinde bu araştırmaların çeşitli sınıf seviyelerinde gerçekleştirdikleri görülmektedir. Araştırma modellerinin deneysel desen veya tarama desenini dayalı modeller olduğu görülmektedir. Deneysel desende yürütülen çalışmalarda deneysel işlem sürecinde portfolyo temelli öğretim, bilimsel süreç becerilerini içeren eğitim programları gibi çalışmaların sınıf ortamına dahil ederek tutumlarda gerçekleşen değişimin araştırıldığı görülmektedir. Tarama modeli ile yapılan araştırmalarda ise örneklemelere uygulanan tutum testlerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi gerçekleştirilmiştir.

2.2.2. Bilim İnsanına Yönelik İmajlar ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Bilim insanlarına ilişkin bireylerin zihinlerinde var olan imajlar ile ilgili yapılan araştırmalara bu bölümde değinilmiştir. Öncelikle Türkiye'de ilköğretim düzeyi öğrencileri kapsamında bilim insanı imajı ile ilgili yürütülen araştırmalara değinilmiştir. Bu bağlamda konu ile ilgili araştırmalar tarihsel olarak geçmişten günümüze doğru şu şekildedir:

Toğrol (2000), 4-10. sınıf aralığında yer alan yaklaşık 450 öğrencinin bilim insanı ile ilgili imajlarını tespit etmeye çalışmıştır. Tarama modeli ile yürütülen çalışmada tek bir soru sorularak öğrencilerden bilim insanını resmetmeleri istenmiştir. Araştırmada bilim insanı ile ilgili imajların ortaya çıkarılma amacıyla Chambers (1983) tarafından geliştirilen Bir Bilim İnsanı Çiz Testi (Draw A Scientist Test/DAST) kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarında örneklem grubunun yaş aralığı farklı olmasına rağmen literatürde de belirtilen bulgulara

(dağınık saç ve sakal, laboratuvar malzemeleri, erkek bilim insanı vb.) benzer sonuçların tespit edildiği görülmüştür.

Balkı, Çoban ve Aktaş (2003) ilköğretim düzeyindeki 123 öğrencinin katıldığı araştırmalarında, “Bilim insanının özellikleri nelerdir? ve Bilim insanı olsaydınız neler yapardınız?” sorularının uygulandığı bir anket aracılığıyla öğrencilerin bilim insanları ile ilgili düşüncelerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda öğrencilerin bilimi keşif ve icat olarak tanımladığı, bilim insanı olmak için sadece çok kitap okumak gibi bir düşüncelerinin olduğu tespit edilmiştir.

Buldu (2006), 5-8 yaş aralığındaki çocukların bilim insanı imajları ile yaş, cinsiyet ve sosyo-ekonomik durumları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu incelemeyi yaparken araştırmaya katılan her çocukla bireysel olarak çalışmıştır. Çalışmada araştırmacı elde ettiği verileri DAST testi aracılığıyla çocukların çizimlerinden ve öğrencilere sorduğu sorulardan oluşan görüşme notlarından toplamıştır. Araştırma bulguları çocukların çoğunun geleneksel anlamda bir bilim insanı imajı anlayışına sahip olduklarını göstermiştir. Ayrıca çocukların yaşı büyüdükçe daha detaylı çizimlerinin olduğu, cinsiyete göre öğrenci imajlarında anlamlı bir farklılık olmadığı ve sosyo-ekonomik durumu düşük olan çocukların daha geleneksel bilim insanı anlayışına sahip olduklarını göstermiştir.

Güler ve Akman (2006) tarafından altı yaş düzeyinde 330 çocuk ile gerçekleştirdikleri araştırmalarında, çocukların bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşlerini DAST testi ve teste bağlı ortaya konulan kategorilerin sınıflandırılması ile ortaya koymuşlardır. Çocukların bilim insanı imajı ile ilgili gerçekleştirdikleri çizimlerde en çok öne çıkan özellikler laboratuvar önlüğü, gözlük, sakal, dağınık saç, kitaplar ve laboratuvar araç-gereçleri olmuştur. Araştırmacılar, araştırma sonunda ise çocukların bilim ve bilim insanı hakkındaki tutum ve bilim insanı imajlarına dayalı düşüncelerinin okul öncesi dönemden başlayarak geliştiğini tespit etmişlerdir.

Öcal (2007)’de 6, 7 ve 8. sınıf ilköğretim öğrencileri ile tarama modelini kullandığı bir araştırma gerçekleştirmiştir. Bu araştırmada öğrencilerin bilim insanı imajlarına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla DAST ve açık uçlu sorulardan oluşan bir ölçek uygulamıştır. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmelerle de öğrencilerin bilim insanı imajlarını belirlemek amacıyla sorular yöneltilerek veriler elde etmiştir. Araştırmacı, elde edilen verilerin analizi sonucunda öğrencilerin bilim insanı imajlarının laboratuvar önlüklü, gözlüklü, kendisini sadece işine adanmış ve yoğun bir şekilde çalışan bireyler şeklinde

olduğunu tespit etmiştir.

Erkorkmaz (2009), tarama modeline uygun gerçekleştirdiği araştırmasında ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin bilim insanına ilişkin görüşlerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Toplam 152 öğrenciden oluşan bir grupla çalışarak öğrencilere DAST uygulamış ve elde ettiği verilerin analizi sonucunda öğrencilerin bilim insanı imajlarının dağınık saçlı, bilgi sembolü olarak defter ve kitap kullanan bireyler olduğunu, çalışma ortamı çizimlerinde ise deney malzemelerine, laboratuvarlara yer verdiklerini tespit etmiştir.

Benzer bir çalışmada Şahin (2009), tarama modeli ile gerçekleştirdiği çalışmada bilim ve bilim insanına yönelik imaj ve düşünceleri sınıf düzeyi, cinsiyet ve sosyo-ekonomik düzey değişkenlerine bağlı olarak araştırmıştır. Bu sebeple farklı ekonomik düzeydeki okullardan aldığı 366 örnekleme ile DAST uygulamış ve çalışma sonunda bilim insanı ile ilgili açık uçlu sorular sormuştur. Araştırma sonunda öğrencilerin bilim insanlarını erkek, laboratuvarında çalışan bireyler olarak çizdiklerini ayrıca bilim insanlarını icat ve buluş yapan kişi olarak tanımladıklarını belirtmiştir.

Kılıç (2010), gerçekleştirdiği araştırmasında alanda bilim insanı imajı ile yapılan çalışmaların sonuçlarını değerlendirip derleyerek ilköğretim ve ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin bilim insanlarının laboratuvar önlüğü giyen, karışık saçlı, gözlüklü, erkek bireyleri ifade ettiğini ve bu yaş düzeylerindeki öğrencilerin bilim insanları ile ilgili kalıplaşmış genel önyargılara sahip olduklarını belirtmiştir.

Küçük ve Bağ (2011) tarafından tarama modeli anlayışıyla yürütülen bir diğer araştırmada dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajları karşılaştırılmıştır. Araştırma dört il ve sekiz farklı ilköğretim okulundan rastgele seçilen 120 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin bilim insanlarını önlüklü, gözlüklü, erkek ve mutsuz bir yüz ifadesiyle genelde laboratuvarında çalışan bir kişi olarak hayal edip çizimlerinde yer verdikleri ortaya konulmuştur. Ayrıca araştırma sonuçlarında güvenilirliğin artması için elde edilen bulgular her iki araştırmacı tarafından da analiz edilerek karşılaştırılmış ve çok yüksek oranda benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçtan hareketle, ilköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin sahip olduğu bilim insanı imajlarının erken yaşlardan itibaren şekillendiği ve zamanla değişmediği sonucuna da varılmıştır.

Nuhoğlu ve Afacan (2011), nicel araştırma tasarımına bağlı olarak tarama modelinde bir araştırma yapmışlardır. DAST ve açık uçlu sorular aracılığı ile Kırşehir il merkezindeki 184 ilköğretim öğrencisinin görüşlerinden oluşan bir araştırma

gerçekleştirmişlerdir. Öğrencilerin bilim insanlarını düzgün görüntüye sahip, laboratuvar önlüğü giyen ve gözlüklü olarak çizdikleri sonucuna ulaşmışlardır. Öğrencilerin %60'ının bilim insanını erkek, %24'ünün kadın olarak düşündüğü geriye kalan %16'lık kısmının da erkek veya kadın olmasının fark etmediğini düşündüklerini de tespit etmişlerdir.

Özel (2012), DAST kullanarak çocukların bilim insanı imajını ve bu imajın sınıf düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemiştir. Çalışmaya okul öncesi, üçüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 243 öğrenci dâhil edilmiştir. Çalışmanın bulgularında araştırmada yer alan çocukların sahip oldukları bilim insanı imajının alanda yer alan diğer araştırmalarla paralellik gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca sonuçlar detaylı incelendiğinde sınıf düzeyine göre bilim insanı imajında önemli farklılıklar olduğu da ortaya konmuştur. Örneğin beşinci sınıf öğrencilerinin, üçüncü sınıf ve okul öncesi öğrencilerine göre daha geleneksel bilim insanı imajına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Bağ (2013), dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajlarını ortaya çıkarma amacıyla altı ilden toplam on sekiz okul ve bu okulların dördüncü ve beşinci sınıflarında öğrenim gören toplam 1926 öğrenciyle çalışmıştır. Araştırma tarama modeli esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada Küçük ve Bağ (2012) tarafından geliştirilen Bilim İnsanı İmaj Ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçek beşli Likert tipinde 20 maddeden oluşan bir ölçektir. Öğrencilerin bilim insanı imajları, ölçekteki altı farklı boyut çerçevesinde dikkate alarak incelemiştir. Araştırmacı bulgularında elde ettiği bilim insanı imajlarını; öğrencilerin demografik özellikleri, cinsiyet, anne-baba eğitim durumu, sosyo-ekonomik düzeyleri ile ilişkilendirerek değerlendirmiştir.

Özsoy ve Ahi (2014), ilkokulun tüm kademeleri ve ortaokul beşinci sınıfta öğrenim gören 1174 öğrenci ile çalışarak öğrencilerin bilim insanı algısını incelemişlerdir. Araştırma tarama modeli ile yürütülmüştür. Çalışmanın verileri DAST ile toplanmıştır. Çizimlerden elde edilen sonuçlarda, öğrencilerin çoğunlukla erkek bilim insanına yer verdikleri bunun yanı sıra bilim insanını dağınık saçlı, gözlüklü ve laboratuvar önlüğü giyen bireyler olarak tanımladıkları ortaya konmuştur. Ayrıca öğrencilerin, çizimlerinde bilim insanlarını genelde iç mekânlarda ve laboratuvarında çalışan, deney yapan kişiler olarak vurgulamaları da yer almaktadır.

Avcı ve Çeliker (2015), araştırmalarında ilkokul 3 ve 4. sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajlarını ortaya koymak amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmayı ön test ve son test olarak uygulayıp öğrencilerin imajlarında bir değişim olup olmadığını

incelemişlerdir. Araştırmacılar, beş ay süren çalışma kapsamında farklı bilimsel faaliyetler gerçekleştirmişlerdir. Bu faaliyetler içerisinde araştırma grubuna yönelik olarak üniversite gezisi gerçekleştirilmiş, çalışma grubunun üniversite bünyesinde düzenlenen bilim şenliğine katılmaları sağlanmıştır. Bu faaliyetler sonucunda DAST tekrar uygulanmış ve öğrencilerin bilim insanı imajlarında cinsiyet, saç ve araştırma/bilgi sembolleri başlıklarında farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Duran ve Bayar (2019), araştırmalarında nitel araştırma desenlerinden olgu bilim deseni kullanarak bir çalışma yapmışlardır. Çalışma grubunu ilkökul 4. sınıf öğrencilerinden oluşan 50 kişilik bir örneklem oluşturmaktadır. Öğrencilerin bilim insanlarına ilişkin zihinlerindeki resmi tespit etmek amacıyla DAST uygulanmış ve yanlış anlaşılmanın önüne geçmek amacıyla öğrencilerin çizimlerini anlatmaları istenmiştir. Görüşme sonrası elde edilen veriler temalara ayrılmıştır. Araştırma sonuçlarının genel olarak alandaki diğer araştırmalarla benzerlik gösterdiği öğrencilerin bilim insanlarını çoğunlukla erkek, dağınık saçlı ve laboratuvar malzemeleri kullanan bireyler olarak düşündükleri tespit edilmiştir.

Türkiye’de gerçekleşen ilkökul öğrencilerinin bilim insanı ile ilgili imajlarının araştırıldığı çalışmaların genellikle DAST/Bir Bilim İnsanı Çiz Testinin ölçme aracı olarak kullanıldığı ve tarama modelinde çalışmalar gerçekleştirildiği görülmektedir. Yapılan çalışmaların daha yoğun olarak öğrencilerin sahip olduğu bilim insanı imajını açığa çıkarma amacını taşıdığı görülmektedir. Bu araştırmalar var olan durumu tespit etme amacı taşıyan ve genellikle betimsel analizin yapıldığı tarama çalışmalarıdır.

Öğrencilerin zihinlerinde var olan bilim insanı imajına dayalı olarak uluslararası alanda yapılan bir dizi çalışma da mevcuttur. Boylan, Hill ve Wallace (1992), Malezya’da 121 ilkökul ve lise öğrencisine DAST testini uygulamışlardır. Öğrencilere soru- cevap yöntemi de kullanılarak bilim insanı hakkındaki düşüncelerinin açığa çıkarılması amaçlanmıştır. Araştırma sonuçlarında öğrencilerin bilim ve bilim insanlarına ilişkin algıladıkları durumlar belirlenmiştir. Bu çalışma sonunda kalıp hale gelen bilim insanı imajının hem ilkökul hem de lise seviyesi öğrencilerinde var olduğu tespit edilmiştir.

Potts ve Martinez (1994), ise çalışmalarını Amerika’da öğrenim gören 6- 10 yaş arasındaki öğrencilerle gerçekleştirmişlerdir. Amaçları televizyon programları ile çocukların bilim insanı görüşleri arasında ilişki olup olmadığını araştırmaktır. Öğrencilere beş ana başlık altında 11 soru sorulmuştur. Daha sonra öğrencilere polis, hırsız ve bilim insanı resimleri verilerek öğrencilerden bilim insanı ile hırsız ve polisi karşılaştırmaları istenmiştir.

Öğrencilerin, bilim insanını iyi karakteri temsil eden polis ile eşleştirdiği ortaya konmuştur. Böylece bilim insanlarının öğrencilerin zihinlerinde iyi ve güvenilir karakterler olduğu sonucu tespit edilmiştir.

Barman (1999), ilköğretim öğrencilerinin bilim insanı amaçlarını incelemiş ve örneklem grubuna DAST uygulamıştır. Veriler yorumlanırken elde edilen sonuç diğer çalışmalarla paralellik göstermiştir. Öğrenci çizimleri incelendiğinde bilim insanlarının erkek olarak çizildiği, araştırma sembollerinin kullanıldığı, önlük ve gözlüğün yoğun bir şekilde çizimlerde yansıdığı tespit edilmiştir.

Yvonne (2002), çalışmasında üç ilköğretim ve ortaöğretim okulunun farklı kademelerine DAST uygulayarak veriler elde etmiş ve değerlendirmiştir. Çizimlerde genelde erkek ve tek başına çizilen bilim insanı figürlerine rastlandığı az da olsa cinsiyeti belirtilmeyen bilim insanlarının çizildiği de saptanmıştır. Bununla birlikte çizilen bilim insanlarının çoğunun, dağınık saçlı veya kel olduğu da tespit edilmiştir. Ayrıca araştırma sonuçlarında öğrencilerin sınıf seviyesi arttıkça çizimlerdeki kalıplaşmış özelliklerin de arttığı belirlenmiştir.

Losh, Wilke ve Pop (2008), araştırmalarında 206 ilköğretim öğrencisi ile bilim insanlarına yönelik imajları belirlemişlerdir. Öğrenci çizimleri yoluyla imajları ortaya çıkarmışlardır. Araştırma sonunda erkek bilim insanının baskın olarak çizildiği, öğrencilerin bilim insanlarını kendilerine yakın hissetmedikleri ve bilim insanlarını beyaz ırk olarak tanımladıkları sonuçlarını ortaya koymuşlardır.

Samaras, Bonoti ve Christidou (2012), yaptıkları çalışmada Yunanistan'da 9-11 yaş arasındaki 110 ilkokul öğrencisi ile DAST ve görüşmeler yoluyla öğrencilerin bilim insanına yönelik imajlarını belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma sonucunda öğrencileri bilim insanı imajlarının genelde basmakalıp yargılara dayalı olduğunu belirlenmiştir.

Uluslararası alanda yapılan çalışmalarda öğrencilerinin bilim insanına ilişkin imajlarına ait bulguların Türkiye'de gerçekleşen çalışma bulguları ile paralellik gösterdiği görülmektedir. Araştırmalarda bilim insanı ile ilgili imajları ortaya koymak amacıyla DAST/Bir Bilim İnsanı Çiz Testi uygulanmıştır. Uluslararası çalışmalarda farklı sınıf kademe karşılaştırmalarının da daha çok yapıldığı gözlemlenmiştir. Sınıf kademesi arttıkça öğrencilerin imajlarında yer alan ve önyargı içeren basmakalıp çizimlerin olması dikkat çekici bir unsurdur. Bu durum özelinde öğrencilerin bilim insanı imajının önyargılar yerleşmeden şekillenmesi için küçük yaş seviyelerindeki çalışmaların gerekliliğinin önemini

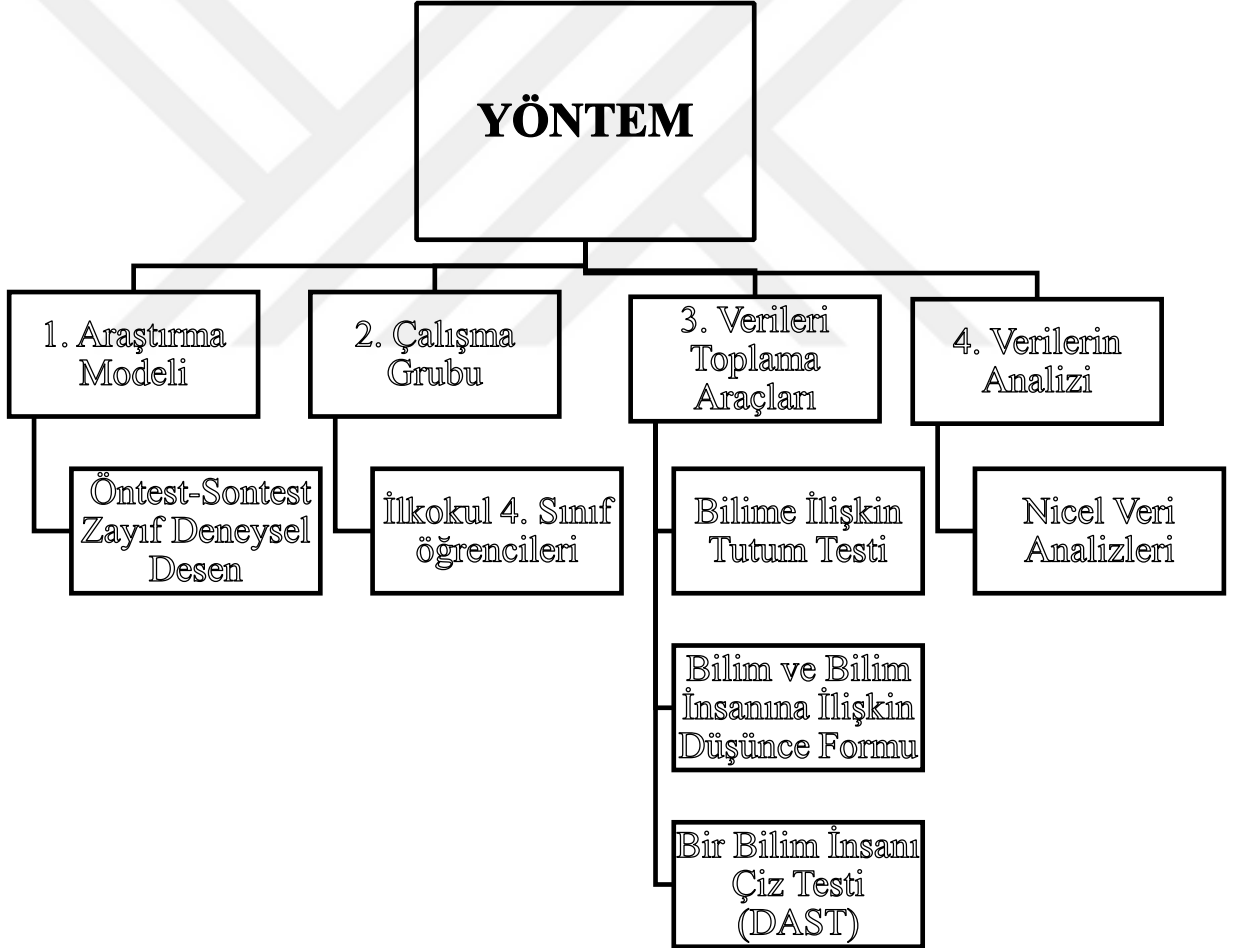
ortaya çıkarmaktadır.

Bilim insanına ilişkin ilkökul düzeyinde öğrenim gören öğrencilerle yapılan araştırmalar ve sonuçları incelendiğinde, araştırmacıların bireylerin bilim insanı ile ilgili algılarını DAST testi aracılığıyla tespit ettiği görülmektedir. Araştırma sonuçlarında bilim insanlarına ait klişeleşmiş yargıların geçmişten günümüze halen taşındığı, küçük yaş seviyelerinden büyük yaşlara kadar öğrencilerin zihinlerinde kalıplaşmış bilim insanı imajı olduğu tespit edilmiştir. Fakat var olan bilim insanı algısını değiştirmek, bilim insanlarının fiziksel- kişisel özelliklerini tanıtmaya, çalıştıkları alan ile ilgili bilgilendirmeye hizmet etmek adına hazırlanarak planlanan ve sistemli bir şekilde uygulamaya konulan bir program çalışmasına rastlanmamıştır. Bu sebeple bu araştırmada literatürde sözü edilen niteliklere sahip konulara yönelik bilgi ve beceri edinimini sağlamak amacıyla Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı geliştirilmiştir. Geliştirilen tasarım aracılığıyla öğrencilerin zihinlerinde var olan bilim insanı imajlarına, bilime ilişkin tutumlarına, bilime ve bilim insanına yönelik düşüncelerine olumlu katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde öncelikle araştırmanın modeli, çalışma grubu ve veri toplama araçlarına ilişkin açıklamalara yer verilmiştir. Ardından yürütülen deneysel çalışmada izlenen işlem yolu ve deneysel çalışmanın geçerliliği adına yürütülen çalışmalara değinilmiş, araştırmacının rolü sorgulanmıştır. Son olarak verilerin analizi için yürütülen çalışmalar açıklanmış olup araştırmanın yöntem bölümüne ilişkin genel işleyişi aşağıda yer alan Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. Araştırmaya ait yöntem bölümü genel işleyişi.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmanın amacına dayalı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen *Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı*'nın, ilkokul öğrencilerinin bilime ilişkin tutumları bilim ve bilim insanına ilişkin düşüncelerine etkisini açığa çıkarmayı amaçlayan araştırma, deneysel desene dayalı olarak yürütülmüştür. Nicel araştırma yaklaşımlarından deneysel desen çalışmaları, özel bir işlemin sonuç üzerinde etkisi kapsamında yürütülen çalışmalardır (Creswell, 2013).

Araştırma ön test- son test zayıf deneysel desen modelinde gerçekleştirilmiştir. Karasar'ın (2009) da belirttiği gibi bu modelde bir gruba bağımsız değişkenin uygulanması söz konusudur ve değişkenin etkisini tespit etmek amacıyla hem deney öncesi hem deney sonrası ölçme gerçekleştirilir. Araştırmacılar bu modelde bir gruba ön test uyguladıktan sonra gerçekleştirdiği işlemi test etmek amacıyla bir de son test uygular. Testlerin farklı zamanlarda uygulanması sebebiyle iki test arasındaki değişim farkı ortaya konulabilir.

Yürütülen araştırmada da araştırmacı tarafından ADDIE öğretim tasarımı anlayışı ile geliştirilen *Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı*, 2020-2021 Eğitim-Öğretim Yılı bahar döneminde ilkokul dördüncü sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilere uygulanmıştır. Çalışma dünyada yaşanan COVID-19 salgın sürecini de kapsamı nedeniyle hibrit, yüz yüze ve uzaktan eğitim şeklinde üç farklı biçimde araştırmacı tarafından eğitim ortamlarına entegre edilerek uygulanmıştır. Tüm gruplar geliştirilmiş olan aynı öğretim tasarımı müdahalesine maruz kalmıştır. Aynı öğretim tasarımına maruz bırakılan öğrenciler yaşanan salgın dönemi ve eğitim sürecinin salgının seyrine göre şekillendirilmesi sebebiyle üç farklı eğitim uygulaması biçiminde ve üç ayrı gruba çalışılmıştır. Araştırmada kontrol grubu bulunmamaktadır. Tüm bu açıklamalardan da yola çıkarak araştırma ön test- son test zayıf deneysel desene göre yürütülmüştür. Üç farklı eğitim şekli ile uygulamanın gerçekleştirildiği ve ön test- son test modeline uygun olarak yürütülen deneysel araştırmada gerçekleştirilen çalışmalar aşağıda yer alan Şekil 2'de sunulmuştur.

Eğitim Grubu	Ön Ölçümler	ÖĞRETME-ÖĞRENME SÜRECİ (Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı)	Son Ölçümler
Hibrit Eğitim	1. Bilime İlişkin Tutum Testi 2. Bilim ve Bilim İnsanı İlişkin Düşünce Formu 3. Bir Bilim İnsanı Çiz Testi	Hibrit Eğitim Uygulamaları ile Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı	1. Bilime İlişkin Tutum Testi 2. Bilim ve Bilim İnsanı İlişkin Düşünce Formu 3. Bir Bilim İnsanı Çiz Testi
Yüz Yüze Eğitim		Yüz Yüze Eğitim Uygulamaları ile Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı	
Uzaktan		Uzaktan Eğitim Uygulamaları ile Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı	

Şekil 2. Araştırmanın deneysel deseni.

Şekil 2’de de görüldüğü gibi deneysel çalışma üç eğitim grubuyla gerçekleştirilmiştir. Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı bu grupların her birinde aynen kullanılmış ancak hibrit, yüz yüze ve uzaktan eğitim uygulamaları şeklinde eğitim ortamına entegre edilmiştir. Tüm gruplara ölçme araçları ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Araştırmanın çatısı ön test çalışmaları, uygulanan öğretim tasarımı ve sonrasında uygulanan son testleri barındırmakta ve bu alanda ön test- son test deneysel desen olarak adlandırılmaktadır. Deneysel desenlerin içinde bu model zayıf deneysel desen olarak geçmektedir. Ancak Creswell’in (2012) belirttiği üzere eğitim ortamlarında yeni bir araç olarak sunulan uygulamaların geliştirildiği ve uygulandığı ortamlarda tek bir grubun tercih edilmesi ve ön test- son test zayıf deneysel desenin uygulanması araştırmanın olağan ve doğal bir gereğidir.

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu, 2020-2021 öğretim yılında Denizli ilinde bulunan bir özel okulun ilköğretim kademesinde öğrenim gören dördüncü sınıf öğrencilerinin tümüdür. Çalışma grubunda yer alan bu öğrenciler 3 farklı şubede öğrenim görmekte olan toplam 60 kişidir. Uygulamanın gerçekleştirildiği özel okulda öğrenciler birinci sınıfta öğrenim gördükleri arkadaşları ile ikinci sınıfa devam etmektedir. Ancak ikinci sınıfın sonunda gruplar rehberlik birimi, sınıf ve branş öğretmenleri tarafından öğrencilerin cinsiyet, akademik ve sosyal tüm başarı durumları ele alınarak karılmakta, oluşturulan eş gruplar ile üçüncü ve dördüncü sınıfı tamamlamaktadırlar. Dolayısıyla bu üç şubenin eşdeğer özellikte olduğu bilinmektedir. Gruplar arasında homojen bir dağılım söz konusudur. Özellikle

akademik olarak öğrencilerin dengeli dağıldıkları yapılan başarı testleri ile de kanıtlanmıştır. Araştırmada yer alan öğrencilerin şube mevcutları ve şubelere göre cinsiyet dağılımı Tablo 1’de belirtilmiştir.

Tablo 1. *Çalışma Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Şubelere Ait Cinsiyet Dağılımı*

Cinsiyet	Hibrit		Yüz yüze		Uzaktan		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Kız	10	47,6	10	50,0	9	47,3	29	48,3
Erkek	11	53,3	10	50,0	10	52,7	31	51,7
Toplam	21	35,0	20	33,3	19	32,0	60	100,0

Tablo 1’de de görüldüğü gibi araştırma grubundaki toplam 60 öğrencinin 29’u kız 31’i ise erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Çalışma grubunda yer alan şubeler araştırmada hibrit eğitimin gerçekleştiği grup, yüz yüze eğitimin gerçekleştiği grup ve uzaktan eğitimin gerçekleştiği grup olarak belirtilmiştir. Öğrencilerin şube farklılıklarına göre incelenen cinsiyet dağılımlarında hibrit eğitim grubunda 10 kız, 11 erkek öğrenci olduğu; yüz yüze eğitim grubunda 10 kız, 10 erkek öğrenci olduğu; uzaktan eğitim grubunda ise 9 kız, 10 erkek öğrenci olduğu belirlenmiştir. Hibrit eğitim grubundaki öğrencilerin yaklaşık %48’i kız, %53’ü ise erkektir. Yüz yüze eğitim grubundaki kız ve erkek öğrenci sayısı eşit olduğu için öğrenci cinsiyetleri %50 şeklinde dağılmıştır. Uzaktan eğitim grubunda ise sınıfın yaklaşık %47’si kız, %53’ü erkek öğrencilerden oluşmaktadır.

Öğretim tasarımı uygulanma aşaması 2021 yılının mart ayından başlayarak 2021 yılı haziran ayına kadar devam etmiştir. Bu süreçte ülkemizde COVID-19 salgını sebebiyle eğitim- öğretim farklı şekillerde yürütülmüştür. Haftanın iki günü yüz yüze eğitim devam ederken diğer günler bilgisayar ortamında uzaktan eğitim yoluna gidilmiştir. Öğretim tasarımında yer alacak gruplara tasarımın hangi şekilde uygulanacağı konusunda gruplardaki öğrencilerin devam durumları etkili olmuştur. Çünkü salgın sebebiyle öğrencilerin okula yüz yüze veya uzaktan eğitime katılma durumları aile onayı ile gerçekleşmiştir. Dolayısıyla grupların hangisinin hibrit, hangisinin yüz yüze veya uzaktan eğitim sürecine dahil olacağı kararında öğrencilerin okula devam durumları belirleyici olmuştur. Salgın sürecinde öğrenciler velilerinin onayı ile yüz yüze eğitime devam edebilmişlerdir. Bu bilgiden yola çıkarak yüz yüze eğitim grubundaki tüm veliler öğrencilerin aktif olarak okula devam etmesine izin vermişlerdir. Bu durum öğretim tasarımının yüz yüze eğitimle okul ortamında gerçekleştirilmesi kararını beraberinde getirmiştir. Uzaktan eğitim grubunda ise velilerin

büyük çoğunluğunun öğrencilerin okula yüz yüze devam sürecine izin vermemesi sebebiyle bu grupta öğretim tasarımı uzaktan eğitim ile bilgisayar ortamında Microsoft Teams çevrimiçi platformu aracılığı ile uygulanmıştır. Hibrit eğitim grubunda ise diğer grupların analiz sonuçlarıyla karşılaştırma yapabilmek amacıyla hibrit eğitim modeline de uygun olarak tasarımın ilk yarısı yüz-yüze eğitim ile diğer yarısı uzaktan eğitimle tamamlanarak gerçekleştirilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları ile ilgili bilgiler aşağıda ayrıntıları ile sunulmuştur. Bu araçlara ilişkin geçerlik ve güvenirlik çalışmalarında gerçekleştirilen işlemlere de yer verilmiştir.

3.3.1. Bilime İlişkin Tutum Testi

Araştırmacı tarafından incelenen literatürde bilime karşı tutum başlığı adı altında öğrencilerin fen bilimleri dersine ve bu ders kapsamındaki uygulamalarına dönük tespitler yapabilmek amacıyla hazırlanan ölçekler olduğu görülmüştür. Ancak ilkokul dördüncü sınıf düzeyindeki öğrencilerin bilime ilişkin tutumlarını açığa çıkarabilme amacına hizmet eden bir ölçme aracına ulaşamamıştır. Bu nedenle ilkokul öğrencilerine yönelik olarak bilime ilişkin tutum testinin geliştirilmesi yoluna gidilmiştir. Doktora tez çalışması kapsamında tarama modelinde ayrı bir çalışma (Çermik, Fenli-Aktan, 2020) yürütülmüş, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin bilime yönelik tutum düzeylerini açığa çıkarmak ve tutumlarını bazı değişkenlere göre incelemek amacını taşıyan bu çalışmada geliştirilmiş olan Bilime İlişkin Tutum Testi veri toplama aracı olarak kullanılmış ve Ek 2’de sunulmuştur. Bu ölçeğin geliştirilme sürecinde (Çermik, Fenli-Aktan, 2020) izlenen aşamaların ayrıntısının bu çalışmada da yer alması sunulmasının okuyucuya fikir sunması açısından değerli görülmüş ve aşağıda sunulmuştur.

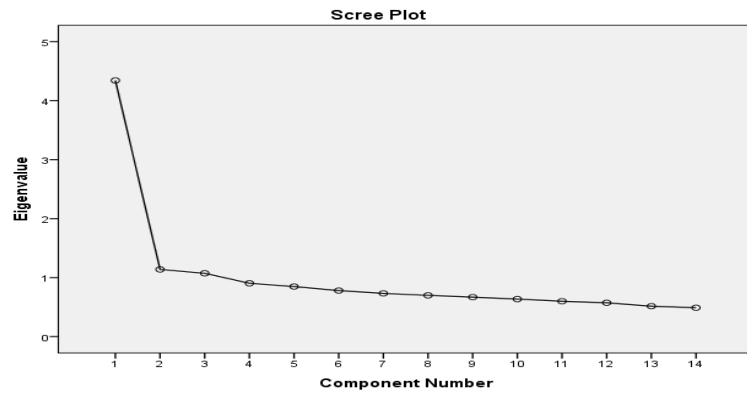
Ölçeğin geliştirilmesi sürecinde öncelikle 35 maddeden oluşan bir madde havuzu oluşturulmuştur. Katılımcıların yaşlarının küçük olması nedeniyle maddelerde yer alan ifadeler katılma derecesini belirlemek için oluşturulan her maddenin karşısına (1) katılmıyorum, (2) kısmen katılıyorum, (3) katılıyorum şeklinde üç seçenek yerleştirilmiştir. Taslak maddeler iki dil uzmanına, bir ölçme ve değerlendirme uzmanına, iki program geliştirme uzmanına ve bir fen eğitimi uzmanına sunulmuş ve uzmanlar içerik, ifade ve üslup, imla ve noktalama yönünden maddeleri inceleyerek önerilerini sunmuşlardır. Öneriler doğrultusunda altı olumsuz ve 20 olumlu maddeden oluşan 26 maddelik bir taslak ölçek

oluşturulmuştur. Daha sonra iki bölüm halinde tasarlanan ölçek (birinci bölüm kişisel bilgileri toplamaya, ikinci bölüm ise araştırmanın amacına uygun olarak veri toplamaya yönelik olarak hazırlanmıştır), Denizli İl merkezinde yer alan İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerine uygulamak üzere gerekli izinler alınarak 621 ilköğretim dördüncü sınıf öğrencisine uygulanmış ve geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Toplanan veriler üzerinde yapılan ön incelemede 59 ölçek tam doldurulmadığı için çalışmaya dahil edilmemiş ve toplam 562 ölçek üzerinde analizler yapılmıştır.

Bilime Yönelik Tutum Ölçeği'nin yapı geçerliğini belirlemek için öncelikle Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett testi analizleri yapılmış ve sonuçları şu şekildedir: KMO = 0.866 ve $\chi^2 = 2737.674$; Bartlett testi için $sd = 325$ ($p = 0,000$). Sosyal bilimlerde KMO değerinin 0.60'ın üzerinde olması faktör analizi yapmak için yeterli kabul edildiğinden (Büyüköztürk, 2002), 26 maddelik ölçekte faktör analizi yapılabileceğine karar verilmiştir. Analizler sonucunda faktör yük değeri 0.30'un altında olan ve birden fazla faktörde yer almasına rağmen verilen faktör altındaki yükleri arasında en az 0.100 fark olmayan 12 madde ölçekten çıkarılmıştır (Balcı, 2009; Büyüköztürk, 2002). Analizler kalan 14 madde üzerinde tekrarlanmıştır.

İki olumsuz ve 12 olumlu ifade içeren 14 maddenin iki faktör altında toplandığı belirlenmiştir. 14 maddelik ölçeğin KMO değerinin 0.895 ve Bartlett testi değerlerinin $\chi^2 = 1563.922$; $sd = 91$; ($p = 0,000$) bulunmuştur. Ölçekte kalan 14 maddenin döndürülmemiş faktör yükleri 0,490 ile 0,665 arasında değişirken, Varimax döndürme tekniğinden sonra döndürüldüğünde bu yüklerin 0,474 ile 0,799 arasında olduğu görülmüştür.

Öte yandan ölçekte yer alan madde ve faktörlerin toplam varyansın %46,81'ini açıkladığı belirlenmiştir. Bilindiği gibi sosyal bilimlerde faktör yüklerinin 0.30'un altında olmaması ve açıklanan varyans miktarının en az %40 olması kabul edilebilir olarak görülmektedir (Büyüköztürk, 2002; Eroğlu, 2008). Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) ile elde edilen bu bulgu, öz değerlere göre çizilen Şekil 3'te sunulmaktadır.



Şekil 3. Faktörlere göre özdeğerler.

Şekil 3'ten hareketle iki faktör altında toplanan maddelerin içerikleri incelenmiş ve faktör isimleri verilmiştir. Bilimsel keşif olarak adlandırılan birinci faktör altında 7 maddenin, bilimsel merak olarak adlandırılan ikinci faktör altında ise 7 maddenin yer aldığı belirlenmiştir. Bu işlemler sonucunda ölçekte kalan 14 maddenin faktörlere göre madde yüklemelerine, faktörlerin öz değerlerine ve faktörlerin açıkladığı varyans miktarına ilişkin bulgular Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. *Bilime Karşı Tutum Testi Madde Ortak Varyansları, Faktör Yükleri, Varyans Sonuçları*

Maddeler	Ortak Varyans	Bilimsel Keşif	Bilimsel Merak
M1	0,505	0,653	
M2	0,435	0,555	
M3	0,358	0,385	
M8	0,445	0,594	
M12	0,491	0,452	
M22	0,403	0,555	
M24	0,610	0,415	
M9	0,398		0,457
M13	0,471		0,645
M14	0,575		0,573
M20	0,504		0,614
M21	0,426		0,479
M23	0,618		0,381
M26	0,401		0,577
Özdeğer		4,343	1,138
Açıklanan varyans		31,01	15,80
Toplam varyans		% 46,81	

Tablo 2’de görüldüğü gibi ölçeğin *Bilimsel Keşif* faktörü 7 madde içermektedir ve faktör yükleri 0,385 ile 0,653 arasında değişmektedir. Bu faktörün genel ölçek içerisindeki öz değeri 4,343; genel varyansa sağladığı katkı miktarı ise % 31,01’dir. *Bilimsel Merak* faktörü 7 madde içermektedir. Maddelerin faktör yükleri 0,381 ile 0,645 arasındadır. Faktörün genel ölçek içerisindeki öz değeri 1,138; genel varyansa sağladığı katkı miktarı %15,80’dir.

Açımlayıcı faktör analizi sonucunda iki faktörden oluştuğu belirlenen ölçeğin boyutlarının varlığının doğrulanması amaçlanmıştır. Bu amaçla elde edilen veriler üzerinde Doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda χ^2/sd oranı 2.059 ($\chi^2 = 156.469$, $sd = 76$, $p = 0,000$) olarak hesaplanmıştır. χ^2/sd oranının 5 veya daha az olması model-veri uyumu için yeterli kabul edilmektedir (Schumacker ve Lomax, 2004; Wang vd., 2006). Öte yandan χ^2/sd oranının 3’ten küçük olması model-veri uyumunun iyiliğine işaret etmektedir (Schumacker ve Lomax, 2004). Çalışmada 2.059 olarak elde edilen χ^2/sd değeri, ölçme aracının iki boyutlu olduğunun önemli bir göstergesidir. Bir diğer önemli endeks olan RMR ise 0.020 olarak hesaplanmıştır. RMR indeksinin 0 ile 1 arasında olması gerekmektedir (Golob, 2003). Modelin uyumunu değerlendirmek için diğer uyum iyiliği indeksleri hesaplanmış ve aşağıdaki Tablo 3’te verilmiştir.

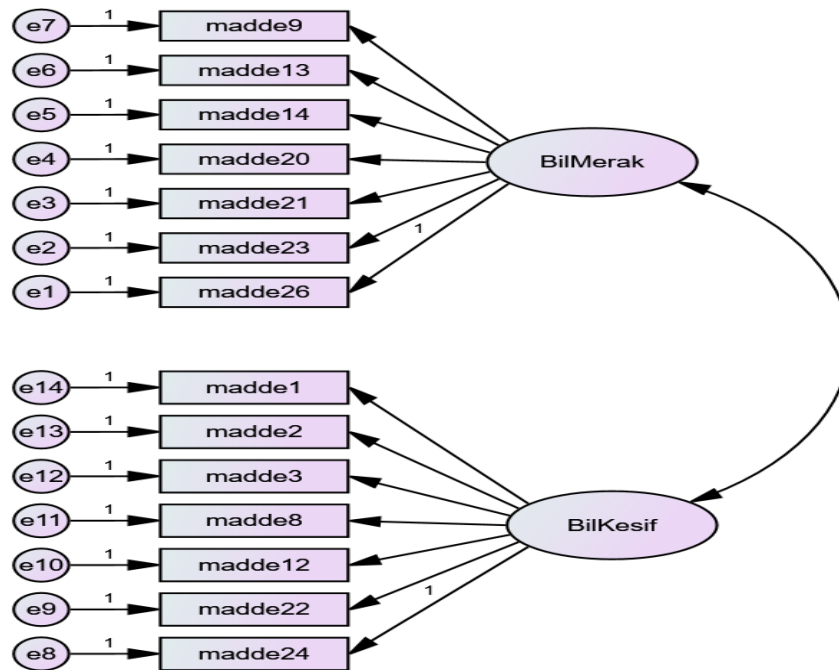
Tablo 3. Ölçüm Modeline Ait Uyum İndeks Değerleri

Model Uygunluk Değerleri	Kriterler	Kabul İçin Kesme Noktaları	Ölçülen Değer	Değerin Uygunluk Durumu
χ^2 / sd		≤ 2 =mükemmel uyum ≤ 2.5 =mükemmel uyum (küçük örneklerde) ≤ 3 =mükemmel uyum (büyük örneklerde) ≤ 5 =orta düzeyde uyum	2,059	Mükemmel Uyum
GFI (Goodness of Fit)	0(uyum yok) 1(mükemmel uyum)	≥ 0.90 =iyi uyum ≥ 0.95 =mükemmel uyum	0,963	Mükemmel Uyum
AGFI (Adjusted Goodness of fit)	0 (uyum yok) 1 (mükemmel uyum)	≥ 0.90 =iyi uyum ≥ 0.95 =mükemmel uyum	0,948	İyi Uyum
NFI (Normed Fit Index)	0 (uyum yok) 1 (mükemmel uyum)	≥ 0.90 =iyi uyum ≥ 0.95 =mükemmel uyum	0,901	İyi Uyum
CFI (Comperative Fit Index)	0 (uyum yok) 1 (mükemmel uyum)	≥ 0.90 =iyi uyum ≥ 0.95 =mükemmel uyum	0,946	İyi Uyum

RMR (Root Mean Square Residual)	0 (mükemmel uyum) 1 (uyum yok)	≤ 0.05 =mükemmel uyum ≤ 0.08 =iyi uyum ≤ 0.10 =vasat uyum	0.020	İyi Uyum
RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation)	0 (mükemmel uyum) 1 (uyum yok)	≤ 0.05 =mükemmel uyum ≤ 0.06 =iyi uyum ≤ 0.07 =iyi uyum ≤ 0.08 =iyi uyum ≤ 0.10 =zayıf uyum	0.043	Mükemmel Uyum
IFI (Incremental Fit Index)			0,946	İyi Uyum
TLI (Tucker – Lewis Index)			0,935	İyi Uyum
RFI (Relative Fit Index)			0,881	İyi Uyum

İndekslerin 0,80 ile 0,90 arasında olması genel kabul görürken 0,90'ın üzerinde olması iyi uyumu ifade etmektedir (Yap & Khong, 2006). RMSEA analiz sonucunda 0,043 olarak belirlenmiştir. RMSEA indeksinin 0,10'dan az olması model – veri uyumunun kabul edilebilir seviyede olduğunu gösterirken, 0,05'in altında olması ise uyumun yüksekliğinin bir işaretidir (Bayram, 2013). χ^2/sd , RMSEA ve RMR değerlerine bakarak, ölçme aracının iki boyuttan meydana geldiği söylenebilir (BilMerak = Bilimsel Merak, BilKesif = Bilimsel Keşif).

Elde edilen bulgulara ait standardize edilmiş Yapısal Eşitlik Modeline ait parametre değerleri ise aşağıdaki Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. Ölçeğin doğrulayıcı faktör analizi sonuçları.

Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi sonucunda Bilime Yönelik Tutum Ölçeği'nin bilimsel keşif ve bilimsel merak olmak üzere iki faktörden oluşan 14 maddelik bir ölçek olduğu belirlenmiştir.

Ölçekteki her bir maddeden elde edilen puanlar ile faktörlerden elde edilen puanlar ve testin genel puanları arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanarak, maddelerin ayırt edicilik düzeyleri belirlenmiştir. Bunun sonucu olarak ölçekte yer alan her bir maddenin, içinde bulunduğu faktör ile ölçeğin genel amacına hizmet edebilirlik düzeyi ortaya konulmaya çalışılmıştır (Balcı, 2009; Korkmaz, Şahin ve Yeşil, 2011). Her bir madde için elde edilen madde – faktör ve madde – test korelasyon değerleri Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. *Madde – Test korelasyon Analiz Sonuçları*

Maddeler	Madde Alt Ölçek Korelasyon Değerleri	Madde – Test Korelasyon Değerleri
M1	0,529	0,552
M2	0,445	0,457
M3	0,301	0,333
M8	0,478	0,504
M12	0,398	0,376
M22	0,467	0,492
M24	0,316	0,378
M9	0,378	0,393
M13	0,525	0,564
M14	0,504	0,484
M20	0,527	0,516
M21	0,416	0,411
M23	0,302	0,359
M26	0,472	0,508

Tablo 4’te görüldüğü gibi madde – faktör korelasyon katsayıları birinci faktör için 0,301 ile 0,529 ve ikinci faktör için 0,301 ile 0,527 arasında değişmektedir. Her bir madde ölçeğin geneli ile anlamlı ve pozitif ilişki içerisindedir ($p < 0,001$).

Ölçeğin tamamı ile ilgili madde-test korelasyon değerleri incelendiğinde ise, en düşük korelasyon değerinin 0,333, en yüksek değer ise 0,564 olduğu belirlenmiştir. Elde

edilen bu katsayılar, her bir maddenin geçerlik katsayısı olup ölçeğin hem içinde bulunduğu faktör ile hem de testin tamamı ile olan tutarlılığını, bir başka ifade ile ölçeğin genel amacına hizmet edebilme düzeyini ifade etmektedir (Baykul, 2000).

Açımlayıcı ve Doğrulamalı Faktör Analizi sonucunda “Bilime İlişkin Tutum Testi” ölçeğinin “*Bilimsel Keşif*” ve “*Bilimsel Merak*” olmak üzere toplam 14 madde ve 2 faktörden meydana geldiği belirlenmiştir. Belirlenen bu faktörlerin iç tutarlılık ile ilgili güvenilirlik derecelerini belirlemek amacı ile Cronbach's Alpha güvenilirlik analizi yapılmıştır. Bilimsel keşif faktörü için ölçeğin Cronbach's Alpha güvenilirlik katsayıları 0,735'tir. Bilimsel merak faktörü için 0.702 ve ölçme aracının tamamı için 0.825 (14 madde) olarak belirlenmiştir. Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları 0.60 ve üzerinde Sosyal Bilimlerde genellikle yeterli kabul edilmektedir. Öte yandan psikolojik testlerin geliştirilmesinde ve uygulanmasında kullanılan güvenilirlik katsayısının ise 0,70 ve üzerinde olması beklenmektedir (Büyüköztürk, 2002). Elde edilen bulgulara göre ölçeğin iç tutarlılık katsayılarının yüksek olduğu ve sonuç olarak ölçme aracının güvenilir olduğu söylenebilir.

3.3.2. Bilim ve Bilim İnsanı İlişkin Düşünceler Formu

Araştırma kapsamında ilkököl öğrencilerinin bilim ve bilim insanına yönelik düşüncelerini açığa çıkarabilmek amacıyla araştırmacı tarafından açık uçlu sorulardan oluşan bir form hazırlanmıştır.

Bu form hazırlanırken öncelikle bilim ve bilim insanına yönelik öğrencilere yöneltilmesi düşünülen 10 açık uçlu sorudan oluşan bir form tasarlanmıştır. Araştırmanın amacı, öğrenci düzeyine uygunluk, yazım kuralları, dil ve anlatım bakımından incelenmesi amacıyla geliştirilen bu form, üç program geliştirme, bir fen eğitimi ve bir Türk dili uzmanı olmak üzere toplam beş uzmanın görüşlerine sunulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak düşünce formu taslak şeklinde hazırlanmıştır.

Hazırlığı tamamlanan taslak formun pilot çalışması, Denizli ilinde dördüncü sınıflarda öğrenim gören 562 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın ardından öğrencilerin sıkıntı yaşadığı tespit edilen ifadelerde gerekli düzenlemeler yapılarak formun öğrenciler için açık ve net olması amaçlanmıştır. Form üzerinde yapılan düzenlemelerin ardından uzmanlara görüşleri tekrar sorulmuştur. Ayrıca bilim ve bilim insanına ilişkin düşünce formunun görsel olarak da etkili olması amaçlanmıştır. Formun ilkököl öğrencileri için kolay doldurulabilir ve çekici olması istenmiş ancak görselleştirmenin amaçtan

uzaklaşma sorununa yol açmaması için de çalışılmıştır. Öğrencilerin verdikleri etkin cevaplardan yola çıkarak yapılan düzenlemeler neticesinde form son halini almıştır. Üç temel sorudan oluşan bu form ile öğrencilerin (1) bilim dendiğinde akıllarına gelen üç kelimenin (2) bilim insanı dendiğinde akıllarına gelen üç ismin, (3) akıllarına gelen üç bilim dalının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bilim ve Bilim İnsanına İlişkin Düşünce Formu'na Ek 3'te yer verilmiştir.

3.3.3. Bir Bilim İnsanı Çiz Testi (Draw A Scientist Test/DAST)

Bu araştırmada ilkokul öğrencilerinin zihinlerinde yer alan resimde bilim insanının nasıl biri olduğunu ortaya çıkarmak için veri toplama aracı olarak 1983 yılında Chambers tarafından geliştirilen “Bir Bilim İnsanı Çiz Testi” (Draw A Scientist Test/DAST) kullanılmıştır. “Bir Bilim İnsanı Çiz Testi” araştırmaya katılanların bilim insanı ile ilgili fikirlerini boş bir kâğıda resimlemelerini ister. Bunun en önemli avantajlarından biri okuma yazmaya gerek duymadan bireylerin resmederek testi tamamlaması ilkokul birinci kademe öğrencileri için çok önemli bir faktördür (Öcal, 2007). Böylelikle katılımcının kendi arzusuyla soruyu resim yaparak cevaplaması, cevaplamak için istek duyması da bu test için önemli bir avantajdır.

Kişilerin bilim insanı ile ilgili düşüncelerini resim çizerek anlatmalarına olanak sağlayan bir araç olan bu test öğrencilere iki kez (ön test ve son test) uygulanmıştır. Bu test beyaz boş bir resim kâğıdı üzerine araştırmacının “Bir bilim insanını, çalıştığı ortamda ziyaret ettiğinizi düşünün. Lütfen bilim insanını ve çalıştığı ortamı detayları ile resmedin” yönergesine uygun olarak çizimleri ile gerçekleştirilmiştir. Çizim yönergesi Ek 4'te sunulmuştur. Elde edilen resimlerin analizi kontrol listesi ile sağlanmıştır.

3.3.4. Bir Bilim İnsanı Çiz Kontrol Listesi (Draw A Scientist Checklist/DAST-C)

Chambers'ın (1983) geliştirdiği DAST'ın ilerleyen yıllarda geliştirilmesi gereken bir yönü fark edilmiştir. 1995 yılında Finson, Beaver ve Cramond tarafından DAST için bir kontrol listesi olan Bir Bilim İnsanı Çiz Testi Kontrol Listesi (Draw A Scientist Checklist/DAST-C) geliştirilmiştir. DAST'ın güvenilirliği ile ilgili var olan şüpheler DAST-C'nin oluşturmasıyla sona ermiştir (Finson 2002).

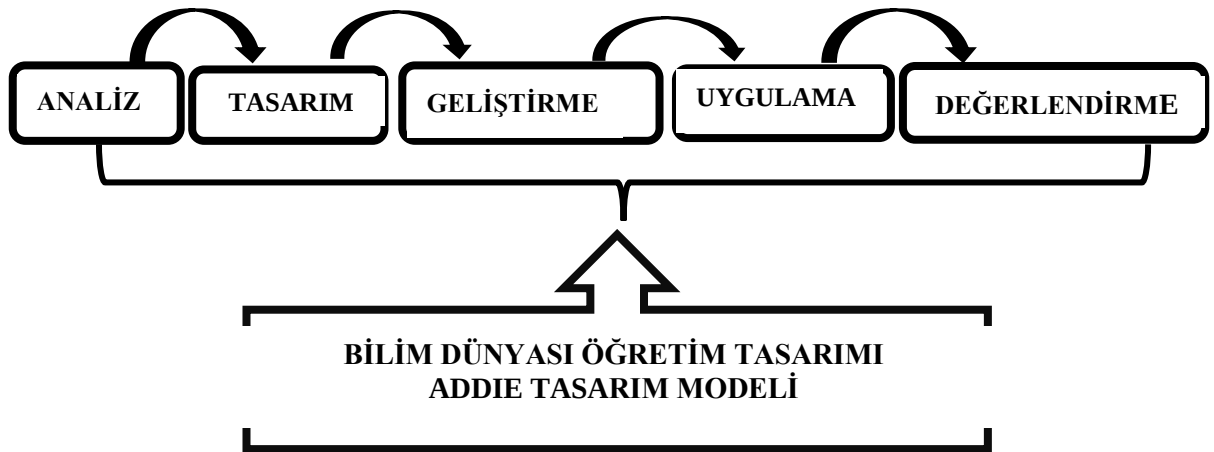
Bu araştırmada öğrencilerin çizimlerinin ardından kontrol listesi kullanılarak elde edilen veriler analiz edilmiştir. Bir Bilim İnsanı Çiz Testi Kontrol Listesi'nde; laboratuvar önlüğü, gözlük, yüz tüyleri, araştırma sembolleri, bilgi sembolleri, teknoloji, metin ve ifadeler, cinsiyet, köken, tehlike işaretleri, düşünce bulutu, bilindik bilim insanı, gizlilik belirtileri, çalışma ortamı, bilim insanının yaşı kriterleri bulunmaktadır. Öğrencilerin resimleri incelenirken ifade edilen kriterlerin resimlerde yer alıp almadığı belirlenmiş ve kontrol listeleri üzerinde ilişkin kriter “var” ya da “yok” şeklinde işaretlenmiştir.

Bir Bilim İnsanı Çiz Testi ile elde edilen verilerin analizinde Finson, Beaver ve Cramond (1995) tarafından geliştirilen DAST-C temel alınarak yapılan düzenlemeler ile betimsel istatistiki işlemler gerçekleştirilmiştir. DAST-C standart 16 kategori şeklinde belirlenmiştir. Bu kategorilere göre katılımcıların DAST çizimleri değerlendirilmeye alınmıştır.

3.4. Deneysel İşlem Yolu

Öncelikle araştırma kapsamında verilerin toplanması için kullanılacak veri toplama araçlarına ilişkin çalışmalar gerçekleştirilmiş ve bu araçlara ilişkin bilgiler yukarıda ayrıntısı ile açıklanmıştır.

Ardından Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı atölyeleri hazırlanmıştır. İlkokul dördüncü sınıf öğrencileri için hazırlanan Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı geliştirilirken ADDIE tasarım modeli dikkate alınmıştır. ADDIE Tasarım Modeli'ne uygun aşamalar çerçevesinde Şekil 5'te belirtilen analiz, tasarım ve geliştirme aşamalarında yürütölen çalışmalar aşağıda sunulmuştur. Uygulama çalışması deneysel çalışma içerisinde gerçekleştirilmiş olup tasarımın başarısı değerlendirilmiştir.



Şekil 5. Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı aşamaları.

3.4.1. Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı Analiz Aşaması

Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı için araştırmacı öncelikle yaş grubunda yaptığı gözlemler doğrultusunda ihtiyaç analizi gerçekleştirmiştir. Araştırmacı gözlemleri doğrultusunda, öğrencilerin bilim ve bilim insanı kavramlarında yanlışlar yaşadıklarını tespit etmiştir. Bu tespitler özel okul ve devlet okulunda görev yapan sınıf öğretmenleri ile paylaşılmış ve onların da gözlem ve görüşlerine başvurulmuştur. Görüşü alınan öğretmenlerle, öğrencilerin bilim ve bilim insanı kavramlarında yanlışları olduğu konusunda fikir birliğine varılmıştır. Durum tespiti amacıyla araştırmacı tarafından yapılan gözlem sonuçları, farklı okullarda görev yapmakta olan öğretmenler ile paylaşılmış ve özel veya devlet okulu farkı gözetilmeksizin öğrencilerin bilim, bilim insanı, bilim alanları ve bilimsel araştırmalarla ilgili konularda birtakım sorunların olduğu tespit edilmiştir. İhtiyaç analizinde yapılan gözlemler, araştırmacının konu ile ilgili olarak yaptığı kaynak taraması ile devam etmiştir. Araştırmacı kaynak taraması kapsamında, son yıllarda yurtiçi ve yurtdışında gerçekleştirilen araştırmalar ile ilgili literatür taraması yapmıştır. Tüm araştırmalar sonucunda aksayan yönler ve bunların giderilebilmesi için hazırlanması planlanan öğretim tasarımına yönelik öğrenme kazanımları aşağıdaki şekilde belirtilmiştir. Tasarım kapsamında belirlenen 13 kazanım aşağıda yer almaktadır.

Öğrenme Kazanımları

1. Bilim insanının standart (klişeleşmiş) fiziksel özelliklere sahip olmadığını kavrar.
2. Bilim insanının kişisel özelliklerini yorumlar.
3. Bilimin çalışma alanlarını kavrar.
4. Bilimin çalışma alanlarına örnekler verir.
5. Bilim insanlarının çalışma ortamlarını inceler.
6. Bilim insanlarının bilimsel çalışmada izlediği süreci keşfeder.
7. Bilimin farklı çalışma alanlarında, çalışma ortamlarının da farklılaştığını keşfeder.
8. Bilimin hayatındaki rolünü açıklar.
9. Bilimi kendi cümleleriyle tanımlar.
10. Bilimsel dergileri (düzeyine uygun) inceler.
11. Bilimsel bir çalışmada izlenen süreçleri açıklar.
12. Bilimsel bir çalışmada izlenen süreçlere örnekler verir.
13. Merak uyandıracak bir sorudan hareketle araştırma yürütür ve sunar.

3.4.2. Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı Tasarım Aşaması

İhtiyaçlardan hareketle belirlenen öğrenme kazanımlarına yönelik olarak tasarım aşamasında içerik oluşturulmuştur. İçerik belirlenirken ilgili öğretim amaçlarına uygun olarak uzman görüşleri alınmıştır. Araştırmacı literatür taraması, gözlem, uzman görüşleri sonucunda öğrenme kazanımlarına ulaşma amacına hizmet edeceği düşünülen içerik tasarlanmıştır. Araştırmacı aynı zamanda öğrencilerin yaş grubuna yönelik beklenti ve bilim ile ilgili merak düzeylerini kapsayan konuları da öğrencilerle görüşerek belirlemiştir. Yapılan ilgili literatür çalışması kapsamında da öğrencilerin bilim insanı, bilim, bilim alanları ve bilimsel araştırma yapma ile ilgili içeriklerde de çalışmalar yapılabileceği tespit edilmiştir.

Tasarım aşaması kapsamında içerik aşağıda yer alan başlıklarda bulunduğu gibidir:

- Bilim İnsanı Kimdir?
- Bilim İnsanın Özellikleri Nelerdir?
- Bilim Alanları Nelerdir?
- Bilimin Hayatımızdaki Rolü
- Bilimsel Araştırma Süreci
- Bilimsel Araştırma Yapma

Belirlenen içerik başlıklarının altında yer alan konular şu şekildedir:

Bilim İnsanı Kimdir?

Bilim İnsanın Özellikleri Nelerdir?

- Fiziksel özellikleri,
- Kişisel özellikleri ve bu özelliklerin çalışma prensipleri ile arasındaki uyum,

Bilim Alanları Nelerdir?

- Bilim alanlarının içeriği ve uzmanlaştığı noktalar,
- Farklı bilim alanlarının farklı çalışma ortamlarına sahip olması,

Bilimin Hayatımızdaki Rolü

- Bilimin hayatımız için önemi,
- Bilimin ne olduğunu kavramak,

Bilimsel Araştırma Süreci

- Bilimsel araştırma yapılırken dikkat edilmesi gerekenler,
- Bilimsel süreç becerilerini tanımlamak,

Bilimsel Araştırma Yapma

- Bilimsel süreç becerilerine uygun bir aşamayla araştırma yürütmek.

3.4.3. Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı Geliştirme Aşaması

Hedeflenen amaçlara uygun çalışmalar atölyelere ayrılmış ve öğrencilerin yaş seviyesine uygun, ilgi çekici ve aktif katılımlarını sağlayacak atölyeler olarak planlanmıştır. Analiz ve tasarım aşamalarında gerçekleştirilen araştırma ve gözlemlerden yola çıkarak geliştirilen 10 hafta, 11 atölye ve 21 ders saatini kapsayan Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı'na ait atölyeler geliştirilmiştir.

Bu tasarımda kullanılacak olan öğretim strateji/yöntem ve teknikler aşağıda yer almaktadır.

- İş birlikli öğrenme (Düşün-Eşleş-Paylaş ve karşılıklı sorgulama tekniği)
- Yaratıcı drama (Rol oynama, yarım bırakılmış materyal tekniği)
- Tartışma (vızıltı grupları, küçük grup tartışması)
- Beyin fırtınası
- Eğitsel oyun.
- Soru-cevap
- Gezi-gözlem
- Anlatım
- Benzetim
- Akvaryum tartışma
- Örnek olay
- İstasyon

Aynı zamanda her atölyede;

- Buzdağı diyagramı,
- KWL
- 3-2-1 kartı,
- Frayer modeli çıkış kartı,
- Büyük kâğıt tartışması,
- Beklenti rehberi gibi süreç ve sonuç değerlendirmesini gerçekleştirecek değerlendirme etkinlikleri kullanılmıştır.

Bu tasarım yüz yüze eğitim ve hibrit eğitimde uygulanırken gerekli olan araç-gereç ve materyaller;

- Bilgisayar, projeksiyon ve projeksiyon perdesi,
- Karton, renkli kağıtlar ve kalemler,
- Yapışkan not kağıtları,
- Kafası Değişikler Atlası kitabı (Bilim insanlarının hayatını anlatan farklı bir kitap da olabilir.)
- Yaş seviyesine uygun bilimsel çocuk dergileri (Meraklı Minik- Bilim Çocuk- Kafa Çocuk ve Bilim dergisi)
- Küçük çapa, kürek ve fırça
- Görsel materyallerdir.

Bu tasarım uzaktan eğitim ve hibrit eğitimde uygulanırken gerekli olan araç-gereç ve materyaller ise;

- Bilgisayar,
- Çevrimiçi video konferans araçları,
- Web 2.0 öğrenme araçları olarak sıralanabilir.

Atölyelerin içerikleri ders planlamasına uygun şekilde hazırlık aşaması, işleniş aşaması ve her atölyeye ait sonuç yani değerlendirme bölümü olacak şekilde tasarlanmıştır. Atölyelerde farklı öğretim yöntem-tekniklerinin yer almasına, öğrenci merkezli olmasına ve biçimlendirici değerlendirme etkinliklerinin olmasına çok dikkat edilmiştir. Kazanımlara uygun şekilde planlanan atölyeler araştırmacı tarafından geliştirilmiştir fakat hazırlanan atölyeler özel ve devlet okulunda görev alan sınıf ve branş öğretmenlerinin desteği ile güncellenmiş, gerekli değişiklikler yapılmıştır. Düzenlenen atölye planları akademisyenlerin kontrolüne sunulmuş ve gerekli düzeltmeler sağlanarak son halini almıştır.

Uygulama yapılacak okulun yönetimi ve sınıf öğretmenleri, uygulama ile ilgili yürütülecek çalışmalar hakkında bilgilendirilmiştir. Deneysel çalışmanın yürütüleceği gruplara Kişisel Bilgi Formu, Bilime İlişkin Tutum Testi, Bilim ve Bilim İnsanı Düşünce Formu, Bir Bilim İnsanı Çiz Testi ön test olarak üç sınıfa ve 60 öğrenciye araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Ön test verilerinin toplanması süreci 2021 yılının Mart ayı içerisinde tamamlanmıştır.

Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı'nın uygulandığı 3 şubenin her birine, yüz yüze eğitim ortamında, uzaktan eğitim ortamında ve hibrit eğitim ortamında sunulması ve

atölyelerin öğrenci merkezli olarak gerçekleştirilmesi, Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı'nın uygulanmasını kapsamaktadır. Öğretim tasarımı 2021 yılı Nisan, Mayıs, Haziran ayları boyunca tasarımın içeriklerinde yer alan atölye planlarına göre yapılan planlama esasına uygun olarak haftada bir veya haftada iki kere gerçekleştirilmiştir. Tasarım, deney grubunu oluşturan üç şubenin hepsine aynı içerikleri kapsayacak şekilde uygulanmıştır. Uygulamanın sadece gerçekleştirildiği ortamda olan farklılıklar salgın şartları gereğinden kaynaklanmaktadır. Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı, ADDIE öğretim tasarımı uygulamalarını temel alarak yürütülmüştür.

3.4.4. Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı Uygulama Aşaması

Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı, 10 hafta, 11 atölye ve 21 ders saati olarak planlanmış ve gerekli materyaller geliştirme basamağında sunulmuştur. Bu tasarım sınıf, laboratuvar, üniversite gibi farklı öğrenme ortamlarında ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin sahip olduğu bilim insanı bakış açısını gerçekçi hale getirebilmek ve bilime karşı tutumlarını olumlu yönde desteklemek için hazırlanmıştır. Araştırmacı, Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı'nın ilkökul 4. sınıf öğrencilerine uygulama aşamasını, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında gerçekleştirmiştir. Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı, üç farklı grupta üç farklı şekilde üç farklı öğrenme ortamında uygulanmıştır. Tüm gruplarda çalışmalar araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

Hibrit eğitim grubunda yer alan 21 öğrenci ile 10 hafta süren çalışmanın beş haftası okulda yüz yüze, beş haftası ise kurulan Microsoft Teams platformu aracılığıyla uzaktan eğitim kapsamında hibrit eğitim olarak tamamlanmıştır. Aşağıda hibrit eğitim uygulamaları sürecinde gerçekleştirilen çalışmalara ilişkin fotoğraflar sunulmuştur. Araştırmada yer alan çalışmalara ilişkin tüm fotoğrafların seçimi ve paylaşımında, öğrencilerin kişisel verilerinin korunması kapsamında yüzlerinin görünmemesine dikkat edilmiş ayrıca velilerinden gerekli yasal izinler de alınmıştır.

Araştırma için geliştirilen Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı'nda yer alan atölyelere ilişkin uygulama basamakları ve atölye planları, içerikte kullanılan giriş-çıkış kartı etkinlikleri detaylarıyla birlikte Ekler bölümü başlığı altında sunulmuştur. Ancak atölyelerin genel yapısına ilişkin bilgilere aşağıda da yer verilmiştir.

Atölye 1, öğrencilerin bilim insanının standart (klişeleşmiş) fiziksel özelliklere sahip olmadığını kavramasına yönelik çalışmalardan oluşmaktadır. Bu sebeple öğrencilere bir oyun oynatılarak dikkatleri çekilmeye çalışılmış ve araştırmacı tarafından hazırlanan farklı

cinsiyet, ırk, yaş, çalıştığı alan vb. özellikler gözetilerek hazırlanan bilim insanlarına ait fotoğraflar üzerinden bilim insanlarının özelliklerini keşfetmeye çalışmaları sağlanmış daha sonra öğrencilerin bilim insanlarının biyografilerini tanımları üzerine çalışmalar, canlandırmalar gerçekleştirilerek değerlendirme etkinliği ile atölye tamamlanmıştır.

Atölye 2, birinci atölyenin desteklenmesi ve pekişmesi adına farklı etkinliklerle çeşitlendirilmiş ayrıca bilim insanının kişisel özelliklerini yorumlaması için çalışmalardan oluşmaktadır. Bu atölyede öğrencilerin dikkatlerini çekeceğini düşünülen bir kitap aracılığıyla yine bilim insanları tanıtılmaya çalışılmıştır. Kitap içerisinde yer alan bilim insanlarının hayatları, yaşam koşulları, yaşamları boyunca karşılaştıkları durumları, zorlukları birlikte incelendikten sonra ders etkinliği olarak hazırlanan tablolar üzerinden çeşitli bilgilendirmeler gerçekleşmiştir. Ayrıca atölyelerde farklı görsel, işitsel medya araçları da kullanılmıştır.

Atölye 3, öğrencilerin farklı bilim dalları olduğunu kavramaları için bilimin çalışma alanlarına örnekler verir kazanımdan yola çıkarak tasarlanmıştır. Bilim dallarını keşfetmeleri için derse giriş etkinliklerinin yanı sıra bilim dergilerinde yer alan materyaller de sınıf ortamına sunulmuştur. Etkinliklerin sonunda değerlendirme çalışması bir çıkış kartı ile sağlanmıştır.

Atölye 4, yine bir önceki atölyede olduğu gibi bilim dallarına yönelik hazırlanan etkinliklerden oluşmaktadır. Grup çalışması ile desteklenen bu atölyede bilim dalları ve çalışılan konular üzerinde durulmuştur. Dersin diğer aşamasında öğrencilere sunulan farklı değerlendirme etkinlikleri içerisinde kendilerinin seçim yaparak gruplarının üzerinde çalıştığı bilim dalı ile ilgili bir ürün ortaya koymaları sağlanmıştır.

Atölye 5, öğrencilerin farklı bilim dallarına yönelik çalışma alanlarını görebilecekleri, bilim insanları ile tanışabilecekleri ve bilim insanlarının çalışma ortamlarını inceleyebilmeleri amacıyla tasarlanan üniversite gezisini kapsamaktadır. Ayrıca atölyede merak edilen sorulara yönelik ya da gezilerin değerlendirilmesiyle ilgili olarak çeşitli giriş-çıkış kartları bulunmaktadır.

Atölye 6, öğrencilerin bilim insanlarının çalışma alışkanlıklarını keşfetmeleri amacıyla çevrelerinde bulunan bir bilim insanı ile yaptıkları röportaj ve bununla ilgili paylaşımlarını içermektedir.

Atölye 7 içerisinde öğrencilerin bilim insanlarının farklı çalışma ortamlarının farklılaştığını keşfetmeleri amacıyla sadece ofis ve bahçe olmadığına yönelik okul bahçesinden yararlanılmıştır. Öğrencilerin bitkileri, hayvanları incelemeleri, önceden

hazırlanan gömülü eşyaları bulmaları gibi etkinlikler sayesinde bilimin sadece laboratuvar ortamında gerçekleşmediğini keşfetmeleri sağlanmıştır.

Atölye 8, bilimin hayatımızdaki yerini açıklaması ve kendi seviyesinde kendi cümleleriyle tanımlanmasına yönelik çalışmaları içermektedir. Gazete haberlerinden ve ilintili görsel-işitsel materyaller aracılığıyla bilimin hayatımızdaki yerini kavramaları sağlanmıştır. Öğrencilerin gerçekleştirilen atölyeler aracılığıyla bilim kavramını ifade etmeleri beklenmiştir.

Atölye 9, öğrencilerin seviyelerine uygun bilimsel dergileri incelemeleri ve değerlendirmeleri amacıyla etkinlikler hazırlanmıştır. Dergilerin hepsinin incelenmesi amacıyla istasyonlar kurulmuş ve öğrenciler belirlenen süreler içerisinde tüm dergileri incelemiştir. Daha sonra kendilerini dergide yazıları bulunan ve araştırmacılar yapan bir yazar olarak düşünmelerini seçtikleri dergilerden birine bir bölüm hazırlamaları beklenmiştir.

Atölye 10, öğrencilerin bilimsel bir çalışmada sürecin nasıl olması gerektiği ile ilgili olarak tasarlanmıştır. Öğrencilerin belirlenen bir problem üzerinden gözlem yapmaları, veri toplamaları ve yorumlamalarına yönelik yönlendirmeler yapılmıştır.

Atölye 11’de ise öğrencilerin merak ettikleri bir soru üzerine yaptıkları araştırmalar sonucunda farklı formatlarda hazırladıkları ürünleri sınıf arkadaşlarına sunmalarından oluşmaktadır.

Atölyelerde hibrit, yüz yüze ve uzaktan eğitim ortamlarında uygulanarak gerçekleştirilen çalışmalara dair görseller aşağıda yer alan fotoğraflarda sunulmuştur. Çalışmalarda öğrencilerin merkezde ve aktif olarak tüm etkinliklerde görev aldıkları öğretmenin ise onlara rehberlik ettiği görülmektedir.



Şekil 6. Fotoğraf, Atölye 7’de yer alan etkinliğin okul bahçesinde gerçekleştirilmesine aittir.



Şekil 7. Fotoğraf, Atölye 1’de bilim insanlarının özgeçmişlerinin incelenmesine örnektir.



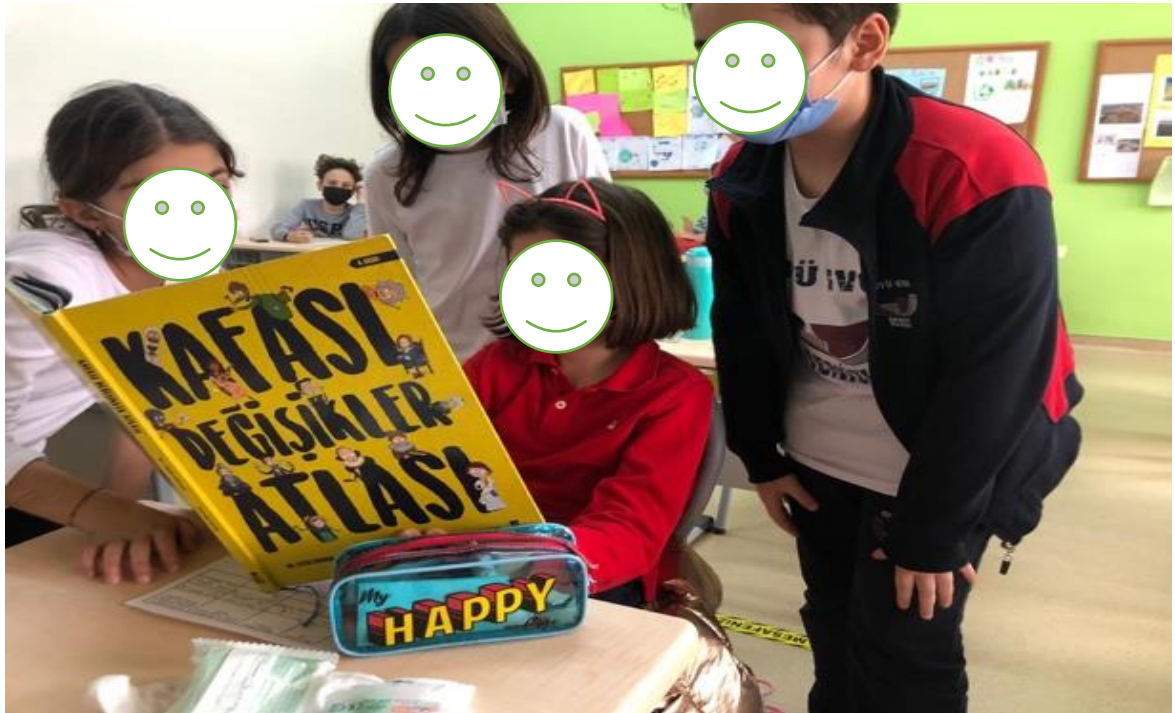
Şekil 10. Fotoğraf, Atölye 11’de öğrencilerin bilimsel araştırma ve ürün sunumlarına örnektir.

Hibrit eğitim ile tasarıma dahil olan öğrenci fotoğrafları ve atölye içerikleri yukarıda bahsedildiği gibidir. Öğrenciler tasarım kapsamındaki atölyelerin yarısını okulda yüz yüze, yarısını ise uzaktan eğitimle gerçekleştirmişlerdir.

Yüz yüze eğitimde bulunan 20 öğrenci ile tasarım, tamamen yüz yüze eğitim ile okul ortamında tamamlanmıştır. Bu grupla yürütülen çalışmalara ilişkin fotoğraflar aşağıda sunulmuştur. Atölyeler ilkokul binasının farklı mekanlarında sürdürülmüştür.



Şekil 11. Fotoğraf, Atölye 9’da okul kütüphanesinde öğrencilerin çocuk bilim dergilerini incelemesine aittir.



Şekil 12. Fotoğraf, Atölye 2’de öğrencilerin farklı materyaller aracılığıyla derse katılım göstermelerine örnektir.



Şekil 13. Fotoğraf, Atölye 3'te yer alan bilim dalları etkinliğine aittir.

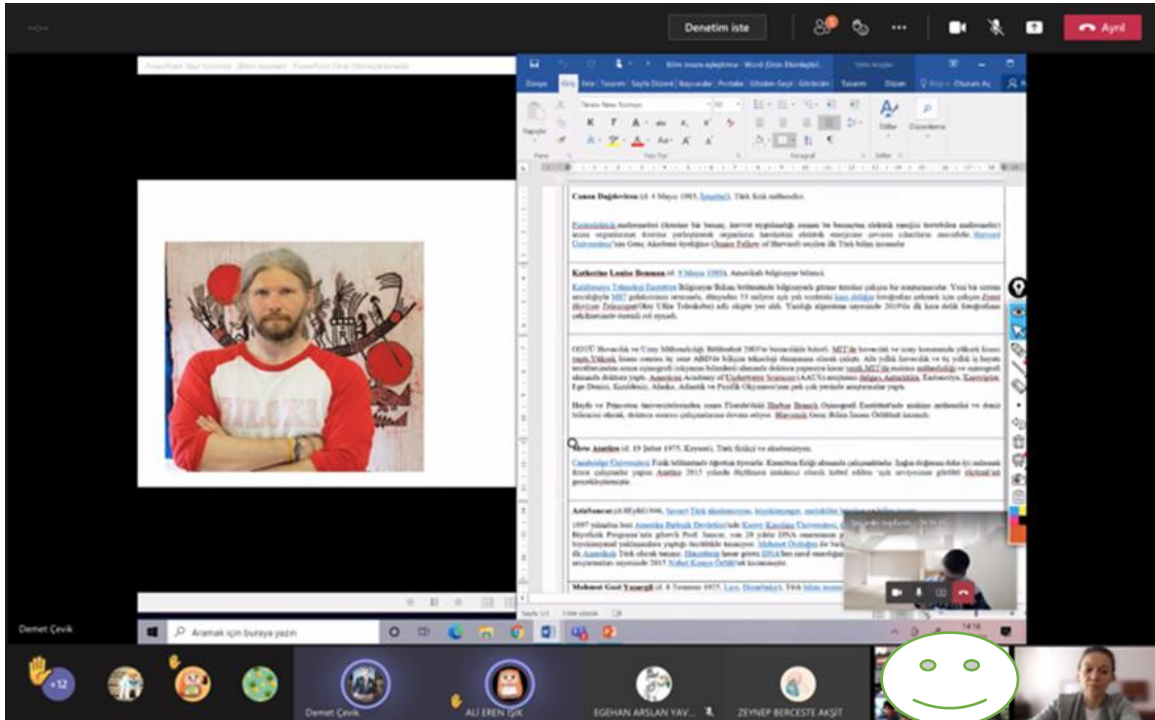


Şekil 14. Fotoğraf, Atölye 9'da yer alan bilimsel dergi inceleme bölümüne aittir.



Şekil 15. Fotoğraf, Atölye7’de yer alan okul bahçesinde gerçekleştirilen etkinliğe aittir.

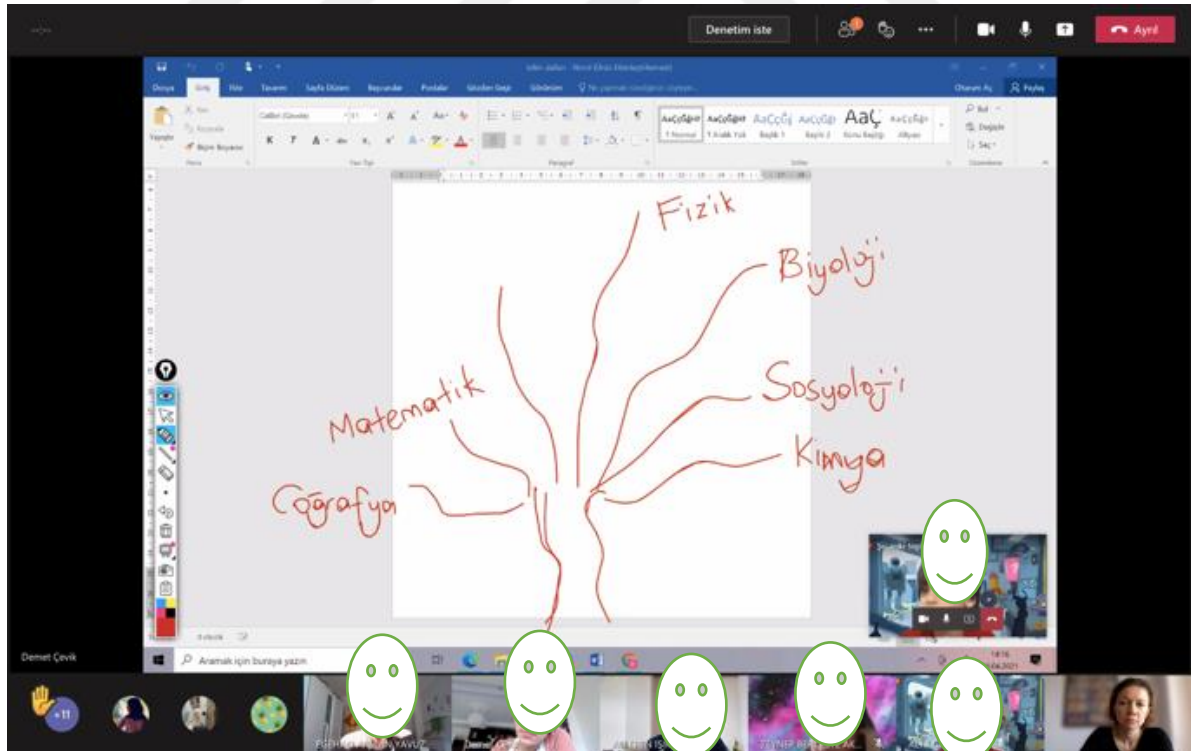
Yüz yüze eğitim ile tasarıma dahil olan öğrenci fotoğrafları ve atölye içerikleri yukarıda bahsedildiği gibidir. Öğrenciler atölye çalışmalarının tamamını yüz yüze tamamlamışlardır. Sadece sınıf ortamında değil atölye içerikleri gereği okul bahçesi, sınıf, kütüphane vb. mekanlarda atölyeler gerçekleştirilmiştir. Uzaktan eğitimdeki öğrenciler ise dersler, 19 öğrenciyle Microsoft Teams aracılığıyla oluşturulan sınıf ekibi üzerinden tamamen uzaktan yürütülmüştür.



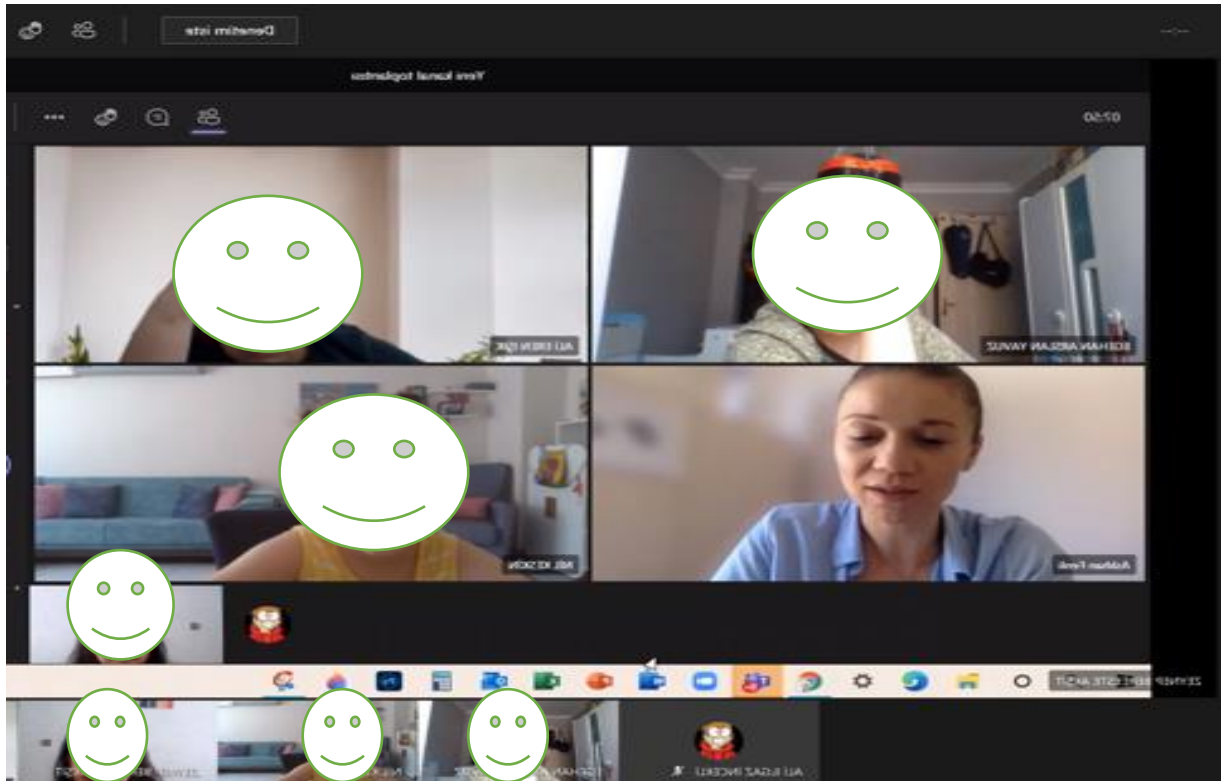
Şekil 16. Fotoğraf, Atölye 1’de bilim insanlarının özgeçmişleri etkinliğine ait online çalışmaya aittir.



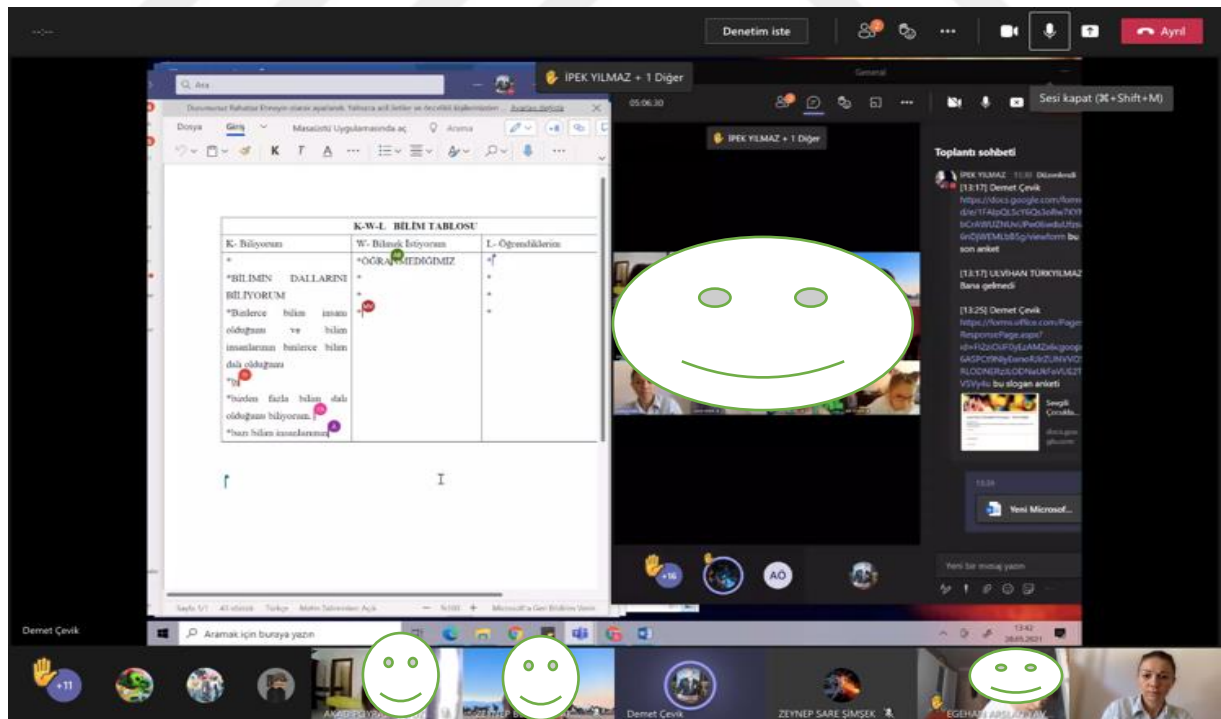
Şekil 17. Fotoğraf, Atölye 2’de yer alan Kafası Değişikler Atlası kitabının online ortamda öğrencilere sunulmasına aittir.



Şekil 18. Fotoğraf, Atölye 3’te bulunan ağaç dallarının, bilim dalları ile arasında yapılan benzetim çalışmasına örnektir.



Şekil 19. Fotoğraf, Atölye 9’da öğrencilerin çocuk bilim dergilerinin elektronik ortamda incelemesine aittir.



Şekil 20. Fotoğraf, Atölye 8 kapsamında öğrencilerin bilimi kendi kelimeleriyle ifade ettikleri çalışmaya örnektir.

Uzaktan eğitim ile tasarıma dahil olan öğrenci fotoğrafları ve atölye içerikleri yukarıda bahsedildiği gibidir. Grup 3'teki öğrenciler tüm atölyeleri uzaktan eğitim ile gerçekleştirmişlerdir.

3.4.5. Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı Değerlendirme Aşaması

Bilim Dünyası hem süreç hem de sonuç değerlendirme yapılacak olan bir öğretim tasarımıdır. Süreç değerlendirme öğrencilerin her atölye sonunda yapacak oldukları biçimlendirici değerlendirme etkinliklerini kapsamaktadır. Ayrıca tüm öğretim tasarımı da uzman görüşleri alınarak oluşturulan bir görüş formuyla değerlendirilmiştir. Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı'nın atölye planları ve içerikleri, değerlendirme etkinlikleri, rubrikler, öğretmen bilgi notları Ek-1'de yer almaktadır.

Deney gruplarına Bilime İlişkin Tutum Testi, Bilim ve Bilim Dünyası Düşünce Formu, Bir Bilim İnsanı Çiz Testi, deneysel işlem süreci bittikten sonra 2021 yılının Haziran ayında araştırmacı tarafından son test olarak uygulanmıştır.

3.5. Deneysel Çalışmanın Geçerliliği

Deneysel çalışmalarda araştırmacılar, araştırmanın seyrini etkileyebilecek tehditleri bilmeli ve bu tehditlere ilişkin alınan önlemleri ifade etmelidirler. Araştırmalarda geçerliliği tehdit eden iki başlık yer almaktadır. Bu başlıklar iç geçerlilik ve dış geçerliliğdir (Creswell, 2013). Aşağıda yürütülen araştırmada iç ve dış geçerlilikle ilgili açıklamalar yer almaktadır.

3.5.1. İç geçerlilik

Deneysel araştırmalarda iç geçerliliğin minimum düzeyde tutulabilmesi için, bağımlı değişkende oluşan değişimin sadece bağımsız değişkenden kaynaklanıp kaynaklanmadığını tespit etmek önemlidir. Bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasındaki ilişkiye etki eden herhangi bir başka faktörün olup olmama durumu iç geçerliliği etkileyen bir olgudur (Fraenkel ve Diğ. 2012; Akt: Keskin, 2014).

İç geçerlilik üzerinde tehlike olabilecek unsurlar ve araştırmacı tarafından alınan önlemler aşağıda yer almaktadır:

Katılımcıların seçimi ve geçmişi: Deneysel işlemlerde katılımı sağlayan katılımcıların sınıflanabilen özellikleri (cinsiyet, yaş, ekonomik düzey vb.) araştırmanın seyrine ve sonucuna etki edebilir (Fraenkel ve diğ. 2012). İşlem sırasında süreç ilerlerken bazı olaylar

gerçekleştirilen işlemin sonuçlarını etkileyebilir dolayısıyla katılımcıların yansız olarak seçilmesi önem teşkil eder (Creswell, 2013). Bu araştırmada da uygulama yapılan okuldaki 4. sınıf seviyesindeki katılımcıların öncelikle gönüllü olarak çalışmaya katılmasına önem verilmiştir. Ayrıca bu öğrencilerin şube dağılımlarında cinsiyet, akademik başarı, sosyal beceri, sosyoekonomik düzey gibi değişkenler ön plana alınarak homojen sınıflar oluşturulmuştur. Sınıflar mümkün olan her açıdan dengeli ve eşittir.

Olgunlaşma: Katılımcıların işlem sırasında değişime uğramaları ve olgunlaşmaları bu tehdidin bir engel olarak düşünülmesini sağlamaktadır (Creswell, 2013). Fakat bu çalışmada yer alan katılımcıların aynı sınıf düzeyinde ve benzer özelliklere sahip olmaları sebebiyle olgunlaşma seviyelerinin dengeli ilerleyeceği düşünülmektedir. Dolayısıyla araştırmanın bu tehditten etkilenmeyeceği öngörülmektedir.

Regresyon (gerileme) etkisi: Katılımcıların deneysel çalışmada edindikleri uç puanların deney sırasında değişip ortalamaya doğru çekilmesidir (Creswell, 2013). Yani deney sürecinin başında ve sonunda alınan puanlarda yüksek olan puanlar düşme etkisi, düşük olan puanlar yükselme etkisi gösterebilir (Christensen ve diğ., 2015; Akt: Kaya Tosun, D., 2018). Araştırmacı tarafından alınan regresyon önlemi ise deneysel çalışmada tutum testi, çizim testi, düşünce formunda yer alan açık uçlu sorulardan alınan puanlar açısından farklılık olmayan sınıflar tüm çalışmaların eşit bir şekilde uygulanması ile gerçekleşmiştir.

Denek kaybı: Katılımcıların deneysel çalışmalar süresinde birçok farklı nedenler yüzünden bu çalışmadan ayrılmak isteyebilirler. Böyle bir durumun yaşanmış olması denek kaybı olarak ifade edilir (Creswell, 2013). Bu çalışmanın hiçbir aşamasında araştırmada yer alan katılımcıların hiçbiri araştırmadan ayrılmak istememiş ve çalışmanın tüm aşamalarına katılmışlardır.

Deneysel işlemin yaygınlaşması: Araştırma süresince katılımcıların birbirleriyle etkileşim halinde olmaları yapılacak deneylerden haberdar olmaları süreç sonunda deneklerin deney puanlarına etki edebilir (Creswell, 2013). Bu araştırmada da grupta yer alan tüm öğrencilerle yürütülen uygulama COVID-19 salgın döneminde gerçekleşmesi sebebiyle grupların aynı zaman dilimlerinde aynı ortamda bulunmamaları şartıyla gerçekleşmiştir. Bu dezavantajlı süreç ise bu araştırma için avantaj haline gelmiştir ve deneysel işlemin yaygınlaşması tehdidi kontrol altına alınmıştır.

Deneysel işleme tepki: Gruplarda yer alan katılımcıların süreçte moral bozukluğu yaşaması, motivasyonlarının düşmesi ve deneyden aynı kazancı sağlamamalarıdır (Creswell, 2013).

Araştırmacı tüm gruplara hazırladığı tasarımı aynen uygulamıştır. Bu tasarımda yer alan atölyelerin tüm gruplara uygulandığı bilgisi de deneklerle paylaşılmıştır. Grup içerisinde bu sürece tepki veren ve küskünlük yaşayan öğrenci olmamıştır.

Rekabet: Deneyisel çalışma yapısından kaynaklı kontrol-deney grubu olarak yürütülen çalışmalarda özellikle kontrol grubunda yer alan bireyler deney grubuna göre kendilerinin daha değersiz olduğunu düşünebilirler (Creswell, 2013). Fakat bu çalışmada kontrol grubunun olmaması ve tüm çalışmaların tüm deney gruplarına uygulanıyor olması rekabet tehdidini ortadan kaldırmıştır.

Ölçme araçları ve uygulama: Araştırmanın başında ve sonunda gerçekleştirilecek testlerin farklı olması, testin değişiklik göstermesi, test uygulayıcısının değişmesi ve verileri toplarken verilen farklı yönergeler/yönlendirmeler bu tehdidi etkileyebilir (Creswell, 2013). Araştırmacı bu çalışmada, ön test ve son test olarak aynı ölçme araçlarını kullanmış, test içeriklerinde herhangi bir değişiklik olmamış, uygulayıcı bizzat araştırmacının kendisi olmuş ve yanlı davranmamıştır. Dolayısıyla bu iç geçerlilik tehdidi de ortadan kalkmıştır.

3.5.2. Dış geçerlilik

Dış geçerlilik araştırmadan çıkarım yapılması ile ilintilidir. Araştırmacının deneylerini gerçekleştirdiği grubun verileri ile başka kişi, durum, ortam vb. başlıklar arasında bağlantı kurup çıkarım yapması ile dış geçerlilik tehditleri ortaya çıkabilir (Creswell, 2013). Dış geçerlilik ile ilgili tehditler ve araştırmacı tarafından alınan önlemler aşağıda belirtilmiştir:

Seçim yöntemi ve deneyisel işlem arasındaki etkileşim: Deneyde yer alan katılımcıların sınırlı olması sebebiyle aynı özelliklere sahip katılımcılar hakkında genelleme yapılamamasıdır (Creswell, 2013). Araştırmacı tarafından alınan önlem çerçevesinde; uygulamanın yapıldığı yaş grubunun genel gelişim düzeylerinin aynı olması düşünülebilir. Bu nedenle sonuçların genellenebileceği düşünülmektedir. Ayrıca yapılan literatür taramasında da katılımcıların bilim insanı ile ilgili benzer önyargılarının olması da araştırmanın genellenebileceği kanaatini desteklemektedir.

Deney ortamı ve deneyisel işlem arasındaki etkileşim: Katılımcıların bulundukları ortam özelliklerinin, başka bir ortamdaki katılımcının bulunduğu ortam ile karşılaştırılması tehdit olarak görülmektedir. Bu sebeple araştırmacı, araştırmanın sonuçlarını benzer ortamlarda gerçekleştirilen araştırmalarla karşılaştırarak bağlantı kurabilir.

Katılımcı geçmişi ve deneysel işlem arasındaki etkileşim: Araştırma 3 ay gibi bir süreyle sınırlandırıldığı için katılımcıların daha önceki veya daha sonraki zamanlar ile ilgili genelleme yapması uygun olmayabilir. Araştırma, grupların tüm deneklerine aynı zaman aralığında uygulanmıştır. Gelecekteki genellemeler araştırmanın akışına yön vermeyecek şekilde planlanmıştır.

3.6. Araştırmacının Rolü

Araştırmalarda nicel ve nitel boyutta ele alınmak üzere araştırmayı gerçekleştiren araştırmacının çalışmaya olan katkısı bilinmektedir. Araştırmacıların gerçekleştirilen çalışmalarda rolü açıklanmalıdır çünkü nitel olarak gerçekleştirilen çalışmalarda araştırmacı ortamı bilen, bireylerle ilgilenen ve onları tanıyan, bireylerle iletişim kuran kişidir. Dolayısıyla araştırmacı çalışmaya ilişkin yorumları ile araştırmanın sonucuna etki edebilecek biridir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Nicel araştırmalarda, araştırmacı çeşitli yöntemler kullanarak araştırmaya ait konuyu gözleyen, çeşitli bilgiler toplayan ve elde ettiği nicel bilgileri uygun sayısal analizlerle inceleyen kişi; nitel araştırmalarda ise zamanının büyük birçoğunu araştırmaya dahil olarak geçiren, araştırmayı gerçekleştirdiği çalışma grubu ile görüşerek çeşitli bilgi, deneyimlerini onlara aktaran ve elde ettiği nitel bilgileri uygun nitel analizlerle tamamlayan kişidir. Aynı zamanda nitel araştırmalarda araştırmacı, çalışma grubu ile yakın çalışma içinde olduğu için gözlem yapma, çalışma grubu ile görüşmeler yaparak onların çeşitli yorum ve görüşlerine de hâkim olan kişidir (Yıldırım, 1999).

Sözü edilen açıklamalardan yola çıkarak bu araştırmada ise araştırmacının nicel ve nitel boyutlarda rolü olduğu düşünülmektedir. Nicel açıdan araştırmacı, araştırmada gerçekleştirilen Bilime İlişkin Tutum Testi, Bilim ve Bilim İnsanı İlişkin Düşünce Formu ve Bir Bilim İnsanı Çiz Testi'ni hem ön test hem son test olarak uygulamıştır. Testlere ait verilerin toplanması aşamasında araştırmacı yansız ve müdahale etmeden tüm testlerin gerçekleştirilmesi için uygun ortamı sağlamıştır. Araştırma grubunda yer alan öğrencilerde süreç boyunca elde ettikleri bilgi, düşünce, tutum ve imajlara yönelik olgularını testlere yansıtmışlardır. Nitel açıdan ise araştırmacı, bizzat kendisi tarafından hazırlanan Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı'nı uygularken ve tasarıma ait atölyeleri gerçekleştirirken öğrencilerle gerek sınıf ortamında gerekse çevrimiçi platformlarda buluşarak yakın ilişkiler sağlamışlardır. Bunun yanı sıra araştırmacı, atölyelerde gerçekleştirilen etkinlikler sonrası

öğrencilerin yorumlarını dinleme, etkinlikler sırasındaki motivasyonlarına şahit olma, ortaya koydukları ürünler için gösterdikleri çabaya tanıklık etme ve anlık geri bildirim alma şansına sahip olmuştur.

Nitel çalışma yaparken araştırmacıların sahip olması gereken özelliklerden birincisi araştırmacının nitelikli soru sorabilmesi, edindiği cevapları yorumlayabilmesi; ikincisi etkin bir dinleyici olması, ön yargılı ve yanlı olmaması; üçüncüsü araştırma gerçekleşirken karşılaşılan durumları olumsuz bir tehdit yerine fırsat olarak algılayabilmesi; dördüncüsü çalışma konusuna hâkim olması, beşincisi hassas ve sorumlu olması gerektiğidir (Yin, 2003). Sözü edilen özelliklerden yola çıkarak araştırmacının alanında deneyimli bir öğretmen olması ve öğrencilerin eleştirel bakış açılarını ortaya çıkarabilecek nitelikte sorularla yönlendirmesi, öğretmenin kendi sınıfı dışında bir seviyede araştırmayı gerçekleştirerek tüm öğrencilere eşit seviyede olan yakınlığı sağlaması, araştırmanın tasarım uygulanma sürecinde gerçekleşen COVID-19 salgını sebebiyle okullarda tam zamanlı sürdürülemeyen eğitimi; hibrit, yüz yüze ve uzaktan olacak şekilde uygulaması, çalışma konusuna olan hakimiyeti ve öğrencilerin özlük haklarına, ortaya koydukları çalışma ve ürünlere olan saygısını her zaman koruması sayesinde araştırmanın seyrine de değer katılmasını sağlamıştır.

3.7. Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında elde edilen nicel veriler analiz edilirken betimsel istatistik yöntemleri işe koşulmuştur. Öncelikli olarak grubun normal dağılım gösterip göstermediği ile ilgili testler uygulanmıştır.

Bilim Dünyası Öğretim Tasarımının uygulandığı öğrencilerin “Bilime İlişkin Tutum Testi”, “Bilim ve Bilim İnsanına İlişkin Düşünce Formu” ve “Bir Bilim İnsanı Çiz Testi” ön-son test puanları katıldıkları etkinlik türüne göre normal dağılıma sahip olup olmadıklarını belirlemek amacı ile tek örneklem Kolmogorov – Smirnov testi uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan değişkenlerin dağılım özellikleri ile ilgili elde edilen bilgiler Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. *Araştırmada Kullanılan Ölçme Araçlarının Ön Testlerine Ait Normal Dağılım Özellikleri*

Ölçme Aracı	Test Türü	Gruplar	K-S(z)	p
Bilime İlişkin Tutum Testi	Ön Test	Hibrit Eğitim	0.135	0.200
		Yüz Yüze Eğitim	0.170	0.130
		Uzaktan Eğitim	0.099	0.200
Bilim ve Bilim İnsanına İlişkin Düşünce Formu	Ön Test	Hibrit Eğitim	0.122	0.200
		Yüz Yüze Eğitim	0.118	0.200
		Uzaktan Eğitim	0.116	0.200
Bir Bilim İnsanı Çiz Testi	Ön Test	Hibrit Eğitim	0.140	0.200
		Yüz Yüze Eğitim	0.177	0.100
		Uzaktan Eğitim	0.196	0.053

Elde edilen analiz sonuçlarına göre “Bilime İlişkin Tutum Testi”, “Bilim ve Bilim İnsanına İlişkin Düşünce Formu” ve “Bir Bilim İnsanı Çiz Testi” değişkenlerinin 0.05 manidarlık düzeyinde normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Grupların varyanslarının dağılımını belirlemek amacı ile Levene testi uygulanmıştır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre Bilime İlişkin Tutum ($L=0.410$; $p>0.05$), Bilim ve Bilim İnsanına İlişkin Düşünce ($L = 2.786$; $p>0.05$) ve Bir Bilim İnsanı Çiz Testi ($L=1.287$; $p>0.05$) ön test puanlarının eşit aralık ölçek türünde ve varyanslarının eşit olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlar ışığında parametrik istatistiksel hesaplama yöntemlerinin temel varsayımlarını karşılaması nedeni ile araştırma sorularına cevap vermek için verilerin analizlerinde parametrik istatistiksel tekniklerden bağımlı örneklem t-testi ve tek yönlü varyans analizi yöntemlerinden yararlanılmıştır. Elde edilen sonuçların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacı ile p değerleri 0.05 olarak alınmıştır.

Araştırmanın sonunda Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulamasına katılan öğrencilerin başlangıçta ve öğretim tasarımı uygulamalarının sonunda bilime ilişkin tutumlarında, bilim ve bilim insanlarına yönelik düşüncelerinde ve zihinlerinde yer alan bilim insanı resmi arasında fark olup olmadığı test edilmiştir. Bunun için ön test ve son test fark verileri karşılaştırılarak, öğretim tasarımının etkililiği hakkında çözümlemelere gidilmiştir. Araştırmaya katılan grubun tamamı 4. Sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır.

Öğretim tasarımı uygulamaları sırasında gerçekleşen COVID-19 salgını sebebiyle tasarıma ait uygulamalar üç farklı eğitim ortamında uygulanmıştır. Hibrit, yüz yüze ve uzaktan eğitim uygulamaları gerçekleştirilen gruba bu uygulamalar şubelerin veli izin durumlarına göre belirlenmiştir. Araştırmaya dahil olan 4. Sınıf şubelerinin homojen özellikte bir yapısının olduğuna 3.2.Çalışma Grubu başlığı altında değinilmiştir. Çalışma grubundaki bu şubelerin eş gruplar olduğunu tespit etmek amacıyla ayrıca Bilime İlişkin Testi ve Bir Bilim İnsanı Çiz Testi ön test toplam puanlarına ilişkin istatistikler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler aşağıda yer alan tablolarda ifade edilmiştir.

Tablo 6. Öğrencilerin Bilime İlişkin Tutum Ölçeği Çalışma Grupları Ön Test Puanları

Ön Test Sonuçları	N	$\bar{x}$	SS
Hibrit Eğitim	21	27.76	6.21
Yüz yüze Eğitim	20	31.50	7.47
Uzaktan Eğitim	19	33.05	6.60

Tablo 6 incelendiğinde araştırmaya katılan grupların bilime ilişkin tutum testi ortalama puanları ve standart sapma değerleri yer almaktadır. Tabloya göre en yüksek ortalama uzaktan eğitim grubuna aittir. En düşük ortalamanın ise uygulamaların hibrit eğitim olarak gerçekleştirildiği gruba ait olduğu tespit edilmiştir.

Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulaması gerçekleştirilen üç çalışma grubunun bilime ilişkin ön test tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için öncelikle elde edilen veriler üzerinde tek yönlü varyans analizi (One – Way ANOVA) gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki yer alan Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Öğrencilerin Bilime İlişkin Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarının Çalışma Gruplarına Göre Analizi

Varyansların Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar Arası	164.35	2	82.17		
Grup İçi	2193.57	57	40.62	2.02	0.142*
Toplam	2357.93	59			

* p>0.05

Tablo 7 incelendiğinde Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulamasına dahil edilen hibrit, yüz yüze ve uzaktan eğitim gruplarının bilime ilişkin tutum puanları arasında istatistiksel olarak 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir ($F=2.02$; $p>0.05$). Bu sonuca bakarak, öğretim tasarımına katılmadan önce öğrencilerin bilime ilişkin tutumları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı söylenebilir. Bilime ilişkin tutum testine ilişkin analizlere benzer şekilde Bir Bilim İnsanı Çiz Testi ön test sonuçlarına da yönelik olarak gerçekleştirilmiştir.

Tablo 8. Öğrencilerin Bir Bilim İnsanı Çiz Testi Çalışma Grupları Ön Test Puanları

Ön Test Sonuçları	N	$\bar{x}$	SS
Hibrit Eğitim	21	5.857	2.10
Yüz yüze Eğitim	20	5.850	2.62
Uzaktan Eğitim	19	5.530	1.26

Tablo 8 incelendiğinde araştırmaya katılan grupların Bir Bilim İnsanı Çiz testi ortalama puanları ve standart sapma değerleri yer almaktadır. Tabloya göre en yüksek ortalama hibrit eğitim grubuna aittir. En düşük ortalamanın ise uzaktan eğitim grubuna ait olduğu tespit edilmiştir. Hibrit eğitim grubu ve yüz yüze eğitim grubunun ortalamalarının ise çok yakın olduğu görülmektedir.

Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulaması gerçekleştirilen üç çalışma grubunun bilim insanına ilişkin imajları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (One – Way ANOVA) gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki yer alan Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Öğrencilerin Bir Bilim İnsanı Çiz Testi Ön Test Puanlarının Çalışma Gruplarına Göre Analizi

Varyansların Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar Arası	1.392	2	0.696		
Grup İçi	247.858	57	4.348	0.160	0.853*
Toplam	249.250	59			

* $p>0.05$

Tablo 9 incelendiğinde, elde edilen sonuçlara göre etkinliklere katılarak eğitim gören öğrencilerin uygulamaya dahil oldukları gruba göre “Bir Bilim İnsanı Çiz Testi” puanları arasında istatistiksel olarak 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir ($F=0.160$; $p>0.05$). Bu sonuca bakarak, öğretim tasarımında yer alan farklı eğitim etkinliklere katılmadan önce öğrencilerin “Bir Bilim İnsanı Çiz Testi” puanlarının birbirine benzer bir yapıda olduğu 0.05 manidarlık düzeyinde söylenebilir. Bir başka ifade ile, öğrencilerin eğitim etkinlikleri öncesi bilim adamı kavramına ilişkin düşüncelerinin birbirine benzer olduğu yargısına ulaşılmıştır.

Sonuç olarak ön test verilerinden yola çıkarak uygulama grubunun birbirine denk gruplar olduğu görülmektedir. Grupların cinsiyet, davranış, akademik olarak eş olmalarının yanı sıra araştırma kapsamında uygulanan testler açısından da denk gruplar olduğu görülmektedir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümünde araştırmanın her bir alt problemine dayalı olarak elde edilen verilerden hareketle ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Ayrıca ulaşılan bulguların yorumlanmasına çalışılmıştır.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın birinci alt problemi “Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulanan öğrencilerin bilime ilişkin tutum düzeyleri farklılaşmakta mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu alt probleme yanıt oluşturmak amacıyla yapılan analizlerde, ilkokul öğrencilerinin bilime ilişkin tutumlarının iki faktöre dayandığı tespit edilmiştir. *Bilimsel keşif* ve *bilimsel merak* olarak isimlendirilen bu faktörlerin her birinde yedişer madde yer almaktadır.

Bilimsel keşif faktörüne ait toplam 7 madde bulunmaktadır. Bu maddelerden bir tanesi olumsuz diğerleri ise olumlu ifadelerden oluşmaktadır. Ön-son testte elde edilen verilerden hareketle bu faktöre ait maddelerin aritmetik ortalamaları ve öğrencilerin maddelere katılım düzeyleri aşağıda yer alan Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. Öğrencilerin Bilimsel Keşif Faktörüne İlişkin Maddelerin Ön-Son Test Betimsel İstatistikleri

No	Maddeler	Ön Test		Son Test	
		$\bar{x}$	Katılım Düzeyi	$\bar{x}$	Katılım Düzeyi
6	Bilimsel gezilerden hoşlanırım.	2.64	Katılıyorum	2.76	Katılıyorum
11	Bilimle ilgilenirsem bakış açımın zenginleşeceğini düşünürüm.	2.36	Katılıyorum	2.70	Katılıyorum
1	Bilimle ilgilenmek beni mutlu eder.	2.45	Katılıyorum	2.66	Katılıyorum
2	Bilimsel buluşları incelemek beni mutlu eder.	2.45	Katılıyorum	2.63	Katılıyorum
3	Bilim beni heyecanlandırır.	2.55	Katılıyorum	2.61	Katılıyorum
4	Bilimle ilgili öğrendiğim yeni bilgiler beni mutlu eder.	2.60	Katılıyorum	2.60	Katılıyorum
*13	Mecbur olmadıkça bilimle ilgili araştırma yapmam.	2.25	Kısmen	2.38	Katılmıyorum
Bilimsel keşif		2.47	Katılıyorum	2.62	Katılıyorum

*Ters kodlanan madde

Tablo 10 incelendiğinde, öğrencilerin ön teste 2.64 aritmetik ortalama, son testte ise 2.76 aritmetik ortalama ile “Bilimsel gezilerden hoşlanırım.” maddesine en yüksek düzeyde katılım gösterdikleri görülmektedir. Aritmetik ortalamanın en çok artış gösterdiği maddenin ise “Bilimle ilgilenirsem bakış açımın zenginleşeceğini düşünürüm.” maddesi olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin bilimsel keşif faktöründe yer alan toplam 7 maddenin olumlu madde olan 6 tanesinin tamamına hem ön testte hem de son testte katılıyorum düzeyinde görüş belirttikleri görülmektedir. Tabloda da görüldüğü üzere olumsuz ifade içeren 13 numaralı maddeye verilen cevaplar katılmıyorum kelimesi olsa da maddenin olumsuz anlam içermesi nedeniyle cevabın katılıyorum yönünde olduğu düşünülmelidir. Ön testte 2.47 olan aritmetik ortalamanın, son testte 2.62 aritmetik ortalamaya yükseldiği görülmektedir.

Bilimsel merak faktörüne de ait toplam 7 madde bulunmaktadır. Bu maddelerden bir tanesi olumsuz diğerleri ise olumlu ifadelerden oluşmaktadır. Ön-son testte elde edilen verilerden hareketle bu faktöre ait maddelerin aritmetik ortalamaları ve öğrencilerin maddelere katılım düzeyleri aşağıda yer alan Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11. Öğrencilerin Bilimsel Merak Faktörüne İlişkin Maddelerin Ön-Son Test Betimsel İstatistikleri

No	Maddeler	Ön Test		Son Test	
		$\bar{x}$	Katılım Düzeyi	$\bar{x}$	Katılım Düzeyi
8	Bilimle ilgili dergileri okumaktan zevk alırım.	2.25	Kısmen	2.45	Katılıyorum
14	Çevremde bilimle ilgili konuşmaları dikkatle dinlerim.	2.27	Kısmen	2.36	Katılıyorum
5	Bilim insanlarının hayatlarını araştırmaktan hoşlanırım.	1.90	Kısmen	2.35	Katılıyorum
7	Her gün yeni bir bilimsel bilgi öğrenmek isterim.	2.03	Kısmen	2.26	Kısmen
9	Bilimsel öykü okumaktan zevk alırım.	1.93	Kısmen	2.24	Kısmen
10	Bilim ile ilgili güncel haberleri takip ederim.	1.66	Katılmıyorum	1.88	Kısmen
*12	Bilimsel bilgiler öğrenmeye önem vermem.	2.57	Katılmıyorum	2.77	Katılmıyorum
Bilimsel merak		2.08	Kısmen	2.33	Katılıyorum

*Ters kodlanan madde

Tablo 11 incelendiğinde, öğrencilerin ön teste 2.25 aritmetik ortalama, son testte ise 2.45 aritmetik ortalama ile “Bilimle ilgili dergiler okumaktan hoşlanırım.” maddesine en yüksek düzeyde katılım gösterdikleri görülmektedir. Aritmetik ortalamasının en çok artış gösterdiği maddenin ise “Bilim insanların hayatlarını araştırmaktan hoşlanırım.” maddesi olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin bilimsel merak faktöründe yer alan toplam 7 maddenin toplam ortalamasına ise hem ön test hem de son testte kısmen katılıyorum düzeyinde görüş belirttikleri görülmektedir. Ayrıca olumsuz ifade içeren 12. Madde için öğrencilerin verdikleri katılmıyorum cevapları maddenin anlamı itibarıyla katılıyorum niteliği taşımaktadır. Ön testte 2.08 olan aritmetik ortalamasının, son testte 2.33 aritmetik ortalama yükseldiği görülmektedir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın ikinci alt problemi “Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulanan öğrencilerin yer aldığı gruplarda (hibrit, yüz yüze, uzaktan), bilime ilişkin ön test- son test tutum fark puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu soruya cevap aramak amacıyla elde edilen veriler analiz edilmiştir. Araştırma sürecinde gruplara ait Bilime İlişkin Tutum Testi ile ilgili elde edilen ön test, son test ve ön test-son test fark puanlarına ait betimsel istatistikler aşağıdaki Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Öğrencilerin Bilime İlişkin Tutum Ölçeği Çalışma Grupları Ön Test – Son Test Fark Puanları

Gruplar	Ön Test			Son Test		Fark	
	N	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS
Hibrit Eğitim	21	27.76	6.21	33.24	7.31	5.48	7.54
Yüz Yüze Eğitim	20	31.50	7.46	32.40	7.49	0.90	3.13
Uzaktan Eğitim	19	33.05	6.60	35.94	6.41	2.89	5.90

Tablo 12 ayrıntılı bir şekilde incelendiğinde Hibrit Eğitim Uygulamalarına katılan öğrencilerin 27.76 ortalama ile en düşük ön test puanına sahip olduğu, fakat 5.48 ön test-son test puan farkı ile en fazla ön test-son test puan farkına sahip olduğu görülmektedir. Yüz yüze eğitim grubunun ön test ortalamasında diğer gruplara göre ortada ikinci sırada yer aldığı fakat fark puanları açısından yapılan incelemede ise ortalamasının çok değişmediği ve fark puanının en düşük grup olduğu tespit edilmiştir. Uzaktan eğitim grubunun ise ön test

ortalamalarında en yüksek ortalamaya sahip olduğu bunun yanı sıra fark puanları incelendiğinde de diğer üç gruba göre ikinci sırada bir fark artışı olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilerin, Bilime İlişkin Tutum Testi ön- son test fark puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla tek yönlü varyans analizi (One – Way ANOVA) kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13. Öğrencilerin Bilime İlişkin Tutum Ölçeği Ön Test -Son Test Fark Puanlarının Gruplara Göre Analizi

Varyansların Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Gruplar Arası	216.11	2	108.05		
Grup İçi	1948.83	57	34.19	3.160	0.050
Toplam	2164.93	59			

* p < 0.05

Tablo 13 incelendiğinde, tasarım etkinliklerine katılan öğrencilerin katıldıkları eğitim ortamı grubuna göre Bilime İlişkin Tutum Testi ön test- son test fark puanları arasında istatistiksel olarak 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir (F=3.160; p<0.05).

Bu sonuca bakarak, öğretim tasarımı uygulaması sonunda çalışmaya dahil edilen grupların (hibrit, yüz yüze, uzaktan) bilime ilişkin tutumları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu söylenebilir. Bu farkın hangi eğitim uygulaması lehine olduğunu belirlemek amacı ile çoklu karşılaştırma (POST-HOC) işlemi gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıdaki Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14. Öğrencilerin Bilime İlişkin Tutum Ölçeği Ön Test- Son Test Fark Puanları Post Hoc Testi Sonuçları

		Ortalama Farkı	SS	p
Hibrit	Yüz yüze	4.58	4.41	0.01
	Uzaktan	2.59	1.64	0.21
Yüz yüze	Hibrit	-4.58	4.41	0.01
	Uzaktan	-1.99	2.77	0.46
Uzaktan	Hibrit	-2.59	1.64	0.21
	Yüz yüze	1.99	2.77	0.46

* p<0.05

Tablo 14 incelendiğinde, $p<0.05$ anlamlılık düzeyi esas alındığında hibrit ve yüz yüze grupların arasında bir ilişkinin olduğu hibrit grupta uygulamaya katılan öğrencilerin, yüz yüze grup öğrencilerine göre, bilime ilişkin tutumlarında anlamlı ve olumlu bir değişikliğe sahip oldukları söylenebilir. Yüz yüze eğitim uygulaması gerçekleştirilen grubun diğer gruplara oranla tutum puanlarında fark diğer gruplara göre daha azdır. Ortalama farkının en az gerçekleştiği grubun yüz yüze eğitim uygulamaları, daha sonra uzaktan en çok farkın ise hibrit eğitim uygulanan grubun olduğu görülmektedir. Aynı öğretim tasarımı uygulanmış olmasına rağmen ortaya çıkan bu farkın hibrit ve uzaktan eğitim gruplarında çevrimiçi toplantı platformları aracılığıyla kullanılan yöntemlerden de kaynaklanmış olabileceği, öğrencilerin teknolojiye olan ilgileri ve teknolojik ortamda gerçekleştirilen olaylara karşı istekli bir duruş sergilemelerinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulanan öğrenci gruplarının her birinin (hibrit, yüz yüze, uzaktan) kendi içerisinde bilime ilişkin ön test- son test tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu soruya cevap bulmak amacıyla elde edilen veriler analiz edilmiştir.

Bu soruya cevap aramak amacıyla uygulamaya dahil olan her bir eğitim grubunun (hibrit, yüz yüze, uzaktan) ilişkin ön-son test tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla eşleştirilmiş gruplar için bağımlı t-testi gerçekleştirilmiş ve elde edilen bulgular Tablo 15’te sunulmuştur.

Tablo 15. Öğrencilerin Bilime İlişkin Tutum Ön-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Gruplar	Testler	N	sd	$\bar{x}$	SS	t	p
Hibrit	Ön Test	21	20	27.76	6.21	- 3.328	0.000
	Son Test			33.24	7.31		
Yüz yüze	Ön Test	20	19	31.50	7.47	- 1.287	0.214
	Son Test			32.40	7.49		
Uzaktan	Ön Test	19	18	33.05	6.60	- 2.140	0.046
	Son Test			35.94	6.91		

*p<0.05

Tablo 15 ayrıntılı bir şekilde incelendiğinde hibrit eğitim uygulamaları çerçevesinde etkinliklere devam eden öğrencilerin bilime ilişkin tutumları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir ($t=-3.328$; $p<0.05$). Bu farkın hangi durum lehine olduğunu belirlemek için ortalama değerlere baktığımızda, katılımcıların son test ortalama değerlerinin ($\bar{x}_{\text{son test}}=33.24$), ön test ortalama değerlerinden ($\bar{x}_{\text{ön test}}=27.76$) daha yüksek olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, Hibrit eğitim uygulaması çerçevesinde yapılan etkinliklerin, öğrencilerin bilime ilişkin tutum puanları üzerinde olumlu bir etki yarattığı söylenebilir.

Yüz yüze eğitim uygulamalarının yapıldığı grubun bilime ilişkin tutum ön-son test puanları arasında istatistiksel olarak 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir ($t=-1.287$; $p>0.05$). Bu sonuca bakarak, yüz yüze eğitim uygulaması çerçevesinde yapılan etkinliklerin, öğrencilerin bilime ilişkin tutumları üzerinde olumlu bir etki yaratmadığı ancak katılımcıların son test ortalama değerlerinin ($\bar{x}_{\text{son test}}=32.40$), ön test ortalama değerlerinden ($\bar{x}_{\text{ön test}}=31.50$) daha yüksek olduğu söylenebilir.

Uzaktan eğitim uygulamalarının yapıldığı grubun bilime ilişkin ön-son test puanları arasında istatistiksel olarak 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir ($t=-2.140$; $p<0.05$). Bu farkın hangi durum lehine olduğunu belirlemek için ortalama değerlere baktığımızda, katılımcıların son test ortalama değerlerinin ($\bar{x}_{\text{son test}}=35.94$), ön test ortalama değerlerinden ($\bar{x}_{\text{ön test}}=33.05$) daha yüksek olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, uzaktan eğitim uygulaması çerçevesinde yapılan etkinliklerin, öğrencilerin bilime ilişkin tutumları üzerinde olumlu bir etki yarattığı söylenebilir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulaması gerçekleştirilen gruplarda (hibrit, yüz yüze, uzaktan) yer alan öğrencilerin bilim kavramı ile ilgili akıllarına gelen ilk üç kelime değişmekte midir?” şeklinde belirlenmiştir. Bu soruya cevap bulmak amacıyla elde edilen veriler analiz edilmiştir.

Tablo 16. Öğrencilerin Aklına Bilim Dendiğinde Gelen Kelimelerin Frekans Dağılımı

	Hibrit(f)		Yüz yüze (f)		Uzaktan (f)		Toplam (f)	
	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
Bilim adamı	16	-	10	-	8	-	34	-
Bilim insanı	-	14	-	14	-	10	-	38
Laboratuvar	3	-	6	-	7	1	16	1
Laboratuvar malzemesi	-	-	8	-	5	2	13	2
Deney	9	-	3	-	-	-	12	-
Merak	5	7	-	7	7	7	12	21
Araştırma	5	-	-	6	6	4	11	10
Bilgi	6	16	-	8	-	8	6	32
İcat	-	-	2	2	4	2	6	4
Mucit	-	-	-	-	2	-	2	-
Teknoloji	-	3	2	5	-	6	2	14
Toplam	44	84	31	42	39	40	114	122

Tablo 16 incelendiğinde tasarım uygulamaları gerçekleştirilmeden önce öğrencilerin bilim denince aklına gelen en yoğun cevabın “bilim adamı” ifadesi olduğu görülmektedir. Tüm gruplar bilim adamı ifadesini ön testte formun ilk sorusunda kullanmışlardır. Tüm gruplar arasında bilim adamı ifadesini ön testte en yüksek oranda % 36 oran ile hibrit grup kullanmıştır. Ön testte kullanılan bilim adamı ifadesi son testte bilim insanı ifadesine dönüşmüştür. Sayısal olarak hibrit grup hariç diğer gruplarda ve toplam sonuçlarda bu kavramın artış gösterdiği yani daha çok öğrenci tarafından ifade edildiği söylenebilir. Sayısal değerlere bakıldığında öğrencilerin bilim denince aklına gelen kavramların başında bilim

insanı ifadesi geldiği söylenebilir. Son testlerde yer bulan bilim insanı kavramı hibrit ve yüz yüze grupta yaklaşık %34 oranda kullanılmıştır.

Tablo 16’da, bilim dendiğinde aklına gelen ilk üç kelime nedir? sorusu cevaplarından olan deney, laboratuvar, laboratuvar malzemeleri (deney tüpü, kimyasal madde, mikroskop vb.) cevapları incelendiğinde de öğrencilerin bu cevapları sadece ön testte kullandıkları öğretim tasarımı uygulandıktan sonra gerçekleştirilen son testte bu kavramlara yer vermedikleri tespit edilmiştir. Gruplardaki öğrencilerin ön test toplam sonuçlarında deney, laboratuvar, laboratuvar malzemeleri kelimelerinin 41 kere geçtiği fakat son testte bu sayının 3’e düştüğü hesaplanmıştır.

Tabloda yer alan merak kavramının hibrit ve uzaktan grupta değişiklik göstermediği fakat yüz yüze grubun ön testinde kullanılmazken son testinde yer almaya başladığı belirlenmiştir. Bilim kavramı dendiğinde öğrencilerin aklına verilen cevaplarda belirgin olarak bilgi ve teknoloji ifadelerinin frekanslarının da artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Tabloda ifade edilen kavramlara ait sayısal değerlere ait sonuçlara ilişkin yorumlarda araştırmacı tarafından dikkat çekilmek istenen en önemli noktaların;

- Öğrencilerin ön testte bilim adamı kavramını kullanırken, son testte bu ifadelerin hepsini bilim insanına çevirmiş olmalarıyla birlikte cinsiyetçi bir yaklaşımdan uzaklaşmış olmaları,
- Ön testte yer verilen laboratuvar, laboratuvar malzemesi ve deney kavramlarına son testte yer vermiyor olmaları sebebiyle bilimin sadece laboratuvar ortamında gerçekleşmediğine ikna olmuş olmaları,
- Merak, bilgi ve teknoloji kavramlarının kullanılma düzeylerindeki artış ile de bu kavramların bilim üzerindeki etkisine inandıkları olduğu düşünülmektedir.

4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın beşinci alt problemi “Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulaması gerçekleştirilen gruplarda (hibrit, yüz yüze, uzaktan) yer alan öğrencilerin akıllarına gelen ilk üç bilim insanı ismi farklılaşmakta mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu soruya cevap bulmak amacıyla elde edilen veriler analiz edilmiş ve tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17. Öğrencilerin Bilim İnsanı Dendiğinde Aklına Gelen İsimlerin Frekans Dağılımı

	Hibrit(f)		Yüz yüze (f)		Uzaktan (f)		Toplam (f)	
	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
Albert Einstein	18	13	17	9	10	5	45	27
Thomas Edison	8	5	9	7	9	4	26	16
Aziz Sancar	6	7	7	10	6	8	19	25
Nikola Tesla	7	-	2	-	4	-	13	-
Galileo Galilei	5	-	2	-	-	-	7	-
Marie Curie	-	-	-	-	1	-	1	-
Türkan Saylan	-	5	-	6	-	14	-	25
Katie Boumann	-	2	-	4	-	6	-	12
Derya Akkaynak	-	1	-	2	-	9	-	12
Mete Atatüre	-	1	-	3	-	8	-	12
M. İlmiye Çığ	-	6	-	8	-	11	-	25
Canan Dağdeviren	-	3	-	6	-	11	-	20
Cahit Arf	-	4	-	2	-	-	-	6
Toplam	44	47	37	57	30	81	111	180

Tablo 17 incelendiğinde öğrencilerin ön test cevaplarının Einstein ve Edison cevapları etrafında yoğunlaştığı görülmektedir. Daha sonra ise Aziz Sancar, Tesla ve Galilei cevapları yer almaktadır. Tüm öğrencilerin 45'i (%25)'i cevapları arasında mutlaka Einstein'a yer vermiştir. Bu oranı 26 cevap (%14) ile Edison cevabı takip etmektedir. Ön test cevaplarında en az sayıda Tesla ve Galileo yer almaktadır. Tablo incelemeye devam edildiğinde alt satırlarda yer alan bilim insanlarının hiçbirinin ön test cevaplarında yer almadığı görülmektedir. Aynı tablo içerisinde yer alan son test cevaplarında ise değişiklikler göze çarpmıştır. Öğrencilerin ilk cevaplarına oranla farklı bilim insanlarına da yer verdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin ön testte hiç yer vermedikleri halde son testte Türkan Saylan, Katie Boumann, Mete Atatüre, Derya Akkaynak, Canan Dağdeviren, Muazzez İlmiye Çığ ve Cahit Arf'a da yer verdikleri oldukça dikkat çeken bir unsurdur. Son test cevaplarının en

büyük bölümünde %15 ile Einstein yer almaktadır. %10'luk diliminde ise Türkan Saylan ve Muazzez İlmiye Çığ, %8'lik bölümünde Canan Dağdeviren ve Edison, %5 civarında ise Katie Boumann, Derya Akkaynak, Mete Atatüre ve Cahit Arf yer almaktadır.

Toplam sonuçlara bakıldığında ise tüm cevaplar arasında 27 cevapla en yüksek cevabı Einstein olarak verilmiş olsa da çok yakın sayılarda Aziz Sancar, Türkan Saylan, Muazzez İlmiye Çığ ve Canan Dağdeviren cevapları bulunmaktadır. Öğrencilerin ön test cevaplarında akıllarına gelen bilim insanlarının hepsinin erkek bilim insanı olduğu da dikkat çeken bir unsurdur. Aynı zamanda ön test cevapları içerisinde yer alan bilim insanlarının geçmişte yaşayan hayatlarını kaybeden bilim insanları olduğu görülmektedir. Bu cevaplara istisna olabilecek tek bilim insanı Aziz Sancar'dır. Öğrencilerin Aziz Sancar ismini bilmelerinin sebebi de günlük hayatlarında karşılaştıkları ve ismini duydukları tahmin edilmektedir. Benzer bakış açısıyla son test toplam sonuçları incelendiğinde ise öğrencilerin akıllarına gelen bilim insanlarının çok çeşitlendiği kadın bilim insanlarına da oldukça yer verildiği, genç bilim insanlarının da cevaplar içinde olduğu ve çok farklı bilim dallarında uzmanlaşan bilim insanlarının isimlerinin cevaplarda yer aldığı tespit edilmiştir.

Bütün cevaplar toplandığında ise akıllarına gelen bilim insanı olarak öğrencilerin 111 cevap verdiği fakat son testte tüm öğrencilerin hepsinin üçer bilim insanı cevabını yazarak 180 bilim insanı cevabını tamamlayarak örnekler verdiği tespit edilmiştir. Bilim Dünyası Öğretim Tasarımının son test cevaplarında büyük etkisinin olduğu düşünülmektedir.

4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın altıncı alt problemi “Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulaması gerçekleştirilen gruplarda (hibrit, yüz yüze, uzaktan) yer alan öğrencilerin akıllarına gelen ilk üç bilim dalı çeşitlenmekte midir?” sorusuna yönelik Tablo 18’de sunulmuştur.

Tablo 18. Öğrencilerin Bilim Dalı Dendiğinde Aklına Gelen Bilim Dallarının Frekans Dağılımı

	Hibrit(f)		Yüz yüze (f)		Uzaktan (f)		Toplam (f)	
	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
Matematik	3	7	3	3	5	4	11	14
Fen	3	-	-	-	1	-	4	-
Türkçe	-	-	2	-	-	-	2	-
Mühendislik	-	8	-	5	-	7	-	20
Tıp	-	5	-	7	-	6	-	18
Arkeoloji	-	2	-	3	-	4	-	9
Kimya	-	4	-	0	-	1	-	5
Uzay bilimi	-	1	-	2	-	2	-	5
Okyanus bilimi	-	2	-	1	-	1	-	4
Toplam	6	29	5	21	6	25	17	65

Tablo 18 incelendiğinde öğrencilerin bilim dalı olarak sadece Türkçe, Matematik ve Fen Bilimleri cevapları verdikleri tespit edilmiştir. Bunun yanında öğrencilerin çok büyük bir çoğunluğu da bu soruyu bilmedikleri için boş bıraktıklarını formlarında belirtmişlerdir. Son teste yönelik cevaplar incelendiğinde öğrencilerin farklı bilim dallarını öğrendiklerini ve formda belirttikleri tespit edilmiştir. Öğrenciler cevaplarında çoğunlukla mühendislik bilimlerine ve sağlık bilimlerine yer vermişlerdir. Bunu yanı sıra öğrenci cevaplarında arkeoloji, okyanus bilimi, uzay bilimi gibi cevaplarda yer almaktadır. İki test sonucu karşılaştırıldığında öğrencilerin öğretim tasarımı uygulamalarından sonra bilim dalları hakkında bilgi sahibi olmaya başladıkları ve öğrendikleri bilim dallarını cevaplarında kullandıkları tespit edilmiştir. Öğrenci cevaplarına ait yüzdelik dilimler karşılaştırıldığında ise ön teste ait cevapların %9 ‘luk kısmına öğrenciler Türkçe, Matematik ve Fen cevaplarını verirken diğer cevaplar boş bırakılmıştır. Öğrencilerin öğretim tasarımı uygulamalarından sonra verdikleri cevaplar tamamen değişmiş ve cevapların yaklaşık %10’unu mühendislik ve tıp, %7 matematik, % 5 ve altında ise arkeoloji, kimya, uzay ve okyanus bilimleri yer almaktadır.

4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın yedinci alt problemi “Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulanan öğrencilerin yer aldığı gruplarda (hibrit, yüz yüze, uzaktan), bilim insanına ilişkin ön test-son test imaj fark puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu soruya cevap bulmak amacıyla elde edilen veriler analiz edilmiş ve aşağıda yer alan tablolarda sunulmuştur. Araştırmaya katılan grubun bilim insanı imajlarına dair fark sonuçları Tablo 19’da sunulmuştur.

Tablo 19. Öğrencilerin Zihinlerindeki Bilim İnsanı İmajlarına Yönelik Çalışma Grupları Ön Test – Son Test Fark Puanları

Gruplar	Ön Test			Son Test		Fark	
	N	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS
Hibrit Eğitim	21	5.857	2.10	4.09*	1.26	-1.76	2.40
Yüz Yüze Eğitim	20	5.850	2.62	2.90*	1.56	-2.95	2.87
Uzaktan Eğitim	19	5.530	1.26	4.32*	1.70	-1.21	2.32

*Son test ortalamalarında azalma olması uygulanan test için olumlu bir durumdur.

Tablo 19 ayrıntılı bir şekilde incelendiğinde hibrit, yüz yüze ve uzaktan eğitim uygulamalarına katılan öğrencilerin ön test puanlarının birbirine yakın oldukları görülmektedir. Öğrencilerin Bir Bilim İnsanı Çiz Testi’ne yönelik olarak kontrol listesinde yer alan kavramlar araştırmacı tarafından çizimlerinde var veya yok olma durumuna göre grupların toplam puanları ve ortalamaları belirlenmiştir. Öğrencilerin ön test ortalamalarına göre son test ortalamalarının düşük çıkması beklenmektedir. Çünkü çizimlerde sakal, gözlük gibi kavramlarının çizilmemiş yani yok kategorisinde olması hedeflenen bir durumdur. Dolayısıyla son test puanlarında yüz yüze eğitim uygulamalarına katılan öğrencilerin 2.90 ile en düşük ortalamaya sahip oldukları görülmekte ve ön test – son test fark puanlarında ise -2.95 ile en fazla azalmayı yüz yüze eğitim uygulamalarına katılan öğrencilerin sağladığı görülməsi araştırmacının hedeflediği bir durumdur. Ortalamanın eksi değerde çıkması yani ön test ortalamalarının son test ortalamalarından yüksek olması olumlu bir durumdur. Yüz yüze eğitim grubunda görülen en fazla azalmanın sebebinin öğrencilerin okul ortamında testlerini tamamlamış olmaları ve ürünlerini ortaya koymaları olarak düşünülebilir.

Bir Bilim İnsanı Çiz Testi, ön test- son test fark puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını kontrol etmek amacıyla, grupların fark puanlarına ilişkin olarak tek yönlü varyans analizi (One – Way ANOVA) kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. Öğrencilerin Zihinlerindeki Bilim İnsanı İmajlarına Yönelik Ön Test -Son Test Fark Puanlarının Gruplara Göre Analizi

Varyansların Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Gruplar Arası	31.066	2	15.533		
Grup İçi	369.917	57	6.490	2.393	0.100
Toplam	400.983	59			

* $p > 0.05$

Tablo 20 incelendiğinde öğretim tasarımı etkinliklerine katılarak eğitim gören öğrencilerin bulundukları gruba göre “Bir Bilim İnsanı Çiz Testi” ön test-son test fark puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir ($F=2.393$; $p>0.05$). Bu sonuca bakarak, öğretim tasarımı etkinliklerine katılmadan önce ve katıldıktan sonra öğrencilerin Bir Bilim İnsanı Çiz Testi’ne dayalı ortaya çıkan zihinlerindeki bilim insanı imajlarının birbirinden farklılık göstermediği söylenebilir.

4.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın sekizinci alt problemi “Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulaması gerçekleştirilen öğrenci gruplarının her birinin (hibrit, yüz yüze, uzaktan) kendi içerisinde bilim insanının ilişkin ön test- son test imaj puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu soruya cevap bulmak amacıyla elde edilen veriler analiz edilmiş ve aşağıda yer alan tablo 21’de sunulmuştur.

Tablo 21. Öğrencilerin Bilim İnsanına İlişkin İmajlarına Yönelik Ön-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Gruplar	Testler	N	sd	$\bar{x}$	SS	t	p
Hibrit	Ön Test	21	20	5.85	2.10	3.355	0.000
	Son Test			4.09	1.26		
Yüz yüze	Ön Test	20	19	5.85	2.62	4.590	0.000
	Son Test			2.90	1.58		
Uzaktan	Ön Test	19	18	5.52	1.26	2.271	0.036
	Son Test			4.31	1.70		

* $p < 0.05$

**Son test ortalamalarında azalma olması uygulanan test için olumlu bir durumdur.

Tablo 21 ayrıntılı bir şekilde incelendiğinde, tasarımın etkisini araştırmak amacı ile bağımlı t-testi uygulanmış ve sonuçları analiz edilmiştir. Araştırmaya hibrit eğitim grubunda etkinliklere katılan öğrencilerin “Bir Bilim İnsanı Çiz Testi” verilerine ait ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir ($t=3,355$; $p<0.05$).

Bu farkın hangi durum lehine olduğunu belirlemek için ortalama değerlere baktığımızda, katılımcıların son test ortalama değerlerinin $X_{\text{Sontest}} = 4.09$, ön test ortalama değerlerinden $X_{\text{Öntest}} = 5.85$ daha düşük olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, hibrit eğitim uygulaması çerçevesinde yapılan etkinliklerin, araştırmaya katılan öğrencilerin bilim insanı hakkında daha olumlu bir fikre ulaştıkları ve katılımcıların bilim insanı imajına olumlu yönde değiştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 21’de yer alan diğer bir grup olan yüz yüze grubunda yer alan öğrencilerin “Bir Bilim İnsanı Çiz Testi” verilerine ait ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir ($t = 4.590$; $p<0.05$).

Bu farkın hangi durum lehine olduğunu belirlemek için ortalama değerlere baktığımızda, katılımcıların son test ortalama değerlerinin $X_{\text{Sontest}} = 2.90$, ön test ortalama değerlerinden $X_{\text{Öntest}} = 5.85$ daha düşük olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, yüz yüze eğitim uygulaması çerçevesinde yapılan etkinliklerin, araştırmaya katılan öğrencilerin “Bir Bilim İnsanı Çiz” testi üzerinde olumlu bir etki yarattığı ve katılımcıların zihinlerindeki bilim insanı imajlarına yönelik farklılık sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 21’de yer alan araştırmanın uzaktan eğitim grubundaki öğrencilerin “Bir Bilim İnsanı Çiz Testi” verilerine ait ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir ($t = 2271$; $p < 0.05$).

Bu farkın hangi durum lehine olduğunu belirlemek için ortalama değerlere baktığımızda, katılımcıların son test ortalama değerlerinin $X_{\text{Sontest}} = 4.31$, ön test ortalama değerlerinden $X_{\text{Öntest}} = 5.52$ daha düşük olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, Uzaktan eğitim uygulaması çerçevesinde yapılan etkinliklerin, araştırmaya katılan öğrencilerin “Bir Bilim İnsanı Çiz Testi” üzerinde olumlu bir etki yarattığı ve katılımcıların zihinlerinde var olan bilim insanı imajlarına yönelik farklılık sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

4.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın dokuzuncu alt problemi “Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulanan öğrenci gruplarının (hibrit, yüz yüze, uzaktan) bilim insanı imajlarına dayalı algılarda farklılaşma var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu soruya cevap bulmak amacıyla elde edilen veriler analiz edilmiş ve aşağıda yer alan tablolarda sunulmuştur.

Tablo 22. Öğrencilerin Bilim İnsanı İmajlarına Yönelik Ön Test- Son Test Frekans Dağılımı

İmajlar		Hibrit		Yüz yüze		Uzaktan		Toplam	
		(f)		(f)		(f)		f(%)	
		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
Cinsiyet, yaş ve köken kriterleri	Erkek	20	15	20	12	17	9	57 (95)	36 (60)
	Kadın	1	6	0	8	2	10	3 (5)	24 (40)
	Yaşlı	21	14	19	14	16	13	56 (93)	41 (68)
	Genç	0	7	1	6	3	6	4 (6)	19 (31)
	Beyaz Ten	21	18	20	17	19	19	60(100)	54 (90)
	Siyah Ten	-	3	-	3	-	0	-	6 (10)
Dış Görünüş Kriterleri	Önlük	14	4	15	1	12	4	41 (68)	9 (15)
	Gözlük	16	4	12	1	12	2	40 (66)	7 (11)
	Dağınık Saç	15	10	13	8	12	7	40 (66)	25 (41)
	Sakal	9	7	11	5	8	5	28 (46)	17 (28)
Çalışma Ortamı	Lab. Ortamı	21	12	20	14	19	13	60 (100)	39 (65)
	Farklı Ortam	-	9	-	6	-	6	-	21 (35)

Kullanılan Sembol Kriterleri	Araştırma Sem.	12	4	14	0	17	4	43 (71)	8(13)
	Tehlike Sem.	18	7	11	4	9	2	38 (63)	13 (21)
	Bilgi Sem.	12	1	10	0	10	2	32 (53)	3 (5)
	Teknoloji Sem.	6	7	8	5	2	7	16 (26)	19 (31)
	Düşünce Bulutu	5	15	1	6	5	9	11 (18)	30 (50)
	Gizlilik Sembolü	5	1	2	0	3	0	10 (16)	1 (1)
	İfadeler	6	11	3	12	1	13	10 (16)	36 (60)

Tablo 22’ye ait ön test sonuçları incelendiğinde hibrit gruptaki öğrencilerin Bir Bilim İnsanı Çiz Testi Kontrol Listesi’nde yer alan kriterlere çoğunlukla yer verdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun zihinlerindeki bilim insanı imajının fiziksel olarak dağınık saçlı, gözlüklü, sakallı, erkek ve laboratuvar önlüğü giydiklerini çizimlerinde ortaya çıkmıştır. Bu grupta yer alan 21 öğrencinin yarısından fazlası bu kriterlere çizimlerinde yer vermiştir. Bunun yanı sıra öğrencilerin bilindik bilim insanı, yaş ve köken kriterlerine yönelik herhangi bir çizim yapmadıkları görülmüştür. Hibrit grupta yer alan öğrenciler bilim insanlarının çalışma ortamını laboratuvar olarak çizip detayları bu ortamda belirtmişlerdir. Laboratuvar ortamında öğrenciler araştırma sembollerini (Deney tüpü, çeşitli karışımlar, beher vb.), formüllerin yazdığı bilgi sembollerini ve tehlike sembollerine oldukça büyük oranda yer vermişlerdir. Öğrencilerin Bir Bilim İnsanı Çiz Testi’ne dair çizim örnekleri Şekil 21’den itibaren aşağıda yer almaktadır ve çizimleri gerçekleştiren öğrencilere ait bilgiler de şekillere dair başlıklarda sunulmuştur.



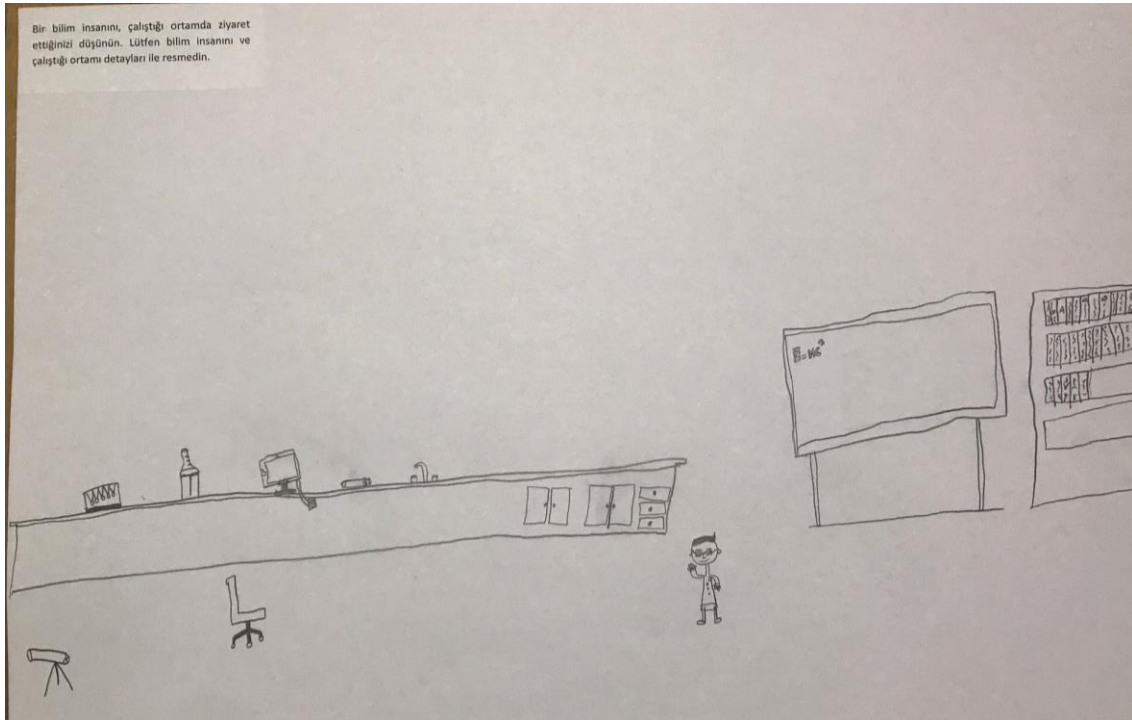
Şekil 21. Bilim insanı çizimi (K1z, Ö3, ön test, hibrit).

Şekil 21 incelendiğinde, Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı hibrit uygulama grubunda yer alan kız öğrencinin ön test çiziminde laboratuvar ortamının resmedildiği, bilim insanlarının gözlüklü olarak düşündüğü görülmektedir.



Şekil 22. Bilim insanı çizimi (K1z, Ö11, ön test, hibrit).

Şekil 22’de ise kadın ve gözlüklü bir bilim insanı resmedilmiştir ve ortamda çeşitli deney malzemeleri bulunmaktadır.



Şekil 23. Bilim insanı çizimi (Erkek, Ö15, ön test, hibrit).

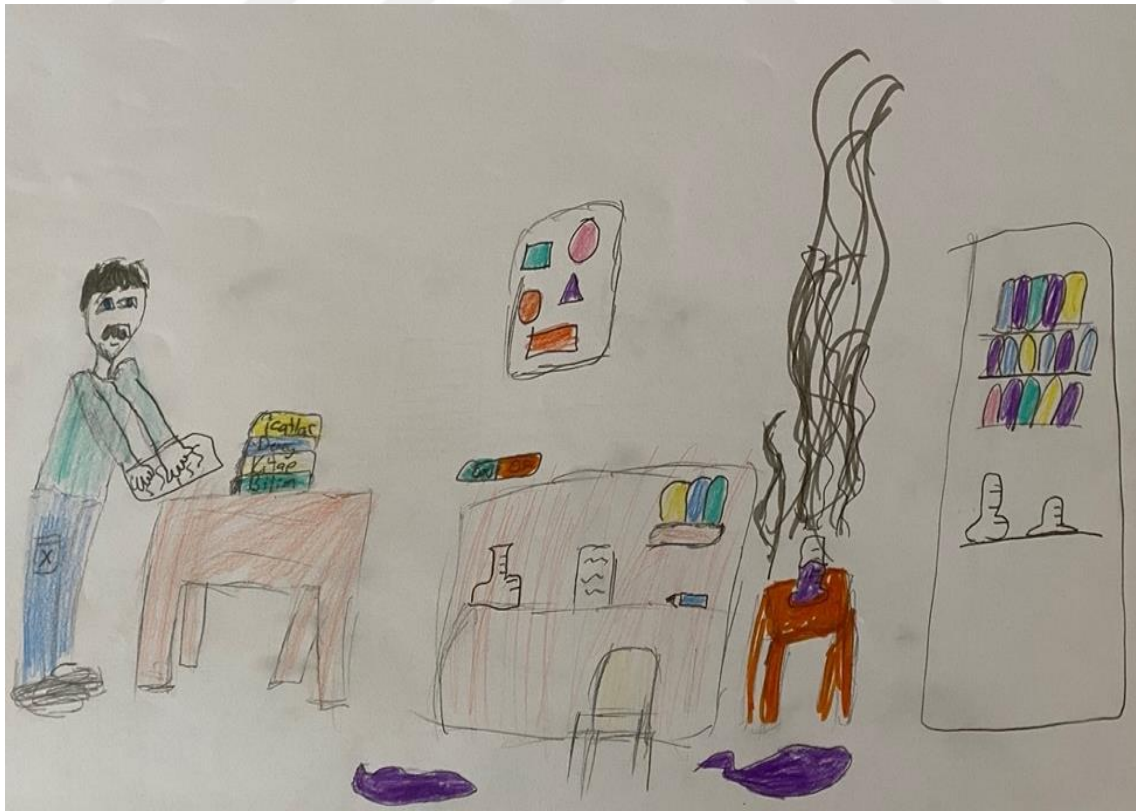
Şekil 23’te hibrit gruptaki bir erkek öğrencinin gözlüklü, laboratuvar malzemeleri ile deneyler yapan bir bilim insanı çizdiği görülmektedir.

Şekil 24, şekil 25 ve şekil 26’da sunulan çizimler yüz yüze eğitim grubunda yer alan öğrencilerin ön test örneklerindendir. Genel olarak bakıldığında yüz yüze grupta yer alan öğrencilerin çizimlerde yer alan kriterlerden ön plana çıkarak dikkat çekenleri önlük, gözlük, saç, sakal, araştırma sembolü, bilgi sembolü ve tehlike işaretleridir. Örneğin bu grupta yer alan toplam 20 öğrencinin 15’i önlük, 12’si gözlük, 13’ü dağınık saç, 11’i de sakal çizmiştir. Dikkat çeken unsurlardan biri DAST testi ön çizimlerinde çizdikleri bilim insanlarının kökenlerine dair farklı bir köken bulgusuna rastlanmamıştır. Ayrıca çizilen bilim insanlarının konuşma içerikleri ya da düşündüklerini temsil eden düşünce bulutlarına da rastlanmamaktadır.



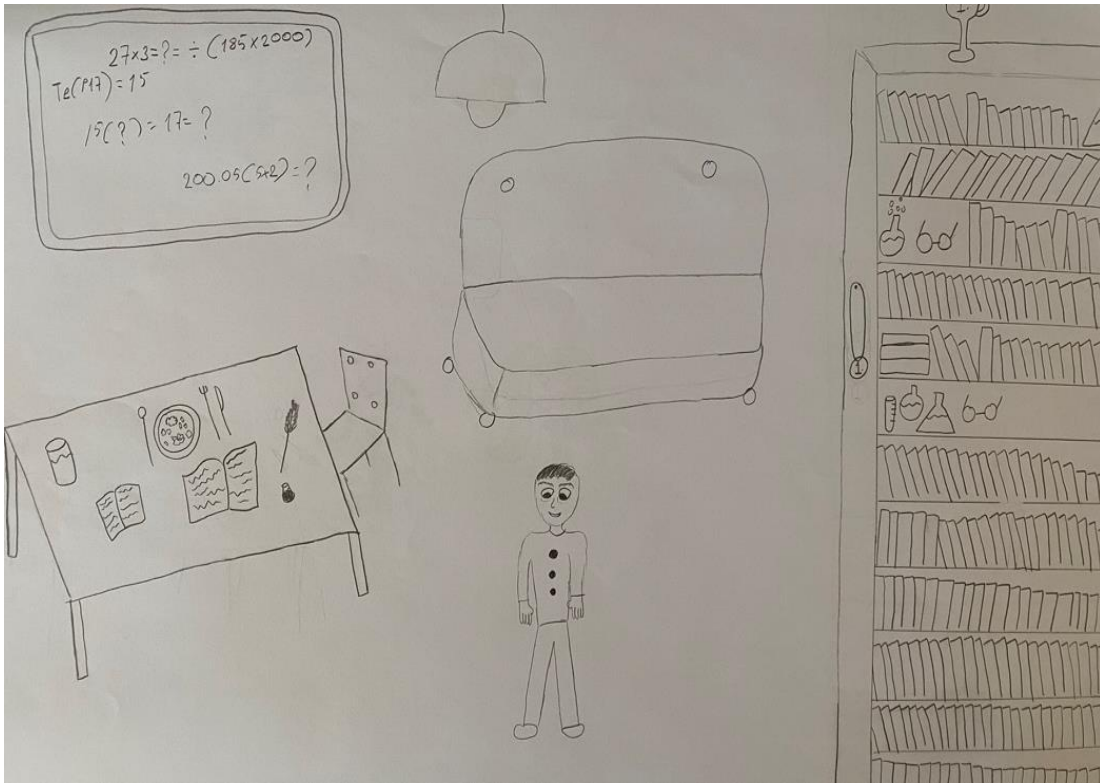
Şekil 24. Bilim insanı çizimi (Erkek, Ö24, ön test, yüz yüze).

Şekil 24'ün yüz yüze grupta yer alan bir erkek öğrenciye ait ön test çiziminin bilindik bir bilim insanını temsil eden ve kitaplara da yer verilen bir çizim olduğu görülmektedir.



Şekil 25. Bilim insanı çizimi (Erkek, Ö32, ön test, yüz yüze).

Şekil 25'teki çizimde ise erkek bir öğrencinin erkek, bıyıklı bilim insanı çizdiği, deney tüpleri ve malzemeler kullandığı görülmektedir.



Şekil 26. Bilim insanı çizimi (Kız, Ö35, ön test, yüz yüze).

Şekil 26'da yüz yüze grupta yer alan bir kız öğrencinin formüller, işlemler, deney tüpleri, gözlük ve erkek bilim insanı çizimi yer almaktadır.

Şekil 27, şekil 28 'de sunulan çizimler uzaktan eğitim grubunda yer alan öğrencilerin ön test örneklerindendir. Uzaktan eğitim grubunda yer alan öğrencilerin diğer iki gruba benzer sayılarda çizim kriterleri olduğu da söylenebilir. Bu grupta yer alan öğrenciler laboratuvar, gözlük ve çeşitli sembolleri çizimlerinde kullanmışlardır. Bu grup için diğer gruplara nazaran farklı görülen kriterler ise kadın bilim insanı çizmiş olmaları, genç bilim insanları çizmiş olmaları ve teknoloji içeren çizimlere de yer vermişlerdir. Sınıf geneline göre düşük düzeyde de olsa diğer gruplarla karşılaştırıldığında bu grubun tanınmış bilim insanlarına da (Einstein vb.) yer vermiş olmaları tespit edilmiştir.



Şekil 27. Bilim insanı çizimi (Kız, Ö44, ön test, uzaktan).

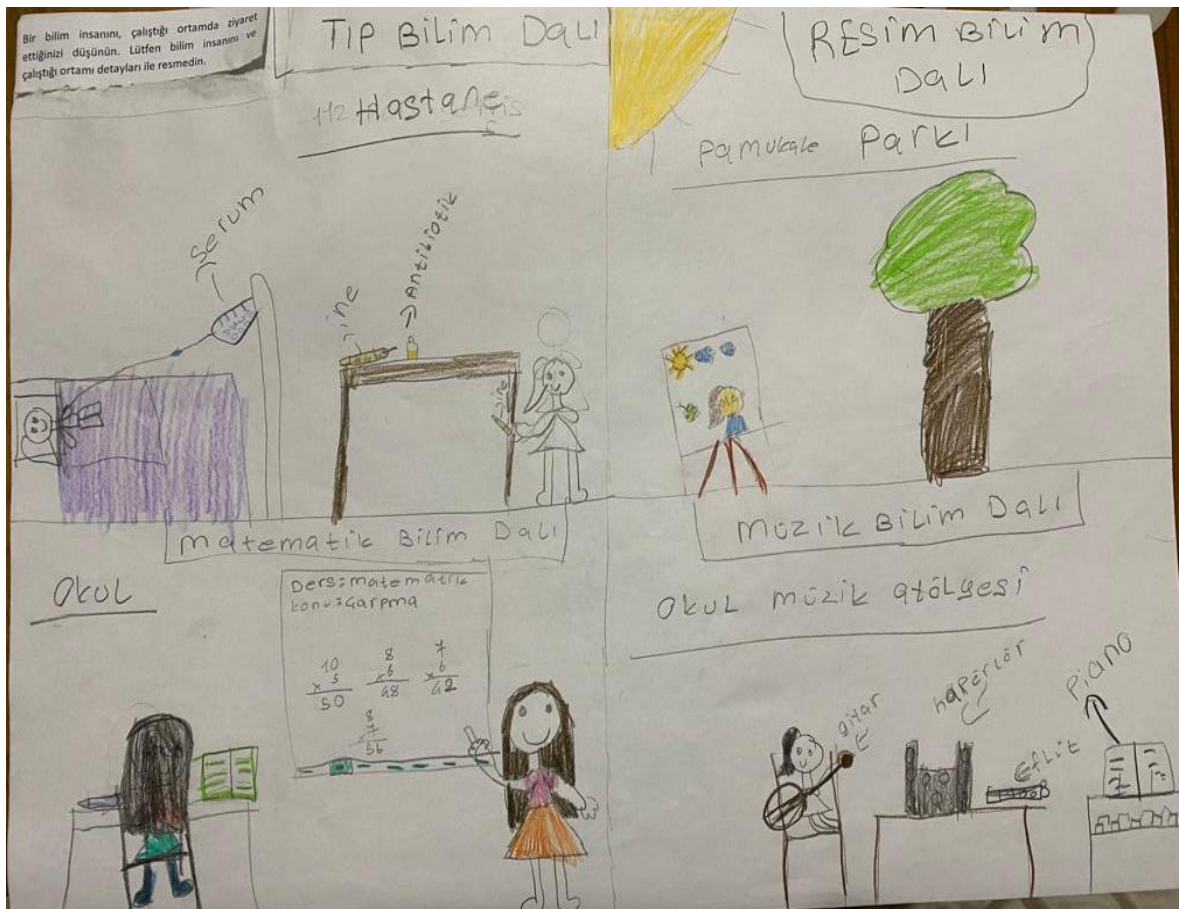
Şekil 27’de uzaktan eğitim grubunda yer alan bir kız öğrencinin biri gözlüklü, biri gözlüksüz kadın bilim insanları çizdiği görülmektedir.



Şekil 28. Bilim insanı çizimi (Erkek, Ö51, ön test, uzaktan).

Şekil 28’de ise erkek öğrencinin bilindik bir bilim insanını resmetmiştir.

Tablo 22'ye ait son test sonuçları incelendiğinde ön teste oranla farklılıkların olduğu göze çarpmaktadır. Örneğin hibrit eğitimin gerçekleştirildiği grup incelendiğinde önlük ve gözlük simgelerinin daha az kullanıldığı, dağınık saç unsuru kullanılmaya devam ederken sakal çiziminin azaldığı göze çarpmaktadır. Çalışma ortamlarında var olan çeşitli semboller ve bilgilendirmelerin de azaldığı tespit edilmiştir. Fakat çalışma ortamlarının çeşitlilik göstermeye başladığı da göze çarpmaktadır. Çizimde hayvan, bitki ve teknolojik aletlerin kullanıldığı görülmektedir.



Şekil 29. Bilim insanı çizimi (Kız, Ö4, son test, hibrit).

Şekil 29'dan itibaren son test çizimler yer almaktadır. Şekil 29 hibrit gruptaki bir kız öğrencinin çiziminde farklı bilim dallarına ve ortamlara yer verdiği çizim görülmektedir.



Şekil 30. Bilim insanı çizimi (Kız, Ö9, son test, hibrit).

Şekil 30'da yer alan çizimde kız öğrencinin farklı bilim dallarına çiziminde yer verdiği görülmektedir.



Şekil 31. Bilim insanı çizimi (Erkek, Ö13, son test, hibrit).

Şekil 31, erkek bir öğrencinin dış ortamda bir bilim insanını resmetmiştir. Çizimde bilim insanı önlüklü olsa bile deney malzemeleri gibi unsurlar bulunmamaktadır.

Yukarıda yer alan çizimlerde öğrencilerden biri laboratuvar ortamı çizse de farklı bilim dallarına ait ortamları da çizmiştir. Diğer öğrenci bilim insanını önlüklü ve gözlüklü çizmiş olsa bile çalışma ortamını laboratuvar ortamından farklı bir yeri hayal ederek çizimini gerçekleştirmiştir.

Yüz yüze gruptaki öğrencilerin ise öğrencilerin kalıplaşmış fiziksel yargılardan uzaklaşmaya başladıkları, çizdikleri bilim insanlarının kafalarından geçen düşünceleri ve ifadeleri belirttikleri göze çarpmaktadır. Farklı kökenlerden bilim insanları çizmeye başladıkları da gözlenmiştir. Çizilen bilim insanlarının yaş aralığı çok yaşlıdan çıkıp daha orta yaşlı ve genç bilim insanına doğru farklılık göstermiştir. Dikkat çeken önemli farklılıklardan biri çalışma ortamlarının sadece laboratuvar olmamasıdır. Ayrıca beyaz ırk dışında çizilen bilim insanlarının olması da ön teste göre gerçekleşen bir farklılıktır.



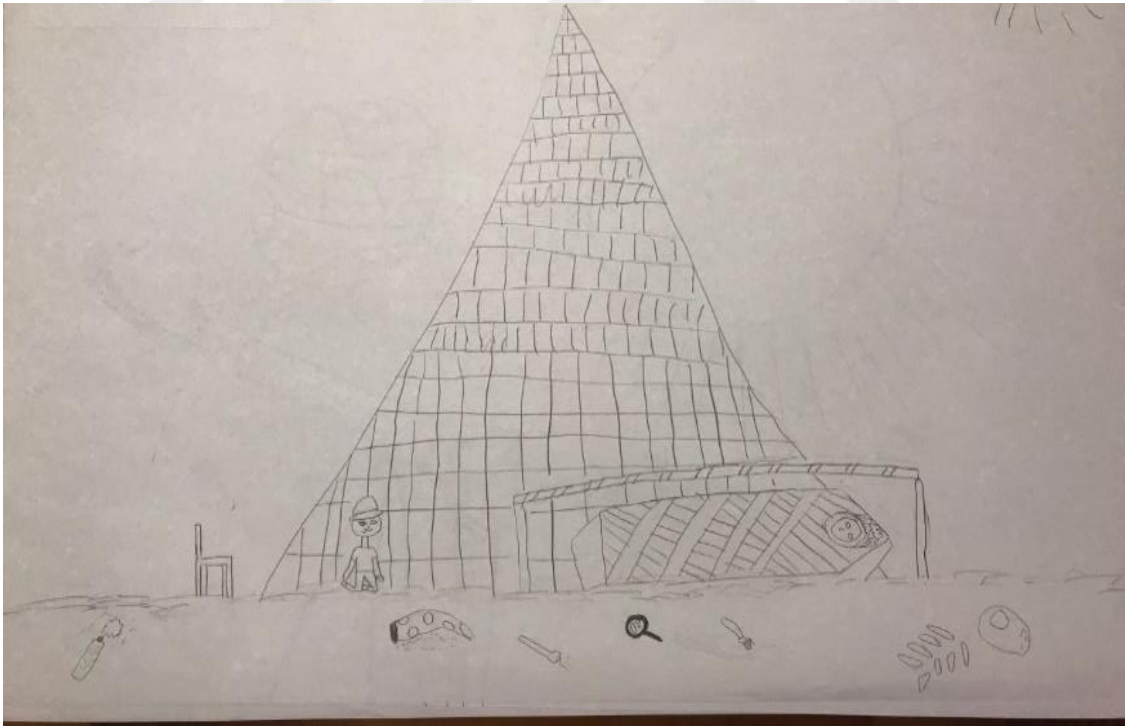
Şekil 32. Bilim insanı çizimi (Erkek, Ö26, son test, yüz yüze).

Şekil 32’de yüz yüze grupta yer alan erkek öğrenciye ait çizimde uzay araştırmaları yapan bir bilim insanı resmedilmiştir.



Şekil 33. Bilim insanı çizimi (Kız, Ö30, son test, yüz yüze).

Şekil 33'te yer alan çizimde hayvanlarında yer aldığı ve incelemelerin yapıldığı mutlu bir bilim insanı çizimi yer almaktadır.



Şekil 34. Bilim insanı çizimi (Kız, Ö38, son test, yüz yüze).

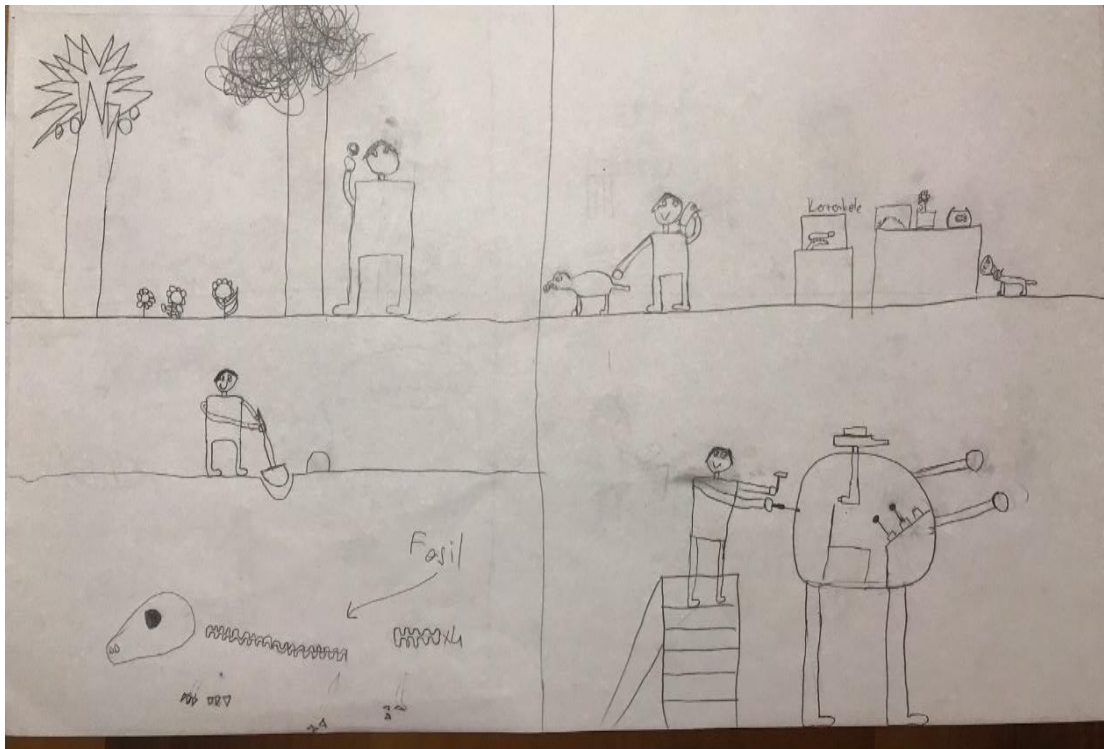
Şekil 34'ün çizimi incelendiğinde arkeolojik bir kazı ortamı ve bilim insanı görülmektedir.

Uzaktan eğitim grubu içinde benzer özellikler ve benzer sonuçlardan bahsedilebilir. Tanıdık bilim insanlarına yer veren öğrencilerin genelde beyaz kökenli bilim insanları çizdikleri fiziksel olarak erkek çizilen figürün kadın figürüne de yer bıraktığı, dağınık saç ve karmaşıklıktan uzak daha düzenli laboratuvarlardan farklı dış mekanların (arkeoloji kazı alanı, meteoroloji istasyonu gibi) çizimlerde olduğu tespit edilmiştir.



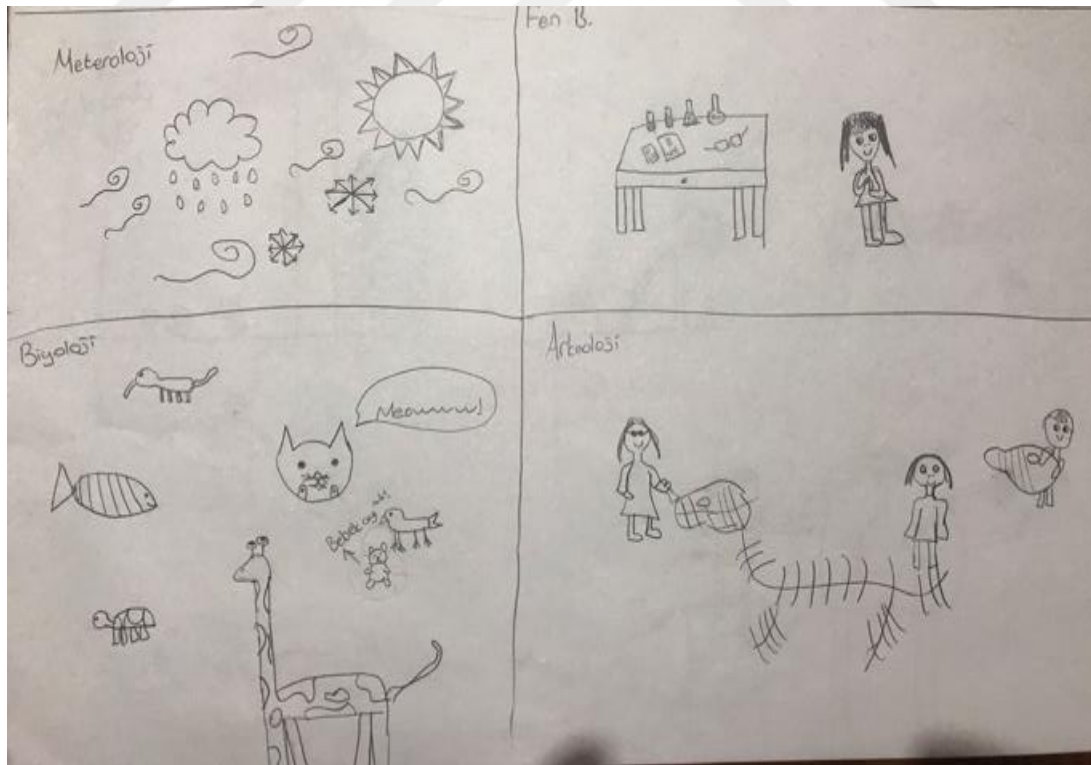
Şekil 35. Bilim insanı çizimi (Erkek, Ö43, son test, uzaktan).

Şekil 35 incelendiğinde, uzaktan eğitim grubunda yer alan erkek öğrencinin kimya, biyoloji gibi farklı alanlarda çalışan bilim insanları çizdiği görülmektedir.



Şekil 36. Bilim insanı çizimi (Erkek, Ö51, son test, uzaktan).

Şekil 36’da ise farklı bilim dallarına ait çalışma ortamlarına dair çizim yer almaktadır.



Şekil 37. Bilim insanı çizimi (Kız, Ö58, son test, uzaktan).

Şekil 37’de yer alan çizimde kız öğrencinin arkeoloji, meteoroloji, fen bilimleri, biyoloji alanlarında çalışan bilim insanları ve alanlarına ilişkin öğelerin yer aldığı görülmektedir.

Öğrencilerin imaja yönelik çizimlerinde farklı bilim dalına ait durumları çizimlerine yansıttıkları belirlenmiştir.

Ön- son testlerin farklarına yönelik sonuçlar incelendiğinde öğrenci çizimlerinde en çok dikkat çeken unsurlar;

- Ön testte cinsiyetin erkek olarak yoğunlaşmasına rağmen, son testte kadın bilim insanlarının da çizilmiş olması,
- Öğrencilerin dağınık saç çiziminden vazgeçmiş olmaları,
- Sakal unsurunu halen kullansalar bile frekansın azalmış olması,
- Köken değişkenini bilmeleri ve kullanmaları,
- Bilim insanlarının sadece yaşlı olacağı önyargısından vazgeçmeleri,
- Teknoloji ve teknolojik detayların daha azalarak kullanılması,
- Çalışma ortamlarının ön testte laboratuvar olarak çizilmiş olmasına rağmen, son testte farklı çalışma ortamlarının (kazı alanı, meteoroloji istasyonu vb.) çizilmiş olması,
- Bilim insanlarının çalıştıkları alan ile ilgili metinleri kullandıkları ifadelerin olması,
- Gözlük, önlük, deney tüpü, beher glas, gibi unsurların çok daha az kullanılmış olması olarak listelenebilir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın bu bölümünde araştırmadan elde edilen sonuçlara yer verilmiş ve konuya ilişkin yürütülen diğer araştırma sonuçlarıyla karşılaştırılarak tartışma yürütülmüştür. Araştırmaya ilişkin sonuç ve tartışmalar çalışmanın amacından hareketle aşağıda yer alan üç ana başlık çerçevesinde sorgulanmıştır.

Bilime İlişkin Tutumlar

Araştırmada elde edilen sonuçlardan biri Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı'nın öğrencilerin bilime ilişkin tutumlarını olumlu yönde etkilemesidir. Öğrencilerin bilime ilişkin tutumlarını etkileyen faktörlerden biri bilimsel keşif bir diğeri bilimsel meraktır. Öğretim tasarımı, öğrencilerin bilime ilişkin tutumlarını etkileyen hem bilimsel keşif hem de bilimsel merak faktörlerinde olumlu noktada artış sağlanmıştır. Bu artış incelendiğinde bilimsel merak faktörü bilimsel keşif faktörüne göre daha olumlu bir ivme kazanmıştır. Öğrencilerin tutum olgusunu değiştirmenin güç ve zaman alan bir durum olduğu bilinse de grupların ön-son test fark puanlarında anlamlı farklılıklar olduğu göze çarpmaktadır. Olumlu yönde gerçekleşen bu artış araştırmaya konu olan Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı'nın etkinliğini de ortaya koymaktadır. 10 hafta boyunca yürütülen atölye çalışmalarında öğrencilerin gönüllülük esasıyla katıldıkları atölye çalışmalarında aldıkları aktif görevlerin, yaptıkları çalışmaların ve ortaya çıkardıkları ürünlerin tutumlarının olumlu yönde artış göstermesinde önemli bir role sahip olduğu düşünülmektedir. Atölyeler öğrencilerin merak duygusunu harekete geçirmiş, bilimi ve bilim insanını keşfetmelerini sağlamıştır. Ayrıca alan yazında bilim ve bilim insanına yönelik bir öğretim tasarımına dayalı çalışma olmaması sebebiyle de alana büyük katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı üç farklı eğitim uygulaması şeklinde yürütülmüştür. Bilim Dünyası Öğretim tasarımı uygulanan tüm grupların bilime ilişkin tutumlarına olumlu yönde bir artış gözlenmiştir. Ancak hibrit eğitim grubunda oluşan tutum fark puanlarının diğer gruplara oranla yüksek artışı dikkat çekicidir. Hibrit öğrenmede yüz yüze ve uzaktan öğrenme ortamları bir arada gerçekleşmektedir. Bu öğrenme şekli ile iki farklı ortamın avantajlı durumları bir araya gelmekte ve avantajları öğrenciler için fırsata çevrilebilmektedir. Affriyenni, Hidayat ve Swalaganata (2020) karma bir şekilde yürütülen

bu öğrenmede öğrencilerin yapılandırılmış fen planlarında deneysel ve sanal uygulamalara katılmasının öğrencilerin tutum, başarı ve motivasyonlarına önemli ölçüde katkı sağladığını ifade etmektedirler. Aristika ve Juandi (2021) ise öğrencilerin iş birlikli çalışmalarda bulunmasının pandemi sebebiyle yaşanan izolasyon, iletişim ve etkileşim eksikliklerinden kaynaklı olumsuzlukları azalttığını belirtmektedir. Belirtilen bu araştırmalarda hibrit eğitim uygulamasının sağladığı avantajlara ait düşüncelerin, yürütülen çalışmada hibrit eğitim uygulaması grubunun tutumlarındaki olumlu yönde yüksek artışı açıklamaya katkı sağladığı düşünülmektedir.

Bilim Dünyası Öğretim tasarımı uygulanmadan önce çalışma yürütülen tüm grupların bilime ilişkin tutumları arasında bir fark yokken uygulamanın ardından çalışma grupların hepsinde olumlu yönde artış gerçekleşmiştir. En yüksek artışın hibrit eğitimde daha sonra uzaktan eğitimde en az artışın ise yüz yüze eğitim grubunda olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra bu araştırmaya katılan öğrencilerin hibrit, yüz yüze ve uzaktan eğitim grupları açısından tutum düzeyinde en çok fark olan grubun hibrit eğitim daha sonra uzaktan eğitim, en az farkın ise yüz yüze eğitim grubunda olması araştırmacı tarafından öğrencilerin teknolojik ortama dair ilgi çekici durumların olması olarak yorumlanmıştır. Hibrit eğitim ve uzaktan eğitim gruplarında yer alan öğrencilerin ortalamalarında yer alan olumlu artış incelendiğinde tasarımın bu uygulama gruplarına çeşitli çevrimiçi toplantı platformlar, farklı web 2.0 araçları dahil edilerek gerçekleştirdikleri bilinmektedir. Bu durum öğrencilerin teknolojiye olan hakimiyetleri, ilgileri ve teknolojik yeni durumlara adaptasyon durumlarıyla ilgili olduğu da düşünülmektedir. Prensky (2001) çağımız öğrencilerini dijital yerli olarak tanımlanmakta ve dijital ortamda gerçekleşen her duruma kolay uyum sağlayabildiklerini, teknolojinin içine doğdukları için dijital ortamda gerçekleştirilen bilgi edinme yollarına, keşfetmeye oldukça açık ve hevesli olduklarını ifade etmektedir.

Alan yazında bilime ilişkin tutum ile ilgili araştırmalarda (Greenfield, 1996; Papanastasiou ve Zembylas, 2002; Chuang ve Cheng, 2003; Duran, 2008; Mıhladı ve Duran, 2010; Çibir ve Özden, 2017) mevcuttur. Araştırmacılar farklı sınıf seviyelerinde öğrencilerin bilime yönelik tutumlarını ölçmek amacı ile farklı ölçme araçları kullanmışlardır. Mevcut araştırmalarda öğrencilerin tutumlarını tespit etmeye yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu ölçmeler sonucunda öğrencilerin genelde bilime ilişkin tutumlarının olumlu olduğu belirlenmiştir. Gerçekleştirilen bu araştırmada öğrencilerin

bilime ilişkin tutumlarının olumlu olduğu ve dolayısıyla araştırma sonuçları ile eldeki araştırma sonuçlarının tutarlık sergilediği söylenebilir. Ancak öğrencilerin bilime ilişkin olumlu tutumları yürütülen öğretim tasarımı sayesinde daha da yüksek bir seviyeye çıkarılmıştır. Öğrencilerin genel olarak bilime yönelik olumlu bir bakış açısının olduğu araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Kyle (1988), yaptığı araştırmasında uyguladığı program aracılığıyla bireylerdeki tutum düzeylerinin olumlu olarak arttığını bulmuştur. Öğrencilerin bilime ilişkin var olan olumlu tutum düzeylerinin daha da olumlu bir seviyeye yükseltilebilmesi için onlara sunulan eğitimin önemli katkı sağladığı düşünülmektedir.

Öğrencilerin bilime ilişkin tutumlarını daha da olumlu ve yüksek bir seviyeye çıkarabilmek için var olan ihtiyaçlardan hareketle geliştirilen öğretim tasarımlarının uygulanmasının tutumları olumlu yönde etkileyebileceği düşünülmektedir. Böylelikle öğrencilerin bilime ilişkin tutumlarında artış olacağı beklentisi mevcuttur. Sözü edilen beklenti bu araştırmanın sonuçları ile de somut ve kanıtlanabilir hale gelmiştir. Çünkü öğrencilere uygulaması gerçekleştirilen tasarım atölyeleri dışında farklı hiçbir müdahale yapılmamıştır. Bu nedenle öğrencilerin tutumlarında gerçekleşen artışların Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı katkısı ile gerçekleştirildiği düşünülmektedir.

Bilim ve Bilim İnsanına İlişkin Düşünceler

Araştırmada elde edilen sonuçlardan biri de Bilim Dünyası Öğretim Tasarımının öğrencilerin bilim ve bilim insanına ilişkin düşüncelerine olumlu yönde katkı sağlamış olmasıdır. Öğrencilerin akıllarına bilim insanı, bilim dalları ve bilim dendiğinde gelen kelimelerin öğretim tasarımı uygulamalarından sonra daha spesifik özellikler ortaya koyan yapıya dönüştüğü belirlenmiştir.

Bu sonuca dayalı olarak öğrencilerin tasarım uygulamalarından önce alanda ilköğretim öğrencileri üzerinde yürütülen araştırmalarla (Korkmaz ve Kavak, 2010; Song & Kim, 1999) da benzerlik gösteren şekilde bilim insanı dendiğinde akıllarına ilk gelen isimler Albert Einstein ve Thomas Edison'dur. Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı uygulamasının ardından ise Mete Atatüre, Türkan Saylan, Derya Akkaynak, Canan Dağdeviren gibi birçok bilim insanının ismini dile getirmişlerdir. Öğrencilerin tanıdıkları bilim insanları ile ilgili sonuçlara olan etkide tasarımın birinci ve ikinci atölyelerinin yüksek düzeyde etki sağladığı olduğu düşünülmektedir. Bu atölyelerde öğrenciler birçok bilim insanı ile tanışmışlardır. Öğrencilere farklı milliyetlerden, kadın, erkek, genç, yaşlı gibi farklı birçok kritere sahip bilim insanları tanıştırılmış, hayatlarıyla ilgili çeşitli etkinlikler gerçekleştirilmiştir.

Benzer bir durum öğrencilerin bilim dalları ile ilgili verdikleri cevaplar içinde geçerlidir. Tasarım uygulamalarından önce öğrencilerin bilim dalı ile ilgili soruyu genel olarak cevaplayamadıkları, cevap veren öğrencilerin ise sadece okul derslerinden yola çıkarak Türkçe, Matematik, Fen bilimleri cevapları verdikleri görülmekte iken öğretim tasarımı etkinlikleri içerisinde yer alan Atölye 3 ve Atölye 4 aracılığıyla öğrencilerin önce farklı materyaller aracılığıyla bilim dallarını keşfetmeleri sağlanmış sonra öğrencilerinin kendi ürünlerini ortaya koyarak bilim dalları ile ilgili araştırma yapmaları sağlanarak öğrencilerinin tasarım uygulamaları sonrasında bilim dalları ile ilgili cevaplarının çeşitlendiği verilen cevaplar arasında arkeoloji, uzay bilimi, tıp, okyanus bilimi gibi cevapların yer aldığı belirlenmiştir. Bu sebeple tasarımın öğrencilerin bilim dallarını kavramada ve öğrenmede etkisinin olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerin tasarım sonrası değişime uğrayan cevapları arasında bilim dendiğinde akıllarına gelen kelimelerde yer almaktadır. Sözü edilen bilim kavramı dendiğinde akla gelen kelimelerdeki farklılaşma ve artışa sebep olan atölyelerden biri olan Atölye 8 olduğu düşünülmektedir. Atölye 8’de yer alan etkinlikler sonucunda öğrenciler kendi cümleleriyle bilim kavramını tanımlayıp ifade etmişlerdir. Öğrencilerin kendi bilgi, birikim ve deneyimlerinden yola çıkarak gerçekleştirdikleri tanımların sonuca etkisinin olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin tasarım uygulamasından önce oldukça yoğun bir şekilde yer verdikleri bilim adamı kavramının, tasarım gerçekleştikten sonra bilim insanı olarak ifade edilmesi, merak, teknoloji ve araştırma kavramlarına da oldukça yer verilmesi dikkat çekici bir unsurdur. Sözü edilen sonuçlardan yola çıkarak Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı’nın öğrencilerin bilim ve bilim insanı ile ilgili düşüncelerine olumlu yönde katkı sunduğu düşünülmektedir.

Bilim İnsanına İlişkin İmajlar

Araştırmada elde edilen sonuçlardan bir diğeri ise Bilim Dünyası Öğretim Tasarımının öğrencilerin bilim insanına ilişkin imajlarına olan etkisinin olumlu yönde olmasıdır. Öğrencilerin zihinlerinde var olan bilim insanı imajının öğretim tasarımı uygulamalarından sonra değişiklikler gösterdiği öğrencilerin kalıplaşmış önyargılardan vazgeçerek yeni bilim insanı imajları ortaya koydukları tespit edilmiştir.

Alan yazında yapılan araştırmalar sonucunda bilim insanının imajını ortaya koymaya yönelik birçok çalışma olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar farklı kademelerde çeşitli araştırmalar gerçekleştirmişlerdir. Araştırmalar ilköğretim, ortaöğretim ve yüksek öğretim

kademelerinde gerçekleştirilmiştir. Bilim insanına yönelik imajlar ile ilgili çalışmaların tespiti literatürde oldukça fazladır. Araştırmacılar farklı yaş ve kademelerden öğrencilerin konu ile ilgili çizimlerini toplayarak kontrol listesi aracılığıyla bireylerin zihnindeki imajları ortaya çıkarmışlardır. Literatürde ulusal çapta (Toğrol, 2000; Balkı, Çoban ve Aktaş, 2003; Buldu, 2006; Güler ve Akman, 2006; Öcal, 2007; Erkorkmaz, 2009; Şahin, 2009; Kılıç, 2010; Küçük ve Bağ, 2011; Nuhoglu ve Afacan, 2011; Özel, 2012; Bağ, 2013; Özsoy ve Ahi, 2014; Duran ve Bayar, 2019) konu ile ilgili araştırmalar bulunurken uluslararası alanda da konu ile ilgili çalışmalar (Boylan, Hill ve Wallace, 1992; Potts ve Martinez, 1994; Barman, 1999; Yvonne, 2002; Losh, Wilke ve Pop, 2008; Samaras, Christidou ve Bonoti, 2012) yer almaktadır. Gerçekleştirilen bütün uygulamalarda araştırmacılar durum tespiti gerçekleştirmişlerdir.

Araştırmacılar belirli bir grubun bilim insanı imajlarının nasıl olduğuna dair tespit ve yorumlamalar yapabilmek adına Bir Bilim İnsanı Çiz Testi'ni gruplara uygulamış ve elde ettikleri sonuçları değerlendirmişlerdir. Bu araştırmayı diğer araştırmalardan farklı kılan ise 10 hafta boyunca yapılan çeşitli çalışmaların öğrencilerin zihinlerinde var olan imaja da etkisi olmasıdır. Öğrencilerin bilim insanlarının fiziksel görünüşleri ile ilgili bilgi edinimleri Atölye 1 ve 2'de, bilim insanlarının çalışma ortamları ile ilgili çalışmalar ise Atölye 5'te gerçekleştirilmiştir.

Gerek ulusal gerekse uluslararası olarak araştırmacılar, bilim insanı ile ilgili imajları tespit etmişler ve öğrencilerin bilim insanı ve ortamı ile ilgili basma kalıp düşüncelere sahip olduklarını belirlemişlerdir. Benzer şekilde bu araştırma özelinde de bilim insanı ile ilgili imajlara yönelik yapılan DAST testi ön test sonuçlarında ilkökul 4. Sınıf öğrencilerinin bilim insanlarını genelde bir laboratuvar ortamında, deney tüplerinin olduğu, bilim insanlarının genelde dağınık saçlı ve sakallı, önlüklü ve gözlüklü oldukları ayrıca ortamda da çeşitli formüllerin de yer aldığı sonuçlarla karşılaşmıştır. Bu araştırma özelinde uygulanan tasarım sonrası ise öğrencilere uygulanan DAST sonuçlarının ön test sonuçlarına göre çok daha farklı olduğu belirlenmiştir. Son test sonuçlarında öğrencilerin basmakalıp düşüncelerden sıyrıldıkları ve bilim insanı imajlarının önemli ölçüde değiştiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin bilim insanlarını resmederken kadın bilim insanlarını da çizdikleri, laboratuvar ortamı dışında da bilim insanlarının çalışma ortamlarının olduğunu fark ettikleri, laboratuvar araç-gereçlerini kullanmadan da çizim yaptıkları belirlenmiştir.

5.2. Öneriler

Bilim ve bilim insanı ile ilgili bireylerin zihinlerindeki farklı şemalar yanlış öğrenmelere sebep olabilmektedir. Özellikle küçük yaşta edinilen bazı bilgiler kalıcı bir şekilde bireyin zihnine yerleşmektedir. Bazı kalıplaşmış bilgilere ve yanlış anlamalara, kavram hatalarına ilerleyen yaşlarda müdahale etmekte zorluklar yaşanabilir. Araştırmacı da yaptığı gözlemler sonucunda ilkokul öğrencilerinin bilim ve bilim insanı konusunda yanlış bilgi donanımlarına sahip olduğunu tespit etmiştir. Bu bilgi aktarımını yapmak için ise öğrencinin merkezde olduğu ve çalışmaları aktif olarak yürüttüğü bilim ve bilim insanını konu alan bir tasarım geliştirmiştir. Alan yazında yapılan araştırmalar sonucunda da literatürde bilime yönelik öğrenci tutumu, bilime karşı düşünce tespiti, bilim insanına yönelik imaj tespiti yapılmasına rağmen yanlış anlamaları ve basmakalıp düşünceleri değiştirecek herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu araştırmada, araştırmacı tarafından geliştirilen öğretim tasarımının uygulaması gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın etkililiğini ölçmek için ise bazı ölçme araçları kullanılmıştır. Ölçme araçları ile elde edilen verilerin analizi ışığında birçok veriye ulaşılmıştır. Bu bilgilerden yola çıkarak tasarımın uygulayıcıları için öneriler sunulmuştur.

Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı, öğrencilerin aktif katılımının olacağı öğrenci merkezli bir tasarımdır. Tasarım rahatlıkla sınıf öğretmenleri ve branş öğretmenleri tarafından uygulanabilecek şekilde hazırlanmıştır.

Tasarımın, yıllık plan içeriğinden farklı kazanımlara sahip olması öğrencilerin dikkatini çok çekmiştir bu sebeple öğrencilerin vizyonuna katkıda bulunma ve motivasyon artırıcı etkinlik kapsamında da kullanılabileceği düşünülmektedir.

Sınıf ihtiyacına göre esneklik ilkesine dayanarak etkinliklere ayrılan zaman dilimleri değişiklik gösterebilir.

Öğrenci gelişim düzeyleri göz önüne alındığında tasarım sadece ilkokul 4. Sınıf için değil, ortaokul 5 ve 6. Sınıf öğrencileri için de uygulanabilecek bir programdır.

Tasarımın aynı okul bünyesinde yer alan ilkokul ve ortaokul bünyesinde uygulanması öğrencilerin sosyal ilişki ve becerilerinin gelişmesine de katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Katılımcı dönütlerinden elde edilen verilerden yola çıkarak öğrencilerin bilim, bilim insanı kavramları ile ilgili düşüncelerinin değiştiği ve bu değişikliğin araştırmacı tarafından gözlemlenebileceği bir programdır.

Bu araştırmada tasarımı, bilime ilişkin tutum, bilim ve bilim insanına ilişkin dūřünce ve bilim insanı imajına olan etkileri araştırılmıştır. Araştırmacılar, tasarımı farklı etkilerini de araştırılabilir.

Öğrenciler, bilim insanlarını tanıtan daha çok kitapla buluşturulması gerektiği dūřünölmektedir.

Tasarımı, COVID-19 salgın döneminde gerçekteştirilmesi sebebiyle öğrenciler, bilim insanları ve çalışma ortamlarını ziyaret edememişlerdir. Bu atölyeler çevrimiçi platformlar aracılığıyla gerçekteşmiştir. Araştırmacıların bu atölyeleri belirtilen ortamlarda gerçekteştirmesi öğrenciler için daha ilgi çekici ve kalıcı öğrenme için destekleyici olabilir.

Öğrencilerin bilime ilişkin tutumları ve zihinlerindeki bilim insanını belirlemeye yönelik farklı etkinlikler tasarlanabileceği önerilmektedir.



KAYNAKÇA

- Affriyenni, Y., Hidayat, A., & Swalaganata, G. (2020). Conceptual understanding and problem-solving skills: the impact of hybrid learning on mechanics. *EDUPROXIMA: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 2(2), 67-75.
- Altıok, S. (2020). Artırılmış gerçeklik destekli simetri öğretiminin ilköğrencilerinin akademik başarılarına etkileri ve öğrenci görüşleri. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama Dergisi*, 10, 177-200.
- Altınok, H. ve Açıkgöz, K. (2006). İşbirlikçi ve bireysel kavram haritalamanın fen bilgisi dersine yönelik tutum üzerindeki etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 297.
- Aristika, A., & Juandi, D. (2021). The effectiveness of hybrid learning in improving of teacher-student relationship in terms of learning motivation. *Emerging Science Journal*, 5(4), 443-456.
- Arkün, S. (2007). *ADDIE tasarım modeline göre çoklu öğrenme ortamı geliştirme süreci ve geliştirilen ortam hakkında öğrenci görüşleri üzerine bir çalışma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi BÖTE Anabilim Dalı, Ankara.
- Arslan, A. G. ve Tertemiz N. (2004). İlköğretimde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2, 479-492.
- Aydoğan, İ. (2008). Bilim insanı ve entelektüel özellik. http://www.gau.edu.tr/PDFFiles/JASA_03_06_PDF/JSAS_003_06_07_Aydogan.pdf adresinden edinilmiştir.
- Ayvacı, H., Atik, A. ve Ürey, M. (2018) Okul öncesi çocuklarının bilim insanı kavramına yönelik algıları. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 669-689.
- Bağ, H. (2013). *4 ve 5. sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Balcı, A. (2009). *Sosyal bilimlerde araştırma: yöntem, teknik ve ilkeler*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Balkı, N., Çoban, A. K. ve Aktaş, M. (2003). İlköğretim öğrencilerinin bilim ve bilim insanına yönelik düşünceleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 11-17.
- Baltacı, A. (2018). Nitel araştırmalarda örnekleme yöntemleri ve örnek hacmi sorunsalı üzerine kavramsal bir inceleme. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 231-274.
- Barman, C. R. (1999). Students' views about scientists and school science: Engaging K-8 teachers in a national study. *Journal of Science Teacher Education*. 10(1), 43-54.
- Baykul, Y. (2000). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: Klasik test teorisi ve uygulaması*. Ankara: ÖSYM Yayınları.

- Bayram, N. (2013). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş* (2. baskı). Bursa: Ezgi Kitabevi.
- Bennett, R., & Rita, K. (2000). Practitioner perceptions of corporate reputation: An empirical investigation corporate communications: *An International Journal*, 5(4), 224-234.
- Bodzin, A., & Gehringer, M. (2001). Breakings science stereotypes. *Science and Children*, 39(1), 36-41.
- Boylan, C. R., Hill, D. M., & Wallace, A. R. (1992). Beyond stereotypes. *Science Education*, 67(2), 255-265.
- Bozyılmaz, B. (2005). *4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının bilim okuryazarlığı açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Branch, R. M. (2016). *Öğretim tasarımı: ADDIE yaklaşımı*. (çev. İ. Varank). Konya: Eğitim Kitabevi Yayınları.
- Buldu, M. (2006). Young children's perceptions of scientists: A preliminary study. *Educational Research*, 48(1), 121-132.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Camcı, S. (2008). *Bilim şenliğine katılan ve katılmayan öğrencilerin bilim ve bilim insanına yönelik ilgi ve imajlarının karşılaştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientist: The draw-a-scientist-test. *Science Education*, 67(2), 255-265.
- Chuang, H. F., & Cheng, Y. J. (2002). The relationships between attitudes toward science and related variables of junior high school students. *Chinese Journal of Science Education*, 10(1), 1-20
- Chuang, H. F., & Cheng, Y.J. (2003). A study on attitudes toward biology and learning environment of the seventh grade students, *Chinese Journal of Science Education*, 11(2), 171-194.
- Creswell, J. W. (2008). *Educational research planning, conducting, and evaluating qualitative research* (3rd ed.). NJ: Pearson Education.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research planning, conducting, and evaluating qualitative research* (4th ed.). NJ: Pearson Education.
- Creswell, J. W. (2013). *Araştırma deseni nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları*. (çev. S. B. Demir). Ankara: Eğiten Kitap.
- Christensen, L. B., Johnson, R. B., & Turner, L.A. (2015). *Araştırma yöntemleri* (çev. A. Aypay). Ankara: Anı Yayıncılık.

- Çeliker, D. H. ve Avcı, E. D. (2015). İlkokul öğrencilerinin bilim insanı algıları: öğrencilerin bilimsel faaliyetlere katılması bilim insanı algılarını nasıl etkiler? *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 90-104.
- Çepni, S. (2004). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çepni, S. (2012). Bilim, fen, teknoloji kavramlarının eğitim programlarına yansımaları. S. Çepni (Ed.). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* içinde (s. 1-11). Ankara: Pegem Akademi.
- Çermik, H., & Fenli-Aktan, A. (2020). Primary school students' attitudes towards science. *International Journal of Educational Methodology*, 6(2), 355-365. <https://doi.org/10.12973/ijem.6.2.355>
- Çibir, A. ve Özden, M. (2017). İlkokul öğrencilerinin fen dersine yönelik tutumları: Kütahya örneği. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 45-62.
- Çöllü, E. F. ve Öztürk, Y. E. (2006). Örgütlerde inançlar- tutumlar tutumların ölçüm yöntemleri ve uygulama örnekleri bu yöntemlerin değerlendirilmesi. *Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 9(1-2), 373-404.
- Demir, E. (2014). Uzaktan eğitime genel bir bakış. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 39, 203-211.
- Demirbaş, M ve Yağbasan, R. (2006). Fen bilgisi öğretiminde bilimsel tutumların işlevsel önemi ve bilimsel tutum ölçeğinin Türkçeye uyarlanma çalışması, *Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 271-299.
- Durak, G. (2009). *Algoritma konusunda geliştirilen "Programlama mantığı öğretici-PMÖ." yazılımının öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Duran, M. ve Mıhladı G. (2008). İlköğretim öğrencilerinin bilime yönelik tutumlarının demografik değişkenler açısından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 100-121.
- Duran, M. (2008). *Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencileri tutumlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi. Muğla Üniversitesi, Muğla.
- Duran, E. ve Bayar, A. (2019). İlkokul öğrencilerinin bilim ve bilim insanına ilişkin algıları. *Social Sciences Research Journal*, 8(4), 14-29.
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metotlarına giriş*. Nobel Yayıncılık: Ankara.
- Erkorkmaz, Z. (2009). *İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin bilim insanına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Eroğlu, A. (2008). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri* Ş. Kalaycı (Ed.) içinde (s. 321-331). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

- Finson, K. D., Beaver, J. B., & Cramond, B. L. (1995). Development and field test of a checklist for the Draw-A-Scientist Test. *School Science and Mathematics*, 95(4), 195-205.
- Finson, K. D. (2002). Drawing a scientist: What we do and do not know after fifty years of drawings. *School Science and Mathematics*, 102(7), 335-345.
- Fisher, G. G., Bulger, C. A., & Smith, C. S. (2009). Beyond work and family: a measure of work/nonwork interference and enhancement. *Journal of Occupational Health Psychology*, 14(4), 441-456.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. New York: Mc. Graw-Hill. Inc.
- Gay, L. R., Mills, G. E., & Airasian, P. (2006). *Educational research competencies for analysis and applications* (8th ed.). New Jersey: Pearson
- Golob, T. F. (2003). Structural equation modeling for travel behavior research, *Transportation Research*, 37, 1-25.
- Gorsuch, R. L. (1983). *Factor analysis*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Greenfield, T. A. (1996). Gender and grade-level differences in science interest and participation. *University of Hawaii at Manoa, Honolulu, HI*, 96822, 260-275.
- Güler, T. ve Akman, B. (2006). Altı yaş çocuklarının bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 55-66.
- Harlen, W. (1999). Effective teaching of science. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED431772.pdf> adresinden edinilmiştir.
- IMDB, (2022). *A Beautiful Mind fragman* [Video] https://www.imdb.com/?ref =nv_home sayfasından erişilmiştir.
- IMDB, (2022). *Einstein and Eddington fragman* [Video] https://www.imdb.com/?ref =nv_home sayfasından erişilmiştir.
- IMDB, (2022). *The Imitation Game fragman* [Video] https://www.imdb.com/?ref =nv_home sayfasından erişilmiştir.
- Işıkdere, A. (2016). Çocuk ve bilim. <https://isikdere.wordpress.com/2016/04/22/cocuk-ve-bilim/> adresinden edinilmiştir.
- Kahya, E. (2005). Bilim-bilim tarihi, felsefe- felsefe tarih ilişkisi. *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 5(2), 4-12.
- Kalaycı, Ş. (2008). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri* (3. baskı). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi* (20.baskı). Ankara: Nobel Yayınevi.

- Kastornova, V. A., & Gerova, N. V. (2021). Use of hybrid learning in school education in France. *1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE)*, 101, 260-264. doi: 10.1109/TELE52840.2021.9482527
- Kavak, G. (2008). *Öğrencilerin bilime ve bilim insanına yönelik tutumlarını ve imajlarını etkileyen faktörler*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Kaya, O. N., Doğan, A. ve Öcal, E. (2008). Turkish elementary school students' images of scientists. *Eurasian Journal of Educational Research*, 32, 83-100.
- Kaya, Tosun, D. (2018). *Okuma çemberlerinin okuduğunu anlama, akıcı okuma, okuma motivasyonu ve sosyal beceriler üzerindeki etkisi ve okur tepkilerinin belirlenmesi* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi. Denizli.
- Keçe, B., Saraçoğlu S. ve Bektaş, O. (2020). Bilimsel tutum ölçeği geliştirme: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*. 4(2), 32-56.
- Keskin, S. (2014). *Öğretmen, öğretmen adayı ve öğrencilerin sosyal ağları benimseme süreçleri ve kullanım amaçlarının incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi. Ankara.
- Kılıç, Ş. (2010). Çocukların bilime ve bilim insanına yönelik tutumları ve kalıplaşmış yargıları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. 8(2), 439-455.
- Kline, P. (1994). *An easy guide to factor analysis*. London and New York: Routledge.
- Kline, B. R. (2005). *Principle and practice of structural equation modeling*. (2nd ed.) New York: The Guilford press.
- Kocaoğlu Er, S., Zengin, D. ve Memnun D. (2019). *Eğitim bilimleri alanında araştırma makaleleri, ADDIE öğretim tasarım modeline göre beşinci sınıfta kesirler konusu için geliştirilen bilgisayar destekli öğretim*, Ankara: Gece Akademi.
- Koçyiğit, B. K. (2002). *Likert tipi tutum ölçeklerinin geliştirilmesinde kullanılan bazı tekniklerin karşılaştırılması*. Yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Korkmaz, Ö., Şahin, A. ve Yeşil, R. (2011). Bilimsel araştırmaya yönelik tutum ölçeği geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *İlköğretim Online*, 10(3), 961-973. <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden erişilmiştir.
- Korkmaz, H. ve Kavak, G. (2010). Primary school students' images of science and scientists. *İlköğretim Online*, 9(3), 1055-1079. <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden edinilmiştir.
- Küçük, M. (2006) *Bilimin doğasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma*. Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Küçük, M. ve Bağ, H. (2011). 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajlarının

- karşılaştırılması. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 125-138.
- Kyle, W. C. (1988). What research says about hands-on science. *Science and Children*, 25(7), 39-40.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- Lederman, N. G., AbdEl-Khalick, F., Bell, R. L., & 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.
- Losh, S. C., Wilke, R., & Pop, M. (2008). Some methodological issues with "draw a scientist tests" among young children. *International Journal of Science Education*, 30(6), 773-792.
- Mead, M., & Metraux, R. (1957). Image of the scientist among high school students: a pilot study. *Science*, 126, 384-390.
- MEB (2018). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- Medawar, B. P. (2003). *Genç bilim adamına öğütler*, Ankara: TÜBİTAK Yayınları.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber*, (çev. ed. S. Turan). Ankara: Nobel Yayınları.
- Meydan, C. H. ve Şeşen, H. (2011). *Yapısalcı eşitlik modellemesi AMOS uygulamaları*, Kızılay, Ankara: Detay Yayıncılık.
- Mıhladı, G. (2007). *İlköğretim fen bilgisi öğretiminde portfolyo uygulamasının öğrencilerin akademik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi. Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Mıhladı, G. ve Duran, M. (2010). İlköğretim öğrencilerinin bilime yönelik tutumlarının demografik değişkenler açısından incelenmesi, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(20), 100- 121.
- Nuhoğlu, H. ve Afacan, Ö. (2011). İlköğretim öğrencilerinin bilim insanına yönelik düşüncelerinin değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 279-298.
- Ocak, İ. ve Erbasan, Ö. (2017). 4. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutumları ve epistemolojik inançları. *Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(2), 187-207.
- Ortaş, İ. (2004). Öğretim üyesi ya da bilim insanı kimdir?. *Pivolka*, 3(12), 11-16.

- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). Science education in europe: critical reflections a report to the nuffield foundation. http://efepereth.wdfiles.com/local--files/science_education/Sci_Ed_in_Europe_Report_Final.pdf adresinden erişilmiştir.
- Öcal, E. (2007). *İlköğretim 6., 7., 8. sınıf öğrencilerinin bilim insanı hakkındaki imaj ve görüşlerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özdemir, E. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin bilim insanı imajı hakkındaki görüşleri*. Yüksek lisans tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Özdemir, T. (2019). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilim insanı imajları*. Yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özel, M. (2012). Children's images of scientists: does grade level make a difference. *Educational Sciences. Theory & Practice - Special Issue, Autumn*, 3187-3198.
- Özsoy, S. ve Ahi, B. (2014). Çocukların gözüyle "Bilim İnsanı". *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(1), 204-230.
- Özyurt, M., Kuşdemir-Kayıran, B. ve Başaran M. (2018). İlkokul öğrencilerinin STEM'e ilişkin tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Turkish Studies* 13(4), 65-82.
- Pohlmann, J. T. (2004). Use and interpretation of factor analysis. *The Journal of Educational Research*, 98(1), 14-23.
- Potts, R., & Martinez, İ., (1994). Television viewing and children' s beliefs about scientists. *İnist*, 15(2), 287-300.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *MCB University Press*, 9(5), 1-6.
- Ronan, A. C. (2005). *Bilim tarihi* (4. basım). Ankara: Tübitak Yayınları.
- Samaras, G., Bonoti, F., & Christidou, V. (2012). Exploring children's perceptions of scientists through drawings and interviews. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 1541-1546.
- Sarantakos, S. (2005). *Social research* (3rd ed.). New York: Palgrave Macmillan.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G: (2004). *A beginner's guide to structural equation modeling*. (2nd Ed.) Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ.
- Seven, M. A. (2004). Eğitimde bilginin felsefî temelleri. *Journal of Graduate School of Social Sciences*. 4(2), 197-207.
- Smith, W. & Erb, T. (1986). Effect of women science career role models on early adolescents. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(8), 667-676.
- Song, J., & Kim, K-S. (1999). How Korean students see scientists: the images of the scientist, *International Journal of Science Education*, 21(9), 957-977.

- Soylu, H. (2004). *Fen öğretiminde yeni yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Şahin, D. (2009). *İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin bilim insanına yönelik düşünceleri*. I. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi. Çanakkale
- Şahin, F. ve Genç, M. (2015). *Bilim tutum ölçeği – kısa formu: geçerlik ve güvenilirlik çalışması*. VII. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi. Muğla.
- Şimşek, A. (2014). *Öğretim tasarımı* (5. basım). Ankara: Nobel Dağıtım.
- Tan, T. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 89-101.
- Taşar, M. F., Temiz B. K. ve Tan M. (2002). *İlköğretim Fen Öğretim Programında Hedeflenen Öğrenci Kazanımlarının Bilimsel Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması*, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Thomas, G. (2011). A typology for the case study in social science following a review of definition, *Discourse, and Structure*. *Qualitative Inquiry*. 17(6), 511–521.
- Toğrol, A. (2000). Öğrencilerin bilim insanları ile ilgili imgeleri. *Eğitim Bilim*, 25(118). <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/5302> sayfasından erişilmiştir.
- Topsakal, S. (1999). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tuzcu, D. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Denizli.
- TÜBİTAK, (2019). Simit ve peynir’le bilmece bilim kartları. *Bilim Çocuk Dergisi*, 54, 264. https://bilimcocuk.tubitak.gov.tr/system/files/ekler_pdf/simit.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Türk Dil Kurumu, (2021). Güncel Türkçe Sözlük. <http://www.tdk.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Türkmen, L. (2006). *Fen-teknoloji okuryazarlığı*. Ankara: PegemA Yayıncılık
- Türkmen, H. (2008). Turkish primary students’ perceptions about scientists and what factors affecting the image of the scientists. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 4(1), 55-61.
- Uzuner, Y. (1999). *Niteliksel araştırma yaklaşımı*. Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri. Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Vikipedi. (2019). Dijital ansiklopedi. <https://tr.wikipedia.org/wiki> sayfasından edinilmiştir.
- Wang, Y., Lin, H., & Luarn, P. (2006). Predicting consumer intention to use mobile service, *Info Systems Journal*, 16, 157–179.

- Wieman, C. & Perkins K. K. (2005). The surprising impact of seat location on student performance. *The PhysicsTeacher*, 43, 30-33. <http://dx.doi.org/1011.19/1.1845987> adresinden edinilmiştir.
- Yap, B.W., & Khong, K.W. (2006). Examining the effects of customer service management (csm) on perceived business performance via structural equation modelling, *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, 22, 587–605.
- Yapıcı, M. (2005). Bilim ve bilim insanının nitelikleri. *Üniversite ve Toplum Dergisi*. 5(1), 19-20.
- Yaşar, Ş. (1998). Çağdaş bilim anlayışı. *Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları*, 45, 146.
- Yetim, N. (1996). *Farklı toplumsal kümelerde bilim ve bilim adamı imgesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin.
- Yıldırım, A. (1999). Nitel araştırma yöntemlerinin temel özellikleri ve eğitim araştırmalarındaki yeri ve önemi. *TED Eğitim ve Bilim Dergisi*. <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB> sayfasından erişilmiştir.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yıldırım, C. (2014). *Bilim felsefesi*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Yılmaz, F. (2007) İlköğretim birinci kademede bilimsel tutum ve davranış kazandırmada fen bilgisi dersinin etkililiğine ilişkin öğretmen görüşleri. *Dergipark Elementary Education Online*. 6(1), 113-126.
- Yin, R. (2003). *Case study research design and methods*. USA: Sage Publications.
- Yvonne, Y. (2002). A comparative study of primary and secondary school students images of scientists. *Research In Science And Technological Education*, 20(2), 199–207.

EKLER

Ek 1: Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı Atölyeleri

ATÖLYE 1

BİLİM İNSANLARINI TANIYORUM

Süre: 2 ders saati

Katılımcılar: 4. sınıf öğrencileri

Kazanımlar:

- Bilim insanının standart (klişeleşmiş) fiziksel özelliklere sahip olmadığını kavrar.

Öğretim Yöntem ve Teknikleri: Yaratıcı drama (Rol oynama, doğaçlama, rol içinde yazma, yarım bırakılmış materyal tekniği).

Araç-gereç: Kâğıt, kalem, bilgisayar, hoparlör, bilim insanı fotoğrafları, aksesuarlar.

Öğretme- Öğrenme Süreci

Isınma

1.Etkinlik

Öğrencilerle sınıf içerisinde “Kim yok?” oyunu oynanır. Çocuklar yere oturur. Bir tane ebe seçilir, ebenin gözleri kapatılır. Bu sırada öğretmen bir öğrencinin sınıf dışına çıkmasını ister. Ebe gözlerini açınca kısa bir süreliğine gruba bakar ve tekrar gözlerini kapatarak kimin dışarı çıktığını bulmaya çalışır. Sınıf dışına çıkan kişiyi bilirse ebelikten kurtulur. Üç tahmin hakkını kullandığı halde bilemezse tekrar ebe olur.

2. Etkinlik

Öğretmen sınıfta öğrencilerle el ele tutuşarak çember oluşturur. Çalışma hakkında kısaca bilgi verir ve öğrencilerin bu derste çember içinde çalışacaklarını söyler. Birçok bilim insanının (Aziz Sancar, Türkan Saylan, Ayşe Afet İnan, Oktay Sinanoğlu, Muazzez İlmiye Çığ, Cahit Arf, Mete Atatüre, Canan Dağdeviren, Derya Akkaynak, Betül Kaçar, Einstein, Maria Montessori, Katie Bouman) fotoğraflarını çemberdeki öğrencilere iki kişiye bir tane denk gelecek şekilde dağıtır. Böylelikle öğrenciler çift olarak fotoğrafı incelemeye başlarlar. Ekte sunulan bilim insanları sınıftaki öğrenci sayısının fazla olması durumunda uygulayıcılar için fazladan hazırlanmıştır. Uygulama gerçekleştirilirken 11 bilim insanı ile etkinlik tamamlanmıştır.)

Öğrencilerden bu bilim insanının fotoğrafını fiziksel özelliklerine dikkat ederek incelemeleri istenir. Farid Farjad- Isfahan müziği eşliğinde öğrenciler ellerindeki fotoğrafları inceleyerek müziğe uygun olarak mekânda gezinirler. Müzik durdurduğunda her öğrenci çifti en yakınındaki çift ile ellerindeki fotoyu değiştirirler. Öğretmen tekrar müziği açar ve öğrenciler tüm bilim insanlarının fotoğraflarını inceledikten sonra çalışma bitirilir.

Doğaçlama/Canlandırma

3. Etkinlik

Öğretmen sınıfı gruplara ayırabilmek için öğrencilere kırmızı, sarı, mavi, yeşil ve turuncu renk karton kartlar dağıtarak aynı renk kartonu olan öğrencilerin bir araya gelmesini sağlar. Bu sırada öğretmen tahtaya veya duvara ekte verilen bilim insanlarının isimlerinin ve kısa biyografilerinin olduğu kağıtları yapıştırır. Gruplardan tüm biyografileri okumalarını ve fotoğraftaki bilim insanının, ismini ve biyografisini tahmin etmeleri istenir. Eşleştirmeler doğru bir şekilde tamamlandıktan sonra diğer etkinliğe geçilir. Öğretmen gruplara seçecekleri bir bilim insanının hayatı ile ilgili canlandırma yapılacağını söyler. Biyografilerde bilim insanlarının hayatlarına ilişkin önemli dönüm noktalarının olduğu anlara da yer verilecektir. Grupların bilim insanının çalışma ortamında başlarına gelen durumları, karşılaştığı insanları, hissettiklerini sanki o an yaşıyormuşçasına düşünmeleri ve bu durumları canlandırmaları istenir. Canlandırma sırasında öğretmen tarafından sınıfa getirilen çeşitli materyaller (şapka, peruk, kalem, ajanda, gözlük, beher glas, kitap, önlük, dizüstü bilgisayar, kazı araç-gereçleri vb.) kullanılabilir. Bu materyallerden ve kendilerine ait materyallerden istediklerini kullanarak o insanın günlük yaşamından bir anı canlandırmaları istenecektir. Gruplara hazırlık yapmaları için 10 dakika süre verildikten sonra gönüllü olan grupların performansları sıra ile izlenir.

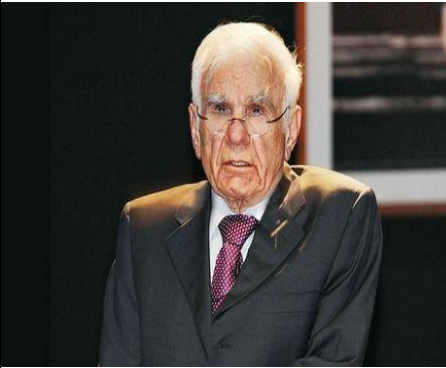
Değerlendirme

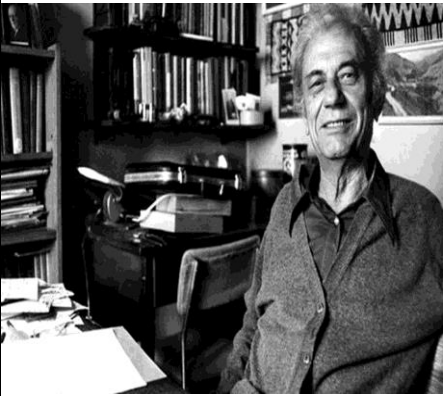
4. Etkinlik

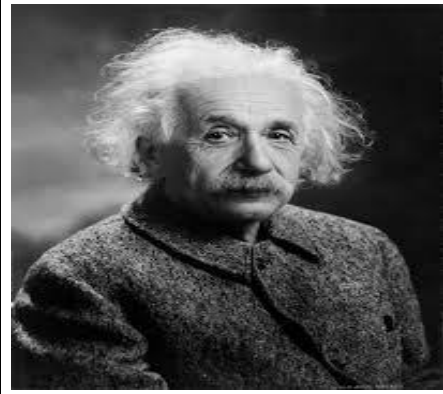
Değerlendirme bölümünde öğretmen, grupların tekrar bir araya gelmelerini ve canlandırdıkları bilim insanlarını öğretmen tarafından verilen kağıtlara resmini çizmelerini ister. Gruplar bilim insanlarının resimlerini çizdikten sonra çemberde bir araya gelirler ve çizilen resimler çemberin merkezine yerleştirilir. Öğrencilerin etkinliği değerlendirmeleri istenir. Bu değerlendirme yapılırken etkinlik hakkındaki düşünceleri, hislerine yer verdikten sonra resimlerdeki bilim insanlarının fiziksel özelliklerindeki (cinsiyet, saç, ten, göz rengi vb.) farklılıkları üzerine görüş bildirmeleri de sağlanır. Değerlendirmenin sonunda

BİLİM İNSANLARINI TANIYORUM

CANAN DAĞDEVİREN		Canan DAĞDEVİREN Doğum tarihi: 4 Mayıs 1985, Türk. Fizik mühendisi, bilim insanı. Medikal teknoloji alanında çalışarak pilsiz çalışan giyilebilir bir kalp çipi (PZT MEH) geliştirmiştir. Cilt kanserini teşhis eden bir cihaz da geliştirmiştir. Forbes'in '30 Yaş Altı Bilim İnsanı' listesinde de yer almış ve Harvard Üniversitesi Genç Akademi üyeliğine layık görülen ilk Türk bilim insanıdır.
KATİE BOUMAN		Katherine Louise BOUMAN Doğum tarihi: 9 Mayıs 1989, Amerikalı. Bilgisayar bilimci, bilim insanı. Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nde bilgisayarlı görme üzerine çalışan bir araştırmacıdır. Dünyadan 53 milyon ışık yılı uzaktaki kara deliğin fotoğrafını çekmek için çalışmıştır. Olay Ufku Teleskobu adlı ekipte yer almıştır. Kara deliğin fotoğrafının çekilmesinde önemli bir rol oynamıştır.
DERYA AKKAYNAK		Derya AKKAYNAK Doğum tarihi: 1980, Türk. Okyanus bilimcisi, bilim insanı. Oşinografi (okyanus bilimleri) alanında doktora yapmıştır. Araştırma dalgıcı olarak Antarktika, Endonezya, Karayipler, Ege Denizi, Kızıldeniz, Alaska, Atlantik ve Pasifik Okyanusu'nun pek çok yerinde araştırmalar yapmış/yapmaktadır.

METE ATATÜRE		Mete ATATÜRE Doğum tarihi: 19 Şubat 1975, Türk. Fizikçi, akademisyen, bilim insanı. Cambridge Üniversitesi Fizik bölümünde öğretim üyesidir. Kuantum fiziği alanında çalışmalarını sürdürmektedir. 2015 yılında ölçülmesi imkânsız olarak kabul edilen ışık seviyesinin gürültü ölçümünü gerçekleştirmiştir.
AZİZ SANCAR		Aziz SANCAR Doğum tarihi: 8 Eylül 1946, Türk. Akademisyen, biyokimyager, moleküler biyolog, bilim insanı. 1997 yılından bugüne değin Biyokimya ve Biyofizik alanlarında görev yapmaktadır. Mehmet Özdoğan ile ABD Ulusal Bilimler Akademisi'ne seçilen ilk Amerikalı Türk olarak tanınır. 2015 Nobel Kimya Ödülü'nü kazanmıştır.
GAZİ YAŞARGİL		Mahmut Gazi YAŞARGİL Doğum tarihi: 6 Temmuz 1925, Türk. Türk, tıp hekimi, bilim insanı. Uzmanlık alanı beyin ve sinir cerrahisidir. Mikroskop kullanımının yani mikrocerrahinin yaygınlaştırmasındaki katkılarıyla tanınır.

CAHİT ARF		Cahit ARF (24 Ekim 1910- 26 Aralık 1997) Türk, matematikçi, bilim insanı. Galatasaray Lisesi'nde matematik öğretmenliği yapmıştır. Daha sonra Almanya'da doktorasını tamamlamıştır. Türkiye'ye döndüğünde İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi'nde ordinaryüs profesörlüğe yükselmiştir. 1964 yılında Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) ilk bilim kurulu başkanı da olarak göre yapmıştır.
MUAZZEZ İLMİYE ÇİĞ		Muazzez İlmiye ÇİĞ Doğum tarihi: 20 Haziran 1914, Türk. Sümerolog, bilim insanı. 1940 yılında Ankara Üniversitesi Hititoloji bölümünden mezun olmuştur. İstanbul Eski Şark Eserleri Müzesi'nde çalışmıştır. Müzede çalıştığı 31 yıl boyunca meslektaşları ile müzenin deposunda bulunan Sümer, Akad ve Hitit dillerinde yazılmış on binlerce tableti temizlemiş ve sınıflandırıp numaralandırdıktan sonra 74.000 tableten oluşan <i>çivi yazılı belgeler arşivini</i> oluşturmuş ve yayımlamıştır.
AYŞE AFET İNAN		Ayşe Âfet İNAN (29 Kasım 1908- 8 Haziran 1985) Türk. Sosyolog, tarihçi, akademisyen, bilim insanı Mustafa Kemal Atatürk'ün mânevî kızıdır. Cumhuriyetin ilk tarih profesörlerindendir. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi'nde ilk Türk devrim tarihi kürsüsünü kurmuştur. Türk medeniyeti ve devrim tarihine ait 50 kadar kitabı ile çok sayıda makalesi bulunur.

TÜRKAN SAYLAN		Türkân SAYLAN (13 Aralık 1935 - 18 Mayıs 2009), Türk Tıp doktoru, akademisyen, yazar, eğitimci, bilim insanı. Çağdaş Yaşamı Destekleme Derneği eski genel başkanıdır. İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Dermatoloji Anabilim Dalı'nda Başasistanlığı görevi yapmıştır. 1971'de İngiliz Kültür Heyeti'nin bursuyla İngiltere'de eğitim görmüştür. İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Dermatoloji Anabilim Dalı Başkanlığı'nı yapmış ve Dermatoloji Kliniği öğretim üyesi olarak çalışmalarını sürdürmüştür.
OKTAY SİNANOĞLU		Oktay SİNANOĞLU (25 Şubat 1935- 19 Nisan 2015 Türk. Kimyager, biyofizikçi, biyokimyager, bilim insanı. Yale Üniversitesi'nde 1960 yılın öğretim üyesi oldu. 1 Temmuz 1963 tarihinde kimya alanında tam profesörlük unvanı almıştır, Yale Üniversitesi'nde "tam profesörlük" unvanına en genç yaşta sahip olan bilim insanıdır.
ALBERT EİNSTEİN		Albert EİNSTEİN (14 Mart 1879- 18 Nisan 1955) Alman. Teorik fizikçi, bilim insanı. Tüm zamanların en iyi fizikçilerinden kabul edilmektedir. Görelilik teorisini geliştirmiştir. Kuantum mekaniğinin de gelişimi için önemli ölçüde katkıda bulunmuştur. 1921 yılında Einstein, Nobel Fizik Ödülü'ne layık görülmüştür.

MARİA MONTESSORİ		Maria MONTESSORİ (31 Ağustos 1870 - 6 Mayıs 1952) İtalyan. Eğitimci, bilim insanı. 1896 yılında İtalya'nın ilk kadın doktoru unvanını almıştır ve tıp fakültesini tamamlamıştır. Montessori bir bilim insanı olarak sahip olduğu özelliklerin yanı sıra kadın hakları için de mücadele etmiştir.
BETÜL KAÇAR		Betül KAÇAR Doğum tarihi: 1980, Türk. Astrobiyolog, bilim insanı. Marmara Üniversitesi'nde kimya eğitimi gördükten sonra ABD'ye göç etmiştir. Parkinson ve Alzheimer üzerine doktora çalışması gerçekleştirerek Emory Üniversitesi'nden doktora derecesi almıştır. 2017 yılından bu yana da Arizona Üniversitesi Astronomi ve Moleküler Hücre Biyolojisi alanında çalışmalarına devam etmektedir. (Wikipedia, 2019)

ATÖLYE 2

BİLİM İNSANLARINI TANIYORUM

Süre: 3 ders saati

Katılımcılar: 4. sınıf öğrencileri

Kazanımlar:

- Bilim insanının kişisel özelliklerini yorumlar.

Öğretim Yöntem ve Teknikleri: Tartışma (vızıltı 66), yaratıcı drama (rol oynama, donuk imge, doğaçlama)

Araç-gereç: Kafası Değişikler Atlası kitabı, kâğıt, kalem, bilgisayar, post-it, Öğretmen sınıfa elinde “Kafası Değişikler Atlası” kitapları ile gelir. Bu kitabın içerisinde geçmişten günümüze kadar bilim dünyasına katkı sağlamış birçok bilim insanı ve onların hayatı ile ilgili bilgiler, bilim dünyasına olan katkıları yer almaktadır. Kitabı kütüphanede fark ettiğini içeriğini çok ilgi çekici bulduğunu ve çok merak ettiğini, edindiği yeni bilgileri öğrencilerden isteyenlerle paylaşabileceğini hatta bu kitabı birlikte inceleyebileceklerini söyler. Öğretmen sınıftaki öğrencilere sırasıyla 1’den 6’ya kadar rakamları saymalarını ve söyledikleri rakamı akıllarında tutmalarını ister. Sınıftaki tüm öğrenciler saymayı tamamladıktan sonra aynı sayıyı söyleyen öğrencilerin bir grupta toplanmasını sağlar. Öğretmen öğrencilerin dikkatini çekme amacı ile kitabın içeriğinde yer alan biyografilerden ilgi çekici örnekler verir ve sınıfta oluşturulan gruplara öğretmen tarafından temin edilen kitaplar incelemeleri için öğrencilere dağıtılır. Öğrenciler kitabı grup arkadaşlarıyla 15 dakika boyunca inceleyerek Ek-1.1’de yer alan karakter tablolarına grup arkadaşları ile vızıltı 66 tekniğine uygun şekilde ortak olarak belirledikleri ve grubun en çok ilgisini çeken minimum 3 bilim insanı ile ilgili olarak doldurmalarını ister.

Ek-1.1

Bilim İnsanın Adı	Kişisel ve Fiziksel Özellikleri	İçinde Yer Aldığı Önemli Bir Olay / Yaptığı Önemli Bir Şey	Sen olsan yaptığın bu önemli şey karşısında ne hissederdin ve nasıl bir davranış sergilerdin?

Gruplar verilen süre sonunda sınıf arkadaşlarının da yaptıklarını görmek amacıyla galeri yürüyüşü yaparlar sınıf arkadaşlarının da yaptığı karakter tablolarını inceleme fırsatı bulurlar. Böylelikle öğrenciler birçok bilim insanını tanımaya başlamış olurlar.

***Galeri Yürüyüşü:** Grupların çalışmaları tahtaya asılır tüm öğrenciler sırayla tüm ürünleri incelerler.*

Dersin devamında öğrencilerle birlikte aşağıda listelenen videolar/videolardan kesitler izlenir. Grupların videolar izlenirken bilim insanlarının fiziksel özelliklerine ve kişisel özelliklerine dikkat etmeleri gerektiği vurgulanır.

*A Beautiful Mind

https://www.imdb.com/title/tt0268978/?ref=fn_al_tt_1

*Einstein and Eddington

https://www.imdb.com/title/tt0995036/?ref=nv_sr_srsrg_0

*The Imitation Game

<https://www.imdb.com/title/tt2084970/> (IMDB, 2022).

Ek-1.2

FİLMİN ADI	FİLME KONUSU OLAN BİLİM İNSANI	FİZİKSEL /KİŞİLİK ÖZELLİKLERİ	NASIL ÇALIŞMALAR GERÇEKLEŞTİRMİŞLER?	ÇALIŞMA ORTAMLARI NASILDIR?
• Akıl Oyunları				
• Einstein and Eddington				
• Yapay Oyun				

Ek1.2’de yer alan form gruplar tarafından vızıltı 66 tekniğine göre birlikte tartışarak doldurulur. Öğrencilere hangi bilim insanının kendileri için daha önemli olduğu ve nedeni sorulur. Öğrenciler grup çalışma arkadaşları ile birlikte bilim insanlarının fiziksel özellikleri ile ilgili düşünceleri istenir. Fiziksel özelliklerinin sınırlandırılmayacağı ile ilgili çıkarım yapmaları beklenmektedir. Daha sonra ise kişilik özellikleri ile ilgili tahminlerde bulunmaları istenir. Bu tahminleri öğrenciler izledikleri filmlerden yola çıkarak yapacaklardır. Bilim insanının sahip olması gereken kişilik özellikleri ve bilim insanlarının çalışma prensipleri arasındaki bağlantıyı keşfettirecek sorular öğretmen tarafından yönlendirilir. Öğrencilerden, yaptıkları tahminlere yönelik kanıtları ve gerekçeleri izledikleri filmlerin içerisinden ve önceden bildikleri bilim insanlarının hayatlarını düşünerek bulmaları istenir. Öğretmen, birçok farklı alanda çalışan bilim insanı olduğunu, hepsinin bilim dünyasına katkıda bulunduğunu, hepsinin kararlı, azimli, hırslı, pes etmeyen ve çalışkan olduklarını ve bunların ortak özellikleri olduğunu fakat fiziksel özelliklerinin birbirinden farklı olabileceği vurgular. Öğrencilerden alınan cevaplarla birlikte ders öğretmen tarafından yapılan değerlendirme ile son bulur.

3. ders saatinde ise kazanıma yönelik olarak bir drama etkinliği gerçekleştirilir. Plana yönelik basamaklar aşağıda belirtilmiştir.

Isınma

Etkinlik 1

Öğrencilerin çember yönünde ve müzik eşliğinde yönergeye uygun olarak adım almaları ve yürümeleri istenir. Öğretmen elindeki marakas, tef veya herhangi bir ses çıkaran aleti bir kere çaldığında grubun çemberde *düz yürümesi*, marakas iki kere çalınca *adım atması-çökmesi-kalkması-tekrar adım atması*, üç kere çalınca grubun *ters yönde yürümesi* gerektiğini belirtilir.

Etkinlik 2

Öğrencilerden sözsüz bir müzik eşliğinde farklı meslek gruplarının (doktor, kimyager, öğretmen, filozof, yazar vb.) en belirgin özelliklerini düşünmeleri istenir. Müzik kapattığında ise öğretmen tarafından başlangıçta belirlenen meslek grubuna ilişkin, öğrencilerin en belirgin olduğunu düşündüğü özelliğe yönelik davranış heykel (donuk imge) olarak canlandırmaları istenir.

Doğaçlama/Canlandırma

Etkinlik 3

Öğrenciler ikili gruplar oluşturularak bir bilim insanı ve günlük hayatı arasında geçen bir çatışma anını canlandırmaları istenir (Örneğin eşiyle sinemaya gitmeye söz veren fakat çalışmasını bırakamayan bir bilim insanı). Farklı çatışma örnekleri öğrencilere verilebilir. Öğrencilerin bu çatışma anlarını canlandırırken bilim insanlarının kişilik özelliklerini unutmamaları gerektiği belirtilir. Bilim insanlarının çalışmalarına, araştırmalarına olan hassasiyetleri, mesleklerine olan adanmışlıkları mutlaka öğrencilere hatırlatılmalıdır. Öğrencilere düşünmeleri için belirli bir süre verildikten sonra gönüllü olan öğrencilerin canlandırmaları izlenir.

Değerlendirme

Grup canlandırmada karşılaştıkları çatışma anlarını düşünerek bu durumlara yönelik çözüm önerilerini çemberde değerlendirme olarak paylaşır.

ATÖLYE 3

BİLİMİN DALLARI VAR MIDİR?

Süre: 2 ders saati

Katılımcılar: 4. sınıf öğrencileri

Kazanım:

- Bilimin çalışma alanlarını kavrar.

Öğretim Yöntem ve Teknikleri: Tartışma (beyin fırtınası, kavram haritası)

Araç- gereç: Renkli postit ve kağıtlar, kalem, bilgisayar, projeksiyon.

Öğretme- öğrenme süreci:

Öğrencilerin ayağa kalkmalarını enstrümental (sözsüz) bir müzik eşliğinde kollarını açarak kendilerini kocaman birer ağaç gibi düşünmelerini ve rüzgârda hareket eden dallarını düşünmelerini ister. Daha sonra sınıfın ortasına büyük bir kraft kâğıdı yere serilir. Öğrencilerin hayal ettikleri büyük ağacı dallarıyla birlikte çizmeleri istenir. Çizilen ağaç tahtaya yapıştırılıp gövdesine “BİLİM” yazılır. Sonra öğretmen öğrencilerin “Bu büyük ağacın gövdesi eğer bilim ise sizce ağacın dalları ne olabilir?” sorusuna yönelik tahminde bulunmalarını ister. Tahmin konusunda öğrencilerden beklenen cevaplar gelmez ise öğretmen, bilimin günlük hayatlarında nerelerde olduğu konusunda beyin fırtınası yaparak fikir üretmeleri sağlanır. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre bilimin çok çeşitli alanlarının olduğu her bilim dalının farklı alanlarda çalıştığı yargısına ulaşmaları sağlanır. Ulaşılan bilim alanları ağacın dallarına yerleştirilir. Hangi bilim dallarının birbirine daha yakın çalışma alanlarının da olabileceği tartışılır.

Öğretmen tarafından hazırlanan sunum ile sosyal bilimler, matematiksel ve bilgisayar bilimleri, doğal bilimler ve uygulamalı bilimlere ait alt bilim dallarının çalışma alanları ve gerekli bilgilendirmeler görsellerle desteklenen bir sunumla öğrenciler ile paylaşılır. Öğretmen sunumdan sonra dinleyici notlarını her gruba kaynak olması için verir. Bilim dalları ile ilgili sunum ve öğrencilerin ders başında yaptıkları tahminleri karşılaştırılır. Bilim dalları ile ilgili ara özet öğrenciler tarafından yapılır.

Öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmeleri ve oyun oynamaları için öğretmen tarafından önceden hazırlanan TÜBİTAK Bilim Çocuk Dergisi kartlarından Simit ve Peynir’le Bilmece – Bilim Dalları oyunu ile öğrencilerin bilim dalları ile ilgili eşleştirme oyunu oynanır.

http://www.bilimcocuk.tubitak.gov.tr/system/files/ekler_pdf/simit.pdf (TÜBİTAK, 2019).

Öğrencilere, değerlendirme yapmak için bireysel olarak Ek-1.3'teki Frayer modeline uygun tasarlanmış değerlendirme kağıtları verilir. Öğrencilerin bu kâğıdı doldurmaları istenir. Öğretmen ders sonunda kağıtları öğrencilerden toplar, değerlendirir ve öğrencilerine geri dağıtır.

Frayer Modeli: Modelin amacı öğrencilerin yeni öğrendiği kavramları belirleyerek tanımlamasıdır. Bir terimin temel özelliklerini belirleyerek, örnekleri ve örnek olmayan durumları düşünüp bilgiyi sentezleyip uygulamasıdır. Öğretmen bilim dallarından bir tanesini kavram olarak modelin ortasına yazıp öğrencilere örnek olması açısından doldurabilir.

Ek-1.3

TANIM:	ÖZELLİKLER:
ÖRNEKLER:	ÖRNEK OLMAYANLAR:

**BİLİM
DALLARI**

ATÖLYE 4

BİLİMİN DALLARI VAR MIDIR?

Süre: 2 ders saati

Katılımcılar: 4. sınıf öğrencileri

Kazanım:

- Bilimin çalışma alanlarına örnekler verir.

Öğretim Yöntem ve Teknikleri: İş birlikli Öğrenme (Ayrılıp Birleştirme)

Araç- gereç: Renkli post-it ve kağıtlar, kalem, bilgisayar, projeksiyon.

Öğretme- öğrenme süreci:

Öğretmen bir önceki derste işlenilen bilim dalları ile ilgili konunun öğrenciler tarafından tekrar edilmesini ister. Konu ile ilgili hatırlatma yapıldıktan sonra öğrenciler öğretmen tarafından oluşturulmuş olan 4 farklı heterojen gruba ayrılır. Öncelikle her grup kendi gruplarına ait bir küme ismi, sloganı, el işareti belirlerler. Ortak kararları ile belirledikleri bir küme amblemini de oluşturup, amblemlerini yakalarına takarlar. Öğretmen sınıfa bilim dallarının genel çalışma alanları ile ilgili bir çalışma yapacaklarını belirtir. Öğretmen bilgi notunda da yer aldığı üzere her grubun içerisindeki üyelerin “Sosyal Bilimler, Doğal Bilimler, Matematiksel ve Bilgisayar Bilimleri, Uygulamalı Bilimler” alt konu başlıklarından birini seçmeleri istenir. Öğrenciler çalışacakları konu alanlarını belirledikten sonra diğer gruplarda da aynı alt konu başlıklarını çalışan öğrencilerle bir araya gelerek uzmanlık alan gruplarını oluştururlar. Uzmanlık alan grubunda bir araya gelen öğrencilere 20 dakika süre verilir ve aynı konuyu birlikte çalışarak uzmanlaşırlar. Çalışma tamamlanınca öğrenciler ilk gruplarına geri dönerler. Artık her grupta dört alt konunun her birinde uzman olan dört öğrenci vardır. Her bir uzman edindikleri bilgileri de grup arkadaşlarına aktararak çalışmalarını tamamlarlar.

ÖĞRETMEN BİLGİ NOTU

1. **Sosyal Bilimler** (*İnsanları ve insan toplumlarını İnceleyen bilim kategorisi*)
2. **Doğal Bilimler** (*Yaşamı, doğayı, dünyayı ve evreni inceleyen bilim kategorisi*)
3. **Matematiksel ve Bilgisayar Bilimleri** (*Sayısal, matematiksel bilim kategorisi (Matematik-Mantık-Bilgisayar Bilimleri vs.)*)
4. **Uygulamalı Bilimler** (*Uygulamaya yönelik bilim kategorisi (Mühendislik ve Tıp bilimleri kategorisi)*)

Yukarıdaki dört dalda kendi içinde aşağıdaki gibi dallara ayrılabilir.

Sosyal Bilimler:

- Sosyoloji
- Tarih ve Arkeoloji
- Psikoloji
- Antropoloji
- Ekonomi
- Coğrafya (*Aynı zamanda doğa bilimidir*)
- Dil Bilimi
- Siyaset Bilimi
- Eğitim Bilimi

Doğal Bilimler:

- Biyoloji
- Fizik
- Kimya
- Yer (Dünya) Bilimleri
- Astronomi ve Evren Bilimi

Matematiksel ve Bilgisayar Bilimleri:

- Matematik
- Bilgisayar Bilimleri
- Mantık
- İstatistik

Uygulamalı Bilimler:

- Mühendislik
- Mimarlık
- Tıp
- Bilgisayar Bilimleri

Öğrencilerin bilim dalları ile ilgili bilgilendirmeyi gruplarına yaptıktan sonra her gruba kura çekerek bir tane bilim dalının yazılı olduğu bir post-it verir. Daha sonra öğretmen öğrencilere, grup üyelerinin ortak kararları ile belirlenebilecek farklı seçim yapmalarına da olanak sağlayabilecek bir TicTacToe çalışma kâğıdı verir. Öğrenciler kendilerine gelen bilim dallarıyla ilgili olarak Ek-1.4’te yer alan çalışma kâğıdı üzerinden en az iki seçeneği gerçekleştirmek üzere grup arkadaşlarıyla çalışmalar yaparlar.

Ek-1.4

Grubunuza ait bilim dalı ile ilgili bir akrostiş şiir yazınız.	Grubunuza ait bilim dalı ile ilgili bir hikâye yazınız.	Grubunuza ait bilim dalı ile ilgili bir şarkı sözü yazıp besteleyiniz.
Grubunuza ait bilim dalını sessiz sinema olarak anlatınız.	Grubunuza ait bilim dalı ile ilgili bir gazete haberi yazınız.	Grubunuza ait bilim dalı ile ilgili hayalinizdeki resmi çiziniz.
Grubunuza ait bilim dalı ile ilgili canlandırma hazırlayıp sınıf arkadaşlarınıza sununuz.	Grubunuza ait bilim dalı ile ilgili bir poster hazırlayınız.	Grubunuza ait bilim dalının önemini vurgulayan bir paragraflık yazı yazınız.

Gruplar kendi istekleriyle seçip gerçekleştirdikleri iki etkinliğe ait ürünlerini sınıf arkadaşlarına sunarlar. Ek-1.4'te yer alan etkinliği gruplar, birbirlerini (grup arkadaşlarını) akran değerlendirme formu Ek-1.5 ile değerlendirirler.

Ek-1.5

GRUP AKRAN DEĞERLENDİRME FORMU			
ADI-SOYADI:.....			
SORULAR	EVET	HAYIR	BAZEN
○ Çalışmalara istekli katılır.			
○ Görevlerini yerine getirir.			
○ Grup arkadaşlarının görüşlerine saygılıdır.			
○ Temiz ve düzenli, zamana uygun çalışır.			
○ Türkçeyi doğru, güzel ve etkili kullanır.			
○ Yönergeleri doğru takip eder.			

ATÖLYE 5

ÜNİVERSİTE GEZİSİ- SANAL TUR

Süre: 1 ders saati

Katılımcılar: 4. sınıf öğrencileri

Kazanımlar:

- Bilim insanlarının çalışma ortamlarını inceler.

Öğretim Yöntem ve Teknikleri: Anlatım yöntemi

Araç – gereç: Not kâğıdı, kalem

Öğretme- öğrenme süreci:

Öğretmen, öğrencilere bir üniversiteyi ziyaret edeceklerini fakat bu ziyareti sınıflarından gerçekleştirileceğini belirtir. Bu ziyaret sırasında bilim insanlarının çalışma alanlarını inceleyeceklerini belirtir. Öğrencilere yapılacak inceleme öncesinde Ek-1.6’da yer alan çalışma kâğıdı yaptırılır.

Ek-1.6

BİLİM İNSANLARININ ÇALIŞMA ORTAMLARI		
BİLDİKLERİM Konuya İlişkin Bildiklerinizi Yazınız.	MERAK ETTİKLERİM Konuya İlişkin Merak Ettiklerinizi Yazınız.	ÖĞRENDİKLERİM Konuya İlişkin Neler Öğrendiğinizi Yazınız
•	•	•
•	•	•
•	•	•

Öğrencilerin nasıl beklenti içinde olduklarını ifade etmeleri istenir. Bu gezi sırasında karşılaşılabilecekleri ortamları tahmin etmeleri istenir. Öğretmen hem yurtiçinden hem yurtdışından üniversiteleri sanal tur yardımıyla gezmeleri ve incelemeleri sağlar. Bu gezi sırasında öğrencilerin Cornell not tutma tekniği ile sanal tur yaptıkları yerlere ait not tutabilecekleri anlatılır.

Cornell Not Tutma Tekniği: Not kâğıdı, üçte biri sol tarafı, üçte ikisi de sağ tarafını oluşturacak şekilde ayrılır. Sağ tarafa konu hakkındaki bilgiler yazılır. Sol sütun ise notlar alındıktan sonra öğrenciler notlarını gözden geçirir ve ana noktaları, anlamları ve ilişkileri vurgulamak için sol sütuna anahtar kelimeleri yazarlar. Sayfa altında bırakılan boşluğa ise konu analiz edilip özetleme yapılır.

CORNELL NOT TUTMA TEKNİĞİ ŞABLONU

ANAHTAR KELİMELE:	NOTLAR:
	
ÖZET:	

Sanal tur sırasında öğretmen üniversitelerin farklı fakültelerinde öğrencilerin dolaşmasını sağlayarak bilimin sadece deneylerin yapıldığı laboratuvar ortamlarında gerçekleşmediğini fark etmelerini sağlar. Sanal tur sonrası öğrencilerin izlenimlerini aktarmaları ve birbirleriyle paylaşmaları istenir. Yapılan paylaşımlardan sonra öğrenciler Ek-1.7’de yer alan çalışma kağıdını yaparlar.

EK-1.7

1. Sanal tur sırasında senin en dikkatini çeken nokta neydi?

.....

.....

.....

.....

2. Sanal tur sırasında senin için şaşırtıcı bir durum ile karşılaştın mı?

.....

.....

.....

.....

3. Bilim insanlarının çalışma ortamlarını düşündüğünde ortamların fiziksel koşulları ve özellikleri hakkında neler söyleyebilirsin?

.....

.....

.....

.....

4. Sen ileride bilim insanı olmayı düşünür müsün? Hangi bilim dalı ile ilgili çalışmayı düşünürsün? Nedenleriyle açıklar mısın?

.....

.....

.....

.....

BİR SONRAKİ DERS İÇİN GÖREV: Öğrencilerden bir sonraki derse kadar bilim insanlarının çalışma alışkanlıkları ile ilgili araştırma yapmaları istenir. Bu çalışmayı eğer çevrelerinde varsa bir bilim insanı ile röportaj yaparak gerçekleştirmelerinin çok daha verimli olacağı belirtilerek röportaj yapılan kişinin izni olması durumunda videoda çekebilecekleri belirtilir.

ATÖLYE 6

BİLİM İNSANLARI İLE RÖPORTAJ

Süre: 1 ders saati

Katılımcılar: 4. sınıf öğrencileri

Kazanımlar:

- Bilim insanlarının bilimsel çalışmada izlediği süreci keşfeder.

Öğretim Yöntem ve Teknikleri: Röportaj

Araç – gereç: Video kayıt aracı, not kâğıdı, kalem

Öğretme- öğrenme süreci:

Öğrencilerin bir önceki ders sonunda verilen görev çalışmaları ile ilgili olarak bilim insanlarının bilimsel çalışma yaparken izlediği süreçlere ilişkin öğrencilerin bir bilim insanı ile gerçekleştirmiş oldukları röportajları, anektod kayıtlarını veya video kayıtlarını belirlenen süre içerisinde sınıf arkadaşlarına sunmaları ve paylaşımları istenir. Öğrencilerin röportajları dinlerken bilim insanlarının araştırma yaparken nasıl bir süreç geçirdikleri ve prensipleri ile ilgili çalışma alışkanlıklarını notlar alarak listelemeleri istenir. Alınan notlar listelenerek sınıf ortamında paylaşılır. Bilim insanlarının kendilerinin ifade ettikleri çalışma alışkanlıkları ile öğrencilerin önceki bilgilerine dayalı tahminde bulundukları çalışma alışkanlıkları karşılaştırılır. Bu karşılaştırma sonucunda öğrencilerin çıkarımlar elde etmesi sağlanır, öğretmen yönlendirici soruları ile öğrencilerin çalışma alışkanlıklarının bilime ve araştırmalara katkısının neler olabileceği konusunda öğrencilerin yorum yapmasını sağlar. Dersin sonunda öğrencilerin bir bilim insanı olduklarını hayal etmelerini ve nasıl bir çalışma hayatlarının ve alışkanlıklarının olduğunu ifade etmeleri sağlanarak listeleyip yazmaları istenir. Listelenen maddeler öğretmen tarafından toplanıp derse ait değerlendirme olarak incelenir.

ATÖLYE 7

ARKA BAHÇEDE BİLİM

Süre: 2 ders saati

Katılımcılar: 4. sınıf öğrencileri

Kazanımlar:

- Bilimin farklı çalışma alanlarında, çalışma ortamlarının da farklılaştığını keşfeder.

Öğretim Yöntem ve Teknikleri: Benzetim, Akvaryum.

Araç – gereç: Kazı araçları, not kâğıdı, kalem

Öğretme- öğrenme süreci:

Öğrencilere, bilim insanlarının sadece ofis ya da laboratuvarlarda çalışan kişiler olmadıklarını keşfettirebilmek amacıyla okul bahçesi içerisinde belirlenen bir alanda kazı çalışması yaptırılır. Öğretmenin daha önceden belirli bir bölgeye bazı nesneleri saklar. Öğrencilere, eşyaların bulundukları, gömülü oldukları yerler (okulun fiziki şartlarına göre) ipuçlarında belirtilir. Böylelikle öğrencinin etkinliğe karşı güdülenmesi de beklenmektedir. Öğrenciler saklı olan eşyaların bulunduğu bölgeleri bulduktan sonra onların yaşlarına uygun olarak kullanabilecekleri kazı araç-gereçlerini (kazma- kürek- fırça- süpürge) vererek nesneleri toprağın altından çıkarmaları beklenir. Öğrenciler grup arkadaşlarıyla birlikte bu çalışmalar yaptıktan sonra buldukları nesneleri alıp sınıfa geçerler. Öğretmen öğrencilere bu etkinliği neden yapmış olabileceklerini sorar. Hangi bilim insanlarının bu çalışmayı yaptığı sorulur. Öğrencilerin “Bilim insanlarının farklı çalışma ortamları olabilir” çıkarımını yapmaları sağlanır. Laboratuvar ortamının yanı sıra, açık alanda, bir çalışma ofisinde, bir hastanede vb. ortamlarda bilim insanlarının çalışılabileceği vurgusu yapılır. Öğrencilerden beklenen cevaplar alındıktan sonra ellerindeki nesnenin tarihte çok önemli zamanlardan kalan bir eşya olduğu ve bu eşya ile ilgili bireysel ya da dirsek eşleriyle birlikte bir hikâye yazmaları istenir. Hikayeler sınıf panosunda sergilenebilir.

Devam eden süreçte öğrenciler sınıf ortasında büyük bir çember olurlar. Görüşünü bildirmek isteyen öğrenci çemberin ortasında yer alan sandalyeye oturur. Çemberde kalan öğrencilerin ise bilim dalları ve bilim insanları ile ilgili öğrendikleri tüm bilgileri ve deneyimlerini paylaşan arkadaşlarının görüşlerini saygı duyarak dinlemeleri ve not almaları sağlanır.

Öğretmen çemberdeki öğrencilerin 1'den 3'e kadar ritmik sayma yapmalarını ve 1 rakamını söyleyenlerin aynı gruba geçmelerini ister. Aynı durum 2 ve 3 rakamlarını söyleyenler içinde gerçekleştirilerek heterojen gruplar oluşturulur.

Her gruba büyük birer boş kâğıt ve kalem verilir. Gruplara dağıtılan büyük kağıtların ortasında öğrencilerin sadece yazarak fikirlerini paylaşmalarını sağlayacak sorular bulunacaktır. Kağıtların merkezinde yazan sorular aşağıda yer almaktadır.

- 1.Tüm bilim insanları hangi kişilik özelliklerine sahip olmalılardır? Açıklayarak yazınız.
- 2.Tüm bilim insanlarının fiziksel özellikleri birbirine benzer mi? Örnek vererek açıklayınız.
3. Bilim insanlarının çalışma ortamlarındaki farklılıkları açıklayarak yazınız.

Öğrenciler bu etkinlikte gruplarına ait büyük kâğıdın merkezindeki soruları hiç konuşmadan sadece yazarak cevaplarlar. Her grup kendi sorusunu yazıp daha sonra diğer grupların sorularını da sadece yazarak cevaplar. Her grup kendisine ait ilk gruba döndüğünde sessizlik bozulur. Etkinliğin en sonunda ise öğrenciler tüm sınıfla birlikte sözel olarak soruları ve verdikleri cevapları paylaşarak bir tartışma ortamı oluştururlar ve paylaşımlarını tamamlarlar.

ATÖLYE 8

BENCE BİLİM...

Süre: 2 ders saati

Katılımcılar: 4. sınıf öğrencileri

Kazanımlar:

- Bilimin hayatındaki rolünü açıklar.
- Bilimi kendi cümleleriyle tanımlar.

Araç-gereç: Çalışma kâğıdı, renkli kağıtlar, karton, not defteri, kalem.

Öğretim Yöntem ve Teknikleri: Örnek olay, tartışma

Öğretme- öğrenme süreci:

Öğretmen KWL tablosunun yer aldığı büyük renkli kartonu tahtaya asar. Öğrencilerin sütunlarda yer alan soruları “BİLİM” kavramı üzerinden düşünmelerini ister.

***KWL:** K-W-L tabloları, öğrencilerin bir ünite veya dersten önce bilgilerini düzenlemelerine yardımcı olan grafik düzenleyicilerdir. Öğrencinin yeni bir konuya dahil olmasını, önceki bilgilerini etkinleştirmesini sağlayarak, öğrencilerin öğrenmelerini izlemek içinde kullanılır.*

K-W-L BİLİM TABLOSU		
K- Biliyorum	W- Bilmek İstiyorum	L- Öğrendiklerim
*	*	*
*	*	*
*	*	*
*	*	*

İlk sütun için bilimle ilgili bildiklerini post-itlere yazmaları ve ilgili yere yapıştırmaları istenir. İkinci sütun için öğrencilerin iki dakika süre içerisinde bilim ile ilgili bilmek istedikleri ve merak ettikleri durumları düşünmelerini sonrasında verilen iki dakika içerisinde de sıra arkadaşlarıyla -dirsek eşleriyle- bilim ile ilgili bilmek istedikleri ve merak ettikleri durumları tartışmaları istenir. Öğrenciler bilim ile ilgili öğrenmek istediklerini paylaştıktan sonra birlikte yine post-itlere yazarak ikinci sütuna yapıştırırlar. Öğretmen

tabloların yazılı olduğu kartonları sınıfa asacağını ve bilim ile ilgili dersler işledikçe son sütunu doldurabileceklerini söyler.

Öğretmen, sınıfı öğrencilerin yeterliliklerine göre eş gruplar olacak şekilde dörderli gruplara ayırır. Her grubun kendisine öncelikle bilim ile ilgili -bağlantılı- bir grup ismi belirlemelerini ister. Öğretmen, gruplara “Bilimin hayatınızdaki yeri nedir?” sorusuna grupların içinde tüm üyelerin fikirlerini söyleyerek tartışmalarını ister. Gruplar tartışma ve bilgi paylaşımlarını tamamladıktan sonra diğer gruplara sormak üzere açık uçlu sorular hazırlamaları beklenir. Öğretmen desteği ve ipuçlarıyla hazırlanan sorular diğer gruplara sorularak sınıf içerisinde tartışma ortamı yaratılır. Öğretmen grubun son çalışması olarak ders boyunca yapılan tüm paylaşımları değerlendirmelerini ve her grubun bir BİLİM tanımı yaparak ve sınıf arkadaşlarıyla paylaşmasını ister.

EK-1.8

Ders sonunda Ek-1.8’de verilen 3, 2, 1 kartı her öğrenci tarafından bireysel olarak uygulanır. Öğretmen bu değerlendirme kartlarını toplar ve yaptığı değerlendirme sonrasında ders ile ilgili dönüt almış olur.

Öğrenci Adı-Soyadı:	
3-2-1 Kartı	
Bilimin özelliklerinden 3 tanesini yazınız.	1. 2. 3.
Bilimle hayatımızda nerelerde karşılaşıyoruz? 2 örnek yazınız.	1. 2.
Bilimin önemini açıklayan yaşadığınız 1 örnek olay yazınız.	1.

ATÖLYE 9

BİLİM DERGİLERİNİ İNCELİYORUM

Süre: 2 ders saati

Katılımcılar: 4. sınıf öğrencileri

Kazanım:

- Bilimsel dergileri (düzeyine uygun) inceler.

Öğretim Yöntem ve Teknikleri: İstasyon (grup çalışması)

Araç- gereç: Öğrenci yaş seviyesine uygun bilim dergileri, renkli karton, boya kalemli

Öğretme- öğrenme süreci:

Sınıfa öğrencilerin yaş seviyelerine uygun bilim dergilerinden (Meraklı Minik- Bilim Çocuk- Kafa Çocuk ve Bilim vb.) birçok örnek getirilir. Öncelikle neden bu dergilerin sınıfa getirilmiş olabileceği sorulur. Dergileri kimlerin hazırladığını önceki bilgilerinden yararlanarak tahmin etmeleri istenir. Dergilere nasıl abone olunacağı ve neden abone olunması gerektiği hakkında öğretmen bilgi verir bu konuda paylaşımı olan öğrencilere söz verilir. Öğretmen elindeki dergileri birazdan inceleyeceklerini, incelerken de dergi içerisinde yer alan görsellere, başlıklara, haberlerin ne ile ilgili olduklarına dikkat ederek inceleme yapmalarını ister. Öğretmen dergileri sınıf içerisinde uygun olan beş farklı istasyona yerleştirir. Öğrenciler öğretmen tarafından ders öncesinde ilgi ve yeteneklerine göre belirlenen beş gruba ayrılırlar. Öğrencilere, her istasyonda dergileri inceleyebilmek için onar dakikalık süreleri olduğu belirtilir. Öğrencilerin kendi kontrollerini sağlamaları amacıyla da tahtaya kronometre yansıtılır. 10 dakikalık bir istasyonu inceleme süresi dolduğunda öğretmenin anonsuyla birlikte gruplar yer değiştirir. Öğretmen dergiler incelendikten sonra her grubun kendi grup arkadaşlarıyla birlikte inceledikleri dergilerle ilgili bilgi paylaşımında bulunmalarını ister ve afiş çalışması yapılacağını bildirir.

Öğrencilerden grup arkadaşlarıyla birlikte inceledikleri ve grubun ortak kararıyla belirledikleri dergilerdeki en dikkatlerini çeken durum hakkında arkadaşlarıyla birlikte araştırma yaparak dergiye haber hazırlamaları istenir. Araştırmalarını yapmak için bilgisayar laboratuvarından ve sınıf bilgisayarından yararlanabileceklerdir. Renkli karton, renkli kalemler ve haberlerine ilişkin görselleri düzenleyerek haberleri tekrar düzenlemeleri istenir. Grupların ürünleri koridorda diğer öğrencilerinde incelemesi için sergilenecektir.

ATÖLYE 10

BİLİMSEL ÇALIŞMA NASIL YAPILIR?

Süre: 2 ders saati

Katılımcılar: 4. sınıf öğrencileri

Kazanım:

- Bilimsel bir çalışmada izlenen süreçleri açıklar.
- Bilimsel bir çalışmada izlenen süreçlere örnekler verir.

Öğretim Yöntem ve Teknikleri: Grup çalışması, küçük grup tartışması, araştırma.

Araç- gereç: Projeksiyon, bilgisayar, not defteri, kalem.

Öğretme- öğrenme süreci:

Bilimin her dalında bilimsel süreç becerilerinin olması gerektiği örnek tartışma durumları üzerinden öğrencilere keşfettirilir.

Örneğin, bilimsel süreç becerilerinden gözlem becerisinin psikoloji uzmanları tarafından nasıl, kimyager tarafından nasıl yapıldığını düşüncelerini, benzer ve farklı yönlerini eşleriyle paylaşarak sınıfla paylaşmaları istenir. Başka bir beceri olan verileri kaydetmenin ve yorumlamanın öneminin ne olduğu sorulur. Benzer şekilde tarihçilerin nasıl veri kaydettiği, doktorların nasıl veri kaydettiği ve yorumladığı üzerine eşleriyle düşüncelerini paylaşmaları istenir. Daha sonra öğrencilerin bilimsel çalışma yaparken izlemesi gereken adımlar bir sunum ile aktarılır. Sunumda, öğrencilerin yaş seviyesine uygun olarak bilimsel bir çalışmada izlenen süreçlerin (bilimsel süreç becerileri) önemi de belirtilir.

Öğrencilerin; bilimsel süreç becerilerinden hipotez kurma, gözlem yapma, veri toplama ve yorumlama ve deney yapma süreçlerine dahil olmalarını sağlamak amacıyla; Öğrencilere, kitap okuma düzeyi ve teknoloji arasında olumlu-olumsuz bir bağlantı olup olmadığını araştıracakları belirtilir. Bu çalışmayı yürütürken küçük çalışma grupları oluşturacaklarını ayrıca araştırmayı okul bünyesindeki öğretmen ve öğrencilerle yürütecekleri belirtilir. Öğrencilere, araştırma yaparken gözlemin yanı sıra anket gibi veri toplama araçları kullanabilecekleri de belirtilir. Grupların ön hazırlıklarını yapmaları için süre verilir. Grupların hazırlık çalışmaları sırasında ayrıca problem durumu belirleme, hipotez oluşturma, ölçme aracı geliştirme esnasında öğretmen grupları yönlendirerek yardımcı olacak ve rehberlik yapacaktır. Araştırma sonunda öğrenciler, elde ettikleri verileri yorumlayarak bir sonuca ulaşacaklar ve hipotezleri ile arasındaki tutarlılığı test edeceklerdir.

ATÖLYE 11

BİLİM DÜNYASI ÜRÜN SUNUMU

Süre: 2 ders saati

Katılımcılar: 4. sınıf öğrencileri

Kazanım:

- Merak uyandıracak bir sorudan hareketle araştırma yürütür ve sunar.

Öğretim Yöntem ve Teknikleri: Araştırma

Araç- gereç: Renkli kâğıt, renkli karton, kalemler, yapışkan, bilgisayar, projeksiyon.

Öğretme- öğrenme süreci:

Öğrencilere Bilim Dünyası Öğretim Tasarımı'nın son atölyesini gerçekleştireceklerini bu atölyede en merak ettikleri sorunun cevabına yönelik araştırmalar yürütecekleri belirtilir. Öğrencilere kendilerinin en merak ettikleri sorular sorulur. Öğretmen öğrencileri konu ile ilgili yönlendirebilir. Örneğin;

-Neden gökkuşağı yuvarlaktır?

-Arı sütü nedir?

-Uçaklar neden kara kutunun malzemesinden yapılmıyor?

-Ateşböceği nasıl ışık saçıyor?

-Neden parmaklarımız farklı uzunluktadır?

-İnsanlar neden farklı dillerde konuşuyor?

-Lodos insanı neden hasta eder? gibi soruları öğrenciler ile paylaşp onların günlük hayatlarından, insan, uzay, doğa, hayvanlar, bitkiler kısacası her konu ile ilgili en merak ettikleri soruyu düşünmeleri istenir. Öğrenciler sorularını sınıf ortamında paylaşırlar. Cevabı diğer öğrenciler tarafından bilinen sorular yerine farklı sorular düşünülür. Sorularının cevapları için araştırma yapmak üzere okul kütüphanesi, bilgisayar laboratuvarını kullanabilecekleri, okul öğretmen ve yöneticileri ile de görüşebilecekleri belirtilir. Bir sonraki derse kadar tüm öğrenciler araştırma konuları üzerinde çalışmalar yürütüp veri ve materyal toplarlar.

Bir sonraki derste öğrenciler diledikleri şekilde (duvar gazetesi, afiş, el broşürü, powerpoint sunumu) soruları ve araştırmalarına yönelik bir ürün hazırlar ve sınıf arkadaşlarına sunarlar. Tüm sunumların tamamlanmasından sonra, gruplar sınıf arkadaşlarına sunumlarını gerçekleştirirler.

Ek 2: Bilime İlişkin Tutum Testi

Aşağıda yer alan maddeyi okuyarak sizin için en uygun olan birimi X ile işaretleyiniz.	KATILIYORUM	KISMEN KATILIYORUM	KATILMIYORUM
1. Bilimle ilgilenmek beni mutlu eder.			
2. Bilimsel buluşları incelemek beni mutlu eder.			
3. Bilim beni heyecanlandırır.			
4. Bilimle ilgili öğrendiğim yeni bilgiler beni mutlu eder.			
5. Bilim insanların hayatlarını araştırmaktan hoşlanırım.			
6. Bilimsel gezilerden hoşlanırım.			
7. Her gün yeni bir bilimsel bilgi öğrenmek isterim.			
8. Bilimle ilgili dergileri okumaktan zevk alırım.			
9. Bilimsel öykü okumaktan zevk alırım.			
10. Bilim ile ilgili güncel haberleri takip ederim.			
11. Bilimle ilgilenirsem bakış açımın zenginleşeceğini düşünürüm.			
12. Bilimsel bilgiler öğrenmeye önem vermem.			
13. Mecbur olmadıkça bilimle ilgili araştırma yapmam.			
14. Çevremde bilimle ilgili konuşmaları dikkatle dinlerim.			

Ek 3: Bilim ve Bilim İnsanına İlişkin Düşünce Formu

1. Bilim dendiğinde aklına gelen ilk üç kelime nedir?

1

2

3

2. Bilim insanı dendiğinde aklına gelen ilk üç kişiyi yazar mısın?

1

2

3

3. Aklına gelen ilk üç bilim dalını yazar mısın?

1

2

3

TEŞEKKÜR EDERİM.

Ek 4: DAST – Bir Bilim İnsanı Çiz Testi

Bir bilin insanını çalıştığı ortamda ziyaret ettiğinizi düşünün. Lütfen bilim insanını ve çalıştığı ortamı detayları ile resmedin.



Ek 5: DAST – Bir Bilim İnsanı Çiz Testi Kontrol Listesi

Öğrenci Adı- Soyadı:

Sınıfı:

Tarih:

	VAR (1)	YOK (0)
Laboratuvar Önlüğü		
Gözlük		
Saç		
Sakal		
Araştırma Sembolleri		
Bilgi Sembolleri		
Teknoloji		
Metin ve ifadeler		
Cinsiyet		
Köken		
Tehlike işaretleri		
Düşünce Bulutu		
Bilindik Bilim İnsanı		
Gizlilik Belirtileri		
Çalışma Ortamı		
Bilim İnsanın Yaşı		
TOPLAM		