TRABZON ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI

ETKİLEŞİMLİ HOLOGRAM TEKNOLOJİSİYLE OKUL ÖNCESİ KAVRAMLARININ ÖĞRETİMİ

DOKTORA TEZİ

Ebru TURAN GÜNTEPE

TRABZON
Şubat, 2020

TRABZON ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI

ETKİLEŞİMLİ HOLOGRAM TEKNOLOJİSİYLE OKUL ÖNCESİ KAVRAMLARININ ÖĞRETİMİ

Ebru TURAN GÜNTEPE

Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nce Doktora Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Esra KELEŞ

TRABZON
Şubat, 2020

Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı'nda DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir. 28 / 02 / 2020

Tez Danışmanı	**: Dr. Öğr.Üyesi Esra KELEŞ**	.....
Üye	**: Prof. Dr. Adnan BAKİ**	.....
Üye	**: Prof. Dr. Hasan KARAL**	.....
Üye	**: Prof. Dr. M. Barış HORZUM**	.....
Üye	**: Prof. Dr. Yasemin G. GÜVEN**	.....

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Bülent GÜVEN

Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalardan bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Trabzon Üniversitesi tarafından kullanılan "bilimsel intihal tespit programı"yla tarandığını ve hiçbir şekilde "intihal içermediğini" beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

Ebru TURAN GÜNTEPE
28 / 02 / 2020

ÖN SÖZ

Bu çalışma ile okul öncesi dönemindeki fen kavramlarının, etkileşimli hologram teknolojisi ile öğretimine imkan veren bir materyal seti geliştirmesi, uygulaması ve değerlendirmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda geliştirilen materyal seti ve mevcut yöntemle desteklenen öğretim sürecinin etkililiği; materyal, kavramsal öğrenme ve temel bilimsel süreç becerileri boyutlarında incelenmiştir.

Lisansüstü öğrenim hayatım boyunca danışmanlığımı yürüten, ihtiyaç hissettiğim her anda desteğini hiçbir zaman esirgemeyen ve bana yol gösteren saygıdeğer hocam Dr. Öğr. Üyesi Esra KELEŞ'e teşekkürlerimi sunarım. Bu uzun süreçte görüş ve önerileriyle çalışmama katkı sağlayan, bana yol gösteren kıymetli hocalarım Prof. Dr. Adnan Baki'ye, Prof. Dr. Hasan KARAL'a teşekkür ederim. Ayrıca tez jürimde yer alan ve fikirleriyle çalışmama katkılar sunan Prof. Dr. Yasemin Gülbahar Güven'e ve Prof. Dr. Mehmet Barış Horzum'a teşekkürlerimi sunarım.

Tezimde kullandığım materyal setinin şekillenmesi sürecinde bana destek veren değerli hocalarım, Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Serkan ABDÜSSELAM'a, Doç. Dr. Emine ÇİL'e, Dr. Öğr. Üyesi Meltem DURAN'a , Dr. Öğr. Üyesi Meral BEŞKEN ERGİŞİ'ye ve Dr. Öğr. Üyesi Özlem YURT'a teşekkür ederim. Çalışmamın her aşamasında yardım ve desteklerini gördüğüm değerli hocalarım, Prof. Dr. Ünal ÇAKIROĞLU'na, Doç. Dr. Nahide Burcu ARSLAN'a ve Doç. Dr. Necla DÖNMEZ USTA'ya, Öğr.Gör. Şenay AYDIN'a, Arş.Gör Ayşe Dilek YEKELER GÖKMEN'e ve sevgili oda arkadaşım Arş.Gör.Dr. Ümmü Gülsüm DURUKAN'a teşekkür ederim. Çalışmanın yürütüldüğü anaokulunda görev yapan okul öncesi öğretmenlerine, çalışmaya katılan öğrencilere, okul yöneticilerine ve personellerine teşekkür eder, saygılarımı sunarım. Ayrıca tez çalışmam sürecinde beni destekleyen adlarını burada sayamadığım değerli hocalarıma, meslektaşlarıma ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Hayatım boyunca bana her zaman destek veren, her ne olursa olsun benden sevgisini esirgemeyen canım annem ve babam Selma-Mahmut TURAN'a, can kardeşlerim Tuğçe TURAN SİNİM ve İrem TURAN'a, bu zor süreçte her türlü desteği ve fedakarlığı benden esirgemeyen değerli eşim hayat arkadaşım Gökçe GÜNTEPE'ye ve bal kızım İlay'a sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.

Şubat, 2020

Ebru TURAN GÜNTEPE

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ ..... **IV**

İÇİNDEKİLER ..... **V**

ÖZET ..... **XI**

ABSTRACT ..... **XIII**

TABLOLAR LİSTESİ ..... **XV**

ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **XVIII**

RESİMLER LİSTESİ ..... **XIV**

GRAFİKLER LİSTESİ ..... **XXI**

KISALTMALAR LİSTESİ ..... **XXIII**

1. GİRİŞ **1**

1. 1. Araştırmanın Amacı 3

1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi 4

1. 3. Araştırmanın Sınırlılığı 6

1. 4. Araştırmanın Varsayımları 7

1. 5. Tanımlar 7

2. LİTERATÜR TARAMASI **8**

2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi 8

2. 1. 1. Okul Öncesi Döneminde Verilen Eğitimin Önemi 8

2. 1. 2. Okul Öncesi Döneminde Fen Eğitiminin Önemi 9

2. 1. 3. Okul Öncesi Dönemde Sorgulama Temeli Öğrenme 12

2. 1. 4. Okul Öncesi Dönemde Bilimsel Süreç Becerileri 15

2. 1. 5. Okul Öncesi Dönemde Kavram Öğrenimi 20

2. 1. 6. Okul Öncesi Eğitimde Teknoloji Kullanımı 21

2. 1. 7. Okul Öncesi Dönemde Kullanılan Teknolojiler 23

2. 1. 7. 1. Okul Öncesi Dönemde Kullanılan Teknolojilere Yönelik Uygulamalar 24

2. 1. 8. Üç Boyutlu Teknolojilerin Öğrenme Ortamında Kullanımı 25

2. 1. 9. Hologram Nedir 26
2. 1. 9. 1. Hologramın Tarihçesi 26
2. 1. 9. 2. Hologramların Sınıflandırılması 28
2. 1. 9. 3. Hologramın Çeşitleri 32
2. 1. 10. Eğitimde Üç Boyutlu Hologram Teknolojisinin Kullanımı 37
2. 2. Literatür Taramasının Sonucu 43

3. YÖNTEM 45
3. 1. Araştırma Modeli 45
3. 1. 1. Araştırmanın Tasarlanması 47
3. 2. Araştırma Grubu 50
3. 3. Öğrenme Sürecinin Tasarımı 56
3. 3. 1. Seels ve Glasgow Modelinin Problem Aşaması 59
3. 3. 1. 1. Problem Analizi 59
3. 3. 2. Seels ve Glasgow Modelinin Tasarım Aşaması 64
3. 3. 2. 1. Görev Analizi 64
3. 3. 2. 2. Öğretim Analizi 65
3. 3. 2. 3. Hedef ve Ölçütlerin Belirlenmesi 66
3. 3. 2. 4. Öğretim Stratejileri ve Dağıtım 67
3. 3. 3. Seels ve Glasgow Modelinin Geliştirme Aşaması 67
3. 3. 3. 1. Materyal Geliştirme 67
3. 3. 3. 1. 1. Öğrenme Materyalinin Hazırlanma Süreci 69
3. 3. 3. 1. 2. Öğrenme Materyaline Yönelik Kılavuzun Hazırlanma Süreci 73
3. 3. 3. 2. Biçimlendirici Değerlendirme 73
3. 3. 4. Seels ve Glasgow Modelinin Uygulama Ve Değerlendirme Aşaması 76
3. 3. 4. 1. Uygulama ve Bakım 76
3. 3. 4. 2. Erişi (Sonuç) Değerlendirme 77
3. 4. Veri Toplama Araçları 78
3. 4. 1. Materyal Değerlendirme Formu 79
3. 4. 2. Öğretmen Tanıma Formu 80
3. 4. 3. Öğrenci Tanıma Formu 80
3. 4. 4. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Gözlem Formu 81

3. 4. 5. Öğrenci Çizimleri 81
3. 4. 6. Öğrenci ile Görüşme Formu 82
3. 4. 7. Öğrenci Gözlem Formu 83
3. 4. 8. Öğretmen Gözlem Formu 84
3. 4. 9. Öğretmen Günlükleri 84
3. 4. 10. Öğretmen ile Görüşme Formu 85
3. 4. 11. Video Kaydı 86
3. 5. Verilerin Analizi 86
3. 5. 1. Materyal Değerlendirme Formundan Elde Edilen Verilerin Analizi 86
3. 5. 2. Öğretmen Tanıma Formundan Elde Edilen Verilerin Analizi 86
3. 5. 3. Öğrenci Tanıma Formundan Elde Edilen Verilerin Analizi 87
3. 5. 4. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Gözlem Formundan Elde Edilen Verilerin Analizi 87
3. 5. 5. Öğrenci ile Görüşmelerden Elde Edilen Verilerin Analizi 93
3. 5. 6. Öğrenci ve Öğretmen Gözlem Formundan Elde Edilen Verilerin Analizi 94
3. 5. 7. Öğretmen Günlüklerinden Elde Edilen Verilerin Analizi 94
3. 5. 8. Öğretmen ile Görüşmeden Elde Edilen Verilerin Analizi 94
3. 6. Geçerlilik ve Güvenilirlik 95

4. BULGULAR 97
4. 1. Öğretim Sürecinin Materyal Boyutunda Değerlendirilmesine Yönelik Bulgular 97
4. 1. 1. Öğretmen Günlüklerinden Elde Edilen Materyal Boyutuna Yönelik Bulgular 97
4. 1. 2. Öğretmenler ile Görüşmelerden Elde Edilen Materyal Boyutuna Yönelik Bulgular 103
4. 1. 3. Gözlem Formlarından Elde Edilen Materyale Yönelik Bulgular 107
4. 1. 4. Öğrenci ile Görüşmelerden Elde Edilen Materyal Boyutuna Yönelik Bulgular 114
4. 2. Öğretim Sürecinin Kavramsal Öğrenme Boyutunda Değerlendirmesine Yönelik Bulgular 119

4. 2. 1. Öğretmen Günlüklerinden Elde Edilen Kavramsal Öğrenme Boyutuna Yönelik Bulgular 119
4. 2. 2. Öğretmen ile Görüşmelerden Elde Edilen Kavramsal Öğrenme Boyutuna Yönelik Bulgular 122
4. 2. 3. Gözlem Formlarından Elde Edilen Kavramsal Öğrenme Boyutuna Yönelik Bulgular 124
4. 2. 4. Öğrenci ile Görüşmelerden Elde Edilen Kavramsal Öğrenme Boyutuna Yönelik Bulgular 129
4. 2. 4. 1. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Yağmur' Kavramına Yönelik Bulgular 129
4. 2. 4. 2. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Kar' Kavramına Yönelik Bulgular 133
4. 2. 4. 3. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Dolu' Kavramına Yönelik Bulgular 135
4. 2. 4. 4. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Sis' Kavramına Yönelik Bulgular 138
4. 2. 4. 5. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Yağmur, Kar, Dolu ve Sis' Kavramına Yönelik Bulgular 140
4. 2. 4. 6. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Bulut' Kavramına Yönelik Bulgular 144
4. 2. 4. 7. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Şimşek' Kavramına Yönelik Bulgular 146
4. 2. 4. 8. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Gökkuşağı' Kavramına Yönelik Bulgular 148
4. 2. 4. 9. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Bulut, Şimşek ve Gökkuşağı' Kavramına Yönelik Bulgular 150
4. 2. 4. 10. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Gece' Kavramına Yönelik Bulgular 153
4. 2. 4. 11. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Gündüz' Kavramına Yönelik Bulgular 156
4. 2. 4. 12. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Gece ve Gündüz' Kavramına Yönelik Bulgular 159

4. 2. 4. 13. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Dünya' Kavramına Yönelik Bulgular 161
4. 2. 4. 14. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Güneş' Kavramına Yönelik Bulgular 163
4. 2. 4. 15. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Ay' Kavramına Yönelik Bulgular 165
4. 2. 4. 16. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Gökkuşağı' Kavramına Yönelik Bulgular 167
4. 2. 4. 17. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'İlkbahar' Kavramına Yönelik Bulgular 170
4. 2. 4. 18. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Yaz' Kavramına Yönelik Bulgular 174
4. 2. 4. 19. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Sonbahar' Kavramına Yönelik Bulgular 177
4. 2. 4. 20. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Kış' Kavramına Yönelik Bulgular 179
4. 2. 4. 21. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'İlkbahar, Yaz, Sonbahar ve Kış' Kavramına Yönelik Bulgular 182
4. 3. Öğretim Sürecinin Bilimsel Süreç Becerileri Boyutunda Değerlendirmesine Yönelik Bulgular 188
4. 3. 1. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Formundan Elde Edilen Grup İçi Değerlendirmeye Yönelik Bulgular 189
4. 3. 2. Süreç İçinde Uygulanan Etkinliklerin Değişimlerine Yönelik TBSB Becerileri Gözlem Formundan Elde Edilen Bulgular 190
4. 3. 3. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Gözlem Formundan Elde Edilen Bulgular 192
4. 3. 3. 1. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Formundan Elde Edilen Gözlem Becerisine Yönelik Bulgular 192
4. 3. 3. 2. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Formundan Elde Edilen Karşılaştırma Becerisine Yönelik Bulgular 194
4. 3. 3. 3. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Formundan Elde Edilen Sınıflama Becerisine Yönelik Bulgular 197

4. 3. 3. 4. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Formundan Elde Edilen İletişim Becerisine Yönelik Bulgular 200
4. 3. 3. 5. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Formundan Elde Edilen Ölçme Becerisine Yönelik Bulgular 203
4. 3. 3. 6. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Formundan Elde Edilen Tahmin Etme Becerisine Yönelik Bulgular 206
4. 3. 3. 7. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Formundan Elde Edilen Sonuç Çıkarma Yönelik Bulgular 209
4. 3. 4. Öğretmen Günlüklerinden Elde Edilen TBSB'lere Yönelik Bulgular 212
4. 3. 5. Öğretmenlerin Görüşmelerinden Elde Edilen TBSB'lere Yönelik Bulgular 215
4. 3. 6. Gözlem Formlarından Elde Edilen TBSB'lere Yönelik Bulgular .. 216

5. TARTIŞMA 221
5. 1. Öğretim Sürecinin Materyal Boyutunda Değerlendirilmesine Yönelik Tartışma 221
5. 2. Öğretim Sürecinin Kavramsal Öğrenme Boyutunda Değerlendirilmesine Yönelik Tartışma 224
5. 3. Öğretim Sürecinin Bilimsel Süreç Becerileri Boyutunda Değerlendirilmesine Yönelik Tartışma 229

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 233
6. 1. Sonuçlar 233
6. 1. 1. Öğretim Sürecinin Materyal Boyutunda Değerlendirilmesine Yönelik Sonuçlar 233
6. 1. 2. Öğretim Sürecinin Kavramsal Öğrenme Boyutunda Değerlendirilmesine Yönelik Sonuçlar 234
6. 1. 3. Öğretim Sürecinin Bilimsel Süreç Becerileri Boyutunda Değerlendirilmesine Yönelik Sonuçlar 236
6. 2. Öneriler 237
6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler 237
6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler 238

7. KAYNAKLAR 239

8. EKLER 273

9. ÖZ GEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİLERİ 337

ÖZET

Etkileşimli Hologram Teknolojisiyle Okul Öncesi Kavramlarının Öğretimi

Bu çalışmanın amacı, okul öncesi dönemindeki fen kavramlarının etkileşimli hologram teknolojisiyle öğretimine imkân veren bir materyal seti geliştirmek, bu materyal setinin öğretim sürecindeki etkilerini materyal, kavramsal öğrenme ve bilimsel süreç becerileri boyutları açılarından değerlendirmektir. Bu çerçevede, Seels ve Glasgow öğretim tasarımı modeli esas alınarak bir materyal seti geliştirilmiştir.

İç içe karma desenin kullanıldığı çalışmada devlete bağlı bir anaokuluna devam eden 60-72 aylık 24 çocuk deney grubunu oluştururken, yine 60-72 aylık 23 çocuk ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Etkinlikler sürecinde, deney grubu ile kontrol grubuna eş zamanlı olarak aynı kavramlar verilmiştir. Kavramlar toplam 10,5 hafta ve 21 etkinlik olmak üzere deney grubunda etkileşimli hologram teknolojisi ve kontrol grubunda ise mevcut yöntemle işlenmiştir. Araştırmanın verileri materyal değerlendirme formu, öğrenci ve öğretmen tanıma formu, TBSB gözlem formu, öğrenci çizimleri, öğrenci ve öğretmen gözlem formu, öğretmen günlükleri, öğrenci ve öğretmenlerle görüşmeler ile elde edilmiştir.

Araştırmanın sonucunda etkileşimli hologram destekli materyalin çocukların aktif katılımına fırsat tanıdığı, farklı duyu organlarına hitap ettiği, dikkat çekici, güdüleyici ve merak uyandırıcı olduğu, kalıcı öğrenmelere fırsat tanıdığı görülmektedir. Geliştirilen materyal setinin gerçeğe yakın üç boyutlu görüntüler oluşturarak, gözlenmesi zor, süreç gerektiren soyut kavramların somutlaştırmasına ve çocukların bilimsel bilgileri zihinde yapılandırmasına yardımcı olduğu belirlenmiştir. Materyal seti ile işlenen etkinliklerin çocukların temel bilimsel süreç becerilerini önemli ölçüde desteklediği tespit edilmiştir. Ayrıca etkinlikler sürecinde kullanılan materyallerle hem deney hem de kontrol grubu öğretmenin bilimsel bilgi yönünden kendi eksiklerini fark ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada önerilen etkileşimli hologram destekli teknoloji ile okul öncesinde fen kavramlarının öğretimi sürecine yaşanılan materyal eksikliği ve bilimsel bilgi eksikliğinin önüne geçilebileceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Etkileşimli Hologram Teknolojisi, Okul Öncesi, Fen Kavramları, Temel Bilimsel Süreç Becerileri,Sorgulama Temelli Öğrenme

ABSTRACT

Teaching Preschool Concepts with the Help of Interactive Hologram Technology

This study aims to develop a set of materials enabling the teaching of science concepts in early childhood, through the use of interactive hologram technology, followed by an analysis of the set's effects on the teaching process with reference to the materials used, conceptual learning achieved, and the science process skills developed. In this context, the teaching design model developed by Seels and Glasgow was used as the basis of the material set development.

The study is based on the embedded mixed research design, whereby 24 children in 5+ age group enrolled in a state preschool were included in the experiment group while 23 children in the same age group were included in the control group. Through the activities process, the experiment group and the control group were simultaneously exposed to the same set of concepts. The concepts were introduced through 21 activities over a span of 10.5 weeks, using the interactive hologram technology in the case of the experiment group, and the existing methods in the case of the control group. The data used for the analysis were gathered through the material review form, the student and teacher information form, TBSB observation form, the students'drawings, the student and teacher observation form, the teachers'journals, and interviews with the students and the teachers.

In conclusion, it was found that materials supported by interactive holograms enabled active participation of children, addressed various senses, were successful in grabbing their attention, and were inspiring, engaging and challenging, making it possible to achieve lasting learning. The material set developed within the framework of the study was observed to help children engrave scientific knowledge in their minds, by developing realistic three dimensional images facilitating the building of concrete images of hard-to-observe abstract concepts which require an extended time frame to grasp. The activities covered with the help of the material set were found to significantly enhance the students'science process skills. Moreover, the materials used in the activities process were found to be helpful for the teachers engaged with both the experiment and the control groups to become aware of their shortcomings in terms of scientific knowledge.

The interactive hologram supported technology proposed in the study can help overcome material shortcomings as well as the scientific knowledge shortcomings suffered during the teaching of science concepts in preschool settings.

Key Words: Interactive Hologram Technology, Preschool, Science Concepts, Basic Science Process Skills, Inquiry-Based Learning

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
1.	Hologram Teknolojisinin Tıp Eğitimde Kullanımına Yönelik Çalışmalar	39
2.	Hologram Teknolojisinin Mühendislik Eğitimde Kullanımına Yönelik Çalışmalar	40
3.	Hologram Teknolojisinin Arkeoloji Eğitimde Kullanımına Yönelik Çalışma	40
4.	Hologram Teknolojisinin Mimarlık Eğitimde Kullanımına Yönelik Çalışma	41
5.	Hologram Teknolojisinin Fen Eğitimde Kullanımına Yönelik Çalışmalar	41
6.	Hologram Teknolojisinin Okul Öncesi Eğitimde Kullanımına Yönelik Çalışmalar	42
7.	Hologram Teknolojisinin Eğitimde Kullanımına Yönelik Genel Çalışmalar	42
8.	Pilot ve Asıl Uygulamanın Yürütüldüğü Okulların Genel Özellikleri	51
9.	Asıl Uygulama Grubu Çocuklarının Okul Öncesi Eğitimi Alma Süreleri	52
10.	Asıl Uygulama Grubu Çocuklarının Teknolojik Araçları Kullanmaya Başlama Ayı	52
11.	Asıl Uygulama Grubu Çocuklarının Teknoloji Kullanma Sıklığı	53
12.	Asıl Uygulama Grubu Çocuklarının Teknoloji Kullanma Süreleri	53
13.	Çocukların Günlük Yaşamlarında Kullandıkları Teknolojiler	53
14.	Çocukların Teknolojik Araçları Kullanma Amaçları	54
15.	Uygulama Yapılan Gruba İlişkin Demografik Özellikler	54
16.	Okul Öncesi Döneminde Fen Kavramlarının Öğretiminde Zorluk Yaşanılan Kavramlar	60
17.	Okul Öncesi Döneminde Fen Eğitiminde Yaşanılan Sorunlar	60
18.	Okul Öncesi Döneminde Hologram Teknolojisinin Kullanımı	62

19. Araştırmada Yer Alan Etkinliklerde Kazanılması Beklenen Bilimsel Süreç Becerileri....69

20. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Gözlem Formu Öntest Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Normallik Testi 87

21. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Gözlem Formu 1. Genel Etkinlik Sonrası Alınan Puanların Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Normallik Testi 88

22. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Gözlem Formu 2. Genel Etkinlik Sonrası Alınan Puanların Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Normallik Testi 89

23. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Gözlem Formu 3. Genel Etkinlik Sonrası Alınan Puanların Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Normallik Testi 90

24. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Gözlem Formu 4. Genel Etkinlik Sonrası Alınan Puanların Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Normallik Testi 90

25. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Gözlem Formu 5. Genel Etkinlik Sonrası Alınan Puanların Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Normallik Testi 92

26. Çocukların Cevaplamaları Sınıflamada Kategorileri 93

27. Araştırma Sürecinde Güvenirlik ve Geçerlik Sürecinde Yapılanlar....96

28. DÖ'nün Günlüklerden Elde Edilen Materyal Boyutuna Yönelik Bulgular....98

29. KÖ'nün Günlüklerden Elde Edilen Materyal Boyutuna Yönelik Bulgular....101

30. Öğretmenlerle Görüşmelerden Elde Edilen Materyal Boyutuna Yönelik Bulgular 104

31. Öğrenci Gözlem Formundan Elde Edilen Materyale İlişkin Bulgular....108

32. Öğretmen Gözlem Formundan Elde Edilen Materyale İlişkin Bulgular....111

33. Deney ve Kontrol Grubunda Kullanılan Materyaller ve Materyalde Dikkat Çeken Durumlar 115

34. DÖ'nün Günlüklerinden Elde Edilen Kavramsal Öğrenme Boyutuna Yönelik Bulgular 120

35. KÖ'nün Günlüklerinden Elde Edilen Kavramsal Öğrenme Boyutuna Yönelik Bulgular 121

36. Öğretmenlerle Görüşmelerden Elde Edilen Kavramsal Öğrenme Boyutuna Yönelik Bulgular 123

37. Öğrenci Gözlem Formundan Elde Edilen Kavramsal Öğrenmeye İlişkin Bulgular 125

38. Öğretmen Gözlem Formundan Elde Edilen Kavramsal Öğrenmeye İlişkin Bulgular 127

39. Öğrenci Görüşme Formundan Elde Edilen Yağmur Etkinliği Öncesi ve Sonrası Kavramalar 130

40. Deney Grubunun Ön ve Son Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Karşılaştırmasından Elde Edilen Bulguları 189

41. Kontrol Grubunun Ön ve Son Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Karşılaştırmasından Elde Edilen Bulguları 189

42. Deney Grubunun TBSB Gözlem Formu Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Karşılaştırmasından Elde Edilen Bulguları 190

43. Kontrol Grubunun TBSB Gözlem Formu Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Karşılaştırmasından Elde Edilen Bulguları 191

44. DÖ'nün Günlüklerinden Elde Edilen TBSB'lere Yönelik Bulgular 213

45. KÖ'nün günlüklerinden elde edilen TBSB'lere yönelik bulgular 214

46. Öğretmenlerle Görüşmelerden Elde Edilen TBSB'lere Yönelik Bulgular 215

47. Öğrenci Gözlem Formundan Elde Edilen TBSB'lere İlişkin Bulgular 216

48. Öğretmen Gözlem Formundan Elde Edilen TBSB'lere İlişkin Bulgular 218

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
1.	İçerik alanları ve kavramları	10
2.	Temel ve bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri	16
3.	Okul öncesi döneminde çocukların kazanması beklenen beceriler	17
4.	Hologramın kısa tarihçesi	27
5.	Geçirgen hologramının kayıt şeması	29
6.	Yansıtma hologramının kayıt şeması	30
7.	2D/3D hologramın kaydedilmesi	35
8.	İç içe karma desen.	45
9.	Ön test/son test kontrol gruplu model	47
10.	Araştırmanın hazırlanmasına yönelik akış şeması	49
11.	Kavramların uygulama süreci ve etkinlikleri	50
12.	Seels ve Glasgow'un acemiler için öğretim tasarım modeli	57
13.	Seels ve Glasgow'un uzmanlar için ögretim tasarım modeli.	58
14.	Veri toplama araçları ve kullanım evreleri	78
15.	Değişkenler ve veri toplama araçları	78

RESİMLER LİSTESİ

Resim No	Resim Adı	Sayfa No
1.	Geçirgen ve yansıtma hologramın ayrımına yönelik görüntü	31
2.	Gökkuşağı hologramı	32
3.	Sterogram hologramı	33
4.	Kabartma hologramı	33
5.	E-beam hologramı	34
6.	Nokta matris hologramı.	34
7.	Paris, Londra, Birmingham ve Manchester gibi havaalanlarında kullanılan iki boyutlu sanal görevlilere ait iki boyutlu hologram gösterisi	35
8.	Bilkent Üniversitesi elektrik ve elektronik mühendisliği bölümüne ait üç boyutlu hologram gösterisi	36
9.	Gerçek renkli hologram örneği	36
10.	360° silindirik denisyuk hologramın üç farklı açıdan görünümü	37
11.	Ön çalışmada kullanılan hologram örneği	70
12.	Akıllı telefonlar ve monitörlere yönelik dörtlü holografik yansıtma	70
13.	Üçlü holografik yansıtma örnek görüntü	71
14.	Hazırlanan materyalin prototipi ve son hali	71
15.	Etkinliklerde kullanılan sensörlerin yer aldığı bazı sensör kutu örnekleri	72
16.	Etkinliklerin uygulama sürecine yönelik örnekler	118
17.	Çocukların yağmur kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler	132
18.	Çocukların kar kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler	135
19.	Çocukların dolu kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler	137
20.	Çocukların sis kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler	139
21.	Çocukların yağmur, kar, dolu ve sis kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler	144

22. Çocukların bulut kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler 145
23. Çocukların şimşek kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler..... 147
24. Çocukların gökkuşağı kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler 150
25. Çocukların bulut, şimşek ve gökkuşağı kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler 153
26. Çocukların gece kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler 156
27. Çocukların gündüz kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler 158
28. Çocukların gece ve gündüz kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler 161
29. Çocukların dünya kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler 163
30. Çocukların güneş kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler 164
31. Çocukların ay kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler 166
32. Çocukların dünya, güneş ve ay kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler 170
33. Çocukların ilkbahar kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler 173
34. Çocukların yaz kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler 176
35. Çocukların sonbahar kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler 179
36. Çocukların kış kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler 182
37. Çocukların ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler 187

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik No	Grafik Adı	Sayfa No
1.	Gözlem becerisine yönelik deney grubu çocuklarının aldıkları puanlar	192
2.	Gözlem becerisine yönelik kontrol grubu çocuklarının aldıkları puanlar	193
3.	Gözlem becerisine yönelik deney ve kontrol grubunda edilen kazanımlar	194
4.	Karşılaştırma becerisine yönelik deney grubu çocuklarının aldıkları puanlar	195
5.	Karşılaştırma becerisine yönelik kontrol grubu çocuklarının aldıkları puanlar	196
6.	Karşılaştırma becerisine yönelik deney ve kontrol grubunda edilen kazanımlar	197
7.	Sınıflama becerisine yönelik deney grubu çocuklarının aldıkları puanlar	198
8.	Sınıflama becerisine yönelik kontrol grubu çocuklarının aldıkları puanlar	199
9.	Sınıflama becerisine yönelik deney ve kontrol grubunda edilen kazanımlar	200
10.	İletişim becerisine yönelik deney grubu çocuklarının aldıkları puanlar	201
11.	İletişim becerisine yönelik kontrol grubu çocuklarının aldıkları puanlar	202
12.	İletişim becerisine yönelik deney ve kontrol grubunda edilen kazanımlar	203
13.	Ölçme becerisine yönelik deney grubu çocuklarının aldıkları puanlar	204
14.	Ölçme becerisine yönelik kontrol grubu çocuklarının aldıkları puanlar	205
15.	Ölçme becerisine yönelik deney ve kontrol grubunda edilen kazanımlar	206

16. Tahmin etme becerisine yönelik deney grubu çocuklarının aldıkları puanlar 207

17. Tahmin etme becerisine yönelik kontrol grubu çocuklarının aldıkları puanlar 208

18. Tahmin etme becerisine yönelik deney ve kontrol grubunda edilen kazanımlar 209

19. Sonuç çıkarma becerisine yönelik deney grubu çocuklarının aldıkları puanlar 210

20. Sonuç çıkarma becerisine yönelik kontrol grubu çocuklarının aldıkları puanlar 211

21. Sonuç çıkarma becerisine yönelik deney ve kontrol grubunda edilen kazanımlar 212

KISALTMALAR LİSTESİ

TBSB	**:**	Temel Bilimsel Süreç Becerileri
NAEYC	**:**	National Association for the Education of Young Children (Ulusal Küçük Çocukların Eğitimi Derneği)
MEB	**:**	Milli Eğitim Bakanlığı
3B	**:**	Üç Boyut
3BHT	**:**	Üç Boyutlu Hologram Teknolojisi

1. GİRİŞ

Doğuştan gelen merak ve keşfetme duygusu, okul öncesi dönemdeki çocukları çevreyi anlamlandırmaya yönlendirmektedir. Bu anlamlandırma sürecinde çocuklar bilim adamı gibi davranarak bilgiye ulaşmaya çalışır (Casteel, 2017; Ekinci-Vural ve Hamurcu, 2008; Şenel ve Aslan, 2014; Ünal ve Akman, 2006). Çocuğun merak duygusu ile dolu olduğu bu dönemde fen eğitimine başlanması merak duygusunun yanı sıra bilime olan motivasyonunu da olumlu etkilemektedir (Alabay, 2013). Bu dönemde verilen fen eğitimi çocukların dünyadaki kavram ve olayların farkına varmasında önemli bir yere sahiptir (Campbell ve Jobling, 2012). Bunun yanı sıra fen eğitimi çocukların dünyayı sorgulamasına, sorunları çözmesine, problem çözme becerilerinin ve düşünme becerilerinin geliştirmesine fırsat sunmaktadır (Samarapungavan, Patrick ve Mantzicopoulos, 2008). Bu nedenle okul öncesi döneminde verilen eğitim, çocuğun gelişimi için kritik önem arz eder.

Fen öğretiminin temelinde, gerçek yaşamdaki olayları ve durumları anlamlandırmak vardır; dolayısıyla fen eğitimi sorgulamaya dayalı bir bilim dalıdır (Aydoğdu, 2003; Balım, İnel ve Evrekli, 2008). Sorgulama temelli yaklaşımda çocuklar sorular sorarak, merak ettikleri durumlara cevap ararlar. Dahası çevrelerinde karşılaştıkları durumların doğruluğunu ve nedenlerini açıklamaya, durumlara ilişkin çıkarımlar yapmaya çalışırlar. Böylece çocuklar süreçte kavram veya olayların neden-sonuçlarını daha kolay anlamlandırabilir (Alabay, 2013). Sorgulama temelli öğrenme etkinliklerinin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı bilinmektedir (Alabay, 2015; Çelik, 2012; Duban, 2008; Kaya, 2009; Köksal, 2008; Parim, 2009; Stout, 2001; Sullivan, 2008; Şimşek ve Kabapınar, 2010; Taşkoyan, 2008; Wu ve Hsieh, 2006; Wu ve Krajcik, 2006). Sorgulama temelli fen öğretimi ile kavramların bilimsel bilgiler doğrultusunda yapılandırılması çocukların; gözlem, karşılaştırma, sınıflama, iletişim, ölçme, tahmin etme ve sonuç çıkarma becerilerini geliştirebilir (Jackman, 2011).

Çocuğun doğumundan sekiz yaşına kadar olan ve okul öncesi yılları içine alan erken çocukluk dönemi, gelişim açısından kritik yılları kapsayan bir süreçtir (Oktay, 2002; Özmert, 2006). Bu yıllarda çocuklar girişkenlik hissi geliştirirler ve yaratıcılıkları ön plandadır. Çevresindeki dünya hakkında merak içinde oldukları bu dönemde; bloklar, boyalar ve çeşitli oyun materyallerini kullanarak fikirlerini ve deneyimlerini ortaya koyarlar, dans ederler ve şarkı söylerler, yaratıcı hareketler yaparlar (National Association for the Education of Young Children - Ulusal Erken Çocukluk Eğitimi Derneği [NAEYC], 2012). Ayrıca bu dönemde çocuklar, gerçek yaşamı anlamlandırmak adına duyuları ile

topladıkları ve düzenledikleri veriler için temel kavramları kullanmaya başlarlar (Monacha ve Narang, 2004). Böylece okul öncesi dönemde, doğru öğretim yöntem ve teknikleri ile desteklenen çocukların; zihnindeki şemaların net bir şekilde oluşturması ve kavram kargaşası yaşamalarının önüne geçilebilmesi mümkündür (Keleş ve Menevşe, 2014). Bu doğrultuda ilgili alanyazın kavramların öğretiminde; somut örnekler, kavram haritalama, benzetmeler, simülasyonlar, bilgisayar animasyonları, gösteriler ve şekiller gibi farklı tekniklerin kullanıldığını ve bu tekniklerin çocukların kavramları anlamlandırmalarına yardımcı olduğunu göstermektedir (Huddle, White ve Tsai, 2000; Solomonidou ve Stavridou, 2001). Özellikle 48 aydan itibaren çocukların kavram oluşturma sürecinin hızlı bir şekilde ilerlediği bu dönemde (Üstün ve Akman, 2003), yanlış öğrenmelerin ve kavram yanılgılarının (alternatif kavram) oluşmasını önlemek için, teknoloji etkin bir biçimde kullanılabilir.

Okul öncesi çocukların temel kavramları öğrendiği dönemdir. Kavramların kazanımına ilişkin fikirler, gelişim psikolojisinin iki önemli kuramcısı Piaget ve Vygotsky tarafından açıklanmaktadır. Bu kuramcılar yapılandırmacı yaklaşımı esas alarak kavramların, çevre ile girilen etkileşimler yoluyla öğrenildiğini savunur. Yani kavramlar çocuğun gerçekleştirdiği etkinlikler ya da edindiği deneyimler ile kazanılır (Fleer, 2009; Tu ve Hsiao, 2008). Bu doğrultuda öğrenme ortamlarında gerçek yaşam temelli materyallere yer vermek, bilimsel olgu ve kavram gibi öğeleri çocukların zihninde doğru anlamlandırmak adına önemlidir. Çeşitli teknolojik materyallerle desteklenerek oluşturulan zenginleştirilmiş öğrenme ortamları; çocukların kavramları somutlaştırabilmesine yardımcı olabilir, öğrenmenin kalıcılığına katkı sağlayabilir. Ancak yetişkinlere kıyasla çocukların odaklanma süreçlerinin farklılık gösterdiği ve kolay sıkıldıkları bilinmektedir (Cameron, 2005). Ayrıca okul öncesi dönemde çocukların hayal vegerçeği ayırt etme, canlı cansız ayrımı yapma kabiliyetleri de henüz gelişmemiştir (Oruç, Tecim ve Özyürek, 2011). Uygun öğrenme ortamları oluşturmak adına çocukların bu özellikleri dikkate alınarak; okul öncesi müfredatına çocuğun gelişim düzeyine uygun teknoloji destekli materyaller entegre etmek mümkündür.

Teknolojinin okul öncesi dönemdeki çocuklara, etkin ve zengin öğrenme fırsatları sunduğu (Cross, Woods ve Schweingruber, 2009; Plowman ve McPake, 2013; Yelland, 2011), somut yaşantılar sağladığı (Papert, 1998; Quarles, Lampotang, Fischler, Fishwick ve Lok, 2008) ve onlara farklı öğrenme ortamları sunarak, bireysel farklılıklara ve ihtiyaçlarına göre öğrenmelerine imkan tanıdığı belirlenmiştir (Clements, 1999; Wang ve Dunston, 2007). Nitekim teknolojilerle zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarındaki etkinliklerin, çocukların derslere olan ilgilerini arttırdığı ve akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür (Bayhan, Kangal ve Özkızıklı, 2012; Brooker ve Siraj-

Blatchford, 2002; Kaçar ve Doğan, 2007; Shamir ve Korat, 2009; Voida ve Greenberg, 2009; Zipke, 2013). Bu doğrultuda teknoloji ile çocuk arasında iletişim doğru kurulduğunda teknoloji; çocukların gerçek yaşamdaki problemleri, kavramları ve ilişkileri keşfetmesine, tartışmasına ve anlamlı bir şekilde yapılandırmasına olanak sağlayacak bir araç haline gelecektir (Epstein, 2015; NAEYC, 2012). Burada önemli olan, teknolojiyi uygun yer ve zamanda yeteri kadar kullanmak ve eğitsel etkilerini arttırmaya çalışmaktır (Sayan, 2016). Dolayısıyla teknoloji çağının çocukları, eğitimlerinde teknolojiyi etkin olarak kullanan ve kendi bilgilerini yapılandıran duruma gelmelidir (Karalar ve Sarı, 2007). Teknolojinin amacı geleneksel sınıf ortamı materyallerinin yerini almak değil, çocukların bu ortamlara olan ilgisinden yararlanarak, onların gelişimsel özelliklerine uygun eğitsel içerikler sunmaktır. Bu doğrultuda çocukların gelişimlerine uygun olarak hazırlanmamış materyallerin sınıf ortamına dahil edilmesi ve süreçte uygun geri bildirimlerin verilmemesi, çocukların bilim öğrenimine yönelik motivasyonlarını olumsuz etkileyecektir (Mantzicopoulos, Patrick ve Samarapungavan, 2008).

Teknoloji amacına yönelik kullanıldığında, çocukların farklı gelişim alanlarına katkılar sağlamaktadır. Birden fazla duyu organına hitap eden öğrenme ortamlarını zenginleştirilerek daha kalıcı ve nitelikli öğrenme imkanı sağlayan ve soyut bilginin somutlaştırılması yönüyle, teknoloji çocukların bilişsel gelişim alanını desteklemektedir. Bunun yanı sıra sosyal hayatta öğrenemeyeceği kelimeleri teknolojik araç gereç ve uygulamalar öğrenmesi yönüyle alıcı dil; el-göz koordinasyonu yanı sıra klavye ve fare kullanımı ile küçük motor becerilerinin gelişimi yönüyle fiziksel; iletişim kurma, işbirlikli çalışma ve belirli bir amaç doğrultusunda etkileşime girme yönüyle sosyal-duygusal gelişimi desteklemektedir (Kol, 2017). Benzer şekilde alanyazında çocukların sosyal, duygusal, fiziksel ve bilişsel gelişimlerini iyileştirmede teknolojinin önemi vurgulanmaktadır (Clements ve Sarama, 2003; Plowman ve McPake, 2013; Plowman ve Stephen, 2003; Yelland, 2011). Bahsi geçen araştırmalar, okul öncesi dönemine yönelik geliştirilen teknoloji destekli öğretim materyallerinin; çocukların bulunduğu döneme ait gelişimlerini pozitif yönde etkilediği, keşfetme duygularını arttırdığı, eğlenerek öğrenmelerini desteklediği, sosyal etkileşimlerine katkı sağladığı ve birebir deneyimlemelerine olanak sağladığını ifade etmektedir. Bu doğrultuda çocukların gelişimlerine uygun materyallerle süreçte aktif katılımını desteklemek mümkündür.

1. 1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, okul öncesi dönemdeki fen kavramlarının etkileşimli hologram teknolojisiyle öğretimine imkân veren bir materyal seti geliştirmek, bu materyal setinin öğretim sürecindeki etkilerini materyal, kavramsal öğrenme ve bilimsel süreç

becerileri boyutları açılarından değerlendirmektir. Bu genel amaç çerçevesinde aşağıdaki alt problemler belirlenmiştir.

1. Etkileşimli hologram destekli materyal seti ve mevcut yöntemin öğretim sürecindeki etkilerini materyal boyutunda değerlendirmek,
2. Etkileşimli hologram destekli materyal seti ve mevcut yöntemin öğretim sürecindeki etkilerini kavramsal öğrenme boyutunda incelemek,
3. Etkileşimli hologram destekli materyal seti ve mevcut yöntemin öğretim sürecindeki etkilerini bilimsel süreç becerileri boyutunda incelemektir.

1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Okul öncesi döneminde, çocukların nesne ve olaylar arasındaki ilişkileri anlamalarına yardımcı olmak için fen ve doğa etkinlikleri oldukça önemlidir (Demiriz, 2001). Bu süreçte çocuklar kendi fen dünyasını yaratmak için beş duyu organını kullanarak ve deneme yanılma yoluyla dünyayı keşfetmektedir (İnci, 2009). Yani fen eğitimi, çocukların çevre ve günlük yaşamla ilgili tecrübeleriyle yapılanmaya başlar (Taştepe, 2012). Öğretmenler bu dönemde çocukların deneyimlerini bilişsel kavramlarla birleştirmeleri için onlara rehberlik etmektedir (Uyanık-Balat, 2010). Rehberlik sürecinde oldukça meraklı ve ilgili olan çocukların sorularına verilen cevaplar, onların gelecekteki öğrenmelerinin temelini oluşturacaktır (Şahin, Güven ve Yurdatapan, 2011). Ancak öğretmenlerin fen kavramlarına yönelik bu sorulara cevapsız kaldığı ve fen eğitimine yönelik bilimsel bilgi eksiklerinin olduğu bilinmektedir (Alisinanoğlu, Özbey ve Kahveci, 2017; Güvenir, 2018). Bu bağlamda çocukların yanlış öğrenmelerine sebep olmamak için, eğitim-öğretim sürecinde yer alacak fen etkinlikleri doğru bilgi ve becerilerle desteklenmiş bir materyal seti doğrultusunda sürdürülmelidir.

Fen eğitimi çocukları sorgulamaya ve araştırmaya yönlendiren bir bilim alanıdır. Çocuklar doğuştan gelen merak duygusuyla kavramları anlamlandırma aşamasında sıklıkla bilimsel sorgulamadan faydalanmaktadır. Sorgulama tabanlı öğrenme yalnızca çocukların öğrenmesine değil, onların gözlem yapmasına, araştırmasına, analiz etmesine, düşünme becerilerinin gelişmesine, bilgi ve teknolojileri kullanmasına fırsat sağlar (Alvarado ve Herr, 2003; Hayran, 2010). Ayrıca bilimsel sorgulama yapmak çocukların bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine de katkı sağlamaktadır (Harlen, 2000; Turan, 2015). Çocuklar bilimsel süreç becerileri yardımıyla, fen bilimlerinin temelini öğrenmektedir (Kefi, Çeliköz ve Erişen, 2013). Kavramların bilimsel bilgiler doğrultusunda yapılandırılması çocukların; gözlem, karşılaştırma, sınıflama, iletişim, ölçme, tahmin etme ve sonuç çıkarma becerilerini geliştirmektedir. Ayrıca onların, etkili öğrenmenin en önemli öğesi olan öğrenmeyi öğrenme sürecine dahil olmasına katkı sağlar (Özer, 2002). Böylece

çocuklar bilimsel süreç becerilerini kullanarak, kendi öğrenme sorumluluğunu alır ve süreçte aktif bir şekilde öğrenebilir (Arslan ve Tertemiz, 2004). Bu doğrultuda bilimsel süreç becerilerini gerçekleştirmeye ve etkileşime olanak sağlayabilecek şekilde, öğretim materyalleri geliştirilmelidir.

Çocukların aktif katılımıyla gerçekleşen ve kendi bilgilerini yapılandırdığı etkinlikler, fen kavramlarının öğrenilmesine olumlu katkı sağlamaktadır (Skamp, 2011). Dolayısıyla öğrenme sürecinin çocukların süreçte aktif rol alacağı materyaller ile desteklenmesi gerekmektedir. Ancak okul öncesi fen eğitiminde etkinliklerin yapılabilmesi adına araç-gereç ve materyal eksikliği bulunmaktadır (Ayvacı, Devecioğlu ve Yiğit, 2002; Barkhaya ve Halim, 2017; Karamustafaoğlu ve Kandaz, 2006; Ültay, Ültay ve Çilingir, 2018). Bu eksiklikten dolayı öğretmenlerin, etkinliklerinde çocukların pasif rol aldığı fen etkinliklerine yer verdiği bilinmektedir (Çınar, 2013; Dağlı, 2014). Bunun yanı sıra çocuklar aktif rol almadığı için, çocuklar yapılan davranışa yönelik tepkileri gözlemleyemeyecek ve süreçte olayla ya da nesnelerle bağlantı kuramayacaktır (Adak, 2006). Bu nedenle çocukların süreçte aktif rol alarak, kendi öğrenmelerini yapılandıracağı materyallere yer vermek gerekmektedir.

Fen eğitiminde kullanılan bilimsel kavramların genellikle soyut kavramlar içermesinden ötürü zihinsel işlemleri yalnızca görünen nesnelerle algılayan çocukların, öğrenme sürecinde zorluklarla karşılaştığı belirlenmiştir (Alabay, 2013; Yurt, 2013). Bu bağlamda etkinlikler sürecinde kullanılanılacak materyaller, çocukların gelişim özellikleri dikkate alınarak soyut kavramları somutlaştıracak şekilde hazırlanmalıdır. Gerçek dünyanın üç boyutlu olmasının yanı sıra soyut kavramların üç boyutlu görsellerle somutlaştırılması (Barkhaya ve Halim, 2017; Billinghurst, 2002; Eschenbrenner, Nah ve Siau, 2008; Ghuloum, 2010) günümüzdeki materyallerin üç boyutlu hazırlanması için bir tercih sebebidir (Işık, Işık ve Güler, 2008). Bu üç boyutlu teknolojilerden yüksek gerçeklik algısı ve fiziksel buradalık hissi yaratılarak öğrenmenin etkin kılındığı hologram teknolojisi, gerçek hayatta sınıf ortamına getirilemeyen durumların ya da olayların gerçeğe yakın materyallerle sunulmasına (Fidan ve Tuncel, 2018; Işık, Aydın-Akman, Işık, Tornincasa ve Gule, 2009; Odabaşı, 2015) fırsat tanımaktadır. Ayrıca hologram teknolojisinin çocukların anlamlı öğrenmesine katkı sağlaması (Freeman, 2010; Ghuloum, 2010), ilgilerini arttırması (Monnin, 2010), bilimsel konuların anlaşılmasına yardımcı olması ve kavram öğretimini desteklemesi (Mnaathr ve Basha, 2013), onların dikkatini çekerek öğrenme sürecine etkin katılımlarını fırsat tanıması (Kalansooriya, Marasinghe ve Bankara, 2015) gibi olumlu etkileri nedeniyle çalışmada belirlenen kavramlar için uygun olduğu düşünülmektedir.

Öğretmenin niteliği de çocukların fen eğitimine yönelik tutum, motivasyon vb. durumları doğrudan etkileyecektir. Şöyleki öğretmenler fen etkinliklerinin diğer etkinliklere kıyasla daha fazla süre alması, fen etkinliklerine karşı isteksiz olmaları ve olumsuz tutum geliştirmeleri, fen eğitimine olan güvenlerinin düşük oluşu, materyal yetersizliği ve fen eğitimi ile ilgili teorik alt yapısının yeterli olmayışı (Alabay, 2009, 2013; Doğan, 2010; Ünal ve Akman, 2006), fen eğitiminin okul öncesi düzeyinde ağır geleceği düşüncesi ve fen eğitiminin laboratuvarda yapılabileceği algısından (Ayvacı vd., 2002) dolayı eğitim-öğretim sürecinde fen uygulamalarına yer vermekten kaçınmaktadır. Fen eğitimine yönelik öğretmenlerin fen alanındaki temel kavram ve olguları, bilimsel araştırma süreç ve becerilerini nasıl kullanacağını bilmesi ve bu doğrultuda bilimsel araştırma ve becerileri kullanabilmesi gerekmektedir (Martin, 2001). Böylece uzmanların görüşü alınarak hazırlanan okul öncesi fen eğitimine uygun teknoloji destekli materyaller ile bu gibi beklentiler karşılanabilir.

Araştırmada farklı alanlardaki (Bilgisayar ve öğretim teknolojileri, Fen ve Okul öncesi) uzmanların görüşleri alınarak bilimsel bilgiler doğrultusunda geliştirilen etkileşimli hologram destekli materyal seti ile çocukların sorgulama temelli öğrenme süreci desteklenmesi amaçlanmaktadır. Çocuklara bu süreç içerisinde müdahale etmek yerine işbirlikli bir öğrenme ortamı oluşturarak, çocukların öğrenme sürecinin etkileşimli bir ortamda desteklenmesi gerektiği Özdemir ve Çetin (2015) tarafından ifade edilmektedir. Bu doğrultuda gözlenmesi zor ve süreç gerektiren bu fen kavramlarının hologram teknolojisinin temel aldığı yüksek gerçeklik algısı ve fiziksel burdalık hissi sayesinde öğrenme ortamına dahil edilerek, öğrenme sürecini olumlu yönde etkilemesi mümkündür. Ayrıca öğrenme sürecinde çocukların materyalle etkileşim kurarak süreç içinde kavramları şekillendirmesi de araştırmanın bir başka olumlu yanıdır. Etkileşimli hologram destekli materyal seti kullanılarak yürütülecek öğretim etkinliklerinin, sorgulama temelli öğrenmeye uygun olarak bilimsel bilgiler ışığında tasarlanması ve uygulanması; geliştirilen ürün ve etkinlikleri fen eğitimi yönünden verimli hale getirmek mümkün olabilir.

1. 3. Araştırmanın Sınırlılığı

1. Hazırlanan materyal seti, okul öncesi içerik alanlarından “Dünya ve Uzay Bilimleri” alanına yönelik belirlenen kavramlar ile sınırlandırılmıştır.
2. Araştırma grubunda yer alan çocuklardan kavramsal öğrenme boyutunda toplanan veriler 9 öğrenci ile sınırlıdır.
3. Araştırma 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı(MEB)’na bağlı bir anaokulundan oluşturulan çalışma grubu ile sınırlıdır.

1. 4. Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırmaya katılan bütün öğretmenlerin ölçme araçlarına (Anketler, Mülakatlar, Açık uçlu sorular v.b.) verdikleri cevapların, gerçek duygu ve düşüncelerini tam olarak yansıttığı kabul edilmektedir.

1. 5. Tanımlar

Hologram: Holografik projeksiyonla oluşturulmuş üç boyutlu görüntü olarak adlandırılan hologram, lazer ışığı gibi tutarlı bir ışıktan gelen ışık ışınları tarafından oluşturulan bir görselleştirme aracıdır (Sudeep, 2013).

Holografi: Holografi, hologram adı verilen üç boyutlu bir görüntü olarak çoğaltılan ışığın görüntülerini kaydetmek için kullanılan bir yöntemdir (Elmorshidy, 2010).

Okul Öncesi Eğitimi: Çocuğun doğumundan ilkokula başlayana kadar olan süreci kapsayan ve sonraki yaşamlarının temelini oluşturan gelişim ve eğitim sürecidir (Aral, Kandır ve Can Yaşar, 2000).

Erken Çocukluk Dönemi: Çocuğun 0-8 yaş aralığını ve okul öncesi yıllarını kapsayan bir süreçtir (Oktay, 2002).

Sorgulama Temelli Öğrenme: Gerçeklere ve gözlemlere dayanarak, süreçte sorulan soruları düzenli bir şekilde cevaplama sürecidir (Eggen ve Kauchak, 2006).

Bilimsel Süreç Becerileri: Bir eyleme yönelik öğrenilebilir, aktarılabilir düşünme ve davranışa dair becerilerdir (Azizoğlu, Dönmez ve Azizoğlu, 2010).

Kavram: Bir nesneden bahsedildiğinde, onunla ilgili zihinde oluşan ilk yapıdır (Çepni, 2005).

2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde araştırmanın kuramsal çerçevesi doğrultusunda ilgili literatür taramasına ve yapılan taramalardan ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir

2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Hologram teknolojisinin öğrenme-öğretme ortamına sağladığı yararlar nedeniyle eğitim alanında kullanılmaktadır. Özellikle gerçekçi ortamlar sunması sayesinde öğrenmeyi sürekli ve ulaşabilir hale getiren hologram teknoloji, gözlenmesi zor ve süreç alan durumların öğretimini oldukça kolay hale getirmektedir. Somut işlemler döneminde yer alan çocuklar kendi deneyimlerini kullanarak çevrelerini keşfeder, sorgular ve yeni bilgilere ulaşırlar. Böylece çocuklar fen eğitimiyle ilgili birçok kavramı kolayca öğrenirler. Ancak bu süreçte sadece gördükleri nesnelere odaklanan yani soyut düşünemeyen çocukların beş duyu organı ile ulaşamadıkları bilgileri zihinlerinde doğru yapılandırmada zorluk yaşayacaktır. Bu doğrultuda öğrenme sürecinde kullanılan hologram teknolojisiyle soyut kavramları somutlaştırmak mümkündür. Ayrıca hologram teknolojisi çocukların süreçte aktif rol alacağı, etkileşimli öğrenme ortamları ile deneyimleyerek bilgilerini yapılandırabilecekleri bir ortam sunulabilir (Lee, 2013). Bütün bu durumlar dikkate alındığında okul öncesi dönemde hologram teknolojisiyle çocukların sorgulayarak, inceleyerek ve yaparak yaşayarak bilimsel bilgileri kazanmalarına odaklanılmalıdır. Bu doğrultuda okul öncesi dönemi, okul öncesinde fen eğitimi, bilimsel süreç becerileri, kavram öğrenme, okul öncesinde teknoloji kullanımı ve hologram teknolojisine yönelik bilgiler oldukça önemlidir. Bu bölümde bu bilgilere, bu bilgilerin birbirleriyle ilişkilerine ve öğrenme sürecindeki etkilerine yer verilmiştir.

2. 1. 1. Okul Öncesi Döneminde Verilen Eğitimin Önemi

Okul öncesi eğitimi; çocuğun doğumundan ilkokula başlayana kadar olan süreci kapsayan, sosyal-duygusal, zihinsel ve dil vb. gelişimlerinin büyük bir bölümünün tamamlandığı ve sonraki yaşamlarının temelini oluşturan gelişim ve eğitim sürecidir (Aral, Kandır ve Can-Yaşar, 2000). Bu dönemde çocuklar girişkenlik hissi geliştirirler ve yaratıcılıkları ön plandadır. Çevresindeki dünya hakkında merak içinde oldukları bu dönemde bloklar, boyalar ve çeşitli oyun materyallerini kullanarak fikirlerini ve deneyimlerini ortaya koyarlar, dans ederler ve şarkı söylerler, yaratıcı hareketler yaparlar (NAEYC, 2012).

Çocuğun bilişsel, fiziksel, duygusal, sosyal ve dil gelişimi yönünden hızlı bir ilerleme gösterdiği bu dönemde verilen eğitim, çocuğun gelişimi için kritik önem arz eder (Şahin, 2000). Çocukların meraklı, sorgulayan ve araştıran bir yapıya sahip oluşu (Ünal ve Akman, 2006); onların çevrelerini keşfetmeleri, yaparak yaşayarak öğrenmeleri ve kendi bilgi bikimini oluşturmada sürecinde etkin bir rol oynar (Eshach ve Fried, 2005; Jackman, Beaver ve Wyatt, 2014). Bu doğrultuda çocukların gelişimlerini desteklemek amacıyla hedef grubun özellikleri dikkate alınarak onların merak, araştırma duygularını geliştirici ve zihinsel yeteneklerini tetikleyici uygun eğitim-öğretim ortamları oluşturmak gerekir (Arnas, 2002). Çocukların sürekli geliştiği ve çevrelerindeki değişkenlerden kolay etkilendiği (Güneysu, 2001) düşünüldüğünde bu dönemde verilen bilinçli bir eğitimle çocuğun mevcut potansiyeli en üst düzeye kadar geliştirilebilmek mümkündür (Demiriz, Ulutaş ve Karadağ, 2011).

Doğuştan gelen merak ve keşfetme duygusu sayesinde çocuklar bilim adamı gibi davranmakta ve doğru bilgiye ulaşmaya çalışmaktadır (Casteel, 2017; Şenel ve Aslan, 2014; Ünal ve Akman, 2006; Vural ve Hamurcu, 2008). Kendiliğinden gelen bu keşfetme duygusu ile çocukların fen eğitimine kolayca uyum sağlaması mümkündür (Akman, 2003; Bosse, Jacobs ve Anderson, 2009). Fen çalışmaları sayesinde çocuklar çevrelerinde olup biteni fark eder, merak duygusunu tatmin eder ve keşfederek yeni bilgileri ulaşırlar (Arı ve Çelebi-Öncü, 2008). Bu dönemde ulaşılan bilgiler ve sorgulamalar onların gelecekteki öğrenmelerinin temelini oluşturmaktadır (Galuert, Heal ve Cook, 2003).

2. 1. 2. Okul Öncesi Döneminde Fen Eğitiminin Önemi

Fen eğitimi dünyayı anlamlandırmak için keşifler yapma, düşünme ve bunları olaylara yansıtma sürecidir (Lind, 1998). Bu bağlamda okul öncesi döneminde verilen fen eğitimiyle; gelecekte araştıran, sorgulayan, analiz eden ve yaratıcı düşünen bireyler yetiştirmek mümkündür (Çağlak,1999).

Fen eğitimi çocukların var olan bilgi ve tutumları ile ilişkili olarak, onları araştırmaya ve keşfetmeye yöneltir. Böylece çocuklar yaşadığımız dünya, çevrenin korunması gibi fenle ilgili birçok kavramı kolayca öğrenebilir (Dere ve Ömeroğlu, 2001). Ayrıca yeni bilgi ve beceriler edinmekten hoşlanan çocuklar, erken yaşlarda farklı deneyimlerle karşı karşıya bırakılmalı ve bilimsel keşifler yapmalarına fırsat tanınmalıdır (Johnston, 2005). Piaget, çocukların bu anlamlandırma sürecinde bilim adamı gibi davranarak kendi teorilerini ileri sürdüğüne dikkat çekmektedir (Kail, 2004).

Fen eğitimi çocukların merakları doğrultusunda keşfederek temel kavramları oluşturmasına yardımcıdır (Cho, Juhu ve Dong, 2003). Genellikle zor, teorik ve soyut olarak görülen fen eğitimi, okul öncesi eğitiminde ihmal edilen bir alan olmuştur (Çamlıbel-

Çakmak, 2014). Bu bağlamda süreçte çocuklar daha sorgulayıcı ve ilgi çekici bir eğitim anlayışıyla soyut fen kavramlarını somut hale getirebilir.

Araştırmaya Dayalı Bilim Eğitim Programı'nda göre erken çocukluk döneminde üç yaygın içerik alanı bulunmaktadır. Bunlar fiziksel bilimler, dünya ve uzay bilimleri ve yaşam bilimleri alanlarıdır (Saçkes, 2014; Yurt ve Ömeroğlu, 2003). Bu alanlar ve alanlara ilişkin kavramlar Şekil 1'de yer almaktadır.

Şekil 1. İçerik alanları ve kavramları (Keleş ve Menevşe, 2014, s.152)

Bu içerik alanları ve kavramlara yönelik yapılan çalışmalarda, okul öncesi dönemde fen eğitiminin çocukların gelişimini olumlu etkilediği belirtilmiştir (Atasoy, Zoroğlu ve Uzun, 2010; Kandır ve Ulus 2007; Kefi, 2012; Şahin, 2006). Bu dönemde çocuklar; günlük yaşamda meydana gelen olaylara karşı ilgi göstererek, bu olayları bilimsel süreçlere bağlı kalarak değerlendirme becerisi geliştirirler, çevre bilinci duyarlar (Eshach ve Fried, 2005). Yine bu dönemde çocuklar gözlem yapma, inceleme, araştırma, keşfetme ve elde edilen sonuçları değerlendirme becerisi geliştirmeye başlarlar (Alisinanoğlu vd., 2017). Ayrıca günlük yaşamda meydana gelen fiziksel, kimyasal ve biyolojik olaylara karşı farkındalık kazanırlar. Bilime ve bilimsel olaylara karşı ilgi duyarlar. Sınıf içi etkinliklerde verilen görevleri yerine getirerek sorumluluk bilinci geliştirirler (Arı ve Öncü, 2008).

Çocukların gelişimine olumlu katkılar sağlama sürecinde, öğretmenlerin rolü de oldukça önemlidir. Bu süreçte öğrenme sürecini eğlenceli ve zevkli hale getirmek için eğitimci süreci planlamalıdır (Wylie ve Thomson, 2003). Bu doğrultuda öğrenme sürecini

olumlu etkilemek adına çocukların araştırma yapmasına uygun konuları seçmeli ve konular hakkında bilgi toplamalıdır. Araştırma yapılacak çevreyi hazırlamalı ve süreçte uygun materyalleri seçmelidir. Araştırma sürecinde çocukların soru sormasını fırsat tanımalı ve onları desteklemelidir. Bu süreçte öğretmenler çocukların ön bilgilerini açığa çıkarmak için sorular sormalı ve araştırma stratejileri geliştirmek için rehber rol oynamalıdır. Farklı öğretim yollarını denemeli ve gözlemler yapmalıdır. Öğretmen bilim insanlarının tanıtımına yer vermeli ve çocuklar ile işbirlikçi çalışarak onların sürece aktif katılımını sağlamalıdır.

Fen eğitiminde öğretmenin bilimsel bilgi eksikliğini olması ya da fen eğitimine karşı ilgisiz tavır sergilemesi, etkinliklerin canlılığını yitirmesine neden olmaktadır (Alisinanoğlu vd., 2017). Ayrıca öğretmenlerin bilim öğrenmeye yönelik çocuklara kısıtlı fırsatlar sunması (Saçkes, 2014; Saçkes, Trundle ve Krissek, 2011), fen kavramlarını kullanma ve çocuklara yönelik sorgulama temelli fen etkinliklerini geliştirme sürecini olumsuz etkilemektedir (Kallery ve Psillos, 2001). Bununla birlikte öğretmenler, fenle ilgili mevcut materyalleri kullanmada da kendilerini yeterli hissetmemektedir (Greenfield vd., 2009; Kallery ve Psillos, 2001). Bu doğrultuda etkili ve verimli bir öğretim süreci için, öğretmenler öğretim sürecinde mevcut potansiyellerinin bilincinde olmalı, öğretim yöntemlerini etkili bir şekilde tasarlamalı, öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda uygun araç ve yöntemler seçebilmelidir (Demiraslan ve Usluel, 2008). Başarılı bir öğretim, yalnızca eğitim materyali hazırlamaktan ibaret değildir (Colburn, 2000). Öğretim materyallerinin amacına ulaşabilmesi için öğretmenlerin kullanacakları materyallerin; öğretim hedefler ve yöntemlerine, öğrencilerin gelişim özelliklerine ve öğretim ortamına göre hazırlanması gerekmektedir (Yalın, 1997).

Gerçek sınıf ortamında fen etkinliklerinin kullanılabilir hale gelmesi adına öğretmenlerin ihtiyaçları doğrultusunda, uygun öğrenme fırsatları yaratmak gerekir (Öztürk Yılmaztekin ve Tantekin-Erden, 2011). Dolayısıyla fen etkinlikleri sürecinde sınıf ortamlarındaki engelleri bilirlemek, sürecin iyileşmesine katkı sağlayacaktır. Bunun yanı sıra öğretmenlerin çocukların seviyesine uygun ve süreçte aktif rol alacakları fen etkinliklerinin öğrenme süreciyle harmanlaması gerekmektedir (Özbey, 2006). Ancak bir çok öğretmen kavramlara ilişkin sorular sorma ve sorgulama temelli fen etkinlikleri geliştirip, uygulama sürecinde güçlük çekmedir (Kallery ve Psillos, 2001). Buna karşın sorgulama temelli öğrenme sürecinin, çocukların bilimsel kavramları öğretiminde kullanılan etkili yöntemler arasında olduğu bilinmektedir (Saçkes, Akman ve Trundle, 2012).

2. 1. 3. Okul Öncesi Dönemde Sorgulama Temeli Öğrenme

Sorgulama temeli öğrenme, öğrenenlere olayların dayandığı sebep ve bu sebeplerin yol açtığı sonuçları araştırma ve açıklama süreçlerini kazandırmak amacıyla Richard Suchman tarafından 1962 yılında geliştirilen bir modeldir (Joyce, Weil ve Calhoun, 2009). Sorgulama temelli öğrenme yaklaşımı çocukların sorular sorabilmelerine ve bu soruları gerçekler ve gözlemlerle cevaplamasına fırsat tanıyarak (Eggen ve Kauchak, 2006), onları bilimsel araştırma sürecine hazırlamaya imkan tanır (Wolf ve Laferriere, 2009).

Çocuklar doğaları gereği meraklı ve araştırmacıdır. Sorgulama temelli öğrenme sürecinde çocuklar keşfetme arzusu ile dünya hakkında sorular yönelterek, doğal keşiflerden faydalanır ve bu keşiflerini farklı alanlara uyarlarlar (Joyce vd., 2009). Bu süreçte çocuk; öğreneceği kavramdan çok o kavrama ulaşmada geçirdiği süreçleri uygulamayı öğrenir (Alvarado ve Herr, 2003). Bilimsel sorgulama eylemleriyle gerçekleştirilebilecekler şunlardır (Balım ve Taşkoyan, 2007; Hammerman, 2006; Mecit, 2006).

- Gözlem yapma
- Sorular sorma
- İlişkili bilgileri kullanma ve bilgilere erişme
- İncelemeleri planlama ve uygulama
- Verileri toplama, analiz etme ve teknolojik araçları kullanarak yorumlama
- Cevaplar, açıklamalar ve tahminler üretme
- Bulguları nakletme

Çocukların doğasından gelen sorgulama algısı onları fen ile tanıştırmak için dayanak sağlamaktadır (Akman, 2003; Bosse vd., 2009). Benzer şekilde Ulusal Fen Standartlarında (1996) bilimin her aşamasında sorgulama temelli öğrenmenin kullanılmasının uygun olduğu belirtilmiştir. Bu sayede çocukların düşünme yeteneğini gelişebileceği de bilinmektedir (Conklin, 2007; Kuhlthau, Maniotes ve Caspari, 2007). Ayrıca sorgulama temelli öğrenme; okul öncesi dönemde çocukların ihtiyaç duyduğu becerilerin gelişimini sağlamada, karşılaştıkları problemlere karşı çözüm yolu üretmede ve bu çözümleri şekillendirmede, anlamlandırmada yaşadığı güçlüklerle başa çıkmada önemli rol almaktadır (Branch ve Oberg, 2004'ten akt., Alabay, 2013, s. 68).

Sorgulama temelli fen eğitiminde sınıf ayrımı yapılmadan her kademede gözlenmesi gereken beş temel özellik şu sırayla belirtmiştir (National Research Council [NRC], 2000; Ulu, 2011; Alabay, 2013).

- Bir soru ile sürece başlamak; bir etkinliğe başlamadan önce konu ile ilgili bilimsel içerikli bir soru çocuğa sorularak, sürece katılması sağlanmalıdır. Bu soru etkinlik

sürecince verilerin toplanmasına ve kullanmasına yardımcı olacak nitelikte olmalıdır.

- Sorulan soruya yönelik çocukların cevaplarını almak ve kanıtlara öncelik vermek; sorgulama tabanlı öğretim etkinliklerinde çocuklara öğretilmesi beklenilen durumlarla ilgili açıklamalar yapabilmeleri için kanıtlar kullanılmalıdır.
- Çocukların sorulan sorulara cevap verebilmesi için bilimsel açıklamalar aramak; uygulanacak etkinliklerin sosyal yaşamda gözlemlenebilir olması gerekmektedir. Ayrıca süreçte yer alan açıklamalar da bilimsel nitelik taşımalıdır. Bu bilimsel açıklamalar sebeplere dayanmalıdır.
- Çocukların açıklamalarını diğer alternatif açıklamalar ile değerlendirilmek; bilimsel soruya verilen cevaplarla, alternatif cevapları karşılaştırıp değerlendiren çocuklar, bu sayede sürece ilişkin düzeltme fırsatı bulurlar. Böylece verilen cevapların açıklamalara uygun olup olmadığı ve aralarında mantıklı bir ilişki olup olmadığını anlaşılmış olur.
- Bulguları sunmak ve savunmak; öğretimin sonunda kanıtlar doğrultusunda ortaya çıkan veriler paylaşılmalıdır. Bu süreçte temel bilimsel süreç becerilerinden, iletişim becerileri desteklenmiş olur. Böylece paylaşım sonunda farklı soruların sorulması, kanıtların değerlendirilmesi ve açıklamaların ifade edilmesinin yanı sıra ortaya çıkan cevapların yeterli olup olmadığı da belirlenir.

Sorgulama temelli etkinliklerin doğru ve etkin uygulanması sürecinde çocukların yanı sıra öğretmen faktörünü de göz ardı etmemek gerekmektedir. Sorgulama tabanlı öğretimde Drayton ve Falk (2001) öğretmenlerin dikkat etmesi gereken unsurlar olduğuna değinmiştir. Bu unsurlar;

- Sorgulama gerçek yaşamda karşılaşılan probleme dayandırılmalıdır.
- Çocukların merak duygusundan faydalanarak öğretimi gerçekleştirmelidir.
- Öğretmenler veri ve açıklamaları süreçte aktif kullanarak çocuklarla tartışmalı ve yorumlanmalıdır.
- Öğretim sürecinde öğretmen ve çocuklar arasında işbirliği yapılmalıdır.
- Öğretmen araştırıcı role bürünmeli ve araştırmacı bir dil kullanmalıdır.
- Öğretmen süreci öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşımı ile sürdürmelidir.
- Bilgi toplama ve sunma süreçlerini öğretmenler kolaylaştırmalıdır.
- Sorgulama sürecinde destek alınacak teknolojiyi çocuklara sunmalıdır.
- Mevcut ortamın aksine çocuklar ile daha sık iletişim ve etkileşim içinde olunmalıdır.

- Öğretmen süreçte rehber rölü üstlenerek sorgulama tabanlı öğretimin gerçekleşmesine yönelik çocuklara uygun ortamlar hazırlamalıdır.

Öğretmenin dikkat etmesi gereken unsurların yanısıra okul öncesinde fen eğitiminin kullanımına yönelik sorgulama temelli öğrenme ortamlarında öğretmenlere yardımcı olmak adına bazı önerilerde bulunmak mümkündür (Armga vd., 2002). Bu doğrultuda dikkate alınması gerekenler şunlardır:

Gözleme ve sorgulama; gözleme ve sorgulama basamağının gerçekleşmesi adına açık uçlu sorulara yer verilmesi, çocukların soru sormalarına fırsat tanınması ve bu soruların araştırmaya dönüşebileceğinin gösterilmesi gerekmektedir. Uygun öğrenme ortamını hazırlanarak bir soru ile sürecin tetiklenmesi ve araştırma süreci boyunca duyu organlarının kullanımı için çocuklar desteklenmelidir. Ayrıca öğrenme süreci boyunca sorulan sorular yardımıyla çocuklarda bilimsel merak uyandırılması, gözlemlerini aktarmasına fırsat verilmesi ve çocukların söylemlerinin önemsenmesi ve empati kurulması önerilmektedir.

Çıkarım yapma ve tahmin etme; çıkarım yapma ve tahmin etme basamağının gerçekleşmesi için öğrenme sürecinde bilimsel dile yer verilmesi, çocukların araştırmalarının desteklenmesi, düşünme biçimlerini açıklamalarına fırsat tanınması, geçmişteki durumları hatırlatıcı ipuçlarını kullanarak temel vurguların yapılması önerilmektedir.

Deney yapma ve uygulama; deney yapma ve uygulama basamağının gerçekleşmesi noktasında çocukların farklı yollarla düşünmesine teşvik edilmesi, onların fikirlerini test etmek için cesaretlendirilmesi ve onlara bilgiye farklı yollarla ulaşabileceklerinin belirtilmesi önerilmektedir.

Sonuç çıkarma; sonuç çıkarma basamağının gerçekleşmesi adına çocukların sonuca varmadan önce tüm bilgilerini düşünüp süreci anlamlandırması önerilmektedir.

Sonuçları paylaşma; sonuçları paylaşma basamağının gerçekleşmesine yönelik çocukların fikirlerini ve bulgularını paylaşması için onların desteklenmesi ve uygun ortamın sağlanması (kil, boya vb.) önerilmektedir.

Okul öncesi öğretmenlerinin; bilimsel sorgulamanın doğasına, fendeki rolüne, sorgulama becerilerine ve süreçlerin nasıl kullanacağına hakim olması gerekmektedir (NRC, 1996). Bu nedenle öğretmenlerin TBSB'ni ve temel fen kavramlarını öğretme sürecinde uygun öğretim yöntem ve teknikleri kullanmaları önem taşımaktadır (Saçkes, Trundle ve Bell, 2013). Bu bağlamda okul öncesi dönemde sorgulama temelli öğrenme yaklaşımlarının geliştirilmesi, desteklenmesi ve süreçte etkin kullanımı önem arz etmektedir (Eti, 2016).

2. 1. 4. Okul Öncesi Dönemde Bilimsel Süreç Becerileri

Bilimsel düşünme kavramı bilimsel süreç becerilerinin temelini oluşturmaktadır. Bilimsel düşünme ile birey, karşılaşılan problemlere ilişkin bilgi toplar, hipotezler oluşturur, tarafsız bir şekilde yorumlar ve sonuçları anlamdırarak, zihinine yerleştirir (Bozyılmaz, 2005; Dökme, 2001). Diğer bir deyişle okul öncesi dönemde çocuklar bilimsel süreç becerilerini deneyimleri yolu ile edinirler. Çocukların yaşadıkları bu deneyimler, bilgiye temel oluşturacak öğrenmeler için uygun zemin hazırlar (Kıldan ve Pektaş, 2009; Kuru ve Akman, 2017). Bu deneyimleme yoluyla çevreyi anlamlandırmaya çalışan çocuklar, araştırma ve inceleme faaliyetlerinde bulunurlar. Bu süreçte de çocukların, bilimsel süreç becerilerini kullanması ve bilime yönelik olumlu tutum geliştirmesi beklenir (Böyük, Tanık, Saraçoğlu, 2011; Charlesworth ve Lind, 2010). Ayrıca çocukların kazanacakları bu tecrübeler sayesinde, onların karşılaştıkları yeni olay veya durumda neler yapması gerektiğini tahmin etme yeteneğinin de geliştiği bilinmektedir (French, 2004).

Çocukların bilimsel etkinliklere katılmasında, birçok kritik dönemi içinde barındıran okul öncesi dönemde, verilen eğitimin önemli olduğu ve bu dönemin fen öğretimine karşı olumlu bakış açısı kazandırmak için uygun zaman olduğu anlaşılmaktadır (Hadzigeorgiou, 2001). Fen öğretiminde amaç, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanarak kendi araştırmaları sonucunda bu bilimsel bilgilere ulaşmalarıdır (Bozdoğan, Taşdemir ve Demirbaş, 2006). Bu süreçte bilimsel süreç becerilerini destekleyici fen etkinlikleri sayesinde edilen öğrenmelerin daha kalıcı (Atam, 2006; Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997; Demirkan, 2016; Özdemir, 2004) ve kolay olduğu, öğrencilerin öğrenmede etkin rol almasını sağladığı, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştirdiği ve araştırma metodlarını öğrettiği (Çepni vd., 1997; Pardhan, 2000) üzerinde durulmaktadır. Ayrıca bilimsel süreç becerilerine uygun olarak hazırlanan öğretim programlarının; çocukların dikkatini çektiği, kalıcı öğrenmeyi sağladığı ve onları süreçte daha fazla motive ettiği bilinmektedir (Büyüktaşkapu, Çeliköz ve Akman, 2012; Weng ve Li, 2018). Bu beceriler çocukların bilimsel bilgiyi keşfetmesine, araştırma yapmasına fırsat tanınan bilimin uygulanan bir parçasıdır (Charlesworth ve Lind, 2010). Bu doğrultuda Okul Öncesi Eğitim Programı'nda (MEB, 2013) fen etkinliklerinin, bilimsel süreç becerilerini geliştirecek şekilde uygun yöntem ve tekniklerle desteklenmesi gerekmektedir.

Temel süreç becerileri ve bütünleştirilmiş beceriler olmak üzere Bilimsel süreç becerileri iki grupta sınıflandırılır. Bu gruplara ait becerilere Şekil 2'de yer verilmiştir.

Temel süreç becerileri	Bütünleştirilmiş süreç becerileri
• Gözlem • Karşılaştırma • Sınıflandırma • İletişim • Ölçme • Tahmin etme • Sonuç çıkarma	• Hipotez kurma ve test etme • Değişkenleri belirleme ve kontrol etme • Deney düzenleme ve yapma • İşlevsel tanımlama • Verileri kaydetme • Verileri işleme ve model oluşturma • Yorumlama • Sonuç çıkarma

Şekil 2. Temel ve bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri

Bilimsel süreç becerileri birbirlerinin üzerine inşa ederek ilerlemektedir. Temel süreç becerileri; "gözlem, karşılaştırma, sınıflandırma, iletişim, ölçme, tahmin etme ve sonuç çıkarma" süreçlerinden oluşmakta iken, bütünleştirilmiş süreç becerileri ise "hipotez kurma ve test etme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, deney düzenleme ve yapma, işlevsel tanımlama, verileri kaydetme, verileri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma" süreçlerinden oluşmaktadır (Brewer, 2007, s. 388; Carin, Bass ve Contant, 2005, s. 39; Chabalengula, Mumba ve Mbewei, 2012, s. 169; Morrison, 2012, s. 35; Peters ve Stout, 2006, s. 90; Rao ve Kumari, 2008, s. 23; Saracho ve Spodek, 2008, s. 20). Bütünleştirilmiş beceriler, okul öncesi dönemi çocukları için soyut ve derin düşünme yeteneği gerektirdiğinden bu becerilerin sonraki dönemlerde kazandırılması uygundur. Bütünleştirilmiş becerilerin gelişimine temel oluşturan, temel süreç becerilerinin ise okul öncesi dönemde kazandırılması gerekmektedir (Charlesworth ve Lind, 2010). Bilimsel süreç becerileri aşamalı bir yapı göstermesine rağmen, tüm bu aşamalar birbiriyle ilişkilidir (Germann ve Aram, 1996). Şöyle ki gözlem yapma, sınıflama ve ölçme becerisinin kazanımı sonuç çıkarma becerisini de doğrudan etkileyecektir (Kuhn, Black, Keselman ve Kaplan, 2000). Bu becerilerin edinimi sırasında öğretmenin rehberliği önemlidir. Öğretmenin öğreneni bilim yapma sürecine yönlendirerek, onların bilimsel araştırmaları sonucunda bilimsel bilgiyi yapılandırmasına fırsat tanıması gerekmektedir (Alabay, 2013). Bu aşamada önemli rol üstlenen öğretmenin bireyi desteklemesi önem arz etmektedir (Ağgül-Yalçın, 2011; Bağcı-Kılıç, 2003).

Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu (American Association for the Advancement of Science)'nun Fen- Bir Süreç Yaklaşımı (Science- A Process Approach) adıyla 1963-1974 yılları arasında yayınladığı raporda; çocuklara yönelik hazırlanan

bilimsel içeriğin, düşünme becerilerini ve temel süreç becerilerini içine alacak şekilde hazırlanmasına vurgu yapmaktadır (Bredderman, 1983). Temel süreç becerileri bütünleştirilmiş bilimsel becerilerin temelini oluşturmaktadır. Dolayısıyla bütünleştirilmiş süreç becerilerinde başarılı olması adına temel süreç becerilerine hakim olunması gerekir (Walters ve Soyibo, 2001). Okul öncesi dönemde çocukların kazanması beklenen temel bilimsel süreç becerilerine Şekil 3'te yer verilmiştir.

Şekil 3. Okul öncesi dönemde çocukların kazanması beklenen beceriler

Gözlem, karşılaştırma, sınıflama, ölçme, iletişim, tahmin etme ve sonuç çıkarma becerilerinine ilişkin tanımlar ve süreç sonunda çocukların kazanması beklenen yeterliliklerde aşağıda sunulmuştur.

Gözlem; gözlem yapma çocukların dış dünyadan bilgi almak için beş duyu organıyla öğrenmelerini içerir (Martin, Sigur ve Schmidt, 2005; Morrison, 2012; Saracho ve Spodek, 2008). Gözlem becerisi gelişen çocuklar cisimlerin şekillerini, renklerini, büyüklükleri ve yüzey özelliklerini belirleyebilir (Usta, 2008). Bu bağlamda, çocuklara nitelikli gözlem yapma becerisi kazandırılmalıdır (Anagün ve Yaşar, 2009). Gözlem yapma becerisini kullanan çocukların kazanacağı bazı yeterlilikler şunlardır (Martin, Jean ve Schmidt, 2005):

- Nesneleri tanımlama
- Birden çok duyu organını kullanma
- Uygun duyularının tümünü kullanma
- Nesnenin özellikleri doğru tasvir etme
- Nesnedeki farklılıkları tasvir etme
- Nitel ve nicel gözlemler yapabilme.

Karşılaştırma; çocukların gözlem yapma yeteneklerini geliştirirken karşılaştırma yaparak nesne veya olaylar arasındaki farklılık ve benzerlikleri ortaya koyma sürecidir (Sevim ve Karakaş, 2017). Bu süreçte hacim, uzunluk, sayı gibi ölçümler yapabilir (Şahin, 2000). Böylece çocuklar hem gözlem yeteneğini geliştirir hem de sınıflandırmanın ilk basamağını oluşturur (Charlesworth ve Lind, 2010).

Sınıflandırma; nesneleri ya da olayları belirlenen özelliklere göre gruplandırma işlemidir (Çepni vd., 2006; Monhardt ve Monhardt, 2006; Üstün ve Akman, 2003). Nesnelerin ve olayların özelliklerini karşılaştıran ve alt gruplar oluşturan çocuklar sınıflama yapabilir (Alisinanoğlu vd., 2017; Charlesworth ve Lind, 2010). İki yaşından itibaren çocuklar sınıflama becerisini kullanarak farklı nesnelerden benzer olanları bir araya getirebilir (Avcı, 2004). Sınıflandırma becerisini kullanan çocukların kazanacağı bazı yeterlilikler şunlardır (Martin vd., 2005):

- Sınıflanacak nesnelerin dikkat çekici nitelikleri tanımlama
- Nesnelerin benzer niteliklerini tanımlama
- Kendi sınıflama ölçütlerini oluşturma
- Sınıflandırmalar için mantıklı açıklamalar yapma
- İki gruba bölerek sınıflama yapma
- Çeşitli şekillerde sınıflama yapma
- Alt gruplara ayırma

Ölçme; en basit düzeyde kıyaslama ve sayma olarak tanımlanan ölçme sonucunda ağırlık, uzunluk, hız, renk vb. gibi nitel ve nicel veriler elde edilebilir (Çepni vd., 2006; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006). Çocuklar nesneleri uzaklık-yakınlık, büyüklük-küçüklük gibi kavramlarla niteliksel olarak ifade edebilir. Nicel ölçümler ise rakamlarla tanıştıktan sonra gerçekleştirebilir (Morpa, 2004). Bunun yanı sıra çocuklar cetvel, terazi, bilgisayar gibi standart ölçü birimlerini kullanmanın yanında karış, adım gibi standart olmayan ölçü birimlerini de kullanabilir (İnan, İnan ve Aydemir, 2014; Tan ve Temiz, 2003). Ölçme becerisini kullanan çocukların kazanacağı bazı yeterlilikler şunlardır (Martin, vd., 2005):

- Uygun ölçme yolunu bulma
- Ölçme araçlarını amacına yönelik kullanma
- Ölçme sonuçlarını kullanma
- Sonuçları açıklamak için ölçme sonuçlarını kullanma
- Ölçme tekniklerini uygun şekilde kullanma

İletişim; bilinmeyen bir olgunun tanımlanmasına yardımcı olan bu süreçte çocuklar bilginin nasıl oluştuğunu anlamaya başlamaktadır. Çocuklar fikirlerini ve tanımlamalarını sözlü, yazılı ve çizim yoluyla aktararak gerçekleştirmektedir (Alisinanoğlu vd., 2017).

İletişim sürecinde bilginin toplanması, düzenlenmesi ve diğer bireylere anlatabilmesi için en uygun yolu çocuk belirleyecektir (Keskinkılıç, 2010; Tan ve Temiz, 2003). Çocukların olaylar ve durumlar hakkında fikir yürütmeleri ve bunları diğerleriyle tartışmaları, paylaşmaları desteklenmelidir. Böylece bilgi paylaşılır, dönüt verilir yani bilimsel iletişim kurulur (Bağcı-Kılıç, 2003). İletişim becerisini kullanan çocukların kazanacağı bazı yeterlilikler şunlardır (Martin vd., 2005):

- Nesne ve olayları eksiksiz bir biçimde tanımlama
- Nesne ve olayları eksiksiz bir biçimde açıklama
- Araştırmalarının sonuçlarının doğruluğunu ispatlamak için mantıklı tartışmalar yaratma
- İletişim sürecinde kullanılacak sözlü verileri yazılı hale dönüştürme
- Düşüncelerini açıklama

Tahmin etme; gelecekteki olaylar veya olması beklenen şartlar hakkında yargıda bulunmaktır (Büyüktaşkapu, 2010b; Charlesworth ve Lind, 2010). Çocukların tahmin etmelerini sağlayan “Eğer …… olursa, ne olurdu?” sorusu da oldukça önemlidir (Gürdal, Şahin ve Çağlar, 2001). Doğru bir tahmin için çocukların önceden tahminde bulunduğu konu hakkında bilgi sahibi olması, tahminlerinin de o kadar isabetli olmasını sağlayacaktır (Monhardt ve Monhardt, 2006). Bu süreç aynı zamanda çocukların hayal güçlerini, sezgilerini kullanarak yaratıcı düşünmesini de olumlu yönde etkileyecektir (Demir, 2015). Tahmin etme becerisini kullanan çocukların kazanacağı bazı yeterlilikler şunlardır (Martin vd., 2005):

- Basit tahminlerde bulunma
- Tahminlerini uygulama
- Tahminlerin nedenlerini mantık çerçevesinde açıklama
- Tahminlerin doğruluğu denetlemek için önerilerde bulunma

Sonuç çıkarma; yapılan gözlemler sonrasında, gözlemlerin sınıflandırılarak bulunan sonuçlara anlam verme olarak tanımlanmaktadır. Yani sonuç çıkarma olay gerçekleştikten sonra, bu olayın nedenlerinin tahmin edilmesidir (Bağcı-Kılıç, 2003). Çocukların “Ne oldu?” sorusu çocukların sonuç çıkarmalarını sağlayan önemli sorulardan biridir. Ayrıca çocuklarda sonuç çıkarma becerisinin gelişmesi için yapılan gözlemler hakkında onların düşünceleri yönlendirilebilir (Charlesworth ve Lind, 2010). Sonuç çıkarma becerisini kullanan çocukların kazanacağı bazı yeterlilikler şunlardır (Martin vd., 2005):

- Gözlemlenen olay ve nesneler arasındaki ilişkiyi açıklama
- Çıkarımda bulunmak için uygun bilgilerini kullanma
- Gerekli ve gereksiz bilgilerini ayırt etme

- Güvenilir, uygun önermelerde bulunma
- İhtiyaç halinde çıkarım yapabilme

Fen kavramların öğretimi sürecinde, çocuklara temel bilimsel süreç becerilerini kazandırmak önem arz etmektedir. Bu becerilerin kazanımı ancak amacına uygun ve süreçte çocuğun aktif rol alacağı bir öğrenme ortamı ile sağlanabilir (Kandır, Yaşar ve Tuncer, 2011; Özçelik, 2019).

2. 1. 5. Okul Öncesi Dönemde Kavram Öğrenimi

Çevremizdeki her şeyi, olayları ve objeleri, canlı ve cansız varlıkları benzer ve farklı özelliklerine göre gruplandırdığımızda bu grupların her birine kavram denir (Bruner, 1956'dan akt., Neval, Gültekin ve Fatih, 2016, s. 465). Ayrıca insan zihninde anlam kazanan obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerine yer veren bilgi yapısı da kavram olarak adlandırılır (Ülgen, 2004). Kavramlar somut değil, soyut düşüncelerdir ve çocuğun düşünce sisteminde yer alırlar. Kavram öğretiminde amaç, kavramların öğrencinin zihninde yapılanmasını sağlamaktır. Çocuklarda kavram öğretimi, yaşadıkları ortamı daha kolay tanımaları açısından büyük öneme sahiptir. Kavram öğretimi, basitten karmaşığa doğru gidilerek ve önceden var olan kavram yanılgıları düzeltilerek gerçekleştirilmelidir. Çocuk öğrendiği kavramları farklı durum ve ortamlara genelleyebilirse öğrenmiş, dolayısıyla kavramış sayılır (Çepni vd., 1997). Doğru bir şekilde zihinde yerleşen kavramlar; çocukların fen eğitiminde merak duygularını gidermelerine ve dünyayı anlama, tanıma ve anlamlandırmalarına süreçlerine yardımcı olmaktadır (Campanario, 2002; Şimşek ve Tezcan, 2008). Bu yapılandırma sürecinde çocukların dikkatini çeken ve zihinde kavramların doğru yapılandırılmasına yardımcı olacak teknolojilerin kullanılması önerilmektedir (Aladé, Lauricella, Beaudoin-Ryan ve Wartella, 2016; Oluwadare, 2015; Zaranis, 2016).

Çocuklar eğitim hayatına başlamadan önce çevrelerine ilişkin kavramları zihinlerinde büyük ölçüde anlamlandırmaktır. Bu doğrultuda var olan kavramların gözden geçirilerek düzeltilmesi, kavram yanılgılarının önüne geçmek adına önemlidir. Kavram yanılgısının üç şekilde oluştuğu bilinmektedir. Bunlardan ilki, aile ve iletişim araçları; ikincisi, öğretmenlerin sahip olduğu kavram yanılgıları; üçünsü ise, gelişimsel açıdan uygun olmayan etkinlikler yoluyla edinilmektedir (Keleş ve Menevşe, 2014). Şöyle ki Dünya'nın şekli, ayın evreleri, yağmurun oluşumu gibi olgulara ilişkin kavram yanılgılarına sahip olan çocukların, öğretmenleri de benzer yanılgılara sahipse okul öncesi düzeyinde bu yanılgılar pekişecektir (Saçkes vd., 2011; Saçkes vd., 2012). Bu durumda kavram öğretiminde, kavram yanılgılarının temelini oluşturacak okul öncesi döneminde verilen eğitimin titizlikle gözden geçirip uygulanması gerekmektedir. Okul öncesi dönemde öğretmen ve çocuk

etkileşimine dayalı sorgulama temelli fen etkinliklerinde, çocuk çizimleri gibi öğretim yöntemlerinin bu süreci etkin kılacağı üzerinde durulmaktadır (Keleş ve Menevşe, 2014).

Kavram öğretiminin yanı sıra öğrenilen bu kavramların kalıcığı da bir diğer önemli husustur. Öğrenmede kalıcılığın sağlanamadığı durumlarda, bellekte yer alan bilgilerin tekrar geri getirilip kullanılmadığı belirlenmiştir (Demirel, 2003). Öğrenme yaşantısını bir koniyle açıklayan Dale, daha fazla duyu organıyla öğrenme ortamlarına katılmanın önemine değinmiştir. Kavramsal öğrenmenin kalıcılığını sağlamak adına, öğretim sürecinde öğrencileri sürece aktif katarak etkileşimi sağlamak ve farklı duyu organlarını harekete geçirmek gerekmektedir. Öğrenme etkinliği birden fazla duyu organına hitap edecek şekilde yapılandırılırsa, öğrenmenin o kadar kalıcı izli, unutma sürecinin ise yavaşladığı bilinmektedir (Çepni vd., 2010; Dale, 1969; Seferoğlu, 2007). Böylece farklı duyu organlarının entegre edildiği öğretim materyalleri ile gerçeğe yakın görüntüler oluşturarak öğrenme sürecine pozitif yönlü katkı sağlanılabilir. Bu bağlamda çocukların ilgisini çekeceği düşünülen materyallerle, fen kavramlarının gerçeğe yakın görüntüler sunarak kavratılması kalıcı öğrenmeyi sağlamak adına önemlidir.

2. 1. 6. Okul Öncesi Eğitimde Teknoloji Kullanımı

Teknolojinin hızlı bir şekilde gelişmesi ve bu gelişmelerin eğitim sistemine getirdiği yenilikler sayesinde teknoloji eğitim-öğretim sürecinin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Günümüzde okul öncesinden yükseköğretime kadar eğitimin her kademesinde kullanılan teknolojinin, eğitim sürecinde kaliteyi arttırdığı (Can-Yaşar, Ünal, Uyanık ve Kandır, 2012; Liu, Toki ve Pange, 2014) ve öğrenme sürecini olumlu etkilediği (Aktay ve Güven Aktay, 2015; Corporation for Public Broadcasting, 2011; Gecü-Parmaksız, 2017; Hsin, Li ve Tsai, 2014; Infante vd., 2010; Koçak, 2016; Muis, Ranellucci, Trevors ve Duffy, 2015; Neuman, Newman ve Dwyer, 2010; Patan, 2016; Thorp vd., 2015) bilinmektedir. Ancak teknolojinin müfredata bir alternatif değil, okul öncesi etkinliklerini desteklemek amaçlı kullanılması da dikkat edilmesi gereken bir durumdur (Çetin, 2016). Teknolojinin, eğitim-öğretim faaliyetlerinde kullanılan materyallerin ve etkinliklerin yerini alamayacağına vurgu yapan NAEYC; teknolojinin, öğrenmeyi verimli hale getirmek ve çocukların gelişimini desteklemek amaçlı kullanılabileceğine değinmektedir (NAEYC, 2012). NAEYC'nin yaptığı tanımlamada teknoloji, bilimsel bilgi ile geliştirilen makineler ve ekipmanlar olarak tanımlanmaktadır. NAEYC (2012)'ye göre el aletleri, mikroskoplar, saatler, anahtarlar, su tesisatı ve yük vagonları teknoloji için birer örnek teşkil etmektedir. Bununla birlikte, okul öncesi eğitimde kullanılan teknolojilerin; günlük hayatta kullanılan basit araçlar kadar bilgisayarlar, video kameralar ve yüksek teknolojinin diğer formlarını da içerdiği belirtilmektedir. Tabletler, çoklu dokunmatik ekran (multitouch screen), interaktif beyaz

tahtalar, mobil cihazlar, kameralar, DVD'ler, müzik çalarlar, ses kaydediciler, elektronik oyuncaklar, e-kitap okuyucular (e-book reader) ve projektör gibi benzer diğer araçlar da okul öncesinde kullanılan teknolojik araçlardandır (NAEYC, 2012). Ancak NAEYC standartları, televizyon, film, video kaydı ve ses kaydı gibi pasif medya kullanımının; gelişimsel olarak uygun bir okul öncesi eğitim programında, sınırlı olması gerektiğinin altını çizmektedir (NAEYC, 2012). Doğru bir biçimde kullanıldığında ve çocuklara sağlayabileceği olası yararlar gözönünde bulundurulduğunda, teknolojinin okul öncesi müfredatıyla bütünleşmesi kaçınılmazdır (Can-Yaşar vd., 2012; Haugland, 2000; NAEYC, 2012; Özdemir ve Çetin, 2015; Plowman ve Stephen, 2007; Spektor-Levy, Plutov, Israeli ve Perry, 2017; Yılmaztekin ve Olgan, 2013).

Teknolojik araçlar çocukların ilgisini çekmekte, buna bağlı olarak çocuklar uzun süre bu araçlarla meşgul olabilmektedir (Akkoyunlu ve Tuğrul, 2002; Aronin ve Floyd, 2013; Bakar, Tüzün ve Çağıltay, 2008; Işıkoğlu-Erdoğan, 2015; Kara ve Çağıltay, 2017; Kol, 2012; Liu, Tan ve Chu, 2010; McKenney ve Voogt, 2010; Parnell ve Barlett, 2012). Bu durum çocuklarda; düzensiz uyku, davranış sorunları, odaklanma sorunları, dikkat problemleri, asosyallik, dil sorunları ve akademik performansın azalması gibi olumsuzluklara neden olabilmektedir (Brooks-Gunn ve Donahue, 2008; Lee, Bartolic ve Vandewater, 2009; Rideout, Saphir, Tsang ve Bozdech, 2011; Rogow 2007; DeLoache vd., 2010; Tomopoulos vd., 2010; Vandewater vd., 2007). Ayrıca teknolojinin alıştırma ve tekrar gibi etkinliklerde sıklıkla kullanılması da çocuğa olumsuz yansıyabilmektedir (Haugland, 2000). Çocukların teknoloji ile öğreniminde sosyal, duygusal ve fiziksel gelişim açısından bazı çekinceler bulunmaktadır (Armstrong ve Casement, 2000; Cordes ve Miller, 2000; Jackson, Eye, Fitzgerald, Witt ve Zhao, 2011; Li, Atkins ve Stanton, 2006; Wu vd., 2014). Okul öncesinde teknoloji kullanımının olumsuzluklarının yanı sıra araştırmalarda; teknolojinin çocuklara ilköğretime hazırlayıcı beceriler kazandırdığı, öğrenmelerindeki kalıcılığı arttırdığı (Brooker ve Siraj-Blatchford, 2002; Kaçar ve Doğan, 2007; Kara, 2015; Kol, 2012), bellek becerilerini geliştirdiği (Haugland, 1999), yaparak yaşayarak öğrenmelerine fırsat tanıdığı (Demir ve Kabadayı, 2008; Kara ve Çağıltay, 2017), motivasyonunu arttırdığı (An, Morgenlander ve Seplocha, 2014; Yılmaz, 2016), onlar için zor ya da soyut olan kavramları görselleştirmeye yardımcı olduğu (Futschek ve Moschitz, 2010; Klein, Nir-Gal ve Darom, 2000) belirlemiştir. Ayrıca çocukların yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme gibi becerilerini geliştirdiği (Blackwell, Lauricella ve Wartella, 2014; Çetin, 2016; Karaca, Yuksel ve Yildirim, 2008; Siraj ve Siraj, 2001), işbirlikli çalışma ortamı sunduğu ve iletişim becerilerini arttırdığı (Shifflet, Toledo ve Mattoon, 2012), onların öğrenme sürecinde aktif olmasına fırsat tanıdığı ve öğrenme sürecini olumlu etkilediği (Karadeniz, Samur ve Özden, 2014) bilinmektedir. Çocukların

dinleme becerilerini geliştirmesi (Yılmaz, Küçük ve Göktaş, 2017), onların öğrenmelerini desteklemek, deneyimlerini paylaşmalarına yardım etmek ve eğitim süreçlerini zenginleştirmek için onlara başka bir yol sunması (Blackwell vd., 2014; NAEYC, 2012) da teknolojinin başka pozitif yönleridir. Bunun yanı sıra çocukların duygusal, sosyal, fiziksel ve bilişsel gelişimlerini iyileştirmede teknolojinin önemi vurgulanmaktadır (Clements ve Sarama, 2003; Plowman ve McPake, 2013; Plowman ve Stephen, 2003; Yelland, 2011). Dolayısıyla teknoloji; maksatlı ve uygun şekilde kullanıldığında ve her çocuğun yaşı, gelişimsel özellikleri, içinde bulunduğu sosyal ve kültürel yaşamı göz önünde bulundurularak kullanıldığında, okul öncesi eğitimde etkili bir araç olabilir. Benzer şekilde Blackwell ve diğerleri (2012) eğitimde teknoloji kullanımının; yaratıcı oyun, keşfetme, fiziksel aktivite, dış mekan deneyimleri, tartışma ve sosyal etkileşim gibi fırsatlar sunduğu da belirtilmektedir. Ayrıca gelişim özelliklerine uygun olarak hazırlanan teknoloji destekli materyaller çocukların; dil (Akkoyunlu ve Tuğrul, 2002; Liu vd., 2010), okuma-yazma (Clements, 1994; Ihmedieh, 2010; Judge, 2005), matematik (Sayan, 2016) ve fen alanlarında akademik başarılarına (Daugherty, Dossani, Johnson ve Oguz, 2014) katkı sağlamaktadır. Bu tespitler çerçevesinde okul öncesi düzeyde geliştirilecek teknoloji destekli öğretim materyallerinin, çocukların dönemsel gelişimlerini olumsuz etkilememesi, sosyal etkileşime katkı sağlaması, keşfetme duygularını tetiklemesi ve bilginin anlamlı bir şekilde yapılandırılmasına katkı sağlaması gerekmektedir.

2. 1. 7. Okul Öncesi Dönemde Kullanılan Teknolojiler

Eğitim sisteminde farklılaşan öğrenme gereksinimleri doğrultusunda, öğrenme ortamlarını çeşitlendirmede televizyon, bilgisayar, tablet, akıllı telefon, etkileşimli tahta, yansı cihazları, video kamera, cd/mp3, mp4,mp5 çalar gibi teknolojik araçlardan faydalanılmaktadır. Genellikle okul öncesinde teknoloji kullanımı ile ilgili çalışmalara bakıldığında, araştırmaların genellikle bilgisayar (Çetin, 2016; Fischer ve Gillespie, 2003; Yüksel, 2011), televizyon (Rideout ve Hamel, 2006; Schmidt, Rich, Rifas-Shiman, Oken ve Taveras, 2009), akıllı tahtalar ve internet siteleri (Lisenbee, 2009), dijital kamera (Blagojevic ve Thomes, 2008), akıllı oyuncaklara (Kara, 2015) yönelik olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra tablet, akıllı tahta gibi araçların taşınabilir olması, internet erişimi, video izleyebilme ve çekebilme, etkileşimi arttırma, e-kitap okuyabilme ve birçok kaynağa aynı anda erişim sağlamasından dolayı öğrenme ortamlarında sıklıkla tercih edilmektedir (An vd., 2014; Brezinova, 2009; Kucirkova, Messer, Sheehy ve Panadero, 2014; Lin, Cherng ve Chen, 2017; Mulholland, 2011; Neumann ve Neumann, 2014; Patan, 2016; Shiffle, Toledo ve Mattoon, 2012; Shurtz, Halling ve McKay, 2011; Yıldırım, Karaman, Çelik ve Esgice, 2011). Bu araçlar bireysel kullanımından çok öğretimsel ve

eğitsel amaçlı öğretim yöntemlerinin alternatifi olarak eğitsel bilgisayar oyunları, e-kitaplar, çizgi filmler vb. şekilde öğretim ortamınının tamamlayıcısı ve zenginleştiricisi olarak karşımıza çıkmaktadır (An vd., 2014; Aronin ve Floyd, 2013; Çankaya ve Karamete, 2008).

2. 1. 7. 1. Okul Öncesi Dönemde Kullanılan Teknolojilere Yönelik Uygulamalar

Çocuğun yaş ve seviyesine göre hazırlanarak, ilgisini çekecek şekilde öğrenme ortamlarına dahil edilen teknoloji destekli uygulamalar çocukların bilişsel, duyuşsal ve psikomotor gelişimini (Kol, 2017), sosyal etkileşimini (Bergin, Ford ve Hess, 1993; Clement, 1994), sosyal becerilerini (Kumtepe, 2006) ve öğrenmelerini (Couse ve Chen, 2010; Hsin vd., 2014; McPake, Plowman ve Stephen, 2013; Muis vd., 2015; Shifflet vd., 2012; Thorpe vd., 2015) olumlu yönde etkilemektedir. Bu nedenle okul öncesi dönemde teknolojik araçların kullanımı kaçınılmazdır. O halde öğretmenlerin hazırladığı materyalleri sunmada kolaylık sağlayan, görsel etkilerle çocukları motive etmeye yarayan araçlarla (Sayan, 2016) yapılan uygulamaları bilmek eğitim sürecini olumlu yönde şekillendirmek adına önemlidir.

Okul öncesi dönemde kullanılan teknolojilere yönelik uygulamalardan biri olan dijital oyunların öğrenme ile ilişkisi incelendiğinde, eğitici oyunların çocukların hayal gücünü (Arıkan ve Taraf, 2010), başarma duygusunu geliştirdiği, problem çözme ve el-göz koordinasyonu (Tüzün, 2006) ve akıl yürütme, keşfetme, düşünme, iletişim kurma, güç, koordinasyon, denge, kendini organize etme ve öz düzenleme (Kennedy-Behr, Rodger ve Mickan, 2015) gibi becerilerin kazanımına yardımcı olduğu bilinmektedir. Okul öncesi dönemde kullanımı en çok tercih edilen teknolojilere yönelik uygulamalardan bir diğeri de çizgi filmlerdir (Peters ve Blumberg, 2002). Çizgi filmler çocukların dil ve bilişsel gelişimine (Eskandari, 2007; Öztürk-Samur, Durak-Demirhan, Soydan ve Önkol, 2014), problem çözme, rol model, yardımseverlik davranışların gelişimine (Yağlı, 2013), hayal dünyalarının gelişimine (Barak, Ashkar ve Dori, 2011; Eskandari, 2007), öğrenme süreci sonunda kalıcılığın (Arıkan, 2001) artmasına yardımcı eğlenceli uygulamalardır.

Eğitim ve öğretim ortamında çok fazla tercih edilen kitapların da, okul öncesi dönemde basılı halden dijital hale dönüştüğü bilinmektedir. Bu kitaplar öğrenme ortamlarında e-kitap, dijital hikaye kitabı ve dijital boyama kitabı olarak karşımıza çıkmaktadır. Teknolojik araçlar yardımıyla kullanılan e-kitaplar, çocukların pedagojik yapısına uygun yazı, görsel, animasyon hatta etkileşimli oyunları da içinde barındırmaktadır. Dijital hikaye kitabı ise kitabın yazılı metinlerini ya da mevcut hikâyeyi çocuğa sesli anlatan materyallerdir (Kol, 2017). Bu dönemde kullanılan kitaplardan bir diğeri ise dijital boyama kitaplarıdır. Bilgisayar ve tabletlerin boyama ve resim

çalışmalarında kullanıldığında çocukların boyama ve resme olan ilgilerinin arttığına alanyazında değinilmektedir (Couse ve Chen, 2010; Trepanier-Street, Hong ve Bauer, 2001).

Okul öncesinde artırılmış gerçeklik uygulamaları da öğrenme sürecinde tercih edilmektedir. Sanal nesnelerle gerçek dünyanın etkileşimli bir ortam olarak sunulduğu artırılmış gerçeklik (İbili ve Şahin, 2015; Milgram ve Kishino, 1994) uygulamalarının çocukların uzamsal becerilerini geliştirdiği (Gecü-Parmaksız, 2017), ilgilerini ve dikkatlerini çektiği (Kuzgun, 2019), dil ve kavram gelişimini (Yıldırım, 2019) olumlu yönde etkilediği anlaşılmaktadır. Üç boyutlu teknolojilerden biri olan hologram teknolojisinin okul öncesi eğitimde kullanımına yönelik ülkemizde herhangi çalışmaya rastlanmamışken, yurdışında ise yapılan çalışmalar ise sınırlı sayıdadır (Barkhaya ve Halim, 2016; 2017).

2. 1. 8. Üç Boyutlu Teknolojilerin Öğrenme Ortamında Kullanımı

Öğrencilerin konu hakkındaki bilgilerini ve katılımını artırmak için etkin bir araç olan üç boyutlu teknolojilerin, öğretim amacıyla kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır (Annetta, Minogue, Holmes ve Cheng, 2009; Mellet-d'Huart, 2009). Üç boyutlu teknolojilerle tasarlanan nesneler farklı açılardan incelenerek, öğrencinin süreçte yaparak yaşayarak öğrenmesine yardımcı olmaktadır (Wu vd., 2013). 3B teknolojilerle öğrenciler süreçte aktif bir rol aldığı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleştiği ortamlar yaratmak mümkündür (Chen, Chi, Hung ve Kang, 2011; Dunleavy, Dede ve Mitchell, 2009; Wojciechowski ve Cellary, 2013). Ayrıca bu teknolojilerin çocukların ilgisini çektiği ve öğrenme sürecini daha dikkat çekici hale getirdiği de bilinmektedir (Billinghurst, Kato ve Poupyrev, 2001; Oh ve Woo, 2008; Wojciechowski ve Cellary, 2013; Zhou, Cheok ve Pan, 2004). Dolayısıyla üç boyutlu teknolojiler öğretim sürecine katkı sağlamak amacıyla kullanılabilir.

Üç boyutlu teknolojilerden biri olan hologram teknolojisiyle geleneksel iki boyutlu görüntüye bir alternatif olarak, gerçeğe yakın görüntüler kullanılmaya başlanmıştır (Mnaathr ve Basha, 2013). Bu teknolojiyle temel eğitimden yükseköğretime; öğrencilerin duyumsama, algılama ve hafıza kapasitelerini geliştirmek mümkündür (Walker, 2012). Bu şekilde gerçeğe yakın şekilde oluşturan tasarımların, daha fazla dikkat çekici olduğu (Işık vd., 2009) ve öğrencileri güdülediği, derse ilişkin olumlu tutum geliştirmeye yardımcı bilinmektedir (Lu, Black, Kang ve Huang, 2011; Walker, 2012). Ayrıca 3 boyutlu hologram teknolojisiyle, gözlenmesi mümkün olmayan ya da gözlenmesi süreç alacak nesne ve olayların gerçeğe yakın bir şekilde sunulması, soyut kavramların somutlaştırılması, kavranması zor konuların kolayca anlaşılması, çocukların anlamlı öğrenmesi mümkündür (Barkhaya ve Halim, 2017; Billinghurst, 2002; Eschenbrenner vd., 2008; Ghuloum, 2010). Böylelikle aslında, gerçekte o mekânda olmayan nesnelere zihinlerinde oradaymış hissi

vererek, çocuklar kavramlara yönelik uygun şemalar oluşturabilir (Odabaşı, 2015). Böylelikle konu alanı ile gerçek yaşam arasında hologram teknoloji ile bağ kurularak kavram öğretimi gerçekleştirilebilir

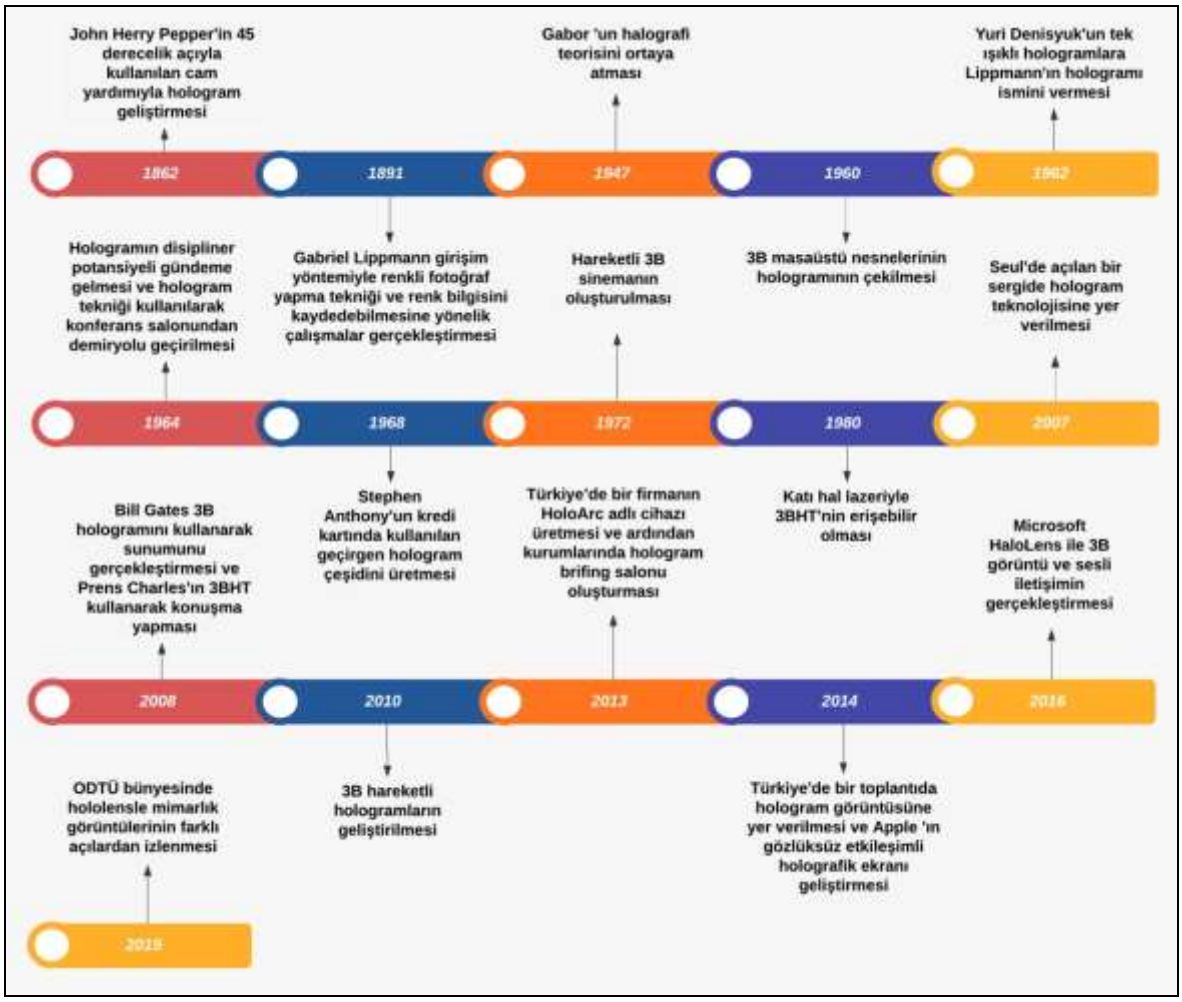
2. 1. 9. Hologram Nedir

Hologram Yunanca sözlük kökenli olup Holos" (Tam Görüntü) ve "Gram" (Yazılı) sözcüklerinin bileşiminden oluşur. Bu teknolojiye holografi denmektedir. Hologram ise lazer ışığı gibi tutarlı bir ışıktan gelen ışık ışınları tarafından oluşturulan, holografik projeksiyonla oluşturulmuş üç boyutlu görüntü olarak adlandırılan bir görselleştirme aracıdır (Sudeep, 2013). Hologram, holografik olarak adlandırılan ve herhangi bir cismin ışık ışınlarının yeniden oluşturulmadan önce kaydedilmesine izin veren bir teknik kullanılarak gösterilir (Abin, 2013). Bir başka tanıma göre hologram, nesnenin üç boyutlu lazer fotoğrafıdır (URL-1, 2018). Bu süreçte hem kodlanan materyal hem de ortaya çıkan görüntü hologram olarak adlandırılır (Holocenter, 2016).

Hologram bir nesnenin üzerine yansıtılan dağınık ışık ile oluşturulur. Ardından nesneyi aydınlatmak için ikinci bir ışık yansıtılır ve iki kaynak birbiri ile kesişir. İki ışık kaynağı, kırılarak yayılmak için birbirleriyle etkileşime girer ve nesne 3B bir görüntü olarak görünür (Ghuloum, 2010). Hologram, üç boyutlu görsel bilginin lazer yardımıyla kaydedilmesi, depolanması ve bu görsele hareket kazandırılarak ortama aktarılmasıyla elde edilir (URL-1, 2018).

2. 1. 9. 1. Hologramın Tarihçesi

Üç boyutlu teknolojiler kullanarak lazer ışın dalgalarının pozitif karışımıyla oluşturan dalgalar olarak adlandırılan üç boyutlu hologram teknolojisinin (3BHT) temeli, Macar fizikçi Dennis Gabor'un karışık desen teorisine dayanmaktadır (Gabor, 1971). Araştırmalar ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda son yıllarda sıkça karşımıza çıkan, bilgisayar aracılığıyla izlenen 3BHT'nin gelişimini anlayabilmek için tarihçesini bilmek gerekmektedir. Hologram teknolojinin geçmişten günümüze tarihçesi Şekil 4'te yer almaktadır.



Şekil 4. Hologramın kısa tarihçesi

John Henry Pepper tarafından 1862 yılında bir dizi optik projeksiyon ve özel ışıkların yanı sıra 45 derecelik açıyla kullandığı cam yardımıyla bir hologram geliştirmiştir (Second, 2002). 1891 yılında Gabriel Lippmann girişim yöntemiyle renkli fotoğraf yapma tekniği ve renk bilgisini kaydedebilmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirmiştir.

Elektron mikroskoplarının manyetik hatalarını gidermek için, Gabor 1947 yılında özel bir camdan elde edilmiş optiksel dalgaları kullanmayı amaçlamış ve holografi teorisini ortaya atmıştır. 1960 yılında Leith ve Upatnieks He-Ne lazerlerinin ortaya çıkmasıyla birlikte üç boyutlu masaüstü nesnelerinin hologramını çekmiştir (Ecevit, 2009). Yuri Denisyuk ise 1962 yılında yaptığı tek ışınlı hologramlara Lippmann'ın hologramı ismini vermiştir (Leonardo, 2001'den akt., Işık, 2012, s. 100). 1964 yılında hologram teknolojisinin disipliner potansiyeli gündeme gelmiş ve Leith ve Upatnieks bir konferanslarında "hologram tekniğini kullanarak salonun ortasından ve seyircilerin arasından bir demiryolu geçirmiştir (Osman ve Özbek, 1980). 1968 yılında Dr. Stephen Anthony Benton genellikle kredi kartlarında kullanılan geçirgen hologram çeşidi

üretilmiştir. 1972 yılında beyaz-ışık geçirgen holografi tekniği ile sinema kayıt tekniği birleştirilerek hareketli üç boyutlu sinema oluşturmuştur (Ecevit, 2009). 1980 yıllarda 3 boyutlu hologram teknolojisi katı hal lazerleriyle birlikte kullanıcılar için kolayca erişilebilir duruma gelmiştir (Chin ve Kim, 2015).

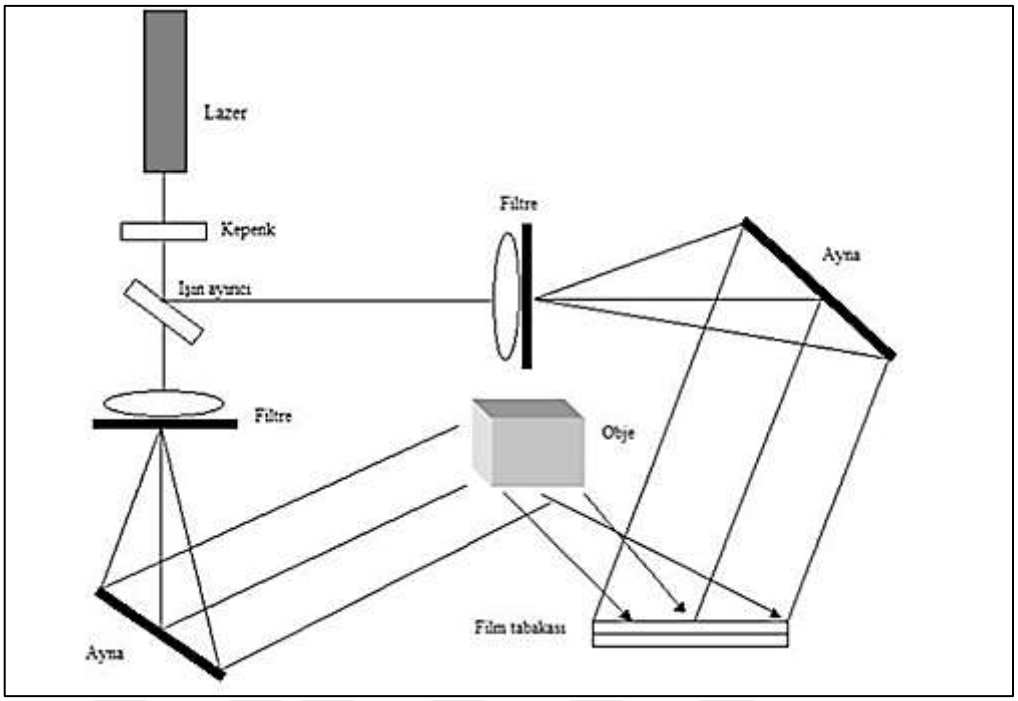
Hologram teknolojisine 2007 yılında Seul'de açılan bir sergide de yer verilmiştir. 2008 yılında Bill Gates, Kuala Lumpur'da gerçekleştirdiği sanal sunumunu 3 boyutlu hologram teknolojisi kullanarak gerçekleştirmiştir. Aynı yıl Abu Dabi'de gerçekleştirilen Dünyanın Geleceği Enerji Zirvesinde (World Future Energy Summit) Londra'daki Prens Charles üç boyutlu hologram teknolojisiyle bir konuşma yapmıştır (Simikutty ve Anu, 2016). 2010 yılında üç boyutlu hareketli hologramlar geliştirilmiştir (Desai, 2017). 2013 yılında Türkiye'de bir firma en büyük hologram görüntüsünü veren HoloArc adlı cihazı üretmiş ve ardından kurumlarında hologram brifing salonunu oluşturmuştur. 2014 yılında Türkiye de yerel seçimler dolayısıyla bir parti toplantısında da hologram görüntüne yer verilmiştir (URL-2, 2018). Apple firması tarafından 2014 yılında gözlüksüz etkileşimli holografik dokunmatik ekranın patentini almıştır. 2016 yılında Microsof HaloLens ile kullanıcılar bir kulaklık kullanarak ortamda 3B holografik görüntü meydana getirerek, aynı zamanda sesli iletişime geçip ve sesli komut alabilmiştir. 2019 yılında ise ODTÜ bünyesinde hololensle sayesinde mimarlık görüntüleri farklı açılardan izlenebilmiştir.

Geçmişten günümüze çok sayıda hologramların yer alması, birbirine benzer ya da ilişkili grupları bir araya getirerek düzenli bir sistem oluşturma ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Bu ihtiyacı gidermek adına hologramlar sınıflandırılma yoluna gidilmiştir.

2. 1. 9. 2. Hologramların Sınıflandırılması

Alanyazında çok sayıda hologramın yer alması, hologramların nasıl sınıflandıracağı konusunda karmaşa yaratmaktadır. Bu sınıflandırmalardan bazıları kullanım alanlarına, kullanılan malzemeye, nesnenin niteliğine, kayıt elemanının konumuna, ışınların açılarına, kopyalama ve çoğaltma yöntemlerine, ışığı geçirmesine, üretilme biçimine göre, boyutlarına göre, izleme biçimine göredir.

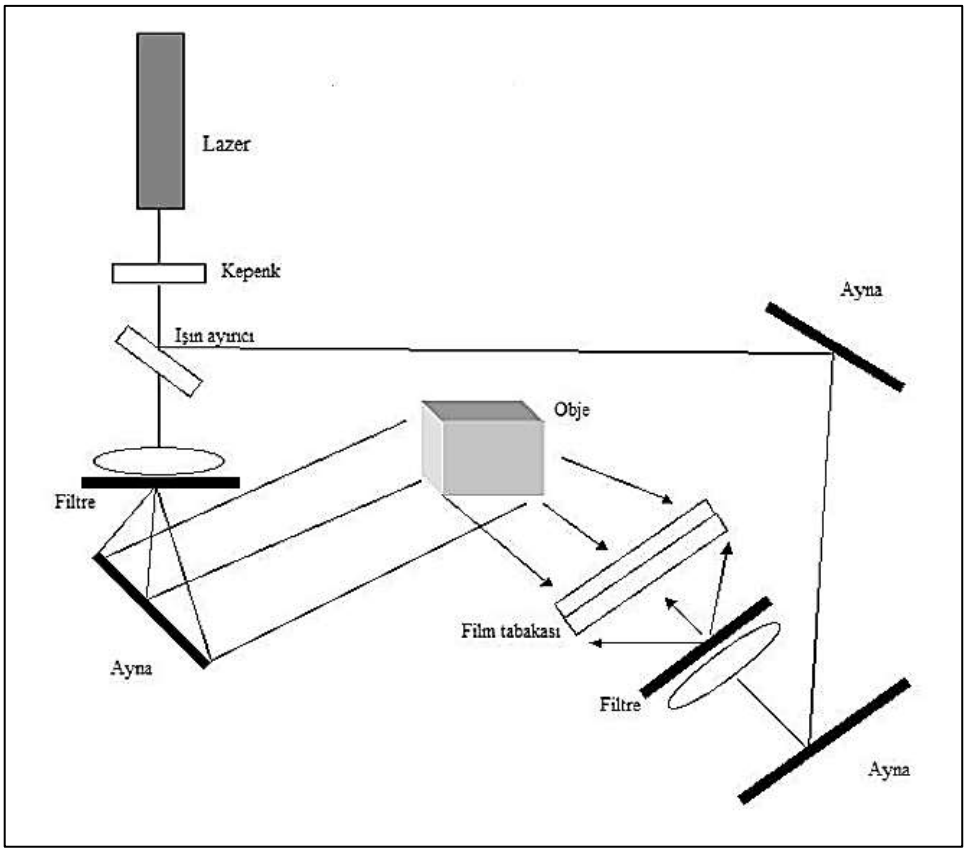
Geçirgen (transmission) hologram; geçirgen hologramları ilk üretilen hologram çeşididir ve sıkça kullanılır. Geçirgen hologram terimi, bir hologramı yeniden oynatmak için referans ışığının oluşturma sırasında görüntüyü vermek amacıyla referans demetinin hologramda iletilmesi gerektiği anlamına gelir. Hologramı kaydedilen filme referans ışığı ve cisimden gelen ışık aynı anda girer (Sertalp,2010). Bu hologram görüş ışığını nakleden bir pencere olup, azami derinlik içermektedir.



Şekil 5. Geçirgen hologramının kayıt şeması (Desai, 2017)

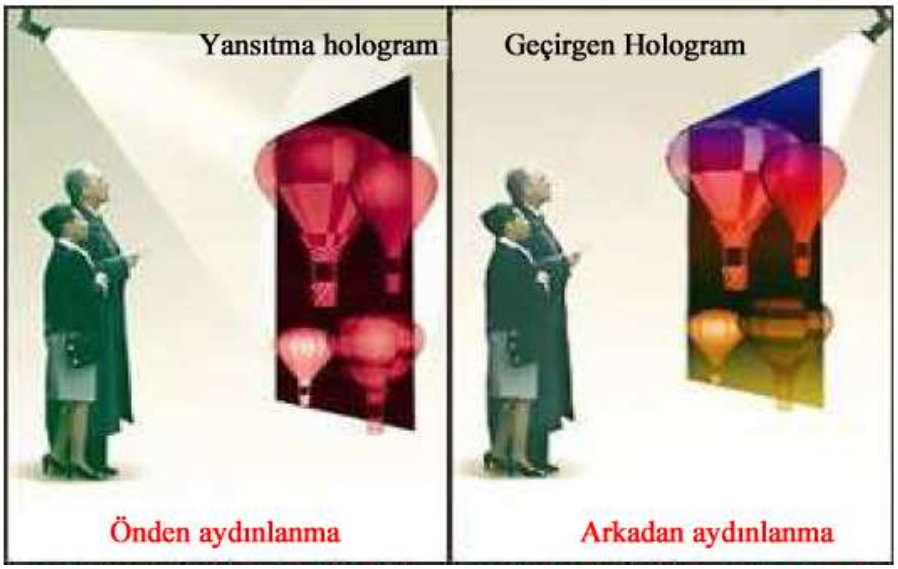
Geçirgen hologramları ile oluşturulan görüntüye dikey veya aşağı/yukarı bakıldığında, görüntünün renkli bir gökkuşağı veya ışık demeti şeklinde hareket ettiği görülmektedir (Ercan, 2009). Normalde, geçirgen hologramları yalnızca bir lazer veya yarı-monokromatik bir kaynak kullanılarak yeniden oluşturulabilir ancak gökkuşağı hologramı olan bir geçirgen hologramı türü beyaz ışık ile görüntülenebilir (URL-3, 2018).

Yansıtma (reflection) hologram; yansıtma hologramında, nesne ve referans ışınları plakanın karşı taraflarından gönderilir. Yeniden yapılandırılan nesne daha sonra plakanın aynı tarafında, yeniden yapılandırılan ışının bulunduğu yerde görülür (URL-3, 2018). Bu hologramda görüntü hem yatay hem de dikey düzlemde oluşur (Ercan, 2009). Görüntünün izlenebilmesi için perde, duvar, şeffaf folyo, cam gibi bir yüzeye ihtiyaç vardır. Dünyaca ünlü etkinliklere, organizasyonlara alt yapı sağlayacak Musion firması projeksiyon ile zemine düşen görüntünün 45 derecelik açı ile şeffat cam ya da plastik üzerine yansıtılması şeklinde hologram görüntüsü elde etmiştir. Bunun yanı sıra firma bilgi verme amaçlı danışma masasına holografik asistanlar kullanmıştır. Küçük alanlarda kullanıma uygun olarak şeffat piramit bir panel içinde de hologram oluşturulmuştur. Ayrıca üç boyutlu telekonferans sistemleri de firmanın kullandığı hologram uygulamalarıdır (Çevik, Bardakçı ve Kılıçer, 2016). Yansıtma hologramının gün ışığında görülebilir olması kullanılabilirliğini arttırır.



Şekil 6. Yansıtma hologramının kayıt şeması (Desai, 2017)

Geçirgen hologramı ve yansıtma hologram türü arasında basit bir ayrım vardır. Bu ayrım iletim hologramının yararlı ışığın iletilebilmesine izin verdiği halde yansıma hologramı ışığı yansıtacak şekilde tasarlanmış olmasıdır (Valliath vd.,1998). Ayrıca bu iki hologram türü aydınlanma şekli ile ayrılabilir. Yansıma hologramları duvara asılmış bir resim veya fotoğraf gibi önden aydınlatılır. Geçirgen hologramları ise bir fotografik asetat gibi arkadan aydınlatılır ve görüntüyü oluşturmak için ışık hologramdan geçerken gözlerinize doğru bükülür.



Resim 1. Geçirgen ve yansıtma hologramın ayrımına yönelik görüntü (Desai, 2017)

Hibrit (hybrid) hologram; iletim ve yansıma hologram türleri arasında birçok varyasyon yapılabilir. 1973 yılında kurulan holografik film ve özel hologram etiketlerinin uluslararası bir tedarikçi olan Integraf'a göre bu hibrit hologramlardan bazıları şunlardır (URL-4, 2018).

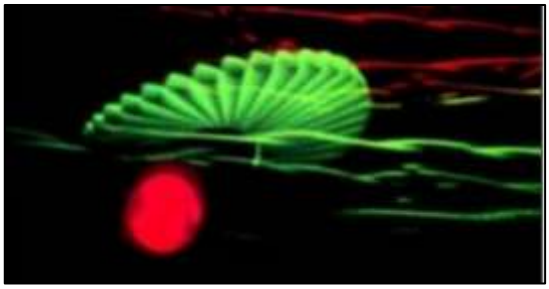
- İntegral (integral) hologramlar; bir nesneye dayalı filmin bir dizi fotoğrafından (genellikle asetat) bir iletim veya yansıma hologramı, oluşturulabilir. Bu fotoğraflar canlı bir kişi, dış mekan sahnesi, bilgisayar grafiği veya bir X-ray resmi olabilir. Genellikle nesne bir kamera tarafından taranır, böylece birçok farklı görüntü kaydedilir. Her görüntü, bir lazer ışığı ile aydınlatılmış bir LCD ekranda gösterilip ve dar bir dikey şerid üzerinde hologramı kaydetmek için nesne demeti olarak kullanılır. Bir sonraki görüntü, tüm görüntüleme kaydedilinceye kadar benzer şekilde bitişik bir şerit üzerinde kaydedilir. Bitmiş bileşik hologramı izlerken, sol ve sağ gözler farklı dar hologramlardan gelen görüntüleri görür. Böylece bir stereoskopik görüntü görülür. Son zamanlarda orijinal kayıt için video kameralar kullanılmıştır. Video kameralar görüntülerin bilgisayar yazılımı kullanılarak değiştirilmesini sağlar (URL-4, 2018).
- Çok kanallı (multichannel) hologramlar; aynı hologram üzerinde görüntüleme ışığının açısında değişiklikler yapıldığında, tamamen farklı sahneler izlenebilir. Bu durum büyük kapasiteli bilgisayar bellekleri için muazzam bir potansiyele sahiptir (URL-4, 2018).
- Bilgisayarla oluşturulan (computer-generated) hologramlar; hologramın üç temel unsuru ışık kaynağı, hologram ve görüntüdür. Bu unsurlardan herhangi ikisi önceden belirlenmişse, üçüncü hesaplanabilir. Örneğin, belirli dalga boyundaki paralel bir ışık demetine sahip olduğumuzu ve "çift yarığı" bir sisteme (basit bir "hologram") sahip

olduğumuzu biliyorsak, ışınların kırılarak yayılma modelini hesaplayabiliriz. Ayrıca, kırınım şeklini ve çift yarık sistemin ayrıntılarını bilerek ışığın dalga boyunu hesaplayabiliriz. Görmek isteğimiz görüntü için hangi dalga boyu kullanacağımıza karar verdikten sonra hologram bir bilgisayar tarafından tasarlanabilir (URL-4, 2018). Bilgisayarla oluşturulan hologramlar kayıtta ya da yeniden yapılma sürecinde bilgisayarın kullanılması ve verilerin sayısal olarak elde edilmesidir (Işık, 2012). Yani bilgisayarla oluşturulan hologramlar ışığın dalga teorisini kullanarak matematiksel olarak nesneyi ve referans dalgalarını temsil etme yöntemidir. Bu hologramlar görüntü hologramlarına bölünmüştür (Pramanick, 2018). Yaygın olarak bu hologramlar, holografik video, televizyon programları ve cep telefonu görüntülerinde karşımıza çıkmaktadır (Divya ve Sheeja, 2013).

Hologramların geçirgen, yansıma gibi başlıklar altında sınıflandırılması, mevcut hologram çeşitlerinin anlaşılmasında yeterli kalmamaktadır. Bunun yanı sıra bir hologram çeşidi hem farklı bir hologram çeşidine hem de sınıfına dahil olabilmektedir. Şöyle ki Denisyuk hologramı hem yansıma hem 360 derece hem de 2D/3D çeşidine ait bir hologramdır (Işık, 2012; 2014) Bu nedenle geçmişten günümüze üretilmiş olan hologram çeşitlerinin bazıları “Hologram Çeşitleri” başlığı altında sunulmuştur.

2. 1. 9. 3. Hologramın Çeşitleri

Gökkuşağı (rainbow) hologram; benton hologramı olarak da bilinen bu hologramlar beyaz ışıkta görülen en popüler hologram çeşitlerindendir (Desai, 2017). Dr. Stephen A. Benton tarafından geliştirilen bu hologram bakıldığı açıya göre gökkuşağının bütün renklerini göstermektedir (Sertalp, 2010). Prizmanın içerisinden geçerken kırılan ışık, kırmızıdan mora renkli şeritlere ayrılarak renk değişimlerini oluşturmaktadır (Işık, 2012). Gökkuşağı hologramları genellikle kredi kartları, pasaportlar, diplomalar ve lisanslı ürünler gibi sahteciliğin önüne geçmek için birçok alanda kullanılan hologramlardır. Bu sayede derinlikli ve üç boyutlu olarak görüntülenen hologramlar güvenlik amaçlı kullanılabilmektedir (URL- 1, 2018).

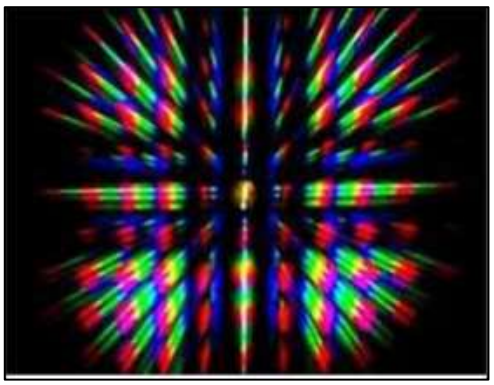


Resim 2. Gökkuşağı hologramı (URL-5, 2018)

Stereogramlar (multiplex) hologram; hareket içeren, üç boyutlu görüntüyü kaydeden ve oynatan hologramlardır. Hareket edilmesi istenen bölge açıkta kalacak şekilde hareket birçok defa kare kare çekilir. Stereogramlar diğer hologramlardan farklı olarak tek bir görüntü değil hareketli görüntüyü de yakalamasıdır. Böylece çok sayıda fotoğraf üst üste çekilip bunu farklı açılardan görmemizi sağlar (Sertalp, 2010).

Resim 3. Sterogram hologramı (URL-6, 2018)

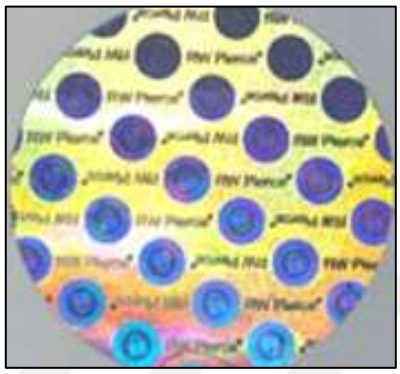
Kabartmalı (emboss) hologram; genellikle güvenlik amaçlı kullanılan geçirgen ve yansıma hologramlarının karışımıyla oluşturulmuş sıklıkla kullanılan hologramlardır. Kredi kartları, pasaportlar, reklam, promosyon, güvenlik etiketlerinde kullanılmaktadır (Kaura, Chhachhia, Sharma ve Aggarwal, 2003). Örneğin kredi kartlarındaki kartal görüntüsü kabartmalı hologramlardır. Bu hologramlar ile grafik çalışması ve üç boyutlu bilgisayar çalışmaları yapmak mümkündür. Dayanıklı, elastik, benzersiz işlevsellik, düşük fiyat, otomatik seri üretim ve geniş uygulanabilirlik gibi avantajlara sahiptir (Wu, Jin ve Gong, 2012).



Resim 4. Kabartma hologramı (URL-7, 2018)

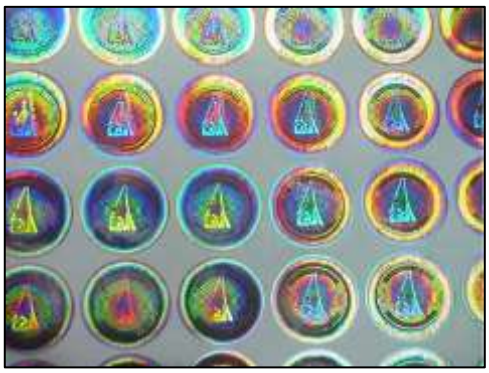
Gizlenmiş metin ya da görüntü (e-Beam) hologramlar; e-beam hologram teknolojisi, mikro dalgaların elektronik ışınlarla belirtilen parametrelerle sentezlenmesine dayanır (URL-8, 2018). Yüksek çözünürlüklü hologramlar yaratmaya imkan tanıyan bu teknoloji ile

birkaç nanometre büyüklüğündeki bir noktaya odaklanabilir (URL-1, 2018). Böylece hareketli, çıplak gözle görülemeyen, yalnızca lazerle okunabilen görüntüler, çok keskin ve ince çizgilerin oluşturulduğu yazı, şekil, dokular ve yüksek çözünürlüklü alt tabaka sistemleri gibi gelişmiş güvenlik özellikleri ortaya koyan hologramlar üretmek mümkündür (Sertalp, 2010; URL-1, 2018; URL-8, 2018).



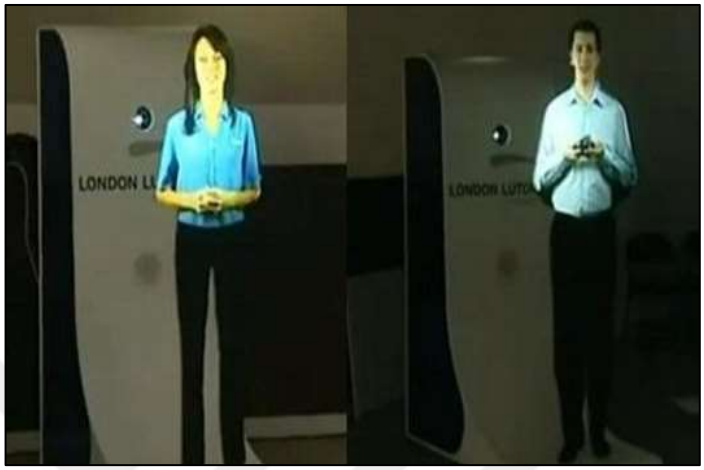
Resim 5. E-beam hologram (URL-9, 2018)

Nokta matris (dot matrix) hologram; bilgisayarla oluşturulan sonsuz noktanın bir araya gelmesine izin veren bu hologram, zayıf ışıkta bile parlak gözükmektedir. Hologramdaki kayıt mikroskopla bütüyülür ve sayısal olarak bilgisayara aktarılır. Nokta Matris hologramlar grafik ve baskı uygulamalarında metal, plastik ve folyolara uygulanabilmektedir (Zarkov, Gruijic ve Pantelic, 2012). Bu hologramlarda 3 boyutlu derinlik mevcut değildir (URL-8, 2018). Kabartma hologramlardan üretilen bu hologramda noktalar küçüldükçe aralarındaki boşluk azalır, görüntüde kalite ve detaylar artar. Nokta Matris hologramında sürece giren kaliteli ürüne göre çıkış kalitesi de değişmektedir (Sertalp, 2010).



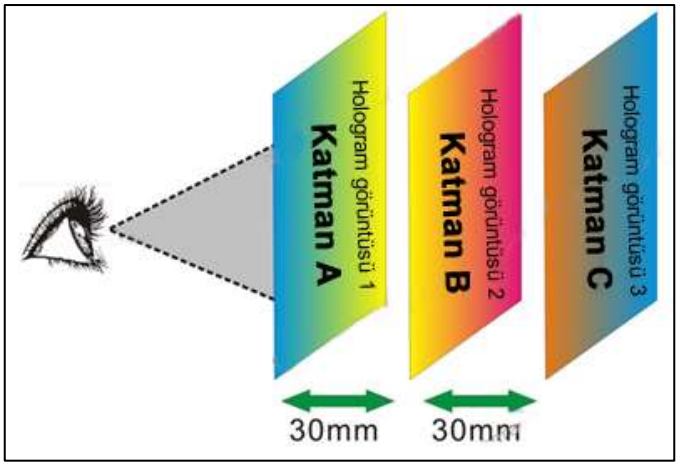
Resim 6. Nokta matris hologramı (URL-5, 2018)

2D Hologram: İki boyutlu grafikler yardımı ile hazırlanan 2D hologramlar görsel derinliksiz, sadece bir adet tabakadan oluşur (URL-1, 2018). Zemin içermediği için derinlik hissi vermeyen bu hologramlar özellikle küçük ve çok sayıda yazı ve şeklin kullanılacağı hologramları oluşturmak için uygundur (Ercan, 2009).



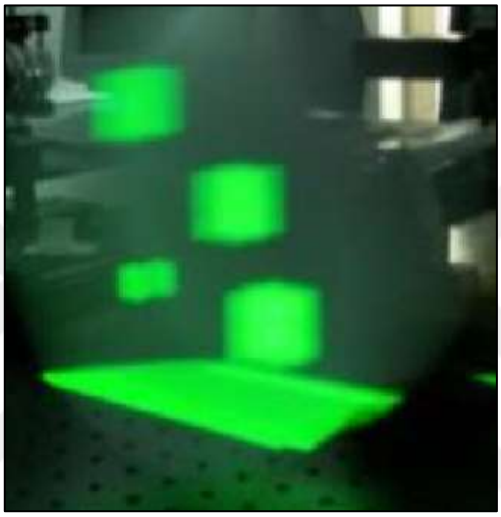
Resim 7. Paris, Londra, Birmingham ve Manchester gibi havaalanlarında kullanılan iki boyutlu sanal görevlilere ait iki boyutlu hologram gösterisi (Işık, 2012)

2D/3D hologram; iki ya da daha fazla tabakadan oluşan 2D/3D hologramlarda ve bir görüntü diğerinin arkasında görünür. Yani 2D hologramlarda tek bir yüzey üzerinde oluşan görüntü, bu hologramda iki ya da üç katman üzerinde işlenir (Ercan, 2009). Bu hologramlar iki boyutlu yüzeye kaydedilmesine rağmen katmanların üst üste gelmesi, üçüncü boyut etkisi yaratmaktadır (Işık, 2012). Tabakalar arasında iyi bir derinlik algısı vardır ve üst tabaka parlaktır. 2D/3D hologramlar Nokta Matris ve Gizlenmiş Metin Ya Da Görüntü hologramlarına göre daha çekici ve renkli görüntülere sahiptir (URL-11, 2018).



Şekil 7. 2D/3D hologramın kaydedilmesi (URL-10, 2018)

3D hologram; herhangi bir objenin görüntüsünü farklı açılardan inceleme şansına sahip olduğumuz 3D hologramda görüntünün üç boyutlu olarak hassas yüzey üzerine kayıt edilir. 3D hologramda bir cisim olmadığı için, herhangi bir gölgeye sahip değildir ve sadece görüntülenebilme alanında görüntülenebilmektedir (Işık, 2012). Bu hologram türü gerçek bir katı modelden fotoğraflanması ve fotoğraflanan görüntüyle hemen hemen aynı boyutta olması dışında 2D/3D hologram tipine çokça benzemektedir (URL-1, 2018). Aynı zamanda her açıdan görüntülenen hacim taramalı hologramlar ve 360˚ hologramlarda bu çeşide dahildir (Işık, 2012).



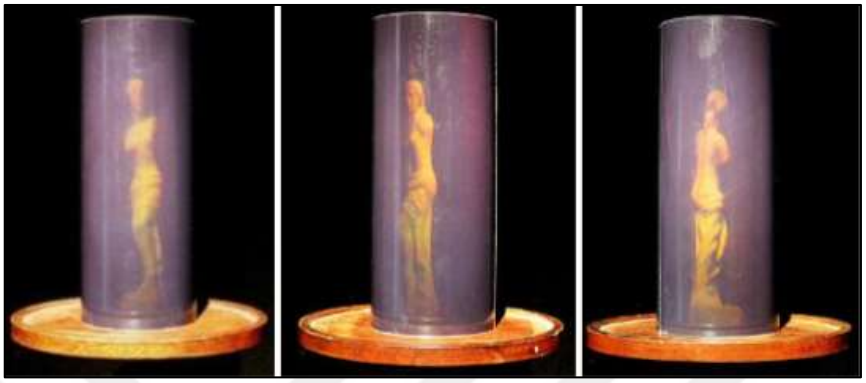
Resim 8. Bilkent Üniversitesi elektrik ve elektronik mühendisliği bölümüne ait üç boyutlu hologram gösterisi (Işık, 2012)

Gerçek renkli (true color) hologram; fotoğrafik kalitede bir resim çalışmasıyla meydana gelen bu hologram sahteciliği engellemek için güzel bir yoldur. Şöyle ki, sahteciler orijinal fotoğrafa ulaşamadıkları müddetçe, üretilen hologram gerçek fotoğrafı yansıtamaz (Sertalp, 2010; Ercan, 2009).

Resim 9. Gerçek renkli hologram örneği (Wang ve Yang, 2006)

Kinetetik (flip flop) hologram; farklı açılardan bakıldığında iki değişik görüntü meydana getiren ve bakış açısı yatay (soldan sağa) veya dikey (yukarı-aşağı) değiştiğinde, hologram içerisinde farklı görüntüler oluşan hologramlardır (URL-1, 2018).

360˚ Hologram: Iraklık açısı (paralaks) etkisi olan hologramlardan biridir (Işık, 2012).



Resim 10. 360° silindirik denisyuk hologramın üç farklı açıdan görünümü (Graham, 1994'ten akt., Işık, 2012, s. 112)

Hologram teknolojisinin farklı çeşitlerinin eğitimde nasıl etkili kullanılabileceğini bilmek, nitelikli bir öğrenme süreci gerçekleşmesinde önemlidir. Bu doğrultuda 3BHT öğrenme ortamındaki önemini anlamak için eğitim sürecindeki olumlu ve olumsuz etkilerini ortaya koymak gerekmektedir.

2. 1. 10. Eğitimde Üç Boyutlu Hologram Teknolojisinin Kullanımı

Hologram teknolojisinin genellikle eğitim ortamı dışında kullanıldığı ancak bu teknolojinin etkili bir öğrenme ve öğretme aracı olduğu bilinmektedir. 3BHT öğrenci merkezli öğrenme ortamını destekleyerek ve öğrencilerin öğrenme ortamlarıyla etkileşime girmesine yani deneyimleyerek, onların bilgilerini yapılandırabilecekleri bir ortam sunmaktadır (Lee, 2013). Böylece ilgi çekici bir ortam sunan 3BHT ile çocukların daha iyi etkileşimler kurması ve aktif olarak sınıf içi etkinliklere katılmasına fırsat sunulabilir (Mielonen ve Paterson, 2009). Bunun yanı sıra bu teknoloji ile havada görüntülenen gerçeğe yakın nesneleri (Suleiman, 2014) öğrenenler farklı açılardan inceleme imkanına sahip olmaktadır (Aina, 2010; Vanden-Bosch vd., 2005; Walker, 2012). Bu durumda 3BHT okul öncesi dönemde çocuklara karmaşık gelen ya da zihinde canlandırılamadıkları durumları/olayları daha iyi anlamlandırmalarına yardımcı olabilir (Barkhaya ve Halim, 2017). Bu bağlamda öğrencilerin bilişsel gelişimi olumlu yönde etkilenecek ve öğrenme sürecine yönelik başarı da artacaktır (Barkhaya ve Halim, 2016).

Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu'na (ISTE - International Society for Technology in Education) göre hologram teknolojiyle öğrenciler, öğretmenler ve uzmanlar arasında çevrimiçi yüzyüze etkileşim hissi yaratılabilir; gerçek yaşamda uygulanması zor ve tehlikeli bilimsel deneylere gerçeklik hissi verilerek, uygulanabilir; tarihi mekânlara, müzelere ve ulusal parklara geziler düzenlenebilir. Öğrenciler bu geziler sayesinde görüntü ve sesleri, gerçekte olduğu gibi anlayabilir ve tarihi olaylara ilişkin pek çok cevabı bulabilirler. Öğrenciler bu teknolojilerle birlikte kendi projelerini 3 boyutlu olarak tasarlayabilir. Gelecekte öğretmenler eş zamanlı olarak birçok sınıfta bulunabilir ve hologram teknolojisi ile tüm öğrencilerde aynı gerçeklik hissini uyandırabilirler (Barkhaya ve Halim, 2016). Ayrıca kas ve koordinasyon sorunu yaşayan bireylerin motor becerilerinin gelişiminde de hologram teknolojisi aktif rol oynayabilir (International Society for Technology in Education, 2015). 3 boyutlu hologram teknolojisiyle yüksek gerçeklik algısı ve fiziksel buradalık (physical presence) hissi yaratmak mümkündür (Çevik vd., 2016; Pejsa, Kantor, Benko, Ofek ve Wilson, 2016). Bu avantajların yanı sıra 3BHT'nin pahalı olması ve kaliteli görüntü için uygun aydınlatma ortamına ihtiyaç duyması gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Ayrıca hologram teknolojisinin sanal öğretmen gibi kullanıldığı, öğrencilerle aynı ortamda bulunan yani video konferansın ötesine geçen durumlarda hızlı internet bağlantısına gereksinim duyulması da 3BHT'nin bir başka dezavantajıdır.

Hologram teknolojisinin okul öncesinde kullanımına yönelik sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Barkhaya ve Halim, 2017; Monnin, 2010). Özellikle de alanyazında okul öncesi fen eğitiminde hologram teknolojisinin kullanımına yönelik çalışmalara rastlanmamıştır. Ayrıca alanyazında az sayıda olmakla birlikte tıp, mühendislik, arkeoloji, mimarlık, fen eğitimi, okul öncesi eğitimi ve eğitimde kullanımına yönelik genel çalışmaların olduğu görülmektedir. Eğitim araştırmalarında hologram teknolojisinin nasıl ele alındığı tanıtmak açısından tıp, mühendislik, arkeoloji, mimarlık, fen eğitimi, okul öncesi ve eğitimde kullanımına yönelik genel araştırmalar gruplandırılarak bu bölümde sunulmuştur. Tıp eğitimine yönelik çalışmalar Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Hologram Teknolojisinin Tıp Eğitimde Kullanımına Yönelik Çalışmalar

Çalışmayı Yapan	Çalışmanın Konusu ve Sonucu
Vanden-Bosch vd. (2005)	Kalp ve göğüs boşluğuna ait cerrahi uygulamalara yönelik eğitimlerde, hologram yardımıyla ikili kapakçıkların gözlenilmesine odaklanılmıştır. Çalışmaya 2 normal birey ve 4 mitral kapak patolojik durumu olan 4 hasta dahil edilmiştir. Elde edilen üç boyutlu veriler bilgisayarla oluşturulan uzaya aktarılmış ve gözlemciler hologramda kesim düzlemleri oluşturmak için sanal işaretçiyi kullanmışlardır. 10 bağımsız gözlemci yaklaşık 10 dakika hologramlardaki normal ve patolojik mitral kapağı hatasız değerlendirmişlerdir. Bu çalışma ile üç boyutlu ekokardiyografik verilerin dinamik holografik görüntülenmesinin mümkün olduğunu görülmüştür. Ayrıca tıp eğitiminde yapılan klinik uygulamalarda 3BHT'nin uygulanabilir ve kullanışlı olduğuna da değinilmiştir.
Freeman (2010)	Tıp eğitiminde hologram teknolojisiyle insan vücudunun iç organında ilaçların hareketini öğretmek amaçlanmıştır. Bu çalışma sonucunda ilaçların insan vücudundaki etki mekanizmalarının, hologram teknolojisi ile öğrenciler tarafından kolay kavradığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bu teknoloji hastanın vücut taramasını yapmak ve daha önceki taramalarıyla karşılaştırmak ve hastanın problemli bölgesini tespit etmek için kullanılabilir.
Hackett (2013)	Kardiyak anatomisi dersini alan 19 tıp öğrencisinin bir grubuna kalp kapakçıkları ve çevresindeki damar yapıları geleneksel bir formatta tıbbi içerikle, diğer gruba ise aynı konu 3 boyutlu hologram teknolojisiyle aktarılmıştır. Hologram teknolojisini kullananların, diğer gruba göre bilişsel çabada bir değişim olup olmadığını belirlemek için bilişsel yük analizi yapılmıştır. Ayrıca hologram performansını değerlendirmek ve deneme sırasında kullanıcı deneyimlerini belirlemek için bir kullanılabilirlik çalışmasına yer verilmiştir. Çalışma sonunda 3BHT'nin öğrenme çıktılarını arttırdığı, kullanılabilir olduğu ve bilişsel yükü azalttığı belirlenmiştir.
Romero, Diago, Shinoda ve Hagiware (2015)	Tıp eğitiminde hologram görüntüsüne yer verilen sanal sinir ağları yardımıyla, robotik origami kolunu kontrol etmek için beyin modellerinin değerlendirilmiştir. Süreç sonunda sinir biliminde 3BHT ile kullanılan robotik kolun hızlı ve hassas hareket ettiği belirtilmiştir.
Golden (2017)	Artırılmış 3B hologramların tedavi eğitiminde kullanımının, tıp öğrencilerinin öğrenmelerine etkisi incelenmiştir. Süreçte veriler lab uygulamalarında ön test, son test ve görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin çoğunun öğrenme sürecinde yeni yollar aradığı ve öğrenme ortamlarında 3BHT'nin kullanımının tedavi öğretiminde niteliğini arttıracağına değinmiştir.
Hackett (2018)	Üç boyutlu hologram teknolojisiyle mevcut anatomi eğitimini geliştirmeyi amaçlayan çalışmada veriler; bilişsel yük, teknoloji kabulü görsel-mekansal yetenek, güvene yönelik dokümanlar yoluyla toplanmıştır. Elde edilen verilerde hologram lehine tüm bu testlerde son test lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Şöyle ki tıp eğitiminde kullanılan 3BHT'nin öğrenme sürecindeki zihinsel çabayı yani bilişsel yükü azalttığı ve anatomi eğitimini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca katılımcıların eğitim performansı, özgüven ve görsel-mekansal yeteneklerinde artış görülmüştür.

Tıp eğitimine yönelik yapılan çalışmalarda 3BHT'nin uygulanabilir ve kullanışlı olduğu (Vanden Bosch vd., 2005), anlatılan konuların kolay kavrandığı (Freeman, 2010), öğrenme çıktılarını arttırdığı (Golden,2017; Hackett, 2013; Hackett, 2018), öğrenenlerin bilişsel yükünü azalttığı (Hackett, 2013; Hackett, 2018), bu teknoloji ile birlikte kullanılan araçların kullanımını kolaylaştırdığı (Romero vd., 2015) ve öğrenenlerin eğitim performansını, özgüven ve görsel-mekansal yeteneklerini arttırdığı (Hackett, 2018) belirlenmiştir. 3BHT'nin mühendislik alanına yönelik çalışmaları Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. Hologram Teknolojisinin Mühendislik Eğitimde Kullanımına Yönelik Çalışmalar

Çalışmayı Yapan	Çalışmanın Konusu ve Sonucu
Khan, Can, Greenaway ve Underwood (2013)	Foto optik aletler mühendisliğinde kullanıcıyla gerçek zamanlı olarak etkileşime girebilen, rastgele görüntüleri hologram teknolojisiyle oluşturulan bir ekran kullanılmıştır. Hızlı yakınsak mercek işlevi gören ekran bir lazer projeksiyon alt sistemi, bir Kinect hareket sensörü ve gömülü bir kontrol cihazından oluşmuştur. Çalışma sonunda mühendislik eğitiminde 3BHT ile parlak ve yüksek çözünürlüklü görüntüler elde etmenin mümkün olduğunu görülmüştür.
Sudeep (2013)	Özellikle makine mühendisliğindeki öğrenme alanı üzerindeki güçlü ve zayıf yönlerini ve bir eğitim aracı olarak etkinliğini değerlendirmek için 3 boyutlu Holografik Teknolojisi incelenmiştir. Çalışmada veriler 4 üniversitede görev yapan 200 öğretmenlerden anket yoluyla toplanmıştır. Süreç sonunda elde edilen veriler, bu teknolojinin mühendislik eğitiminde öğrencinin kavrama yeteneğini arttırdığını vurgulamaktadır.
Musion (2014)	Musion firması tarafından uzaktan kitlelere ulaşmak adına hologram teknolojisiyle yapılan araştırma sonunda 3BHT ile uzaktaki kitlelere gerçeğe yakın görüntüler sunmanın yanında bu teknoloji ile üç boyutlu etkileşimin kolaylıkla sağlandığı görülmektedir.
Kalansooriya vd. (2015)	Uzaktan öğrenme uygulamalarındaki sınırlamaların üstesinden gelmek için Mühendislik disiplininde 3BHT'nin kullanılması amaçlamaktadır. 3BHT'nin potansiyelini değerlendirmek üzere alan uzmanlarından Delphi Tekniği kullanılarak bir anket yardımıyla veriler toplanmıştır. Süreç sonunda 3BHT'nin iyi bir uzaktan öğrenme teknolojisi olduğu ve mevcut sınırlamaların üstesinden gelme potansiyeline sahip olduğu görülmüştür. Şöyle ki 3BHT ile uzaktaki kitlelerle ikna edici gerçekçi görüntüler sunarak, üç boyutlu etkileşimin kolaylıkla sağlanabileceği üzerinde durulmaktadır.

Mühendislik eğitimine yönelik yapılan çalışmalarda 3BHT ile parlak ve yüksek çözünürlüklü görüntüler elde etmenin mümkün olduğuna (Khan vd., 2013), mühendislik eğitiminde öğrencinin kavrama yeteneğini arttırdığına (Sudeep, 2013), üç boyutlu etkileşimin kolaylıkla sağlandığına (Kalansooriya vd., 2015; Musion, 2014) ve 3BHT ile uzaktaki kitlelerle ikna edici gerçekçi görüntüler sunmanın mümkün olduğuna (Kalansooriya vd., 2015) değinilmiştir. 3BHT'nin arkeoloji alanına yönelik çalışma Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3. Hologram Teknolojisinin Arkeoloji Eğitimde Kullanımına Yönelik Çalışma

Çalışmayı Yapan	Çalışmanın Konusu ve Sonucu
Jurmain, Kilgore ve Trevathan, (2008)	Arkeoloji eğitiminde eserlerin gerçekçi imajını yansıtmak için hologram teknolojisi kullanılmıştır. Bu çalışma ile kullanılan teknolojinin, öğrencilerin pahalı ve nadir bulunan eserleri keşfedip, analiz etmesine fırsat tanıdığı ve asıl esere zarar gelmesini engellediği vurgulanmaktadır.

Arkeoloji eğitimine yönelik 3BHT'nin öğrencilerin pahalı ve nadir bulunan eserleri keşfedip, analiz etmesine fırsat tanıdığı ve asıl esere zarar gelmesini engellediği (Jurmain vd., 2008) belirtilmiştir. 3BHT'nin mimarlık alanına yönelik çalışma Tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo 4. Hologram Teknolojisinin Mimarlık Eğitimde Kullanımına Yönelik Çalışma

Kalarat (2017)	Farklı ülkelerde doğu ve batı mimarisi ile oluşturulan binaların görseli ve sesli anlatımı hologram (üçlü holografik yansıtma) ile sunulmuştur. Ayrıca kullanıcı görüş açısını leap motion teknolojisi ile değiştirebilmektedir. Böylece 3B holografik teknolojinin güçlü ve zayıf yönlerini kullanarak, bir eğitim aracı olarak bu teknolojinin bilgi sağlamadaki etkinliğini değerlendirmek amaçlanmıştır. Bu çalışma ile 3B holografik teknolojinin geleceğe yönelik etkili bir bilgi sağlama aracı olduğu belirlenmiştir. Ancak kullanıcılar binanın detayını küçük hologramda net görüntülenemediği üzerinde durulmuştur.

Mimarlık eğitiminde bu teknolojinin geleceğe yönelik etkili bir bilgi sağlama aracı olduğuna (Kalarat, 2017) değinilmiştir. 3BHT'nin fen eğitimine yönelik çalışmaları Tablo 5'de yer almaktadır.

Tablo 5. Hologram Teknolojisinin Fen Eğitimde Kullanımına Yönelik Çalışmalar

Çalışmayı Yapan	Çalışmanın Konusu ve Sonucu
Mnaathr ve Basha (2013)	İlkokul düzeyinde yer alan Güneş, Ay ve Dünya gibi gezegenlerin öğretimi hologram teknolojisi ile 2-3 hafta boyunca desteklenmiştir. Güneşin, Ayın ve Dünya'nın şekli ve aralarındaki ilişki, ayın şeklinin nasıl değiştiğini ve gündüz ve gecenin nasıl gerçekleştiğini hologram teknolojisi ile öğrenenlere aktarılmıştır. Süreç sonunda hologramın gerçek yaşamda yer alan bilimsel konuların anlaşılmasını kolaylaştırdığı ve kavram öğretimi için kullanılabileceği görülmüştür.
Olson (2013)	İnce ve hacimsel hologramlar için izin verilen tüm görüntü dalgalarının yönlerini tahmin etmek için, bir Moiré grafiksel yöntem tarif edilmiştir. Bu yöntem bilim, teknoloji öğrencileri için holografi merkezli bir optik kursu ile bağlantılı olarak geliştirilmiştir. Araştırma sonucunda 3BHT'nin fen alanında kullanılması önerilmektedir.
Okulu ve Ünver (2016)	Öğretmen adaylarına hologram teknolojisi (dörtlü holografik yansıtma) yardımıyla, temel astronomi konularının (şekiller, boyutlar, mesafeler ve göksel hareket gibi) öğretilmesi amaçlanmıştır. Fen eğitiminde bu teknoloji ile gerçekleştirilen öğretimin mekansal düşünme yeteneği ve derinlik algısını olumlu etkileyeceği görülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarına tasarlatılan hologramlarla öğretmen adaylarının zihinsel süreçleri ve problem çözme beceri de desteklenmektir.

Fen eğitimine yönelik yapılan çalışmalarda 3BHT'nin gerçek yaşamda yer alan bilimsel konuların anlaşılmasını kolaylaştırdığı ve kavram öğretimi için kullanılabileceği (Mnaathr ve Basha, 2013), fen öğretiminde kullanımının etkili olacağı (Olson, 2013), öğrencinin mekansal düşünme yeteneği, derinlik algısını olumlu yönde etkileyeceği ve öğrenenlerin zihinsel süreçlerini ve problem çözme becerini de geliştirdiğine (Okulu ve Ünver, 2016) değinilmiştir. 3BHT'nin okul öncesi eğitimine yönelik çalışmaları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Hologram Teknolojisinin Okul Öncesi Eğitimde Kullanımına Yönelik Çalışmalar

Çalışmayı Yapan	Çalışmanın Konusu ve Sonucu
Monnin (2010)	Okul öncesi eğitimde çocuklara "Bugs Bunny" çizgi film karakteri hologram bir öğrenme asistanı olarak hareket etmiştir. Öğrenme asistanı olarak sunulan 3BHT'nin çocukları heyecanlandırdığı ve dikkatlerini çektiği sonucuna ulaşılmıştır.
Barkhaya ve Halim (2017)	Okul öncesi çocuklarının okuma yazma derslerinde öğrenme materyallerinden kaynaklı sorunların çözümü için oyun temelli 3BHT kullanılmıştır. Süreç sonunda ilgili teknolojinin çocukların öğrenmesi için etkileşimli, dikkatleri üzerine çeken bir materyal olduğu ve 3BHT'nin çocukların bilişsel yeteneklerini en üst düzeye taşımasına yardımcı olduğu belirtilmiştir.

Okul öncesi eğitimine yönelik yapılan çalışmalarda öğrenme asistanı olarak sunulan 3BHT'nin çocukları heyecanlandırdığı ve dikkatlerini çektiği (Monnin, 2010), 3BHT'nin çocukların öğrenmesi için etkileşimli, dikkatleri üzerine çeken bir materyal olduğuna ve çocukların bilişsel yeteneklerini geliştirdiğine (Barkhaya ve Halim, 2017) alanyazında vurgu yapılmıştır. Hologram teknolojisinin eğitimde kullanımına yönelik genel çalışmalara ise Tablo 7'de yer verilmiştir.

Tablo 7. Hologram Teknolojisinin Eğitimde Kullanımına Yönelik Genel Çalışmalar

Çalışmayı Yapan	Çalışmanın Konusu ve Sonucu
Aina (2010)	Araştırmada holografi teknolojinin kullanım sürecindeki teknik gereksinimler, eğitimde kullanımının avantajları ve eğitimdeki engelleri azaltmak için holografinin nasıl kullanılması gerektiğine odaklanılmıştır. Bu çalışmada araştırmacıların fikir, varsayım ya da teori geliştirmelerini sağlayan keşfedici araştırma yönteminin kullanılmıştır. Süreç sonunda holografinin hayal edilen bir nesneyi farklı açılardan görüntülemek için ilginç bir teknik olduğu, eğitimdeki problemlerin çözümünde bu tekniğin kullanılabileceği vurgulanmıştır. Ayrıca holografi teknolojisinin mühendislik, tıp ve arkeoloji eğitimleri içinde kullanımı önerilmiştir.
Ghuloum (2010)	3BHT teknolojinin yaşamımızdaki ve özellikle öğrenme ortamındaki önemini anlamak, güçlü ve zayıf yönlerini açığa çıkarmak amaçlanmıştır. Bu doğrultuda İngiltere'de 400 öğretmenden anket yolu ile veri toplanmıştır. Çalışma sonunda hologram teknolojinin gelecekte etkili bir öğretim aracı olarak kullanılabileceği belirlenmiştir. Ayrıca 3BHT öğrenme ortamlarına entegre etmenin önündeki ana engellerin yüksek kurulum maliyeti ve yüksek hızlı internet bağlantısının olduğu belirtilmiştir.
Walker (2012)	Üç boyutlu hologram teknolojisinin öğrenme sürecinde eğitimcilere, eğitim tasarımcılarına ve öğrencilere etkisini araştırmıştır. Süreç sonunda hologramların doğrudan, artırılmış gerçeklik ya da gelişen teknoloji gibi çeşitli öğrenme ortamlarında cep telefonları, bilgisayarlar, tabletler, televizyon gibi elektronik aletler ile desteklenerek kullanılabileceği belirtilmiştir. Bunun yanı sıra bu teknolojinin insanlar, organlar gibi gerçek nesnelerin öğretiminde yardımcı olduğuna değinmiştir. Bu teknolojisi ile öğrencilerin bilim alanındaki becerileri, tutumları ve bilgilerine yönelik belirli kazanımları olumlu etkilenebilir.
Kim, Jung ve Kim (2018)	Lise öğrencilerine yönelik hologram videolar oluşturan bir cihaz üretmeyi, basit holografik videolar oluşturmayı ve paylaşmayı öğreten eğitim materyalleri geliştirmiştir. Geliştirilen materyaller 20 lise öğrencisine uygulanmış ve yaratıcılık, problem çözme yeteneği, işbirliği, iletişim ve empatinin etkileri anket, ön ve son başarısı t-testi; öğrenci memnuniyetini ise tanımlayıcı istatistikler yardımıyla belirlenmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerde yaratıcılık, problem çözme yeteneği, işbirliği, iletişim ve empati yeteneklerinde olumlu gelişmeler saptanmıştır. Ayrıca memnuniyet ve öğrenme başarısında da hologramın etkili olduğu görülmüştür.

Hologram teknolojisinin eğitim alanındaki genel çalışmaları incelendiğinde, hayal edilen nesneyi farklı açılardan görüntülemek için ilgi çekici bir teknik olduğu, eğitimdeki problemlerin çözümünde bu tekniğin kullanılabileceği (Aina, 2010), gelecekte etkili bir öğretim aracı olarak kullanılabileceği (Ghuloum, 2010), gerçek nesnelerin öğretiminde yardımcı olduğu (Walker, 2012) ve bu teknolojinin öğrenenlerde yaratıcılık, problem çözme yeteneği, işbirliği, iletişim ve empati yeteneklerini geliştirdiğine (Kim, Jung ve Kim, 2018) vurgu yapılmıştır.

2. 2. Literatür Taramasının Sonucu

Okul öncesi eğitimi, okul öncesi dönemde fen eğitimi, bilimsel süreç becerileri, kavram öğretimi, kullanılan teknolojiler, hologram teknolojisi ve hologram teknolojisinin eğitimde kullanımına yönelik değerlendirmeler aşağıda yer almaktadır.

- Çocukların gelişimlerinin büyük ölçüde okul öncesinde tamamladığından ötürü bu dönemde verilen eğitim oldukça önemlidir.
- Çocuklar meraklı, sorgulayan ve araştıran bir yapıya sahiptir. Bu nedenle okul öncesi dönemde verilen fen eğitimi sayesinde çocuklar bir bilim adamı gibi bilimsel keşifler yapabilecek ve bilgilerini yapılandırmak için deneyimlerini kullanacaktır.
- Çocukların sorular sormasına ve bu soruları kendi deneyimleri yoluyla anlamlandırma sürecinde sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının kullanımının uygun olduğu tespit edilmiştir. Bu yaklaşım sayesinde çocukların bilimsel süreç becerilerinin de gelişmesi mümkündür.
- Bilimsel süreç becerilerini destekleyici fen etkinlikleriyle çocukların öğrenme sürecinde aktif rol almasından dolayı, öğrenmelerinin daha kolay ve kalıcı olduğu görülmektedir.
- Öğrenme sürecinde etkin rol alan okul öncesi öğretmenlerinin, bilim öğrenmeye yönelik çocuklara kısıtlı imkanlar sunduğu, fen eğitimine yönelik bilimsel bilgi ve materyal eksikliklerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- Çocukların kavramları zihinlerinde doğru yapılandırma sürecinde, etkileşime dayalı sorgulama temelli fen eğitimi önemlidir. Bu süreçte kavramsal öğrenmenin kalıcığını sağlamak adına çocukların farklı duyularını kullanarak etkileşim kuracakları materyallerin kullanımı önerilmektedir.
- Hologram teknolojisiyle gerçeğe yakın görüntüler sunarak, soyutu somutlaştırmanın mümkün olduğu görülmüştür. Ayrıca hologram teknolojisinin

kavram öğretiminde kullanıldığında, çocukların anlamlı öğrenmesine katkı sağladığı bilinmektedir.

- Eğitimde hologram teknolojisinin kullanımına yönelik çalışmalar incelendiğinde; 3BHT'nin bilimsel konuların öğretimini kolaylaştırdığı, dikkat çekici ve etkileşimli olduğu, bilişsel yetenekleri arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca hologram teknolojisiyle gerçekte o mekanda olmayan nesnelere oradaymış hissi verilerek, çocukların zihninde kavramları yapılandırmak mümkündür.

Özetle, çocukların merak ve araştırma duygusunun etkin olduğu okul öncesi dönem, fen eğitiminin temeli oluşturmaktadır. Merak duygusunu kullanan çocuklar bir bilim adamı gibi çevrelerinde meydana gelen olayları inceleme fırsatı bularak, sorgulayacaklardır. Bu sorgulama ile çocukların gözlem, tahmin etme gibi TBSB'nin geliştiği bilinmektedir. Ancak bu dönemde çocukların somut düşündüğü ve soyut kavramları zihinlerinde canlandırmadığından dolayı gözlenmesi zor ve süreç gerektiren ilgili fen kavramlarının öğretiminde 3BHT'den yararlanmak gerekmektedir. Bu teknoloji ile çocuklar nesneleri farklı açılardan gözlemleme şansına sahip olacak ve kavramları zihinlerinde kolayca yapılandıracaktır. Ayrıca yüksek gerçeklik algısı ve fiziksel burdalık hissi ile öğretilmek istenen kavramlar, sanki o ortamda gerçekleşiyormuş gibi yansıtabilecektir. Bunun yanı sıra holograma etkileşim özelliği de dahil edilerek çocukların yaparak yaşayarak öğrenmeleri desteklenecek ve öğrenme sürecinde aktif rol alabileceklerdir.

3. YÖNTEM

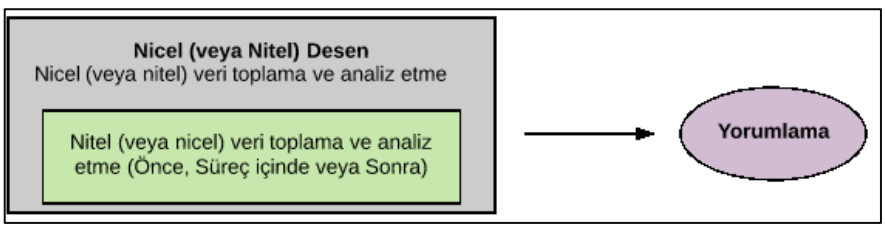
Okul öncesi döneminde “Dünya ve Uzay Bilimleri” alanına ilişkin kavramların, etkileşimli hologram teknolojisiyle öğretimine odaklanan çalışmanın bu bölümünde araştırma modeli, araştırma grubu, veri toplama araçlarının geliştirilmesi, verilerin toplanması, verilerin çözümlenmesi ve geçerlilik-güvenirlik ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3. 1. Araştırma Modeli

Tek veri kaynağının yetersizliğinden doğan ihtiyaç sonucu, başlangıçta kullanılan yöntemin geliştirilmesi için ikinci bir yöntemin kullanılma gerekliliği, bulguların genelleştirilme isteği, kuramsal bir bakış açısını en iyi şekilde açıklama ihtiyacı ve çok aşamalı araştırmaların amacını anlama ihtiyacından ötürü; nitel ve nicel verilerin bir arada kullanımını içeren karma yöntemlerin tercih edilmesi gerekir (Creswell ve Plano Clark, 2007). Bu doğrultuda çalışma karma yöntem kullanılarak yürütülmüştür.

Nicel mi yoksa nitel desene mi ağırlık verileceği, nicel ve nitel desenlerin nasıl kullanılıp bu toplanan verilerin nasıl analiz edileceği ve araştırmanın hangi aşamasında verilerin birleştirileceğine yönelik alanyazında altı çeşit karma desen belirlenmiştir (Creswell, 2003, 2012; Creswell ve Plano Clark, 2007). Bu desenler (1) yakınsayan paralel desen, (2) açımlayıcı sıralı desen, (3) keşfedici sıralı desen, (4) iç içe karma desen, (5) dönüştürücü desen ve (6) çok aşamalı karma desen olarak belirtmiştir (Creswell ve Plano Clark, 2007).

Bu araştırma nitel ve nicel araştırma tekniklerinin bir arada kullanıldığı iç içe karma desen şeklinde yürütmüştür. İç içe karma desen, nicel bir aşama içerisine nitel bir aşama ya da nitel bir aşama içerisine nicel bir aşama ekleyerek oluşturulur (Creswell ve Clark, 2014). Bu araştırma modeli, verileri geniş ve derin bir şekilde anlamak ve analiz etmek amacıyla, nitel ve nicel araştırma unsurlarının birleştirilmesine odaklanan bir modeldir (Creswell ve Plano-Clark, 2007; Johnson, Onwuegbuzie ve Turner, 2007; McMillan ve Schumacher, 2010; Tashakkori ve Teddlie, 2010). Bu süreç Şekil 8’de yer almaktadır.



Şekil 8. İç içe karma desen (Creswell ve Plano-Clark, 2007).

Araştırmacı süreç boyunca hem nitel hem de nicel verileri toplar, bu iki veri setini ayrı ayrı analiz eder ve bu veriler farklı araştırma sorularına değinir (Creswell, 2013). Şöyle ki nicel veriler uygulamanın sonuçlar üzerinde bir etkisi olup olmadığını değerlendirirken, nitel veriler ise katılımcıların uygulama esnasındaki deneyimlerini değerlendirmek amacıyla kullanılabilir (Plano-Clark ve Creswell, 2015). Bu desende nicel ve nitel verilerin aynı zamanda toplanmasının yanında, nicel veya nitel verilerden biri araştırmada daha geniş yer kaplar (Creswell, 2003). Bu doğrultuda, araştırma kapsamında nicel deneysel aşama içinde nitel veriler toplanmıştır.

Karma araştırma desenlerinden iç içe karma desenin kullanıldığı araştırmanın nicel kısmında, değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkisini sınamaya yönelik olarak ise deneysel desen (Cohen ve Manion, 1997; Fraenkel ve Wallen, 2009) kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkileri, bir uygulamanın etkisini incelemek amacıyla sayısal verilerin toplanması, analiz edilmesi ve rapor haline getirilmesi nicel araştırma süreçlerini oluşturur (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2011; Plano-Clark ve Creswell, 2015). Nicel araştırmalar kullanım amaçları, şartların kontrol alıntına alınması, grupların atanması, verilerin toplanması ve analiz edilmesi gibi süreçler bakımından farklılık gösterir (Plano-Clark ve Creswell, 2015). Araştırmacı değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkilerini ortaya koymak adına deneysel desenleri manipüle etmeli, iç geçerliliği korumak adına dışsal değişkenleri kontrol altında tutmalı ve bağımlı değişkenler üzerinde ölçmeyi gerçekleştirmelidir (Borg ve Gall, 1989; Hovardaoğlu, 2000).

Araştırma kapsamında fen kavramlarına yönelik etkinlikleri hologram teknolojisi ile gerçekleştiren çocuklar, aynı etkinlikleri mevcut sınıf ortamında yapan çocuklarla karşılaştırılacağından yöntem olarak deneysel çalışma seçilmiştir. Deneysel çalışmalarda kişilerin deney ve kontrol gruplarına rastgele dağılmasının mümkün olmadığı durumlar mevcuttur. Bu gibi durumlarda yani sınıfların araştırmacılar tarafından rastgele atama yoluyla oluşturmanın mümkün olmadığı durumlarda, daha önceden okul yönetimi tarafından oluşturulan sınıflardan rasgele biri deney, diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenir (Çepni, 2009). Deney ve kontrol gruplarının kontrol değişkenleri bakımından tam olarak eşitlenmesinin mümkün olmadığı bu araştırmada yarı deneysel desen tercih edilmiştir.

Yarı deneysel desende kullanılan modellerden araştırma kapsamında ön test / son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Modelde bir deney, bir kontrol grubu bulunur ve her iki gruba ön test uygulanır. Deney grubuna müdahalede bulunurken kontrol grubuna müdahale edilmez ve her iki gruba son test uygulanır (Özmen, 2014). Modelin gösterimi Şekil 9'da yer almaktadır.

Grup	Ön test	Uygulama	Son test
Deney	$O_{1,1}$	X	$O_{1,2}$
Kontrol	$O_{2,1}$		$O_{2,2}$

Şekil 9. Ön test/son test kontrol gruplu model

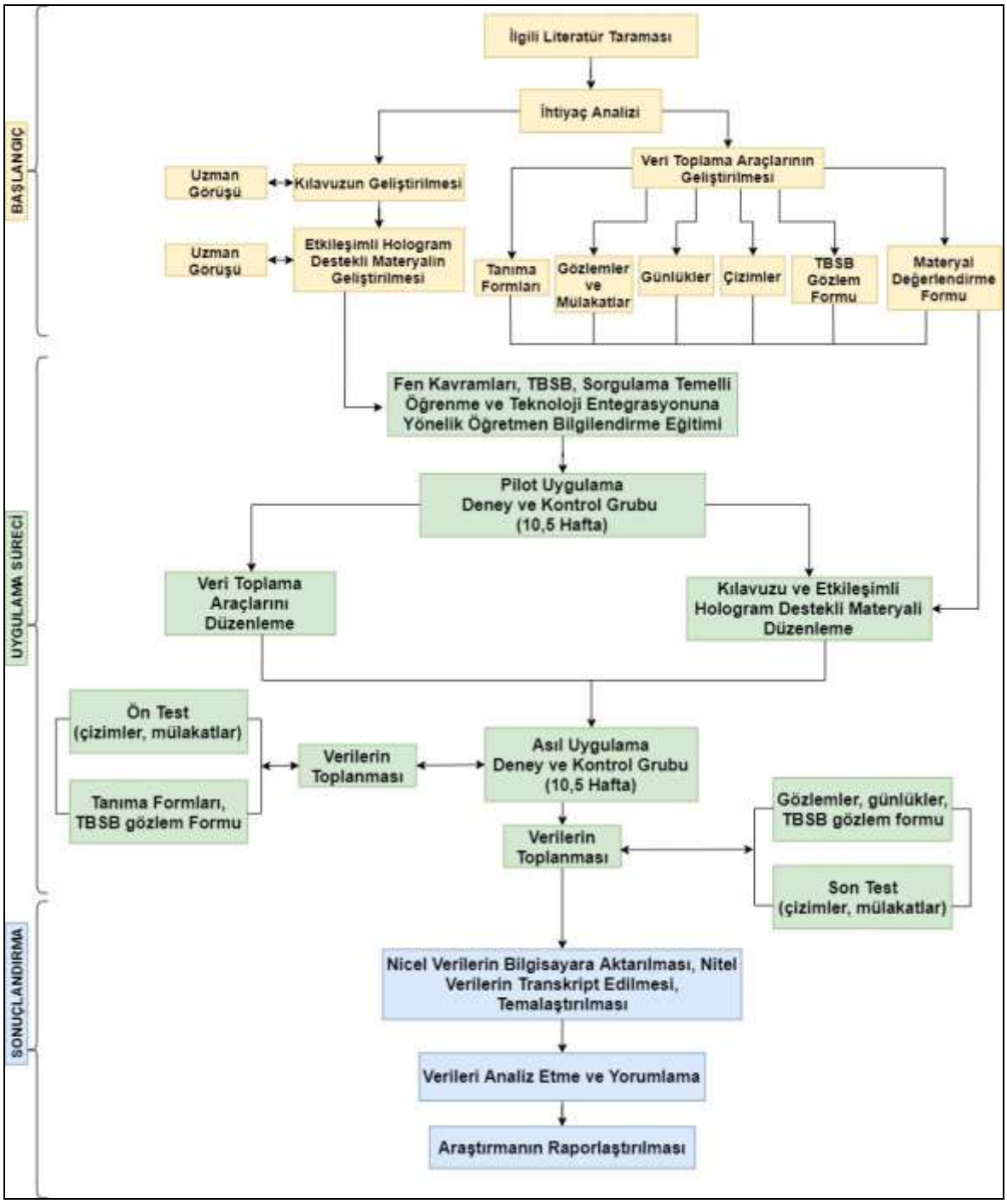
Modelin en büyük dezavantajı uygulama öncesinde grupların birbiriyle eşit olmama durumudur. Bu yüzden gruplardaki katılımcıların birbirine benzer özelliklerde ve niteliklerde olmasına dikkat edilmiştir.

Alanyazında yer alan iç içe desen tiplerinin en yaygını deneysel desen içinde nitel veriye ulaşılmasıdır (Creswell ve Plano-Clark, 2011). Bu bağlamda olayların, ortamın, etkinlik, süreç vb. derinlemesine incelenmesi yönüyle de araştırmada deneysel desen içinde nitel verilere ulaşılmıştır. Nitel araştırma sınırlı bir sistemin nasıl işlediğine yönelik sistematik bilgi toplanarak o sistemin derinlemesine incelenmesini içeren yöntem bilimsel bir yaklaşımdır (Chmiliar, 2010). Ayrıca nitel araştırma zaman içinde sınırlandırılmış bir veya birden çok durumu çoklu kaynakları içeren veri toplama (gözlem, görüşme, raporlar vb.) araçları ile derinlemesine inceleme, durumların ve duruma bağlı temaların tanımlanması olarak ifade edilmektedir (Creswell, 2007). Böylece sürece eklenecek nitel veri toplama araçları ile yapılan araştırmanın katılımcılar üzerindeki etkilerini ve beklenmeyen deneyimlerini belirlemek, deneye katılan grubu derinlemesine incelemek ve uygun bir şekilde tanımlayabilmek, deney sürecinde uygulanan adımların doğruluğunu kontrol etmek mümkündür (Creswell, Fetters, Plano-Clark ve Morales, 2009). Bu doğrultuda araştırmada hem deney hem de kontrol grubu gözlem, mülakat, günlük vb. çeşitli veri toplama araçları kullanılarak; materyal setinin geliştirmesi, uygulanması ve değerlendirmesi, materyal setinin çocuklar üzerindeki etkilerinin kavramsal öğrenme ve bilimsel süreç becerileri boyutlarında incelenmesi olmak üzere süreç alt analiz birimlerine ayrılarak incelenmiştir.

3. 1. 1. Araştırmanın Tasarlanması

İç içe karma desen ile yürütülen araştırmada 60 ay ve üstü okul öncesi çocuklar için; kavranması zor ve süreç gerektiren ‘Dünya ve Uzay Bilimleri’alanındaki “yağmur, kar, dolu, sis; bulut, şimşek, gökkuşağı; gece, gündüz; dünya, güneş ve ay; ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış” kavramları için etkileşimli hologram destekli öğretim materyali tasarlanmıştır. Çocukların sınıf ortamında üç boyutlu olarak gözleyebildiği bu doğa olaylarına, belli aşamalarda müdahale edebilmesi ve böylece materyallerle etkileşime girmesi sağlanmıştır. Öğretim sürecinde çocuklar, pasif durumdaki etkinliklerden

uzaklaşarak; sorgulama yoluyla doğru bilgiye ulaştıkları ve süreçte aktif oldukları öğrenme yaklaşımlarını kullanmalıdır (Brenneman ve Louro, 2008; Samarapungavan vd., 2008). Dolayısıyla hazırlanan etkileşimli hologram destekli materyal seti sensörlerle etkileşime imkan tanıyacak şekilde tasarlanmış ve süreçte çocuklar aktif rol almıştır. Sözü geçen kavramlar, okul öncesi öğretmenleri ve BÖTE, okul öncesi ve fen bilgisi eğitimi alan uzmanlarından alınan görüşler doğrultusunda belirlenmiştir. Her bir kavram için, sorgulama temelli öğretime göre 21 senaryo geliştirilmiş ve bu senaryolar eşliğinde materyal seti hazırlanmıştır. Bu süreç, soruların sorulduğu ve çocukların bu sorulara yanıt bulmaya çalıştığı etkinlikler şeklinde düzenlenmiştir. Öğretmen eşliğinde gerçekleştirilecek etkinlikler; çocukların soru sormasına, tartışmasına ve yansıtmasına imkân tanıyacaktır. Etkinlikler sırasında rehberlik etmesi açısından öğretmenlere, her bir kavramla ilgili bilimsel bilgileri içeren kılavuzlar verilmiştir. Bu kılavuzlar; öğretmenlerin varsa mevcut kavram yanılgılarını fark etmelerine ve fen kavramlarına ilişkin bilgi eksikliklerini tamamlayarak etkinliklere geçmelerine yardımcı olacak şekilde tasarlanmıştır. Kılavuzlarda yer alan senaryolar MEB tarafından onaylanmış 2013 yılında yayınlanan okul öncesi öğretim programı referans alınarak, bilimsel bilgiler doğrultusunda aşama aşama geliştirilmiştir. Geliştirilen bu materyal seti deney grubunda kullanılırken, kontrol grubunda ise sürece müdahale edilmeden mevcut yöntem (soru cevap, sanat etkinliği, drama, teknoloji vb) ile öğretim gerçekleştirilmiştir. Yapılan araştırmanın hazırlanmasına yönelik yapılan işlemler Şekil 10'daki akış şemasında sunulmaktadır.

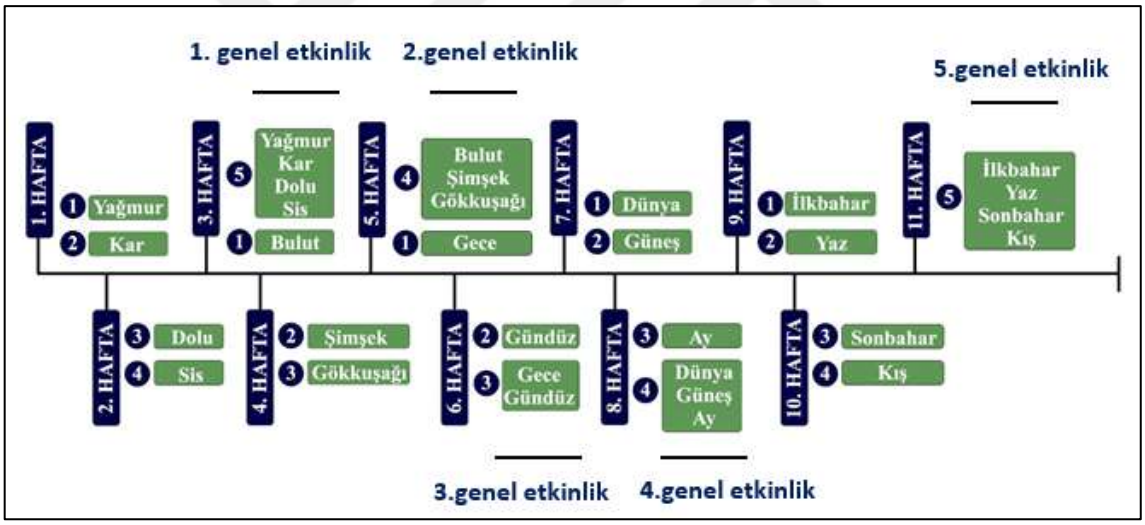


Şekil 10. Araştırmanın hazırlanmasına yönelik akış şeması

Şekil 10 incelendiğinde başlangıç aşamasında araştırmada; literatür taraması, ihtiyaç analizi ve bilimsel bilgileri içeren kılavuzun, etkileşimli hologram destekli materyalin geliştirilmesi ve veri toplama araçlarının geliştirilmesine odaklanılmıştır. Uygulama aşamasında fen kavramları, TBSB, sorgulama temelli öğrenme ve teknoloji entegrasyonuna yönelik bilgilendirme eğitimi, pilot ve asıl uygulamaya yer verilmiştir. Sonuçlandırma aşamasında ise elde edilen verilerin analizi ve raporlaştırılması

kapsamında araştırma süreci gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama sonrası materyal setine yönelik gerekli düzenlemeler yapılmış ve akabinde uzmanlardan materyal değerlendirme formu ile asıl uygulama öncesi görüş alınmıştır.

Her bir etkinliğe yönelik 21 farklı senaryo hazırlanmıştır. Bu senaryolar sorgulama temelli öğretime uygun ve bilimsel bilgiler doğrultusunda geliştirilmiştir (Ek 1). Haftada iki etkinlik olmak üzere senaryo eşliğinde işlenen, etkileşimli hologram destekli materyal seti Yağmur, Kar, Dolu, Sis kavramları 2,5 hafta ve 5 etkinlik; Bulut, Şimşek, Gökkuşağı kavramları 2 hafta ve 4 etkinlik; Gece ve Gündüz kavramları 1,5 hafta ve 3 etkinlik; Dünya, Güneş ve Ay kavramları 2 hafta ve 4 etkinlik ve İlkbahar, Yaz, Sonbahar ve Kış kavramının ise 2,5 hafta ve 5 etkinlik olmak üzere toplam 10,5 hafta ve 21 etkinlik şeklinde uygulanmıştır. Bu etkinlikler pilot çalışma (bir yarıyıl) ve asıl çalışma (bir yarıyıl) olmak üzere toplam iki yarıyılda gerçekleşmiştir. Kavramların hem pilot hem de asıl uygulama olmak üzere uygulama süreci ve etkinlikleri Şekil 11'de yer almaktadır. Şekil 11 de 16 etkinlik ve 5 genel etkinlik olmak üzere toplam 21 etkinlik uygulanış sırasıyla verilmiştir.



Şekil 11. Kavramların uygulama süreci ve etkinlikleri

3. 2. Araştırma Grubu

Araştırmanın MEB'e bağlı anaokullarında yürütülmesi için gerekli izinler alınması amacıyla araştırma sürecinde kullanılacak materyaller, veri toplama araçları ve çalışma planı ile Milli Eğitim Müdürlüğü'ne yazılı başvuru yapılmıştır. Yapılan başvuru neticesinde Giresun il merkezinde yer alan anaokullarında araştırmanın uygulanabilmesi yönünde gerekli izinler alınmıştır (Ek 2).

Alınan izinler doğrultusunda 2018-2019 yılı eğitim-öğretim güz döneminde Giresun il merkezinde bulunan bir anaokulu pilot (P), izleyen yılın bahar döneminde ise yine Giresun

il merkezinde bulunan farklı bir anaokulu ise asıl uygulamanın (A) araştırma grubunu oluşturmuştur. Ülkemizin farklı bölgelerinde görev yapan okul öncesi uzmanları ile yapılan görüşmeler doğrultusunda etkileşimli hologram destekli materyalle planlanan etkinliklerin 60 ay öncesi çocukların gelişim özellikleri ve hologram teknolojisiyle çocukların gerçeklik duygusunu yitirebileceği düşüncesinden dolayı araştırmaya dahil edilememiştir. Bu doğrultuda araştırmada 60 ay ve üzeri çocuklar tercih edilmiştir.

Uygulama yapılacak anaokulları gönüllülük esasına göre belirlenmiştir. Bu okullarda çocukların ve öğretmenlerin birbirleriyle iletişimini sınırlandırmak adına pilot ve asıl uygulama okullarının sabah ve öğleden sonraki grupları ile araştırma yürütülmüştür. Pilot ve asıl uygulamada rastgele seçilen bir sabahçı sınıf deney, öğlen gruplarından da rasgele seçilen bir sınıf ise kontrol grubunu oluşturmaktadır. Belirlenen okullardaki çocukların benzer demografik özellikleri taşıması ve aynı fiziksel çevre koşullarda bulunmaları istendiğinden, asıl ve pilot uygulama için deney ve kontrol grubu aynı anaokulundan seçilmiştir. Bu gruplardan tesadüfü örneklem seçimi ile biri deney, biri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırma grubunun seçimi esnasında veli izin formu kullanılmıştır (Ek 3). Bu izin belgesi, etkinliğe katılacak olan öğrencinin yasal velisi tarafından doldurulmuştur. Araştırmada etkinliğe katılan deney grubu çocukları D1, D2…..D24 olarak kodlanırken, kontrol grubu ise K1, K2…..K23 olarak kodlanmıştır. Bunun yanında etkinlikte yer alan deney grubu öğretmeni DÖ ve kontrol grubu öğretmeni ise KÖ olarak kodlanmıştır. Pilot uygulamanın bitiminden 6 hafta sonra asıl uygulamaya başlanmıştır. Birçok açıdan birbirine benzeyen pilot ve asıl uygulama grubuna ait özellikler Tablo 8'de yer almaktadır.

Tablo 8. Pilot ve Asıl Uygulamanın Yürütüldüğü Okulların Genel Özellikleri

Uygulama okulları	Sahip olduğu özellikler
P okulu	Toplam 9 sınıf, 20 öğretmen ve 320 öğrencisi bulunmaktadır. Deney grubunda toplam 23 öğrenci (11 kız 12 erkek), kontrol grubunda ise toplam 23 öğrenci (9 kız 14 erkek) bulunmaktadır.
A okulu	Toplam 9 sınıf, 17 öğretmen ve 350 öğrencisi bulunmaktadır. Deney grubunda toplam 24 öğrenci (9 kız 15 erkek), kontrol grubunda ise toplam 23 öğrenci (6 kız 17 erkek) bulunmaktadır.

Hem P hem de A okulundaki sınıflarda dizüstü bilgisayar, projeksiyon ve ders materyalleri yer almaktadır. Her iki okulda da sabah ve öğlen grubu olmak üzere ikili eğitim verilmektedir. Ayrıca bu okullarda akıl oyunları, drama, robotik kodlama vb. yönelik kulüp etkinlikleri düzenlenmektedir. Bu anaokullarının yanı sıra öğrenci tanıma formundan elde edilen asıl uygulama grubunda yer alan çocukların okul öncesi eğitimi alma süreleri de Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9. Asıl Uygulama Grubu Çocuklarının Okul Öncesi Eğitimi Alma Süreleri

Deney Grubu			Kontrol Grubu		
Eğitim	Frekans	Yüzde	Eğitim	Frekans	Yüzde
2 yıl	5	20,8	1 yıl	3	13,0
3 yıl	18	75,0	2 yıl	8	34,8
4 yıl	1	4,2	3 yıl	12	52,2
Toplam	24	100,0	Toplam	23	100,0

Deney ve kontrol grubundaki çocukların çoğunluğunun en az iki yıldır okul öncesi eğitimi aldığı görülmektedir (Tablo 9). Bunun yanı sıra asıl uygulama grubunda yer alan 24 deney ve 23 kontrol grubu çocuğunun ilk defa teknolojik araçları kullanmaya başlama ayı ilişkin bilgiler Tablo 10'da yer almaktadır.

Tablo 10. Asıl Uygulama Grubu Çocuklarının Teknolojik Araçları Kullanmaya Başlama Ayı

Deney Grubu			Kontrol Grubu		
Teknolojik araçları kullanmaya başlama ayı	Frekans	Yüzde	Teknolojik araçları kullanmaya başlama ayı	Frekans	Yüzde
12 aylık	1	4,2	12 aylık	1	4,3
24 aylık	6	25,0	24 aylık	1	4,3
36 aylık	5	20,8	36 aylık	7	30,4
48 aylık	8	33,3	48 aylık	8	34,8
60 aylık	2	8,3	60 aylık	6	26,1
72 aylık	2	8,3	72 aylık	0	0
Toplam	24	100,0	Toplam	23	100,0

Deney ve kontrol grubundaki çocukların daha çok teknolojik araçları 36 aylıktan itibaren kullanmaya başladığı görülmektedir. Teknolojik araçları kullanmaya başlama ayı yönüyle gruplar benzer niteliktedir. Velilerden alınan bilgiler doğrultusunda asıl uygulama grubunda yer alan çocukların hangi sıklıkla teknoloji kullandığına yönelik bilgiler Tablo 11'de yer almaktadır.

Tablo 11. Asıl Uygulama Grubu Çocuklarının Teknoloji Kullanma Sıklığı

Deney Grubu			Kontrol Grubu		
Hangi sıklık	Frekans	Yüzde	Hangi sıklık	Frekans	Yüzde
Her gün	15	62,5	Her gün	11	47,8
Haftada 1-2 gün	2	8,3	Haftada 1-2 gün	10	43,5
Haftada 3-4 gün	5	20,8	Haftada 3-4 gün	1	4,3
Ayda bir iki gün	1	4,2	Hemen hemen hiç	1	4,3
Hemen hemen hiç	1	4,2	Hemen hemen hiç	0	0
Toplam	24	100,0	Toplam	23	100,0

Her iki grupta da yer alan çocukların çoğunluğunun benzer şekilde hergün teknolojik araçları kullandıkları Tablo 11'de görülmektedir. Bu teknolojik araçlarla çocukların günde ortalama kaç saat zaman geçirdiklerine yönelik bilgiler Tablo 12'de yer almaktadır.

Tablo 12. Asıl Uygulama Grubu Çocuklarının Teknoloji Kullanma Süreleri

Deney Grubu			Kontrol Grubu		
Ort.saat	Frekans	Yüzde	Ort.saat	Frekans	Yüzde
1 saatten az	11	45,8	1 saatten az	11	47,8
1-3 saat	11	45,8	1-3 saat	10	43,5
3-5 saat	2	8,3	3-5 saat	2	8,7
Toplam	24	100,0	Toplam	23	100,0

Deney ve kontrol grubundaki çocukların çoğunlukla ortalama günlük üç saatten az teknolojik araçları kullandıkları görülmektedir. Bu ortalama sürelerde yer alan çocuk sayısının benzere yakın olduğu görülmektedir. Çocukların günlük yaşamlarında kullandıkları teknolojiler Tablo 13'te yer almaktadır.

Tablo 13. Çocukların Günlük Yaşamlarında Kullandıkları Teknolojiler

Deney Grubu			Kontrol Grubu		
Teknolojiler	Frekans	Yüzde	Teknolojiler	Frekans	Yüzde
Bilgisayar	7	29,2	Bilgisayar	8	34,8
Laptop	12	50,0	Laptop	11	47,8
Tablet	16	66,7	Tablet	15	65,2
Cep telefonu	23	95,8	Cep telefonu	21	91,3
TV	1	4,2	TV	1	4,3

Deney ve kontrol grubundaki çocukların günlük yaşantısında çoğunlukla akıllı telefon kullanmanın yanında tablet ve laptop gibi teknolojilere de yer vermektedir. Çocukların kullanma amaçlarına göre bu teknolojik araçlar Tablo 14'te gösterilmektedir.

Tablo 14. Çocukların Teknolojik Araçları Kullanma Amaçları

Deney Grubu			Kontrol Grubu		
Kullanma amacı	Frekans	Yüzde	Kullanma amacı	Frekans	Yüzde
Oyun oynama	18	75,0	Oyun oynama	20	87,0
Film izleme	7	29,2	Film izleme	7	30,4
Akraba sohbet	2	8,3	Akraba sohbet	2	8,7
Eğitsel video	16	66,7	Eğitsel video	9	39,1
Eğitsel uygulamalar	1	4,2	Video izleme	2	8,6

Çocukların teknolojileri günlük yaşamda kullanma amaçları incelendiğinde her iki grupta yer alan çocukların bu araçları genellikle oyun oynamak için kullandıkları görülmektedir. Bunun yanı sıra deney grubunun büyük bir kısmı eğitsel videoları günlük hayatlarında kullanırken, kontrol grubunun ise bir kısmı eğitsel videoları günlük hayatlarına entegre etmektedir. Çocukların yanı sıra seçilen sınıflardaki öğretmenler de araştırma grubuna dahil olacaktır. Araştırma grubuna ait öğretmenlerin demografik özelliklerine Tablo 15'te yer verilmektedir.

Tablo 15. Uygulama Yapılan Gruba İlişkin Demografik Özellikler

Uygulama yapılan okul		Yaş	Cinsiyet	Mezuniyet	Etkinliklerinde yer verilen kavramlar	Etkinliklerinde kaçınılan kavramlar
P okulu	Deney grubu öğretmeni (PDÖ)	35-39	Bayan	KTÜ Giresun Eğitim Fakültesi Okul öncesi Öğretmenliği	Yağmur, kar, bulut, gökkuşağı, dünya, güneş,ay, gece, gündüz ve mevsimler	Kar, dolu, sis, şimşek ve bulut
	Kontrol grubu öğretmeni (PKÖ)	40-44	Bayan	KTÜ Giresun Eğitim Fakültesi Okul öncesi Öğretmenliği	Yağmur, kar, bulut, gökkuşağı, dünya, güneş, ay, gece, gündüz, ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış	Yağmur, kar, dolu,sis, şimşek, gökkuşağı, gece, gündüz ve mevsimler
A okulu	Deney grubu öğretmeni (ADÖ)	40-44	Bayan	Eskişehir Anadolu Üniversitesi Okulöncesi Öğretmenliği	Yağmur, kar, bulut, gökkuşağı, dünya, güneş, ay, gece, gündüz, ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış	Kar, dolu, sis, şimşek, gökkuşağı, gece, gündüz ve mevsimler
	Kontrol grubu öğretmeni (AKÖ)	40-44	Bayan	Eskişehir Anadolu Üniversitesi Okulöncesi Öğretmenliği	Yağmur, kar, bulut, gökkuşağı, dünya, güneş, ay, gece, gündüz ve mevsimler	Kar, dolu, sis, şimşek ve bulut

Uygulama yapılan grupların öğretmenlerinden PDÖ günlük yaşamında bilgisayar, projeksiyon, yazıcı, mobil cihazlar, e-posta ve internet gibi teknolojilere yer verirken PKÖ ise bilgisayar, projeksiyon, televizyon, yazıcı, mobil cihazlar, e-posta ve internet gibi teknolojilere yer vermektedir. Sınıf ortamında ise PDÖ interaktif eğitim ve görsel materyallerini sunmak için dizüstü bilgisayar, projeksiyon, yazıcı kullanımına yer verirken PKÖ ise görsel materyalleri sunmak için dizüstü bilgisayar, projeksiyon, yazıcı, mobil cihazlar ve internet kullanımını tercih etmektedir. Bunun yanı sıra günlük yaşamında ADÖ ve AKÖ bilgisayar, projeksiyon, yazıcı, mobil cihazlar, e-posta, televizyon ve internet gibi teknolojilere yer vermektedir. Sınıf ortamında ise ADÖ ve AKÖ interaktif eğitim ve görsel materyallerini sunmak için dizüstü bilgisayar, projeksiyon, yazıcı kullanımını tercih etmektedir. Ayrıca hem deney hemde kontrol grubunda yer alan tüm öğretmenler fen konularının öğretiminde teknolojiden destek alınması gerektiğini düşünmektedir.

Deney grubunda etkileşimli hologram destekli materyal seti, kontrol grubunda ise mevcut yöntemlerle etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Etkinlikler öncesinde öğretmenlere; araştırma kapsamında yer alan fen kavramlarına neler olduğu hangi sırada işleneceği, kavram öğretiminde nelere dikkat etmeleri gerektiği, bilimsel süreç becerileri, sorgulama temelli öğrenme ve teknoloji entegrasyonu ile ilgili bilgilendirme eğitimi verilmiştir. Deney ve kontrol grubunda öğretmenlerin dolduracakları bir form (Temel bilimsel süreç becerileri gözlem formu) ile öğrencilerin bilimsel süreç becerileri; yüksek, orta ve düşük seviye olmak üzere belirlenmiştir. Belirlenen seviyelere göre (her düzeyden 4'er çocuk olmak üzere) deney grubundan 12 ve kontrol grubundan 12 olmak üzere, toplam 24 çocuktan veri toplanmıştır. Her düzeyden en fazla devamsızlık yapan 1 yüksek, 1 orta ve 1 düşük seviye olmak üzere 3 çocuk deney ve 3 çocuk kontrol grubu olmak üzere toplam 6 çocuk araştırmaya dahil edilmemiştir. Bu doğrultuda etkinliklere en çok devam eden 9 deney ve 9 kontrol olmak üzere toplam 18 çocuk araştırma kapsamında değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol grubunda tüm öğrencilerin öğretim sürecine katılmasına karşın; özellikle kavramsal öğrenme hakkında veri toplarken, her gruptan sadece 9'ar öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplama sürecinde öğrenci sayısında sınırlandırmaya gidilmesinin nedenleri; sınıfların kalabalık olması, veri toplama araçlarının sayıca çok olması ve veri toplama sürecinin zaman alması şeklinde belirtilebilir. Araştırma grubundaki sayı sınırlaması ile veri toplama sürecinin daha sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır. Buna karşın öğretim sürecinde materyalin etkililiğinin değerlendirilmesi ve TBSB'de ise tüm sınıftan elde edilen verilerin kullanılması planlanmıştır. Uygulama sürecinde; kontrol grubundaki çocuklara deney grubu ile eş zamanlı olarak aynı kavramlar verilmiştir. Etkileşimli hologram destekli materyal seti aynı anda 12 çocuğun öğretimine

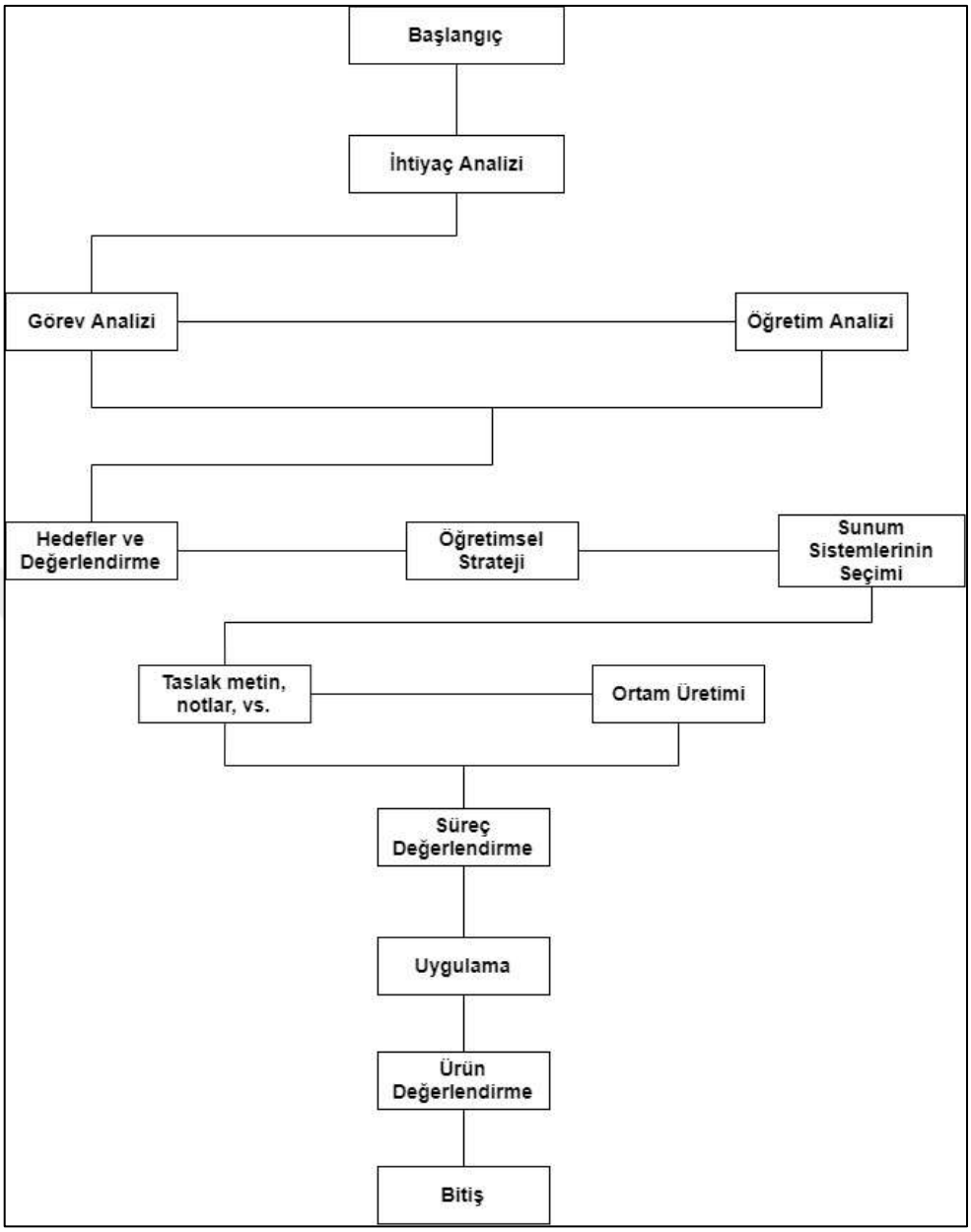
uygun olarak tasarlanmış ve kontrol grubu ikiye bölünerek etkinlikler işlenmiştir. Kontrol grubunda ise sınıfın tamamıyla ders işlenmiştir.

3. 3. Öğrenme Sürecinin Tasarımı

Öğrenme sürecinin tasarımı ve uygulamasında Seels ve Glasgow öğretim tasarımı modeli temel alınmıştır. Seels ve Glasgow öğretim tasarım modeli farklı aşamalardan ve bu aşamalar altında alt başlıklardan oluşmaktadır. Bu model esas alınarak etkileşimli hologram destekli materyal geliştirilmiştir. Seels ve Glasgow öğretim tasarım modeli, öğrenme koşullarının ve öğrenme problemlerinin sistematik olarak analiz edilerek çözümlenmesi olarak ifade edilmiştir. Model doğrusal bir yapı üzerine kurulmuştur ve ADDIE'nin analiz, tasarlama, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarını kapsayan proje yönetimi sürecine sahiptir (Seels ve Glasgow, 1998).

Seels ve Glasgow çekirdek ve etkileşimli model üzerine yapılandırılan birleşik bir modeldir. Öğretim tasarımını çekirdek model bir süreç olarak ele alırken, etkileşimli model ise bu sürecin aksayan yönlerini düzeltmeye odaklanır. Mevcut durumda var olan verileri değerlendirilip, yaşanılan aksaklıklar hangi aşamaysa o aşamanın çözümü esas alınır (Şimşek, 2009). Dolayısıyla süreç, tekrar gözden geçirilip değiştirilebilir.

Çekirdek ve etkileşimli modelden etkilenen, Seels ve Glasgow modeli 1977 yılında acemiler ve uzmanlar olmak üzere öğretim tasarımcıları için iki model geliştirmiştir. Bu modellerde de ADDIE modelin tüm aşamaları yer almaktadır (Seels ve Glasgow, 1998).

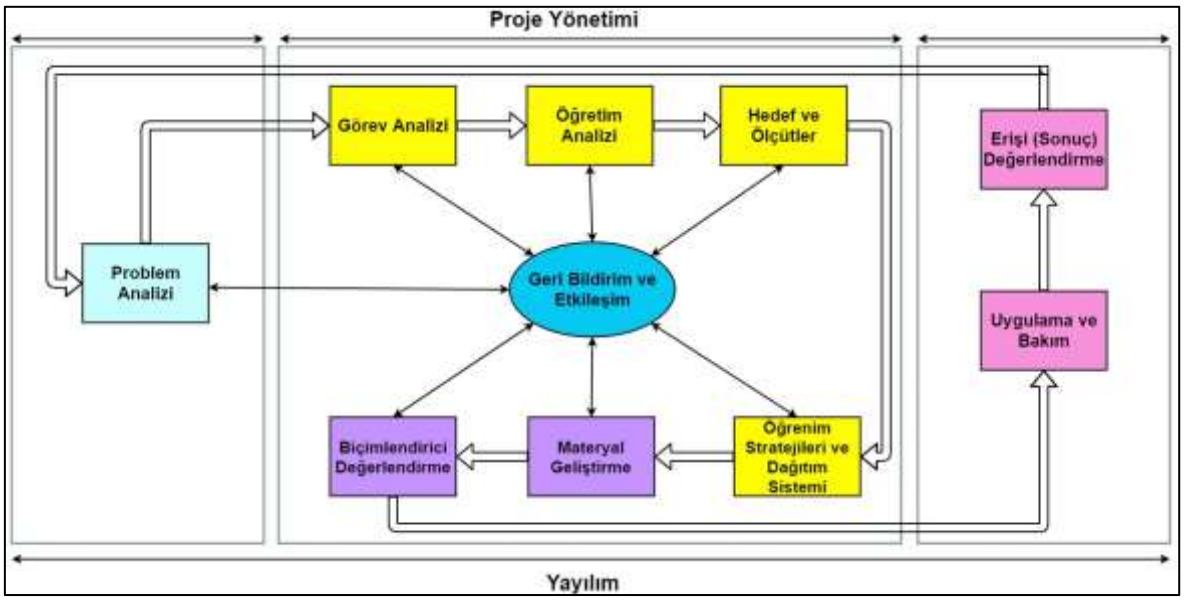


Şekil 12. Seels ve Glasgow'un acemiler için öğretim tasarım modeli (Seels ve Glasgow, 1998, ss.147)

Öğrenme tasarımını kullanmaya yeni başlayanların yani acemilerin bu süreçte belirlenen adımlarını izlerken, tasarım öğelerini belirlemelerini kolaylaştırmak adına bazı sorulardan yararlanabilecekleri belirtilmiştir (Seels ve Glasgow, 1998). Tasarım sürecinde acemilere yol gösterecek sorular: (1) Analiz: Bu aşamada **"**Problem nedir? Nasıl çözülür?"; "İş ya da içerik nedir?" ve "Ne öğrenilmelidir?", (2) Tasarım: "Hedefler nelerdir?", "Hedeflerin karşılandığını nasıl anlayacağız?", "Hangi öğretim stratejisi hedeflerin başarılı olmasını sağlar?" ve "Hangi ortam ya da yöntemlerin maliyeti daha düşüktür?", (3) Geliştirme: "Materyaller ne söylüyor? *(Taslak Materyaller)*", "Materyaller

nasıl görünür? *(Ortam Üretimi*)", "Öğrenciler bunlardan öğrendiler mi? Bunları nasıl geliştireceğiz? (*Süreç Değerlendirme)",* (4) Uygulama: "Öğrenenler, dersin sorumluluğunu almaya hazır mı?",(5) Ürün değerlendirme: "Problem çözdüldü mü?", "Etkisi nedir?", "Nelerin değişmesi gereklidir?".

Uzmanlar için olan model, acemiler için olan modele göre daha az doğrusal ve daha fazla ayrıntılandırılmıştır (Seels ve Glasgow, 1998). Bu araştırmada, uzmanlar için geliştirilen model temel alınacaktır (Şekil 13).



Şekil 13. Seels ve Glasgow'un uzmanlar için ögretim tasarım modeli (Seels ve Glasgow,1998).

Seels ve Glasgow modelinde öğrenenlere daha kalıcı tasarımlar sunmak ve üretimi verimli hale getirmek için süreç sürekli gözden geçirilerek tamamlanır (Keleş, Erümit, Özkale ve Aksoy, 2016). Böylece öğrenme ortamları ile öğrenme kaynaklarının sınırlarının genişlemesi ve çeşitliliğinin artmasının bir sonucu olarak, etkileşimli hologram destekli materyal seti ile eğitim materyallerinin hazırlanması mümkündür. Bu süreçte etkileşimli hologram destekli materyal setiyle materyalin tasarlanması, geliştirilmesi, uygulanması, değerlendirilmesi ve işe koşulması sürecinin döngüsel olarak iyileştirilmesinde Seels ve Glasgow öğretim tasarımı modelinin uygun olduğuna karar verilmiştir. Modelin ilk aşaması olan problemi belirleme doğrultusunda araştırmacı BÖTE, okul öncesi, fen uzmanları ve okul öncesi öğretmenleri yardımıyla problemi tespit edilmeye çalışmıştır. Okul öncesi fen kavramlarının öğretimini etkin kılmak adına problemin net olarak belirlenmesi önemlidir.

Seels ve Glasgow modeli, proje yönetimine benzer olarak öğretim tasarımı sürecinde dört aşamadan meydana gelir (Bayram, 2006). Bu aşamalar modelin

güncellenebilirliğini ve tekrarlanabilirliğini kolaylaştırır. Her adıma geri dönülerek eksik noktalar belirlenir ve düzeltilir (Ocak, Topal, Akçayır ve Ağca, 2011; Seels ve Glasgow, 1998). Bu dört aşama şunlardır:

1. Problem (Problem Analizi)
2. Tasarım (Görev Analizi, Öğretim Analizi, Hedef ve Ölçütlerin Belirlenmesi, Öğretim Stratejileri ve Dağılım Sistemi)
3. Geliştirme (Materyal Geliştirme, Biçimlendirici Değerlendirme)
4. Uygulama ve Değerlendirme (Uygulama ve Bakım, Erişi Değerlendirme)

Problem aşamasında problem analizi; tasarım aşamasında görev ve öğretim analizi, hedef ve ölçütlerin belirlenmesi, öğretim stratejileri ve dağılım sistemi; gelişim aşamasında materyal geliştirme ve biçimlendirici değerlendirme; uygulama-değerlendirme aşamasında ise uygulama ve bakım, erişi değerlendirmesi yapılmaktadır (Akkoyunlu, Altun ve Yılmaz Soylu, 2008; Korkusuz, 2007). Farklı renklerle birbirinden ayrılan bu modelin dört aşaması Şekil 13'te sunulmuştur. Bu doğrultuda Seels ve Glasgow modelinin aşamalarında yapılması beklenenler ve araştırma sürecinde yapılanlara ilişkin bilgiler sunulmuştur.

3. 3. 1. Seels ve Glasgow Modelinin Problem Aşaması

3. 3. 1. 1. Problem Analizi

Seels ve Glasgow modelinin ilk aşaması olan problem analizi "bilgi toplama, ideal ve gerçeğin karşılaştırılması, performans analizi, kaynakların ve sınırlılıkların değerlendirilmesi, öğrenme karakterlerinin belirlenmesi, hedef ve öncelikli hedeflerin belirlenmesi ve problem cümlesinin yazımı" süreçlerini kapsar (Seels ve Glasgow, 1998, s.196).

Bilgi toplama sürecinde; yapılması düşünülen araştırmanın içeriği, öğrenci, öğretmen ve öğrenme ortamı ile bilgilere ulaşmak amacıyla anket, gözlem, mülakatlar gibi araçlardan faydalanılır. Okul öncesi döneminde çocuklar çevreyi keşfetme, araştırma ve merak duygusuyla birlikte sürekli sorular sorar, dokunur ve deneyerek öğrenirler (Erbaş, Ergül, Şimşekli ve Özdilek, 2002). Çocukların bu gelişim özelliklerini erken yaşta fen eğitimi için kullanmak, onların olaylar ve nesneler arasında ilişkiler kurmalarının yanı sıra günlük hayatta karşılaşabilecekleri problemlere daha bilimsel açıdan yaklaşma becerisi kazanmalarına fırsat tanımaktadır (Şahin, 2000). Bu doğrultuda öğrenme sürecini planlayan, uygulayan ve değerlendiren yani öğrenme sürecini şekillendiren öğretmenin fene yaklaşımı önem az eder. Öğretmenin bu yaklaşımı da çocukların öğrenme süreçlerini de doğrudan etkileyecektir. Bu anlamda gönüllük esasına göre yapılan ön çalışmada, Türkiye genelinde farklı illerde görev yapan 32 okul öncesi öğretmeninden, açık uçlu

sorulardan oluşan bir elektronik anket yardımıyla veriler toplanmıştır. Bu anket ile öğretmenlerin öğrenme-öğretme sürecinde bazı fen kavramlarının öğretiminde zorluk yaşadığı ve yaşanılan fen kavramlarının neler olduğu belirlenmiştir. Bu kavramlar Tablo 16'da yer almaktadır.

Tablo 16. Okul Öncesi Döneminde Fen Kavramlarının Öğretiminde Zorluk Yaşanılan Kavramlar

Kavramlar	**Frekans**
Bitki-Kök-Gövde	22
Hareketli- Hareketsiz	21
Gece-Gündüz	20
Doğa olayları (yağmur, kar vb.)	20
Sindirim sistemi	19
Yaban-evcil hayvanlar	19
Mevsimler	18
Kuvvet hareket	16
Dünya-Güneş-Ay	14
Isı sıcaklık	13
İtme çekme	11

Okul öncesinde zorluk yaşanılan fen kavramları belirlendikten sonra yine söz konusu anket aracılığıyla, öğretmenlerden neden bu kavramlarda sorun yaşadığına yönelik bir soruyu cevaplamaları istenmiştir. Yapılan analiz sonucunda 32 öğretmenin fen etkinlikleri sürecinde yaşadıkları sorunlar belirlenmiştir. Bu sorunlar Tablo 17'de yer almaktadır.

Tablo 17. Okul Öncesi Döneminde Fen Eğitiminde Yaşanılan Sorunlar

Kodlar	Frekans
Materyal eksikliği	28
Soyut kavramları somutlaştıramama	26
Fen kavramlarına ilişkin bilimsel bilgisi yetersizliği	12
Dikkat eksikliği	10
Yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı yakalayamama	8
Kalabalık sınıflar	4

Okul öncesi fen eğitimi sürecinde yaşanılan güçlükler incelendiğinde, alanyazında da benzer sonuçların olduğu görülmektedir. Okul öncesinde fen etkinliklerinin uygulama sürecinde öğretmenlerin bilim öğrenmeye yönelik çocuklara kısıtlı fırsatlar sunduğu ve

süreçte araç-gereç, materyal eksikliği yaşadığı bilinmektedir (Karamustafaoğlu ve Kandaz, 2006; Saçkes, 2014). Bunun yanı sıra mevcut materyalleri de kendilerini yeterli hissetmediği (Greenfield vd., 2009; Kallery ve Psillos, 2001), etkinliklerde kullanılan materyallerinde öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına yönelik olmasından çok öğretmenlerin kolaylıkla ulaşabilecekleri materyaller olduğu vurgulanmaktadır (Ayvacı, Devecioğlu ve Yiğit, 2002). Okul öncesi fen eğitiminde soyut bilgileri somutlaştırarak konu/kavramların araştırma sürecine katkıda bulunmasını içerir (Küçükturan, 2003). Ancak fen öğretiminde öğretmenin soyut kavramları somutlaştıramaması süreçte farklı bir materyale ihtiyaç duyulduğunun kanıtıdır. Öğretmenlerin fen kavramlarına ilişkin bilimsel bilgisinin yetersizliği de ön çalışmanın sonuçları arasındadır. Benzer şekilde Ayvacı ve diğerleri (2002) de okul öncesi öğretmenlerinin fen konularındaki bilgi eksiklerinden dolayı kendilerini yetersiz hissettiği, bu konuların okul öncesi öğrencilerine ağır geleceği düşüncesinden kaygı duyduğu, fene karşı yetersiz tutum ve yaklaşımlarını sergilediği de vurgulanmaktadır. Öğretmenin gösterdiği bu tutum ve davranışlar beraberinde öğrencilerinin bu yöndeki bilgi, beceri ve psikomotor davranışlarını da olumsuz etkilemektedir. Buna karşın öğretmenin alanla ilgili öz-yeterlik inançlarının güçlü olmasının öğrenenin akademik başarısını olumlu etkilediği üzerinde durulmaktadır (McLaughlin ve Marsh, 1978). Ayrıca konuyu öğretmeye yönelik öğretmeni güdülediği (Ashton ve Webb, 1986) süreçte başarıyı sağlamaya yönelik daha fazla çaba gösterdikleri, ısrarlı ve sabırlı oldukları belirtilmektedir (Aşkar ve Umay, 2001). Ön çalışmada karşımıza çıkan diğer sorunlara baktığımızda öğretmenler, fen öğretimi sürecinde çocukların dikkat eksikliği yaşadığı, sınıfların kalabalık olduğu ve çocuklara yaparak yaşarak öğrenme fırsatı sunamadıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin yaşadıkları bu sorunlardan görüldüğü üzere mevcut şartlarda verilen fen eğitiminde sıkıntılar olduğu aşikârdır. Bu sıkıntılardan yola çıkarak öğrencinin nitelikli ders işlemesine ve öğretmenin bilgi eksikliğini kapatmaya yönelik bilimsel bilgiler doğrultusunda hazırlanmış bir öğretim materyali tasarlanması gerektiği ortaya çıkmıştır.

Öğrencilerin dikkatlerinin kolay dağılması, yaparak yaşarak öğrenmeye daha yakın olmalarından ötürü ve öğretmene soyut kavramları somutlaştırma konusunda destek olmak adına bir materyal seti tasarlamanın sürece yardımcı olacağı düşünülmüştür. Bu bağlamda ön çalışma kapsamında videolar aracılığıyla öğretmenlere hologram teknoloji gösterilerek, bu teknolojinin öğrenme sürecinde kullanımının etkilerine yönelik öğretmenlerin görüşleri Tablo 18'de sunulmuştur.

Tablo 18. Okul Öncesi Döneminde Hologram Teknolojisinin Kullanımı

Kodlar	Frekans
Öğrenmeye olan ilgiyi arttırma	30
Görsellerle(video, animasyon) kalıcılık sağlaması	28
Soyut bilgileri somutlaştırma	26
Dikkat çekici olması/ dikkati arttırma	26
Kavram öğrenimine katkı sağlama	26
Hayal gücünü arttırma	24
Motivasyonu arttırma	22
Farklı materyallerle öğretimi zenginleştirmesi	22
Öğrencilerin teknolojiye ilgi duyması	18
Fene karşı olumlu tutum geliştirme	13
Farklı duyu organlarına hitap etmesi	12
Öğretimde kolaylık sağlaması	10

Okul öncesi öğretmenleri ile yapılan ön çalışma doğrultusunda ve bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi, fen bilgisi ve okul öncesi eğitimi alan uzmanlarından alınan görüşler doğrultusunda, verilen fen eğitimini zenginleştirmek ve nitelikli hale getirmek adına çocukların gelişim özelliklerinin dikkate alındığı bir materyal geliştirmeye odaklanılmıştır. Öğretmenlerin bilimsel bilgi eksikliği olduğu düşünüldüğünde, bilimsel bilgiler ışığında hazırlanan materyalin işleyişine yönelik bir klavuzun hazırlanması gerekmektedir.

İdeal-reel karşılaştırılması sürecinde; ulaşılmak istenilen ile mevcut şartlar göz önüne alınarak ulaşabilecek durum karşılaştırılır. Öğretmenlerin kendilerini eksik gördükleri fen kavramları incelendiğinde sayıca çok olduğu ve farklı alanları içerdiğinden dolayı belirlenen kavramlar indirgenme yoluna gidilmiştir. “Dünya ve Uzay Bilimleri” alanına ilişkin kavramlara odaklanılmış ve bu kavramlara yönelik hazırlanan etkileşimli hologram destekli materyal setinin öğretim sürecindeki etkisi incelenmiştir. Ayrıca etkileşimli hologram destekli materyal setinin okul öncesi için uygun olacağı düşünülse de, okul öncesi ve BÖTE, fen bilgisi ve okul öncesi eğitimi uzmanlardan alınan görüşler doğrultusunda 60 ay ve üstü çocuklara materyal setinin uygulanması gerektiği belirlenmiştir. Diğer yaş gruplarının bu süreçte gerçeklik duygusunun yitirebileceği düşüncesi ile yaş grubu sınırlandırılmıştır.

Okul öncesi dönemde öğretilecek fen kavramların soyut olması, öncesinde bu kavramların anlaşılmasından ziyade ezbere dayanılarak öğretilmesi, fene karşı negatif bir tutumla yaklaşılması (Ayvacı vd., 2002), çocukların dikkat sürelerinin kısa olması, uzun

süreli bir uygulama olmasından ötürü hedeflenen davranışların %70 oranında olması hedeflenmiştir.

Performans analizi sürecinde; öğretmenin bilgi, beceri birimi ve süreçte öğrencinin başarı ve motivasyonu gibi durumlar analiz edilir. Öğretmenlerle yapılan ön çalışma ve mülakatlar sonucunda fen kavramlarına yönelik bilimsel bilgi eksikleri olduğu görülmüştür. Bu nedenle ilgili kavramların anlatımlarında çok fazla bilimsel bilgiye yer vermedikleri ya da bu kavramları anlatmaktan kaçındıkları belirlenmiştir. Sınıfta yeterli sessizlik hâkimdir. Sınıftaki öğrencilerin oturma düzeni öğretmenin de etkisiyle uygun hale getirilmiştir. Bu durumlar öğrenci performansını olumlu etkilemektedir.

Çocukların ilgisinin somut örneklerle artırılabileceği düşünülmektedir. Bu ilgi artışı dersin performansını da olumlu etkileyecektir. Ayrıca okul öncesi öğretmenleriyle yapılan mülakatlar sonucu, çocukların öğrenme stilleri ve hızlarındaki farklılıklar gözlemlenip dersin işleyişi planlanmıştır.

Kaynakların ve sınırlılıkların değerlendilmesi sürecinde; mevcut kaynaklar ve öğretim materyalleri incelenir, sınırlılıklar belirlenir. Kullanılacak materyaller açısından okul yeterli düzeyde değildir. Öğretmenlerin ilgili kavramların birçoğunda video izletme yoluna gittiği belirtmiştir. Çocuklara bu kavramlar genelde teorik ya da drama yoluyla anlatıldığından, ekstra malzemeye de gerek duyulmaktadır. Okul öncesi dönemde çocukların araştırıcı, meraklı, hayal güçlerini kuvvetlendirici ve sorgulayıcı yönleri desteklemek için onlara; meraklarını giderebilecekleri, neden-sonuç ilişkisini kurabilecekleri, fikirlerini açıkça ortaya koyabileceği fırsatlar verilmelidir (Aktaş Arnas, 2003). Bu doğrultuda çocukların kavramları üç boyutlu görebilecekleri, ortamda aktif olacakları, neden-sonuç ilişkisini görebilecekleri, fikirlerini açıkça ortaya koyabileceği öğrenme ortamına ihtiyaç duyulmaktadır.

Öğrenme karakterlerinin belirlenmesi sürecinde; içeriğin bilişsel, duyuşsal ve devinişsel davranışların hangisi ya da hangilerinden oluştuğuna odaklanılır.

Öğretim sürecinin amaçları bilişsel yeteneklerin gelişimine odaklıdır. Hologram destekli materyalin dikkat, katılım ve etkileşimi arttırarak çocukların bilişsel yeteneklerinin gelişimine katkı sağladığı bilinmektedir (Barkhaya ve Halim, 2017). Bu doğrultuda ilgili fen kavramlarına için, sorgulama temelli öğretime göre senaryo geliştirilmiş ve bu senaryo eşliğinde materyaller hazırlanmıştır. Bu süreç, soruların sorulduğu ve çocukların bu sorulara yanıt bulmaya çalıştığı etkinlikler şeklinde düzenlenmiştir. Süreç ve materyalin kullanımına yönelik akışa, öğretmenler için hazırlanan klavuza Ek 1'de yer verilmiştir.

Hedef ve öncelikli hedeflerin belirlenmesi sürecinde; araştırmanın ana ve öncelikli hedefleri belirlenir. Bu doğrultuda araştırmada "Dünya ve Uzay Bilimleri" alanına ilişkin kavramların, etkileşimli hologram destekli materyal setiyle öğretimine imkân veren bir

materyal seti geliştirmek, bu materyal setinin öğretim sürecindeki etkilerini materyal, kavramsal öğrenme ve bilimsel süreç becerileri boyutları açılarından değerlendirmektir.

Bu araştırmanın amacı, erken çocukluk dönemindeki fen kavramlarının etkileşimli hologram destekli materyal setiyle;

Öncelikler:

- Materyal seti ile desteklenen öğretim sürecinin etkililiğini materyal boyutunda değerlendirme
- Geliştirilen bu materyal setinin çocuklar üzerindeki etkilerini, kavramsal öğrenme boyutunda inceleme
- Geliştirilen bu materyal setinin çocuklar üzerindeki etkilerini, bilimsel süreç becerileri boyutunda inceleme şeklindedir.

Problem cümlesinin yazımı sürecinde; problem analizi basamağında ortaya çıkan durum analiz edilerek, problem cümlesi oluşturulur. Buna göre problem cümlesi;

Erken çocukluk döneminde "Dünya ve Uzay Bilimleri" alanına ilişkin kavramların, etkileşimli hologram teknolojisiyle öğretimine imkân veren materyal setinin, öğretim sürecindeki etkileri materyal, kavramsal öğrenme ve bilimsel süreç becerileri boyutlarında nasıl değerlendirilir? şeklinde belirlenmiştir.

3. 3. 2. Seels ve Glasgow Modelinin Tasarım Aşaması

Seels ve Glasgow modelinin tasarım aşaması "görev analizi, öğretim analizi, hedefler ve ölçütler, öğrenim stratejileri ve dağıtım sistemi" süreçlerini kapsar.

3. 3. 2. 1. Görev Analizi

Bu aşamada "yapılacak iş nedir?" sorusunun cevabı aranır. Süreçte bir işi gerçekleştirmek için gerekli olan genel görevler listelenir (Seels ve Glasgow, 1998). Bu bağlamda görev ve kazanımlara yer verirken, hologram teknolojisi ile fen kavramlarının öğretimine yönelik dökümanlar taranmıştır. Ayrıca uzmanlar ve okul öncesi öğretmenleri ile görüşülmüş, ön çalışma kapsamında öğrenme ortamına yönelik gözlemler yapılmıştır. Böylece etkileşimli hologram destekli materyal setiyle fen kavramlarının öğretimi ve öğretim sürecinde yapılacak işler okul öncesi öğretim programı referans alınarak listelenmiştir. Bu işler konu ile ilgili amaçların yazımı, içeriğin seçimi ve düzenlenmesine yöneliktir.

Dünya ve Uzay Bilimleri çerçevesinde yer alan;

1. Temel kavramları kavrayabilme
2. Olay, durum vb. oluşum aşamasını anlayabilme

3. Gezegenlerin hareketleri ve bu hareketler sonuçlarını kavrayabilme
4. Gezegenlerin yokluğunda oluşabilecek durumları fark edebilme
5. Aynı öğrenme alanları arasında yer alan kavramlar arasında ilişki kurabilme

3. 3. 2. 2. Öğretim Analizi

"Ne öğretilmeli" sorusuna yanıt aranılan bu basamakta öğrencinin derse yönelik giriş davranışları belirlendikten sonra, dersin amaçları ve amaçlar doğrultusunda öğrencinin kazanılması beklenen hedef davranışlar belirlenir (Mendonça, 2003). Bu basamakta belirlenen kavramlara yönelik çocukların süreç sonunda kazanılması beklenen hedef davranışlar okul öncesi eğitim programı ve okul öncesi uzmanlarının görüşleri doğrultusunda şekillendirilmiştir.

Amaç 1: Dünya ve Uzay Bilimleri çerçevesinde yer alan temel kavramları kavrayabilme

Davranışlar

- Olay ve durumların adını, rengini, şeklini, büyüklüğünü, sesini ve kullanım amaçlarını söyleme vb. özelliklerini doğru olarak betimleme
- Kavramlardaki değişimleri betimleme

Amaç 2: Dünya ve Uzay Bilimleri çerçevesinde yer alan olay, durum vb. oluşum aşamasını anlayabilme

Davranışlar

- Olay, durumların oluşum aşamalarını ayrıntılarıyla açıklama
- Olay, durumların oluşum aşamasındaki farklılıkları tanımlama
- Sonucu belli olan bir durumun olası nedenlerini bulma

Amaç 3: Dünya ve Uzay Bilimleri çerçevesinde yer alan gezegenlerin hareketleri ve bu hareketler sonuçlarını kavrayabilme

Davranışlar

- Dikkat edilmesi gereken olay ve durumlara odaklanma
- Gezegenlerin hareketlerini ve sonuçlarını ayırt edebilme
- Gezegenlerin konumlarına göre oluşan olay, durumları fark edebilme

Amaç 4: Dünya ve Uzay Bilimleri çerçevesinde yer alan gezegenlerin yokluğunda oluşabilecek durumları fark edebilme

Davranışlar

- Dikkat edilmesi gereken olay ve durumlara odaklanma
- Herhangi bir olay veya durumun sonucu hakkında düşüncelerini belirtme

Amaç 5: Dünya ve Uzay Bilimleri çerçevesinde yer alan aynı öğrenme alanları arasında yer alan kavramlar arasında ilişki kurabilme

Davranışlar

- Kavramların oluşumlarını ayırt etme ve karşılaştırma
- Aynı öğrenme alanları arasında yer alan kavramlar arasında ilişkileri fark edebilme ve birbirinden ayırabilme

3. 3. 2. 3. Hedef ve Ölçütlerin Belirlenmesi

Davranışı kazanacak öğrenci, kazanılacak davranış, ortam özellikleri ve davranış kriterleri bu basamakta belirlenir (Seels ve Glasgow, 1998). Ayrıca öğrenme-öğretme faaliyetlerini tamamlayan bir öğrencinin kazanması beklenen davranışlarla hedefler oluşturulabilir. Öğretim hedefleri sayesinde öğretim etkinliklerini planlanabilir, etkinlikleri uygulanabilir ve öğrencilerin başarıları değerlendirilebilir (Yılmaz ve Yılmaz, 2008).

Bu basamakta içeriği ABCD formatına göre hazırlanmış hedefler oluşturulmuştur (University Consortium on Instructional Development and Technology, 1968).

ABCD formatı:

A; Audience (Dinleyiciler)- Okul öncesi 60 ay ve üstü çocuklar

B; Behavior (Davranış)- Dünya ve Uzay Bilimleri alanına yönelik gözlenmesi zor ve süreç alan kavramların etkileşimli hologram destekli materyal setiyle öğrenimine odaklanabilme.

C; Condition (Durum, Şartlar)- Sınıf ortamında

D; Degree (Derece)- Dünya ve Uzay Bilimleri alanına yönelik gözlenmesi zor vesüreç alan kavramları etkileşimli hologram destekli materyal setiyle öğrenmeleri

Çocukların ön bilgilerini belirlemek adına, “materyal geliştirme” basamağında geliştirilecek materyalin uygulanması öncesinde, çocukların kavramlara yönelik ön bilgiye sahip olup olunmadığını sınamak için çizimlerinden faydalanılmıştır. Yapılan etkinlikler sonunda ise hedef davranışlara sahip olup olmadıklarını kontrol edilmesi adına yine çizimlerden faydalanılmıştır.

Öğretim yapılacak ortam ve etkinlikler çocukların akademik becerilerini desteklemek adına, gelişim dönemine uygun görsel materyallerle desteklenen zengin sınıf ortamı oluşturulmalı ve çocukların bu materyallerle etkileşim içinde bulunması sağlanmalıdır (Uyanık ve Kandır, 2010). Bu bağlamda öğretim yapılacak ortama yönelik etkileşimli bir materyal seti hazırlanmıştır. Benzer şekilde hazırlanan materyalin;

- Öğrenme ortamına, müfredata ve çocukların gelişim özelliklerine uygun olmasına,
- Fen öğretiminde gözlenmesi zor ve süreç alan soyut olan kavramların somutlaştırmasına,

- Güncel teknolojilerle uyumlu olmasına,
- Tekrar tekrar kullanılabilir olmasına,
- Maliyetinin uygun ve ergonomik olmasına,
- Etkileşim imkanı ile çocukların süreçte aktif rol almasına yönelik kriterlere dikkat edilmiştir.

Kriterler belirlendikten sonra öğrenme materyalinin tasarımına yönelik arduino setiyle etkileşimli bir ortamın oluşturulmasına karar verilmiştir. Ortamda etkileşim, farklı duyu organlarına hitap eden sensörlerle (Örneğin sıcaklık ve nem sensörü, potansiyometre, ultrasonik mesafe sensörü vb.) gerçekleştirilmiştir. Etkileşimli hologram desteki materyal setiyle mikrodenetleyiciden gelen sayısal veriler (konum, açı vb.) Unity 3D'deki görsellerle etkileşime girerek, gözlenmesi zor ve süreç alan, soyut fen kavramları öğretimini gerçekleştirmiştir. Bu süreçte ardunio ile ekran arasında iletişim USB bağlantısı ile kurulmuştur.

3. 3. 2. 4. Öğretim Stratejileri ve Dağıtım

Seels ve Glasgow modelinin bu basamağında; süreçte konunun içeriğine yer verilirken, uygulanması gereken stratejiler ve yaklaşımlar belirlenir. Öğrencilerin ön bilgilerini, deneyimlerini, ilgilerini ve öğrenme biçimlerini bilmek öğretim stratejilerini belirleme sürecinde önemli derecede etkilidir Bu süreç etkinlikler ve bu etkinliklere yönelik geri bildirim şeklinde ilerlemelidir (Taşpınar ve Atıcı, 2002). Bu basamakta çocukların gelişim özellikleri dikkate alınarak, belirlenen kavramlar (yağmur, kar, dolu vb.) doğrultusunda sorgulama temelli yaklaşım kullanılmıştır. Akabinde sorgulama temelli yaklaşıma uygun olarak, öğrenenin süreçte aktif olabileceği etkileşimli bir senaryo hazırlanmıştır. Ayrıca etkinlikler sürecinde öğrenenlerin bilgileri, sözlü sorularla ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Araştırma kapsamında hazırlanan senaryo örneklerine Ek 1'de yer verilmiştir.

3. 3. 3. Seels ve Glasgow Modelinin Geliştirme Aşaması

Seels ve Glasgow modelinin geliştirme aşaması "materyal geliştirme ve biçimlendirici değerlendirme" süreçlerini kapsar.

3. 3. 3. 1. Materyal Geliştirme

Bu basamakta materyal hazırlama ilkeleri esas alınarak, eğitsel yazılımların geliştirilmesi gereklidir (Seels ve Glasgow, 1998; Yaprakdal, 2006). Bu basamakta, etkileşimli hologram destekli materyal seti tasarlanmıştır. Materyal seti öğretim materyali

hazırlama ilkeleri göz önüne alınarak hazırlanmıştır (Demirel, Seferoğlu ve Yağcı ,2005; Yalın, 2010).

Öğretim materyali hazırlama ilkelerinin yanı sıra hazırlanan materyalin eğitim programıyla uyumlu, güncel ve doğru bilgilerin yer aldığı, açık ve anlaşılır, tarafsız ve öğretimsel nitelikte olması gerekmektedir. Ayrıca materyalin öğrenciyi güdüleyici olması, derse katılımı olumlu etkilemesi beklenmektedir. Uygulama sırasında herhangi aksaklık yaşamamak adına materyalin teknik açıdan yeterli olmasına ve materyalin kullanımı için kılavuz dökümanların hazırlanmasına dikkat edilmiştir. Bu doğrultuda etkileşimli holgram destekli materyal seti (etkileşimli hologram destekli materyal ve kılavuz) hazırlandıktan sonra BÖTE, okul öncesi ve fen eğitimi alan uzmanları ve okul öncesi öğretmenlerinden görüş alınmıştır.

Başarılı bir öğretim, yalnızca eğitim materyali hazırlamaktan ibaret değildir (Colburn, 2000). Öğretim materyallerinin amacına ulaşabilmesi için; öğretmenlerin kullanacakları materyallerin; öğrencilerin özelliklerine, öğretim hedeflerine, öğretim yöntemlerine ve öğretim ortamına göre hazırlanması gerekmektedir (Yalın, 1997). Okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik içerik bilgisinin kısıtlı olmasından ötürü süreçte fen etkinliklerine yer vermekten kaçındıklarından, materyale ilişkin öğretmen kılavuzlarının bilimsel bilgilere yer vermesi gerekmektedir.

Çocukların bu dönemde öğrenme sürecine aktif katılımlarının önemli olduğu bilinmektedir. Etkileşimli hologram destekli materyal setini çocukların aktif kullanımına imkan vererek, gözlenmesi süreç alan kavramların öğretimi sağlanacaktır. Sorgulama temelli öğrenmeyi temel alarak hazırlanan materyal ile kavramlara ilişkin temel sorulara cevap aranmaktadır. Bunun yanı sıra sorgulama temelli öğrenme etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirme sürecinde aktif rol oynadığı bilinmektedir. Okul öncesi eğitiminin çocukları ilkokula hazırlamak olduğu düşünüldüğünde, bu dönemde sadece bilimsel bilgilerin değil temel süreç becerilerinin de düzenlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle okul öncesi dönemde verilen eğitim öğretim, bilimsel bilgiler aracılığıyla çocukların bilimsel süreç becerileri geliştirilmeli ve ilkokulun temelini oluşturmalıdır. Benzer şekilde Amerikan Fen Eğitimini Geliştirme Komisyonu (AAAS) ve Ulusal Araştırma Kurulu (NRC) çocukların öğretim programlarının bilimsel bilgiler ışığında ve temel süreç becerilerini kazandıracak şekilde yapılandırılmasına dikkat çekmektedir (Büyüktaşkapu, 2010a). Böylece araştırma kapsamında sorgulama temelli fen öğretimi ile kavramların bilimsel bilgiler doğrultusunda yapılandırılması sürecinde, çocukların birtakım TBSB kazanması beklenmektedir. Bu bağlamda hazırlanan etkinliklere yönelik hangi bilimsel becerilerin olduğu, üç fen eğitimi uzmanlarıyla görüşülerek tablolaştırılmıştır. Araştırma

kapsamında hazırlanan senaryolarında kazanması beklenen bilimsel süreç becerileri Tablo 19'da yer almaktadır.

Tablo 19. Araştırmada Yer Alan Etkinliklerde Kazanılması Beklenen Bilimsel Süreç Becerileri

Hafta	Kavramlara ilişkin düzenlenen etkinlikler	Gözlem	Karşılaştırma	Sınıflama	İletişim	Ölçme	Tahmin Etme	Sonuç Çıkarma
1.Hafta	Yağmur	✓			✓		✓	✓
	Kar	✓			✓	✓	✓	✓
2.Hafta	Dolu	✓	✓		✓	✓	✓	✓
	Sis	✓	✓		✓	✓	✓	✓
3.Hafta	Yağmur, Kar, Dolu ve Sis	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Bulut	✓			✓		✓	✓
4.Hafta	Şimşek	✓			✓	✓	✓	✓
	Gökkuşağı	✓			✓		✓	✓
5.Hafta	Bulut, Şimşek, Gökkuşağı	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	Gece	✓	✓		✓		✓	✓
6.Hafta	Gündüz	✓	✓		✓		✓	✓
	Gece ve Gündüz	✓	✓	✓	✓		✓	✓
7.Hafta	Dünya	✓	✓	✓	✓		✓	✓
	Güneş	✓			✓		✓	✓
8.Hafta	Ay	✓			✓		✓	✓
	Dünya, Güneş ve Ay	✓	✓	✓	✓		✓	✓
9. Hafta	İlkbahar	✓	✓		✓	✓	✓	✓
	Yaz	✓	✓		✓	✓	✓	✓
10.Hafta	Sonbahar	✓	✓		✓	✓	✓	✓
	Kış	✓	✓		✓	✓	✓	✓
11.Hafta	İlkbahar,Yaz,Sonbahar, Kış	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

3. 3. 3. 1. 1. Öğrenme Materyalinin Hazırlanma Süreci

Etkileşimli hologram destekli materyalin oluşturulması süreci Unity 3D ile görsellerin geliştirilmesi, arduino mikrodenetleyicisini programlama, sensörleri test etme (Buton, Joystick, Ldr, Potansiyometre, Sıcaklık Ve Nem Sensörü, Switch button, Ultrosonik mesafa sensörü, Yağmur sensörü) etkileşimli hologram destekli materyalin ve kılavuzun hazırlanması şeklinde sıralanabilir.

Araştırma öncesi yapılan ön çalışma sürecinde tekli yansıtma (180 derece) hologram geliştirilmiştir. Ön çalışma sürecinde tekli hologramın öğrenene televizyon izlenimi verdiği görülmüştür. Bu nedenle bu hologram çeşitinden vazgeçilerek 270 derece hologramın kullanılmasına karar verilmiştir.

Resim 11. Ön çalışmada kullanılan hologram örneği

Alanyazında dörtlü yansıtma (360 derece) holograma yönelik çalışmalar incelendiğinde bu yansıtma tekniğinde piramit eğiminin yansıyan görüntüler için 45 derecelik bir açıya sahip olması gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca koyu arka planlar kullanarak daha iyi görüntü elde edildiği de söylenmektedir (Kalarat, 2017). Ayrıca bu yansıtma tekniğinin hem akıllı telefonlar (5 inch) hem de LCD monitörlerle (15 inch) kullanıldığı görülmektedir (Handani, Saputra ve Sari, 2017).

Resim 12. Akıllı telefonlar ve monitörlere yönelik dörtlü holografik yansıtma

Alanyazın referans alınarak çalışmada daha büyük görüntü elde etmek adına monitör kullanılmasına karar verilmiştir. Prototip çıkarmak adına asetatdan dörtlü holografik ekran kesilmiş ve yansıma denenmiştir. Ancak görüntünün istenilen düzeyde olmadığı görülmüştür. Görüntüyü daha büyük elde etmek adına yine alanyazın taranarak, holografik yansıtma sürecinde üçlü yansıtmadan da (270 derece) faydalanıldığı görülmüştür (Kalarat, 2017). Bu görüntü Resim 13'te yer almaktadır.

Resim 13. Üçlü holografik yansıtma örnek görüntü

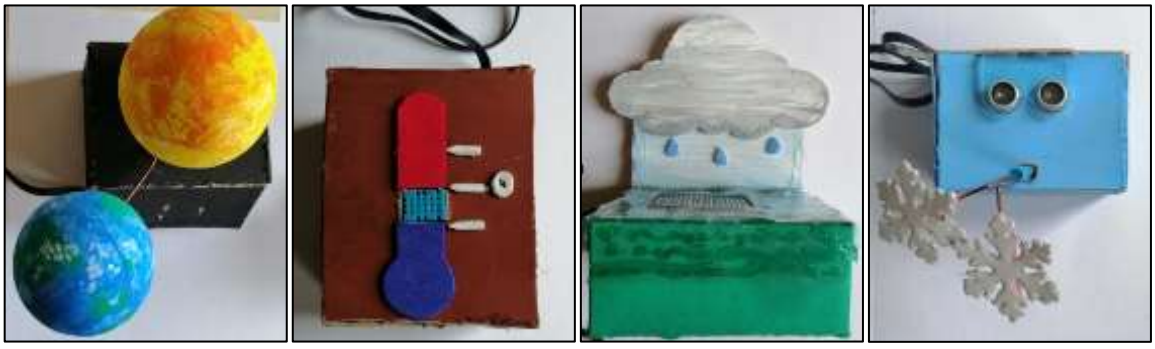
Alanyazın incelendikten sonra etkileşimli hologram destekli materyalin yansıtma sürecinde, üçlü yansıtma holografik görüntü temel alınmıştır. Bu bağlamda önce kartondan bir prototip çıkarılmış sonrasında bu prototipte cam yardımıyla görüntü yansıtılmaya çalışılmıştır. Prototip hazırlandıktan sonra materyal ahşap hale getirilmiştir. Ayrıca hazırlanan materyalde net görüntü elde etmek adına görüntünün yansıyacağı kısımlarda siyah arka plan kullanılmıştır. Resim 14'te materyalin prototipi ve son hali yer almaktadır.

Resim 14. Hazırlanan materyalin prototipi ve son hali

Fen kavramlarının öğretimine yönelik geliştirilen Unity 3D'deki görseller tasarlanmış ve arduino platformu üzerindeki sensörlerle etkileşim kurulmuştur. Arduino platformu USB kablo bağlantısıyla bilgisayara kolaylıkla bağlanmanın yanında AC-DC adaptör veya pil vasıtasıyla da çalışabilir (Ya'acob vd., 2016). Bu platformun sıklıkla kullanılması, farklı sensörler aracılığıyla öğrenenlere zenginleştirilmiş ortamlar sunması ve açık kaynak kodu ile geliştirilmesiyle ilişkilidir.

Veri girdi değişkenlerinin algılamalarına dijital ve analog olmak üzere sensörler iki gruba ayrılır (Pohanka, Pavlis ve Skladal, 2007). Hazırlanan materyalin Unity 3D ile iletişim kurma sürecinde veri girdi değişkenleri esas alınarak sensörler ardunino platformuna bağlanmıştır. Bu bağlamda etkileşimli hologram destekli materyalin her bölümüne dijital ve analog olmak üzere toplamda 6 giriş yerleştirilmiştir. Böylece materyal seti kullanılırken sensörler aracılığıyla etkileşime fırsat tanınmıştır. Materyalde dijital girişler soketlerde mavi, analog girişlerde kırmızı olarak ayrılmıştır.

Hazırlanan sorgulama temelli etkinliklerin herbiri için, hologram destekli materyalin her bir bölümüne bir adet sensör olmak üzere toplam üç sensör yerleştirilmiştir. Her bir sensör materyalin üç farklı bölümüne takılacak ve çocuklar hologram ile etkileşim içinde olacaktır. Bu sensörler etkinliklerin içeriğine göre değişiklik göstermektedir. Çocuklar süreçte sensörler yardımıyla hologramla etkileşime girerek bilimsel temeller ışığında hazırlanan içeriğe yön vermiştir. Etkinlikler sürecince toplam 8 farklı sensör (yağmur sensörü, ultrosonik mesafe sensörü, potansiyometre, sıcaklık ve nem sensörü, ldr, joystick, buton, on/off switch) kullanılmış olup, bu sensörlere ilişkin bilgiler Ek 4'te yer almaktadır. Hologram destekli materyal ile sensörler arasında etkileşim kurmak için materyal üzerine altı adet soket yerleştirilmiştir. Çocuklara hitap edecek şekilde hazırlanan sensör kutuları (Bulut şekli, göl şekli vb.) materyaldeki analog ve dijital girişlere takılarak çalıştırılmıştır. İlgili senaryolar doğrultusunda sensörler kutulara yerleştirilmiş ve sensör kutuları çocukların yaş grubuna hitap edecek şekilde tasarlanmıştır. Resim 15'te etkinliklerde kullanılan sensörlerin yer aldığı sensör kutularından bazılarına yer verilmiştir.



Resim 15. Etkinliklerde kullanılan sensörlerin yer aldığı bazı sensör kutu örnekleri

Tüm sensörler RJ45 girişi ile etkileşimli hologram destekli materyale bağlanmaktadır. Ancak herbir etkinlik için kullanılacak sensörler farklıdır ve her bir sensörün özelliğine göre materyal üzerinde analog ve dijital giriş bulunmaktadır. Bu doğrultuda sırasıyla sensörün özelliği (analog veya dijital), sensörün adı ve hologram destekli materyalin herbir yüzüne numara verilen numara kısaltılarak kılavuzda sensörle

ilgili yönergelere eklenmiştir. Örneğin 1 bölmeye takılacak yağmur sensörü AY1 olarak adlandırılmıştır. Ayrıca sensör ve hologram destekli materyal eşleşmesini kolaylaştırmak adına, sensör kutularının altına da bu kısaltma yerleştirilmiştir.

3. 3. 3. 1. 2. Öğrenme Materyaline Yönelik Kılavuzun Hazırlanma Süreci

Belirlenen her bir kavrama yönelik hazırlanan öğretmen kılavuzu bilimsel bilgiler doğrultusunda geliştirilmiştir. Bu kılavuzda yer alan bilimsel bilgilere sorgulama temelli öğrenme etkinliklerine yönelik sorular entegre edilerek, çocukların süreçte bu sorulara yanıt bulmaya çalıştığı bir ortam oluşturulmuştur. Bu süreçte klavuzun doğruluğuna yönelik fen eğitimi uzmanlarından ve klavuzda yer alan bilgilerin okul öncesi düzeyine yönelik hazırlanıp hazırlanmadığına yönelik ise okul öncesi uzmanlarından görüşler alınmıştır.

Arduino ile etkileşimin sağlandığı etkileşimli hologram destekli materyal seti ile uygulanan etkinlikler öncesinde, araştırma kapsamında belirlenen tüm kavramlarla ilgili bilimsel bilgileri içeren bir kılavuz öğretmenlere verilmiştir (Ek 1). Böylece öğretmenlerin varsa mevcut kavram yanılgılarının farkına varmaları ve fen kavramlarına ilişkin bilgi eksikliklerini tamamlayarak etkinliklere geçmeleri sağlanmıştır. Klavuzun sorgulama temelli öğrenme etkinliklerine göre hazırlandığı ve kılavuzun materyal ile eş güdümlü ilerlediğine vurgu yapılmıştır. Öğretmenlerden bu kılavuza uygulama öncesi hazırlanmaları istenmiştir. Hazırlanan kılavuz, materyalin işleyişine paralel ilerlemektedir. Toplam 21 etkinliğin yer aldığı kılavuzda, her bir etkinlik için materyalde üç farklı sensör kullanılmış ve çocuklar bu sensörler yardımıyla materyalle etkileşim kurmuşlardır. Çocukların hangi sensörü ne zaman kullanılması gerektiğine ise kılavuzda yer verilmiştir. Sensör kutularının altında yer alan numaralarda kılavuzda belirtilmiştir. Bunun yanı sıra sensörlerin ilgili etkinliklerdeki kullanımına ilişkin yönergelere de kılavuzda yer verilmiştir. Etkinliğin işleyişine göre bu yönerge öğretmen rehberliğinde çocuğa verilmiştir.

3. 3. 3. 2. Biçimlendirici Değerlendirme

Değerlendirme kriteleri ışığında, öğretim materyalinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Biçimlendirici değerlendirme, ürün geliştirme sürecindeki ara değerlendirmeler ve bu değerlendirmeler sürecin amacına uygun olarak ilerleyip ilerlemediğine ilişkindir. Bu doğrultuda süreçte nelerin değişeceği ve sürece nelerin ekleneceği hakkında karar verir (Seels ve Glasgow, 1998; Yaprakdal, 2006). Süreç sonunda hazırlanan materyal seti dört bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi uzmanı, üç fen eğitimi ve iki okul öncesi eğitimi uzmanlarına gösterilerek uzman görüşü alınmıştır. Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri

Eğitimi uzmanları UB1…UB4, fen eğitimi uzmanları UF1..UF3 ve okul öncesi eğitimi uzmanları ise UO1 ve UO2 şeklinde alanlarına göre kodlanmıştır.

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi uzmanlarından UB1'in eğitim teknolojileri, materyal geliştirme, bilişim teknolojileri eğitimi konularında; UB2'nin eğitim teknolojileri, materyal geliştirme, öğretim tasarımı konularında; UB3'ün öğretim tasarımı, uzaktan eğitim tasarımı ve yönetimi, materyal geliştirme, bilişim teknolojileri eğitimi konularında; UB4'ün ise eğitim teknolojileri, materyal geliştirme, öğretim tasarımı konularında çalışmaları bulunmaktadır.

Fen eğitimi uzmanlarından UF1'in fen eğitimi, kavram öğretimi, eğitim/öğretim teknolojileri konularında; UF2'nin fen bilgisi eğitimi, okul öncesinde fen eğitimi, sorgulama temelli öğrenme, bilimsel süreç becerileri konularında; UF3'ün fen bilgisi eğitimi, okul öncesinde fen eğitimi, kavram öğretimi, sorgulama temelli öğrenme, bilimsel süreç becerileri konularında; UF3'ün ise fen bilgisi eğitimi, okul öncesinde fen eğitimi, bilimsel süreç becerileri, kavram öğretimi konularında çalışmaları mevcuttur.

Okul öncesi eğitimi uzmanlarından UO1'in okul öncesi eğitimi, okul öncesinde fen eğitimi, bilimsel süreç becerileri konularında; UO2'nin ise okul öncesi eğimi, okul öncesi programları, erken çocukluk dönemi konularında çalışmaları yer almaktadır.

Materyal setine yönelik bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi uzmanlarından alınan görüşler Ek 5'te, fen eğitimi uzmanlarından alınan görüşler Ek 6'da ve okul öncesi eğitimi uzmanlarından alınan görüşler de Ek 7'de sunulmuştur.

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi uzmanlarından materyal değerlendirme formu (Ek 6) ile alınan görüşlerden sadece geliştirilebilirlik teması altında uzmanlar materyalin eksik yönleri olduğuna değinmişlerdir. UB1, UB3 ve UB4 materyalin iletimden dolayı uygulanma sürecinde aksaklıklar yaşamamak adına sensör bağlantılarının yenilenmesi gerektiğine değinmiştir. Bunun yanı sıra materyalin ağır olduğu (UB3), sensör kutularının dayanıklı olması adına ahşaptan yapılması (UB2) ve öğretmenin var olan ekranlara müdahalesinin mümkün kılınması (UB1) yönünde materyali iyileştirmeye yönelik görüşler belirtmiştir. Bu doğrultuda uzmanların çoğunun belirtmesi üzerine sensör bağlantıları pilot uygulama sonrasında yenilenmiştir.

Etkileşimli hologram destekli materyalin kullanımının kolay olduğu UB1, UB2, UB3, UB4 tarafından belirtilmiştir. Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi uzmanların dördü de etkinliklerin detaylı hazırlanması ve kılavuz eşliğinde yürütülmesini kullanımın kolaylığı açısından olumlu bulmuştur (Ek 6). Ayrıca sensör kutularının altında yer alan numaraların kılavuzda da yer alması, sensörün yerleşimi adına önemlidir. Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi uzmanları materyalin bireysel ve grup çalışmasına uygun olduğuna değinmiştir. Kılavuzda yer alan yönergeyle çocuğun süreçte ilerlemesinin yanı sıra

etkinliklerin tamamlanması için 3 sensöre de çocukların müdahale etmesi grup çalışmasını ortaya koymaktadır. Hologramda görüntülerin net oluşu ve kılavuzla eşgüdümlü ilerlemesi de bilgilerin hatasız görüntülenmesi sürecinde uzmanların tamamı için önemli bulunmuştur. Yine uzmanların UB1, UB2, UB3, UB4 farklı duyu organlarına hitap etmesi adına materyalin destekleyici olduğuna değinmiştir. Bunun yanı sıra hologram görüntüsünün sensörler ile desteklendiği ve çocukların böylece materyalle etkileşimde bulunmasının olumlu olduğu belirtilmiştir.

Fen Eğitimi Uzmanlarından materyal değerlendirme formu ile alınan görüşler doğrultusunda üç uzmanda bilgilerin basitten karmaşığa/ bilinenden bilinmeyene doğru kılavuzda yer almasının bilgilerin mantık çerçevesinde sunulması adına önemli olduğuna değinmiştir. Yine kavramların önce tek tek sunulup sonra toplu verilmesinin ve kavramların benzer senaryolar üzerinde yapılandırılmasının da bilgilerin mantıksal bir sırada verildiğini göstermektedir. Uzmanların üçüde kavramların bilimsel içeriğe uygun çocukların anlayacağı düzeyde şekillenmesinin, uzmanlardan UF1 ve UF2 ise kılavuzda sorulan soruların ve görüntülerin bilimsel temellere dayandırılarak yapılandırılmasının bilimsel içeriği sunma sürecinde etkili olduğuna değinmiştir. İçeriğin birbirinin ön koşulu olacak şekilde aşamalı şekilde etkinliklere dahil edilmesi, tüm uzmanlar tarafından uygun bulunmuştur (Ek 6). Etkileşimli hologram destekli materyal setinin; çocukların yaparak yaşayarak öğrenmesi, soyut kavramları somutlaştırması, üç boyutlu ve ilgi çekici olması yönüyle kavram öğrenimi destekleyeceği uzmanlar tarafından belirtilmiştir. Uzmanlar çocukların sorgulama becerilerini geliştirmesi yönüyle de materyali etkili olarak değerlendirmiştir. Çocukların sorgulama becerilerini geliştirmesi adına; kavrama ait senaryolarda verilen durumun ipuçları ve değişkenlerle sorgulanması (UF1, UF2 ve UF3), kılavuzda yöneltilen sorulara verilen cevaplarla çocukların süreci gözlemlemesi (UF1 ve UF2) ve süreçte meydana gelecek kavramın hangi koşullarda meydana geleceğinin sorgulanması (UF1, UF2 ve UF3) önemli bulunmuştur. Ayrıca uzmanların tamamı kılavuzda yer alan senaryolardaki sorgulama süreciyle bilimsel süreç becerilerinin bütünleştirilmesinin, çocukların TBSB'nin gelişimine pozitif yönlü etki edeceğini belirtmiştir.

Okul öncesi eğitimi uzmanlarından materyal setine yönelik alınan görüşler doğrultusunda; materyalde çocukların gelişim özelliklerine uygun ifadeler ve görsellerin bulunması, içeriğin açık ve anlaşılır olması adına olumlu değerlendirilmiştir. Benzer şekilde UO1 ve UO2 içeriğin hedefe uygun olmasına yönelik; öğrenme sürecini desteklemesi ve içeriğin merak uyandırması yönüyle materyal setinin kullanıma uygun olduğunu belirtmiştir. Her iki uzman da materyalin hem bireysel, hem grupla uygulamaya uygun tasarlandığını, çocukların materyalle etkileşim kurması ve ilk defa karşılaşacakları farklı bir materyal olmasından ötürü güdülenmeyi desteklediği belirtmiştir (Ek 7). Ayrıca

uzmanların her ikisi de materyalin görsel, işitsel ve dokunma duyusuna hitap etmesi yani farklı duyu organlarını desteklemesini olumlu bulmuştur.

Tüm alan uzmanlarından alınan materyal setine yönelik değerlendirmeler doğrultusunda, ilgili sürecin daha sağlıklı yürütülmesi amacıyla son aşamada materyal ve kılavuz; pilot ve asıl uygulama öğretmenlerinin dışında farklı okul öncesi öğretmenlerine verilerek incelenmesi istenmiştir. Akabinde uzmanların ve okul öncesi öğretmenlerin materyal setine vermiş oldukları dönütlere göre süreç tekrar gözden geçirilerek düzenlenmiştir.

3. 3. 4. Seels Ve Glasgow Modelinin Uygulama ve Değerlendirme Aşaması

Seels ve Glasgow modelinin uygulama ve değerlendirme aşaması olan “uygulama ve bakım ve erişi değerlendirme ” süreçlerini kapsar.

3. 3. 4. 1. Uygulama ve Bakım

Tasarlanan materyalin uygulandığı, bakımının yapıldığı ve kontrol edildiği bu basamak ilgili materyalin esas uygulama aşaması değildir. Bu süreçteki esas amaç, geliştirilen materyalin kontrolünü yaparak uygulama için son şeklini vermektir (Yaprakdal, 2006). Tasarlanan materyalde bazı hataların olması kaçınılmazdır. Bu nedenle süreç deneyimlendikten sonra tekrar düzeltilmesi ve gerekli değişimlerin yapılması gerekir (Torkul, Sezer ve Över, 2005). Bu basamakta geliştirilen materyal seti, pilot uygulama ile test edilmiş ve veri toplama araçları ışığında kontrolü yapılmıştır. Pilot uygulamada etkinliklerin uygulanmasından önce öğretmenlere; materyal setinin kulanımı ve bilimsel süreç becerileri hakkında bilgi verilmiştir. Yapılan pilot uygulama sonrası etkinlikler sürecinde yaşanılan problemler ve çözüm yolları Ek 8’de yer almaktadır.

Etkinlikler sürecinde pilot uygulamada etkileşimli hologram destekli materyal setinde tespit edilen problemler ve çözümlerin yer aldığı Ek 8 incelendiğinde süreçte yaşanan bağlantı sorunundan kaynaklı teknik sorunların tekrar yaşanmaması adına tüm etkinliklerde yer alan sensörlerde kullanılan kablolar tek kabloya dönüştürüldü ve kablolar sensöre lehimlendi. Öğretmen gözlem formu tekrar gözden geçirilerek hologram destekli materyal ile çocukların bilimsel süreç becerilerini gerçekleştirebilmeleri için fırsat tanıma, bilimsel sürecin aşamalarını gerçekleştirebilme, materyalin kullanım sürecinde sınıf yönetimini sağlayabilme gibi maddeler eklenmiştir. Benzer şekilde hem öğretmen hem de öğrenci gözlem formuna sensörlerin etkisine yönelik sorular eklenmiştir. Tüm bu veri toplama araçlarının yanı sıra öğrenci mülakat sorularını da ek sorular eklenmiştir. Ayrıca bilimsel içeriğe uygun olarak hazırlanan kılavuza, bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye

yönelik yeni sorular eklenmiştir. Bu sorulara etkileşimli hologram destekli materyal setinde tespit edilen problemler ve çözümlerinde (Ek 8) değinilmiştir.

Süreç içerisinde öğrencilerin teknolojiye bakış açısını ortaya çıkarmak adına öğrenci tanıma formu geliştirilmiştir. Süreçte gözlenmesi beklenen becerilerin tüm çocuklar için gözlenemeyeceği araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Yani öğretmen bir durum hakkında çocuklardan tahminlerini alırken, diğerleri tahmini söyleyen çocuğun dediklerini tekrarlamış olabilir. Böylece her etkinlik için öğretmenler ve araştırmacı tarafından doldurulması beklenen TBSB gözlem formunun, araştırmacı tarafından doldurulmasının mümkün olmadığı görülmüştür. Ayrıca fen bilgisi uzmanları da tüm bu etkinlikler için araştırmacının bu formu doldurulmasına sıcak bakmamıştır. Akabinde bu formun yalnızca genel hazırlanmış 5 etkinlik için öğretmenler tarafından doldurulması uygun görülmüştür. Bunun yanı sıra TBSB gözlem formunun açıklamalar kısmına öğretmenler için MEB kazanımları entegre edilmiştir.

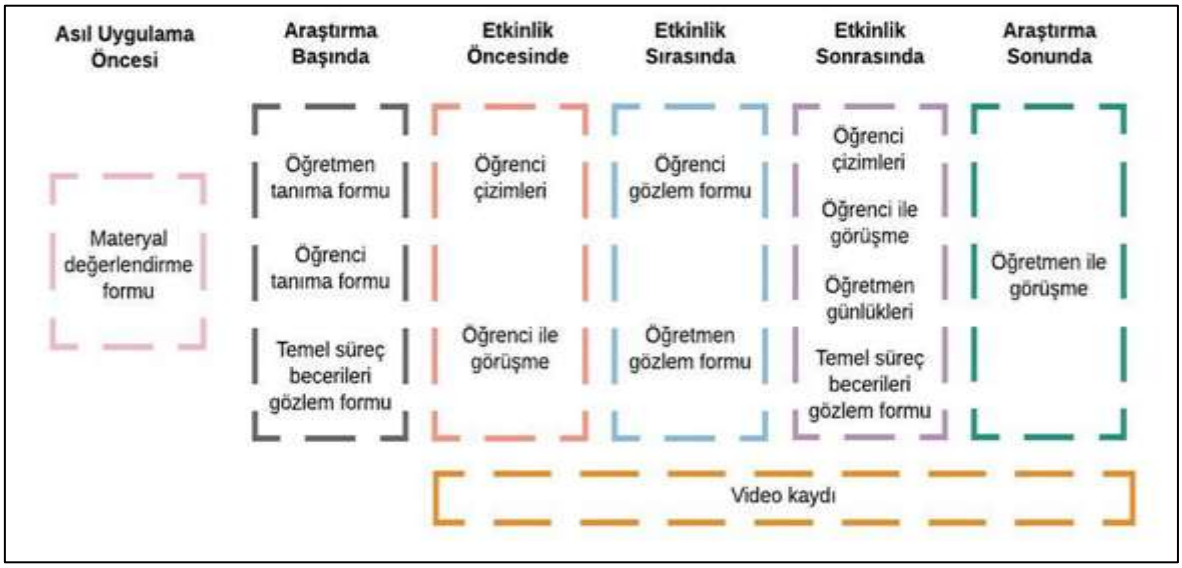
3. 3. 4. 2. Erişi (Sonuç) Değerlendirme

Uygulama sonrasında veri toplama, toplanan veriyi yorumlama ve bu veriler doğrultusunda süreç başında belirlenen hedeflerin ne derece gerçekleştiği bu basamakta belirlenir (Yaprakdal, 2006). Ürün geliştirme sırasında yapılan ara değerlendirmeler biçimlendirmeye yönelik değerlendirmeleri, ürün son halini aldıktan sonra ürün için son kararı vermek için kullanılan değerlendirme ise de düzey belirlemeye yönelik değerlendirme sürecini oluşturur. Diğer bir ifadeyle ortama nelerin ekleneceği ya da ortamdan nelerin çıkarılacağı biçimlendirici değerlendirme; ortaya konulan etkinliğin var olan örneklem için uygun olup olmadığı ve uygulandığında ise olumlu sonuçlar ortaya koyup koymayacağı ise erişi değerlendirmededir (Korkusuz, 2007). Bu basamakta etkileşimli hologram destekli materyal setinin etkililiği, fen kavramlarının öğretimine katkısı ve bilimsel süreç becerilerini ne düzeyde kazandırdığı incelenmiştir. Yani materyal setinin süreç başında belirlenen amaçlara ne derece hizmet ettiğine odaklanılmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda uzmanlarında görüşü alınarak içerik ve tasarımlar revize edilmiştir. Çocukların ihtiyaçları ve profili, görev analizi, çevresel öğrenme şartları tekrar gözden geçirilmiştir.

Yayılım sürecinde ise karar verilen yenilikler uygulamaya konur ve yayılır (Gülhan ve Karsak, 2014). Bu bağlamda araştırma sonunda materyal setine son hali verilmiş ve okul öncesi kurumlarında kullanımı mümkün kılınmıştır.

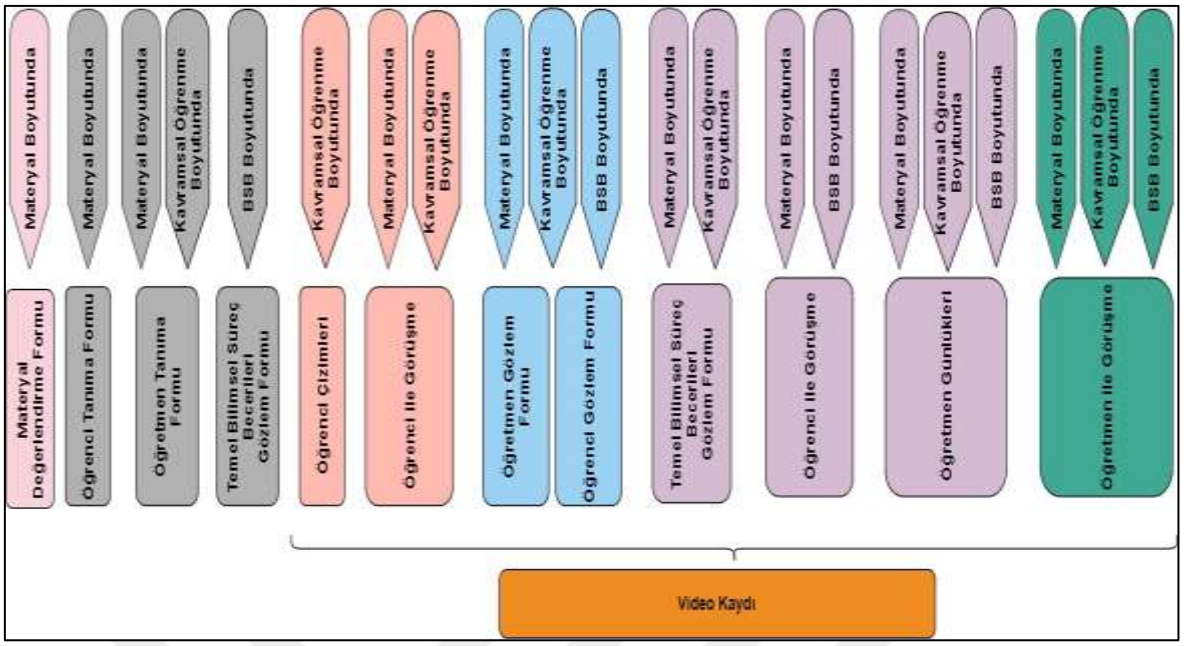
3. 4. Veri Toplama Araçları

Araştırmada erken çocukluk döneminde “Dünya ve Uzay Bilimleri” alanına ilişkin okul öncesi dönemdeki fen kavramlarının etkileşimli hologram teknolojisiyle öğretimine imkân veren bir materyal seti geliştirmek, bu materyal setinin öğretim sürecindeki etkilerini materyal, kavramsal öğrenme ve bilimsel süreç becerileri boyutları açılarından değerlendirmek amaçlanmaktadır. Araştırma kapsamında kullanılması düşünülen veri toplama araçları Şekil 14’te araştırmanın evreleri dikkate alınarak verilmiştir.



Şekil 14. Veri toplama araçları ve kullanım evreleri

Maddeler halinde belirtilen bu veri toplama araçları; asıl uygulama öncesinde, araştırma başında, etkinlik öncesinde, etkinlik sırasında, etkinlik sonrasında ve araştırma sonunda olmak üzere gruplandırılmıştır. Gruplandırılan bu veri toplama araçlarının hangi değişkenle ilişkili olduğu Şekil 15’te gösterilmektedir. Veri toplama araçları ve kullanım evrelerinin yer aldığı Şekil 14’ün renkleri temel alınarak, hangi aşamada hangi değişkenler ve veri toplama araçlarının kullanıldığı aynı renkle Şekil 15’te şematize edilmiştir.



Şekil 15. Değişkenler ve veri toplama araçları

Araştırmada, daha önce de belirtildiği gibi, çeşitli fen kavramlarına yönelik olarak 10,5 hafta boyunca toplam 21 etkinlik yapılmıştır. Dolayısıyla Şekil 15'te belirtilen ve etkinlik öncesinde, etkinlik sırasında ve etkinlik sonrasında kullanılması planlanan veri toplama araçları, araştırmanın amacına uygun olacak şekilde, her etkinlik için tekrarlanmıştır. Hazırlanan bu veri toplama araçlarına ilişkin bilgiler, bu kısımda alt başlıklar halinde sunulmuştur.

3. 4. 1. Materyal Değerlendirme Formu

Araştırma kapsamında hazırlanan materyal setini (etkileşimli hologram destekli materyal ve öğretmen kılavuzu) değerlendirmek amacıyla asıl uygulama öncesinde kullanılan bu form; BÖTE, Okul Öncesi ve Fen eğitimcilerinin her birinin uzmanlık alanına uygun olarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır (Ek 9). Bu süreçte mevcut alanyazında yer alan eğitim yazılımlarını değerlendirme formları incelemiştir (Kutluca ve Birgin, 2007; Şenel, 2009; Timuçin, 2005). Geliştirilen form materyal setinin pilot uygulamasından önce ve sonra, materyalin etkililiğini değerlendirmek amacıyla Okul öncesi, Fen, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanındaki uzmanlardan bu form yardımıyla görüş alınmıştır. Okul Öncesi öğretmenleri için hazırlanan formda içeriğin açık ve anlaşılır olması, etkinliğin hedefine uygunluğu, öğrenme sürecini destekleyici bir materyal olması, içeriğin merak uyandırması, materyal setinin bireysel kullanıma uygunluğu, çocukları güdülemesi, çocuklara etkileşim imkanı sunması ve farklı duyu organlarına hitap edip etmediğine yönelik kriterler yer almaktadır. Fen Eğitimcilerine yönelik hazırlanan formda bilgilerin

mantık çerçevesinde sunulması, içeriğin bilimsel bilgilerle örtüşmesi, içeriğin uygun bölümlere ayrılması, geliştirilen materyalin kavramsal öğretimi desteklemesi ve materyal setinin cocukların sorgulama ve bilimsel süreç becerilerini geliştirip geliştirmediğine yönelik kriterler yer almaktadır. Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimcilerine yönelik hazırlanan formda ise etkileşimli hologram destekli materyal setinin geliştirilebilirliği, kullanım kolaylığı, bireysel kullanım uygunluğu, bilgilerin hatasız görüntülenmesi, öğrenme sürecini destekleyici materyal olma özelliği taşıması ve çocuklara etkileşim imkanı sunmasına yönelik kriterler yer almaktadır. Bunun yanı sıra tüm formlarda alan uzmanlarının materyal setine yönelik diğer görüşlerini belirteceği bir alanda mevcuttur.

3. 4. 2. Öğretmen Tanıma Formu

Araştırmacı tarafından hazırlanan bu form, araştırma başında deney ve kontrol grubu öğretmenlerine dağıtılarak doldurulması istenmiştir. Hazırlanan bilgi formunun niteliğini belirlemek amacıyla uzman dört akademisyenin görüşünden faydalanılmış, gelen eleştiriler doğrultusunda sorularda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Öğretmen tanıma formu üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümünde öğretmenleri, tanımak ve demografik özelliklerini belirlemek adına sorular sorulmuştur. İkinci bölümünde öğretmenlerin teknoloji kullanım durumlarını belirlemek amacıyla öğretmenlere altı soru yöneltilmiştir. Üçüncü aşamada ise öğretmenlere etkinlikleri sürecinde anlatmakta zorluk yaşadıkları fen kavramları, bu kavramları kazandırırken ne gibi problemlerle karşılaştıkları ve bunlara nasıl çözüm bulduklarını belirlemek amacıyla dört soru sorulmuştur (Ek 10). Hazırlanan bu formun niteliğini belirlemek amacıyla araştırma başında, alan uzmanlarının görüşünden faydalanılarak, gelen eleştiriler doğrultusunda sorularda gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

3. 4. 3. Öğrenci Tanıma Formu

Araştırmada, araştırmacı tarafından literatür taranarak (Alkış, 2018; Kılınç, 2015; Kurtulan, 2015) ve okul öncesi öğretmenlerinin görüşü alınarak geliştirilen öğrenci tanıma formu kullanılmıştır. Bu formdaki sorular, çocukların ve ailelerinin demografik bilgileri içermektedir. Demografik özellikler çocuğun cinsiyeti, çocuğun doğum tarihi, anne-baba öğrenim düzeyi, anne ve babanın mesleği, çocuğun kaç kardeş olduğu ve kaç yıldır okul öncesi eğitim aldığına yönelik sorudan oluşmaktadır. Bunun yanı sıra öğrenci tanıma formunda teknolojik aletlere sahip olma, kullanma sıklığı ve hangi amaç için tercih edildiğine yönelik sorularda mevcuttur. Formun son bölümünde ise okul öncesi dönemdeki çocukların teknoloji kullanımına ve kullanma sıklığına yönelik anne babaların görüşlerini almak esas alınmıştır (Ek 11). Bu form araştırma başında deney ve kontrol grubundaki

tüm ebeveynlere gönderilmiştir. Böylece etkinlikler öncesinde deneysel grupların denkliğinin sağlayıp sağlamadığı da kontrol edilmiştir.

3. 4. 4. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Gözlem Formu

Araştırmada çocukların bilimsel süreç becerilerinin düzeyini belirlemek amacıyla Howe ve Jones (1998) tarafından oluşturulan ve Akman, Üstün ve Güler (2003) tarafından Türkçe'ye uyarlanan form uzman görüşleriyle revize edilerek kullanılmıştır. Hazırlanan bu form 5 genel etkinliğin sonrasında deney ve kontrol gruplarının öğretmenleri tarafından doldurulmuştur. TBSB hakkında veri deney ve kontrol grubu çocuklarının tamamından toplanmıştır. Form doldurulmadan önce öğretmenler araştırmacı tarafından bilimsel süreç becerilerine yönelik bilgilendirilmiştir. Bu bilgilendirme esnasında öğretmenlerin gözlem formlarını nesnel bir şekilde değerlendirilmesi istenmiştir. Çocuğun gösterdiği en iyi yetenek dikkate alınarak doldurulan bu form (Ek 12); gözlem, karşılaştırma, sınıflama, iletişim, ölçme, tahmin etme ve sonuç çıkarma becerilerinden oluşmaktadır. Bu becerileri gösterme seviyesine göre 1 (zorluk çekiyor), 2 (zayıf), 3 (iyi) ve 4 (çok iyi) şeklinde puanlanan formda, bu becerilerle ilgili okul öncesi programında yer alan bilimsel süreç becerilerine ilişkin kazanım ve göstergelerin bulunduğu bir bölüm de bulunmaktadır. Öğretmenlerden çocukların bilimsel süreç becerine ilişkin kazanım ve göstergelerden hangilerini gösterip, göstermediğine yönelik işaretlemelerde bulunması istenmiştir. Bu form ayrıca araştırmanın başında, deney ve kontrol grubundan çocukların seçimi (deney ve kontrol grubundan 9'ar çocuk) için kullanılmıştır. Bu çocukların seçiminde araştırma başında öğretmenlerin her bir TBSB'sine yönelik her bir çocuğun aldığı toplam beceri puanları esas alınmış ve sıralama yapılmıştır. Bu sıralamaya göre yüksek, orta ve düşük seviye olmak üzere her bir seviyeden 4'er çocuk olmak üzere toplam 12 çocuk belirlenmiştir. Belirlenen bu 12 çocukla kavram öğrenimini açığa çıkarmak adına, etkinlik öncesi ve sonrası mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Tüm etkinlikler sonunda seçilen bu çocukların devam durumu esas alınarak her bir seviyeden 1'er çocuk toplam 3 çocuğa yönelik veriler araştırma kapsamı dışında tutulmuştur. Yani katılımcılar içerisinden etkinliklere az devamsızlık yapan 9 deney ve 9 kontrol olmak üzere 18 çocuk ile mülakatlar yapılmıştır.

3. 4. 5. Öğrenci Çizimleri

Araştırmada kavram öğrenimine yönelik veri toplamak amacıyla, öğrencilerin belirlenen konulara yönelik zihinlerindeki temsili şemayı anlamak adına, bu kavramlara yönelik etkinlik öncesi ve sonrası çizim yapmaları istenmiştir (Ek 13). Yapılan çizimler

doğrultusunda, her bir etkinlik öncesi öğrencilerin ön bilgileri ve etkinlik sonrası edindikleri bilgilere ilişkin veriler toplanıp, fen kavramlarının öğrenimine yönelik veriler elde edilmiştir. Bu doğrultuda “Dünya ve Uzay Bilimleri” alanına yönelik kavramları verilen kâğıtlara çizmeleri istenmiştir. Çizimlerin ardından çocuklarla etkinlik öncesinde ön mülakat ve etkinlik sonrasında ise son mülakatlar gerçekleştirilerek, çizimler mülakatlarla desteklenmiştir.

3. 4. 6. Öğrenci ile Görüşme Formu

Görüşme yönteminin özellikle eğitim alanında nitel çalışmalarda yaygın olarak kullanılan en önemli veri toplama aracı olduğu bilinmektedir (Fraenkel ve Wallen, 2009; Merriam, 1998). Araştırılan konuya yönelik bireylerin deneyimleri, duygu, tutum ve düşüncelerinin nedenlerini ortaya koymak ve altında yatan nedenleri ortaya çıkarmak için yapılan görüşmeler (Çepni, 2009), elde edilen nicel verileri desteklemek veya sınamak amacıyla da araştırmacılar tarafından sıklıkla tercih edilmektedir. Ayrıca araştırmacının gözlemler yoluyla elde ettiği izlenimleri kontrol etmek içinde önemli bir yöntemdir (Fraenkel ve Wallen, 2009).

Görüşmelerde bir uzman eşliğinde yöneltilen sorulardan elde edilen verilerin analizinde, katılımcıların ifade ettikleri durumlar, görüşler ve değerlendirmeler sentezlenmektedir. Bu yöntemi uygularken katılımcıların fikirlerini rahatlıkla ifade edebilmesine fırsat verilmesi ve katılımcıların homojenliğine dikkat edilmesi gerekir (Büyüköztürk, 2012). Araştırmada görüşme öncesinde soruların hazırlandığı, görüşme sırasında araştırılan kişilere kısmi esneklik sağlayarak oluşturulan soruların yeniden düzenlenmesine ve tartışılmasına izin verildiği yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır (Ekiz vd., 2007)

Araştırmacı etkinlik öncesi ve etkinlik sonunda çocukların kavram öğrenimi ve etkinliklere yönelik bilgileri açığa çıkarılmak amacıyla deney grubundan 12, kontrol grubundan ise 12 çocuk ile görüşmeler gerçekleştirmiştir. Görüşme soruları önceden hazırlanmış, ancak soruların sıralanışı mülakat esnasında gelen cevaplar doğrultusunda değiştirilmiş ya da sürece ek sorular sorularak dahil edilerek ayrıntılı cevaplar alınmaya çalışılmıştır (Ek 14). Sorular hazırlanırken, soruların çocuklar tarafından kolayca anlaşılabilecek şekilde açık ve belirgin olması, tek seferde birden çok soru sorulmaması, odaklı sorular sorulması, soruların farklı biçimlerde ifade edildiği alternatif sorular hazırlanması ve sorulan soruyla ilgili ayrıntılı veri elde etmek amacıyla soruların ilgili alanyazın ile ilişkilendirilerek geliştirilmesi gibi ilkelere dikkat edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu süreçte veri kaybına neden olmamak adına, velilerin izni doğrultusunda görüşmeler kayıt altına alınmıştır. Görüşme ortamında çocukların kendilerini rahat

hissetmeleri için yapılan görüşmelerde sorular, günlük konuşma diliyle sorulmuştur. Çocuklar ile yapılacak görüşmelerde etkinlik öncesi sorular çocukların çizimlerine ve etkinliklerde yer alan kavramlara dayalıyken, etkinlik sonrası sorulacak sorular ise süreçte yapılacak etkinliklerle ve etkinlik sonundaki çizimleriyle ilgilidir. Böylece çocukların kavram öğrenimi ve etkinliklere yönelik bilgileri açığa çıkarılmaya çalışılmıştır. Deney ve kontrol grubundan seçilen 12'şer çocuk, çizimlerini araştırmacıya anlatırken; bu gruplardaki diğer öğrenciler ise çizimlerini öğretmenlerine anlatacaklardır. Tüm etkinlikler sonunda seçilen çocukların devam durumu esas alınarak her bir seviyeden 1'er çocuk olmak üzere deney grubundan 3 ve kontrol grubundan 3 çocuğa yönelik veriler araştırma kapsamı dışında tutulmuştur. Yani katılımcılar içerisinden etkinliklere en az devamsızlık yapan 9 çocuğun verileri dikkate alınmıştır.

3. 4. 7. Öğrenci Gözlem Formu

Gözlem, ilgilenilen olgu hakkında bilgi toplamak amacıyla bir veya daha fazla birey tarafından olayların ya da bireylerin doğal ortamları dâhilinde planlı bir biçimde izlenerek kayıt altına alınmasıdır (Johnson ve Christensen, 2004; Çepni, 2009). Gözlem yöntemi ile araştırma sorularının bazı türlerine, insanların nasıl davrandığının ve ilgili unsurların nasıl süreci etkilediğine yönelik en iyi yanıt verilebilecektir (Fraenkel ve Wallen, 2009). Gözlem veriye ilk elden ulaşma imkanı sunması (Yıldırım ve Şimşek, 2011), işleyen olguya yönelik derinlemesine, zengin bir anlayış edinmeyi kolaylaştırması (McMillan ve Schumacher, 2010) ve araştırma kapsamında diğer veri toplama araçlarıyla elde edilmiş verilerin sınanmasının desteklenmesine (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2011) yardımcı olması yönüyle araştırmacılara katkı sağlamaktadır.

Gözlem esnasında araştırmacının incelediği durumu ve bu duruma yönelik tüm faktörleri kaydetmesi mümkün olmadığından, gözlem sürecinde neye dikkat edeceğini ve hangi durumları irdeleyeceğini gözleme başlamadan önce belirlemesi gerekmektedir (Çepni, 2009). Bu amaçla gözlemler yarı yapılandırılmış form şeklinde oluşturulmuştur (Ek 15). Oluşturulan bu formun kapsam geçerliğinin sağlanması için Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi ve Fen Eğimi alan uzmanlarının değerlendirilmesine sunulmuştur. Uzmanlardan alınan geribildirimlere göre ilgili gözlem formu üzerinde değişiklikler yapılmıştır. Bu tür formlar iki bölümden oluşmaktadır. Bir tarafı yapılandırılmış gözlem formuna benzerken diğer tarafı yapılandırılmamış gözlem formundan oluşmaktadır. Bu form aracılığıyla hem nicel hemde nitel veriler toplanmaktadır. Hazırlanan gözlem formu ile araştırmacı hem gözlemlediği davranışları kötü, orta ve iyi olarak işaretlemenin yanında hem de bu işaretlerin ne anlama geldiğini açıklayacaktır (Çepni, 2009). Bu bağlamda; materyal değerlendirme, kavramsal öğrenme, bilimsel süreç becerileri boyutunda;

etkileşimli hologram destekli materyal setiyle gerçekleştirilecek tüm etkinlikler süresince yaşananları incelemek amacıyla, çocukların performansları kayıt altına alınacaktır. Araştırmada araştırmacı katılımsız olarak uygulama ortamlarına dâhil olmuş, her iki ortamda da uygulama sürecindeki her bir etkinliği ders akışını bozmaksızın incelemiş ve elde ettiği izlenimlerini her bir etkinlik için, etkinlik sürecinde gözlem formuna işlemiştir.

3. 4. 8. Öğretmen Gözlem Formu

Gözlem, kendiliğinden ortaya çıkan veya bilinçli olarak hazırlanan olayları, düzenli ve amaçlı bir şekilde inceleme sürecidir. Yani gözlem araştırmacının gerçek duruma müdahil olarak bireylerin davranışlarını ve olayları bir plan dahilinde gözlemesi, izlemesi ve kaydetmesi işlemidir (Patton, 2004). Herhangi bir ortamda oluşan davranışı ayrıntılı olarak tanımlama ve veriye ilk elden ulaşmada gözlem yönteminden yararlanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Araştırma kapsamında yapılan gözlemler sırasında yarı yapılandırılmış gözlem formu kullanılmıştır (Ek 16). Yarı yapılandırılmış gözlem formlarının tercih edilme nedeni, gözlenecek durumla ilgili olarak gözlemciye bilgi toplamada ve kayıt etmede özgürlük sağlayacak bir yöntem olmasıdır (Büyüköztürk vd., 2011). Etkileşimli hologram destekli materyal seti ile hazırlanan etkinlikler haftada iki kez gerçekleştirlmiş ve süreçte öğretmen araştırmacı tarafından hazırlanan öğretmen gözlem formu ile izlenmiştir. Hazırlanan gözlem formu; araştırmacı tarafından her bir etkinlik için, etkinlik sürecinde ve tüm sınıfı gözleyerek doldurulmuştur. Böylece etkinlik sürecinde materyal ile ilgili, kavramsal öğrenme ile ilgili, TBSB ile ilgili öğretmenin sergilediği davranışlar; araştırmacı tarafından kötü, orta ve iyi olmak üzere süreç içinde değerlendirilmiştir. Aynı zamanda bu form ile incelenen boyutlara yönelik araştırmacı gerektiğinde notlar almıştır.

3. 4. 9. Öğretmen Günlükleri

Öğretmenlerin ders sürecine ilişkin tuttukları günlükler, süreci yansıtan bir doküman niteliği taşıdığından veri toplama aracı olarak kullanılmıştır (Uline, Wilson ve Cordry, 2004). Bu süreçte mevcut alanyazında yer alan yapılandırılmış günlükler incelenerek (Güvenç, 2011; Kutluca ve Birgin, 2007; Şenel, 2009; Timuçin, 2005), tüm evreni desteklemek adına yapılandırılmış günlüklerin kullanımına karar verilmiştir. Bu amaçla günlüklerin ilk sayfasına günlük yazımında değinilebilecek hususlara ilişkin, bir yönerge eklenmiştir. Etkinlikler öncesinde günlük defterleri, araştırma grubu içerinde bulunan 2 öğretmene teslim edilmiştir. Her bir etkinlik sonunda deney grubundaki öğretmenin materyal, kavramsal öğrenme, TBSB boyutlarında günlük defterlerini doldurması istenmiştir. Ayrıca kontrol grubundaki öğretmenin de etkinliklerinin öğrenme ortamına, kavram öğretimine, TBSB'ye, öğrenme sürecine yönelik etkisine ilişkin günlük defterlerini

eksiksiz olarak tamamlanması beklenmiştir. Bunun yanı sıra her türlü his ve düşüncelerinin günlüklerine yansıtılabileceği konusunda katılımcılara açıklama yapılmıştır. İlgili günlüklerin gizliliği konusunda katılımcılara güvence verilmiştir. Öğretmen günlüklerine Ek 17'de yer verilmiştir.

Nitel veri elde etmek amacıyla süreçte yer verilen günlükler, gönüllük esasına uygun olarak deney ve kontrol grubu öğretmenleri tarafından doldurulmuştur. İlk etkinliğin sonunda öğretmenler günlük tutmaya başlamışlar ve ilgili sürecin bitimine kadar günlük tutmaya devam etmişlerdir. Veri toplama süreci sonunda günlüklerden elde edilen veriler, diğer veri toplama araçlarından elde edilen verileri desteklemek amacıyla çözümlenmiştir.

3. 4. 10. Öğretmen ile Görüşme Formu

Öğretmenler ile yapılması düşünülen mülakatlarda, araştırılan konu ve durum hakkındaki, duygu ve düşünceleri ortaya çıkarmak amaçlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2011). Bu kapsamda yapılan görüşmeler ile deney grubundaki öğretmenin materyal, kavram öğretimi, TBSB boyutlarındaki görüşleri alınırken, kontrol grubundaki öğretmenin ise kavram öğretimi ve TBSB'ye yönelik görüşleri alınmıştır. Hazırlanan yarı yapılandırılmış mülakat sorularının geçerliliğini sağlamak için uzman görüşlerinden yararlanılmıştır. Kapsam geçerliliği ile araştırmanın amacına uygun olarak soruların hazırlanıp hazırlanmadığına yönelik uzman görüşlerinden faydalanılmıştır. Uzman incelemeleri sonucunda soruların araştırmanın amacına uygun olarak hazırlandığı görülmüştür.

Görüşme öncesinde hazırlanan sorular görüşmeler esnasında gelen cevaplar doğrultusunda değiştirilmiş ya da ek sorular sorularak ayrıntılı cevaplar alınmaya çalışılmıştır (Ek 18). Bunun yanı sıra görüşme sürecinin etkili ve verimli gerçekleşmesi için araştırmacı soruları konuşma tarzında sormuş, süreçte teşvik edici bir tutum sergilemiş ve geri bildirimde bulunmuş, görüşmenin amacına uygun yürütülmesine yönelik süreci kontrol altında tutmuş, yansız ve empatik davranmıştır (Patton, 2004). Araştırma kapsamında yapılan tüm görüşmelerde, görüşmenin yapılma nedeni, bu görüşmelere verilen cevapların hangi amaçla kullanılacağı, görüşmeler sırasında sorulan sorulara verilen cevaplarda samimi olunması yönünde katılımcılara açıklamalar yapılmıştır. Araştırma sonunda gerçekleştirilen bu görüşmeler, katılımcıların bilgisi dâhilinde ses kayıt cihazıyla kayıt altına alınmıştır. Görüşme kayıtları, araştırmanın analizi için güçlü bir veri deposu sunacağı düşünülerek birebir çözümlenmiştir (Merriam, 1998)

3. 4. 11. Video Kaydı

Araştırma sürecinde deney ve kontrol grubundaki öğretmenler tarafından gerçekleştirilen etkinlikler video kaydına alınmıştır. Video kaydı yapılmadan önce velilerin izni alınmıştır. Veli izin formu Ek 3'te yer almaktadır. Araştırmacıya daha sakin ve uygun zaman diliminde süreci tekrar izleyerek kodlama yapma, farklı örneklem gruplarıyla karşılaştırmak için kalıcı veri sağlama ve alan uzmanlarının kayıtlarda gözlenenleri izleyip değerlendirmede bulunma olanağı sağlama alınan video kayıtları ile mümkündür (Fraenkel ve Wallen, 2009). Bu araştırmada etkinlikler materyal, kavramsal öğrenme, TBSB boyutlarında toplanan verilerin tutarlılığını desteklemek amacıyla kayıt altına alınmıştır.

3. 5. Verilerin Analizi

Okul öncesi döneminde "Dünya ve Uzay Bilimleri" alanına ilişkin kavramların, etkileşimli hologram destekli materyal setiyle öğretim sürecini değerlendirmek amacıyla, araştırma kapsamında toplanan verilerin analizleri bu başlık altında sunulmuştur.

3. 5. 1. Materyal Değerlendirme Formundan Elde Edilen Verilerin Analizi

Hazırlanan materyal setini değerlendirmek amacıyla geliştirilen ve uzmanlar tarafından doldurulan formun analizinde nitel veri analizi yöntemlerinden faydalanılmıştır. Çeşitli kaynaklardan toplanan verilerin sınıflandırılma, yapılandırılma ve yorumlanma süreci nitel veri analizi olarak tanımlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Uzmanlardan toplanan formlar nitel veri analizi yöntemlerinden biri olan içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir. BÖTE, Okul Öncesi ve Fen eğitimcilerinin uzmanlık alanlarına göre toplanan veriler düzenlendikten sonra veri indirgemesi yapılmıştır. İndirgenen bu verilerden kodlar ve temalar oluşturulmuştur. Birbirine benzeyen verilerin, belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilerek sunulması nedeniyle, araştırmada içerik analizinin yapılması tercih edilmiştir (Bauer, 2003; Fraenkel ve Wallen, 2009). Materyal değerlendirme formu asıl uygulama öncesi materyalin şekillenmesinde için kullanıldığından, ilgili forma ait veriler yöntemin biçimlendirici değerlendirme bölümünde sunulmuştur.

3. 5. 2. Öğretmen Tanıma Formundan Elde Edilen Verilerin Analizi

Öğretmen tanıma formundan elde edilen verilerin analizinde nitel veri analizi kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğretmenlerinin demografik özellikleri, teknoloji kullanım durumları ve fen kavramlarına ilişkin soruların yer aldığı öğretmen tanıma formu

içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda elde edilen verilerin indirgemesi yapıldıktan sonra araştırma grubu başlığı altında sunulmuştur.

3. 5. 3. Öğrenci Tanıma Formundan Elde Edilen Verilerin Analizi

Öğrenci tanıma formundan elde edilen verilerin istatistiksel analizinde SPSS 25.0 programı kullanılmıştır. İlgili formda yer alan teknoloji entegrasyonuna yönelik sorularla toplanan veriler betimsel istatistiki yöntemler (ortalama, yüzde vb.) kullanılarak çözümlenmiş ve araştırma grubu başlığı altında sunulmuştur.

3. 5. 4. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Gözlem Formundan Elde Edilen Verilerin Analizi

Araştırmada nicel verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini test edebilmek için Shapiro-Wilks ve Kolmogorv-Smirnov (K-S) testleri kullanılmıştır. Grup büyüklüğünün 50'den küçük olması durumunda Shapiro-Wilks, büyük olması durumunda ise Kolmogorv-Smirnov (K-S) testi uygulanabilmektedir (Büyüköztürk, 2012). Bu bağlamda TBSB gözlem formu öntest, 'Yağmur, kar, dolu ve sis', 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı', 'Gece ve gündüz', 'Dünya, güneş ve ay', 'İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış'etkinlikleri ve sontest için ayrı ayrı Shapiro-Wilks ve Kolmogorv-Smirnov (K-S) testi uygulanmıştır. Yapılan analiz sonuçlarından öntest'e yönelik sonuçlar Tablo 20'de sunulmuştur.

Tablo 20. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Gözlem Formu Öntest Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Normallik Testi

TBSB (ön test)		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Gözlem	deney	0,358	24	0,000	0,637	24	0,000
	kontrol	0,353	23	0,000	0,777	23	0,000
Karşılaştırma	deney	0,261	24	0,000	0,802	24	0,000
	kontrol	0,280	23	0,000	0,839	23	0,002
Sınıflama	deney	0,333	24	0,000	0,756	24	0,000
	kontrol	0,241	23	0,001	0,839	23	0,002
İletişim	deney	0,233	24	0,002	0,835	24	0,001
	kontrol	0,372	23	0,000	0,619	23	0,000
Ölçme	deney	0,533	24	0,000	0,316	24	0,000
	kontrol	0,423	23	0,000	0,621	23	0,000
Tahmin etme	deney	0,533	24	0,000	0,316	24	0,000
	kontrol	0,246	23	0,001	0,817	23	0,001
Sonuç çıkarma	deney	0,539	24	0,000	0,209	24	0,000
	kontrol	0,405	23	0,000	0,618	23	0,000
Toplam	deney	0,148	24	0,184	0,950	24	0,268
	kontrol	0,167	23	0,095	0,956	23	0,383

* p<,05

Tablo 20'ye göre, deney ve kontrol grubu için P değeri 0,05'den küçük olduğundan TBSB gözlem formunun öntestinden alınan puanlar normal dağılım göstermemektedir. 'Yağmur, kar, dolu ve sis' etkinliğinden sonra uygulanan TBSB gözlem formundan elde edilen verilerin analizi Tablo 21'de sunulmuştur.

Tablo 21. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Gözlem Formu 1. Genel Etkinlik Sonrası Alınan Puanların Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Normallik Testi

TBSB (1.genel etkinlik)		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Gözlem	deney	0,519	24	0,000	0,393	24	0,000
	kontrol	0,209	23	0,010	0,883	23	0,012
Karşılaştırma	deney	0,464	24	0,000	0,542	24	0,000
	kontrol	0,293	23	0,000	0,836	23	0,002
Sınıflama	deney	0,379	24	0,000	0,629	24	0,000
	kontrol	0,298	23	0,000	0,838	23	0,002
İletişim	deney	0,314	24	0,000	0,752	24	0,000
	kontrol	0,243	23	0,001	0,828	23	0,001
Ölçme	deney	0,364	24	0,000	0,725	24	0,000
	kontrol	0,424	23	0,000	0,633	23	0,000
Tahmin etme	deney	0,443	24	0,000	0,608	24	0,000
	kontrol	0,243	23	0,001	0,836	23	0,002
Sonuç çıkarma	deney	0,379	24	0,000	0,629	24	0,000
	kontrol	0,232	23	0,002	0,852	23	0,003
Toplam	deney	0,162	24	0,105	0,976	24	0,801
	kontrol	0,125	23	,200*	0,945	23	0,230

* p<,05

Tablo 21'e göre, deney ve kontrol grubu için P değeri 0,05'den küçük olduğundan 'Yağmur, kar, dolu ve sis' etkinliğinden sonra uygulanan TBSB gözlem formundan alınan puanlar normal dağılım göstermemektedir. 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı' etkinliğinden sonra uygulanan TBSB gözlem formundan elde edilen verilerin analizi Tablo 22'de sunulmuştur.

Tablo 22. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Gözlem Formu 2. Genel Etkinlik Sonrası Alınan Puanların Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Normallik Testi

TBSB (2. genel etkinlik)		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Gözlem	deney	0,443	24	0,000	0,573	24	0,000
	kontrol	0,283	23	0,000	0,802	23	0,000
Karşılaştırma	deney	0,503	24	0,000	0,454	24	0,000
	kontrol	0,243	23	0,001	0,812	23	0,001
Sınıflama	deney	0,539	24	0,000	0,209	24	0,000
	kontrol	0,225	23	0,004	0,801	23	0,000
İletişim	deney	0,427	24	0,000	0,647	24	0,000
	kontrol	0,398	23	0,000	0,661	23	0,000
Ölçme	deney	0,443	24	0,000	0,573	24	0,000
	kontrol	0,499	23	0,000	0,463	23	0,000
Tahmin etme	deney	0,401	24	0,000	0,616	24	0,000
	kontrol	0,396	23	0,000	0,669	23	0,000
Sonuç çıkarma	deney	0,379	24	0,000	0,629	24	0,000
	kontrol	0,272	23	0,000	0,787	23	0,000
Toplam	deney	0,166	24	0,086	0,934	24	0,123
	kontrol	0,105	23	,200*	0,962	23	0,513

* p<,05

Tablo 22'ye göre, deney ve kontrol grubu için P değeri 0,05 den küçük olduğundan 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı'etkinliğinden sonra uygulanan TBSB gözlem formundan alınan puanlar normal dağılım göstermemektedir. 'Gece ve gündüz' etkinliğinden sonra uygulanan TBSB gözlem formundan elde edilen verilerin analizi Tablo 23'te sunulmuştur.

Tablo 23. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Gözlem Formu 3. Genel Etkinlik Sonrası Alınan Puanların Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Normallik Testi

TBSB (3. genel etkinlik)		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Gözlem	deney	0,503	24	0,000	0,454	24	0,000
	kontrol	0,275	23	0,000	0,763	23	0,000
Karşılaştırma	deney	0,422	24	0,000	0,598	24	0,000
	kontrol	0,283	23	0,000	0,831	23	0,001
Sınıflama	deney	0,539	24	0,000	0,209	24	0,000
	kontrol	0,213	23	0,008	0,853	23	0,003
İletişim	deney	0,358	24	0,000	0,637	24	0,000
	kontrol	0,331	23	0,000	0,734	23	0,000
Ölçme	deney		24			24	
	kontrol	0,242	23	0,001	0,840	23	0,002
Tahmin etme	deney	0,539	24	0,000	0,209	24	0,000
	kontrol	0,238	23	0,002	0,841	23	0,002
Sonuç çıkarma	deney	0,422	24	0,000	0,598	24	0,000
	kontrol	0,361	23	0,000	0,716	23	0,000
Toplam	deney	0,188	24	0,028	0,896	24	0,018
	kontrol	0,145	23	,200*	0,929	23	0,102

* p<,05

Tablo 23'e göre, deney ve kontrol grubu için P değeri 0,05'den küçük olduğundan 'Gece ve gündüz' etkinliğinden sonra uygulanan TBSB gözlem formundan alınan puanlar normal dağılım göstermemektedir. 'Dünya, güneş ve ay' etkinliğinden sonra uygulanan TBSB gözlem formundan elde edilen verilerin analizi Tablo 24'te sunulmuştur.

Tablo 24. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Gözlem Formu 4. Genel Etkinlik Sonrası Alınan Puanların Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Normallik Testi

TBSB (4. genel etkinlik)		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Gözlem	deney	0,539	24	0,000	0,209	24	0,000
	kontrol	0,283	23	0,000	0,802	23	0,000
Karşılaştırma	deney	0,464	24	0,000	0,542	24	0,000
	kontrol	0,270	23	0,000	0,804	23	0,000
Sınıflama	deney	0,379	24	0,000	0,629	24	0,000
	kontrol	0,239	23	0,001	0,815	23	0,001
İletişim	deney	0,484	24	0,000	0,503	24	0,000
	kontrol	0,309	23	0,000	0,826	23	0,001
Ölçme	deney	0,484	24	0,000	0,503	24	0,000
	kontrol	0,499	23	0,000	0,463	23	0,000
Tahmin etme	deney	0,539	24	0,000	0,209	24	0,000
	kontrol	0,248	23	0,001	0,796	23	0,000
Sonuç çıkarma	deney	0,539	24	0,000	0,209	24	0,000
	kontrol	0,325	23	0,000	0,746	23	0,000
Toplam	deney	0,178	24	0,049	0,908	24	0,032
	kontrol	0,142	23	,200*	0,969	23	0,657

* p<,05

Tablo 24'e göre, deney ve kontrol grubu için P değeri 0,05'den küçük olduğundan 'Dünya, güneş ve ay' etkinliğinden sonra uygulanan TBSB gözlem formundan alınan puanlar normal dağılım göstermemektedir. 'İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış' etkinliğinden sonra uygulanan TBSB gözlem formundan elde edilen verilerin analizi Tablo 25'te sunulmuştur.

Tablo 25. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Gözlem Formu 5. Genel Etkinlik Sonrası Alınan Puanların Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Normallik Testi

TBSB (5. genel etkinlik)		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
gözlem	deney		24			24	
	kontrol	0,263	23	0,000	0,859	23	0,004
karşılaştırma	deney	0,519	24	0,000	0,393	24	0,000
	kontrol	0,238	23	0,002	0,859	23	0,004
sınıflama	deney	0,443	24	0,000	0,573	24	0,000
	kontrol	0,260	23	0,000	0,854	23	0,003
iletişim	deney	0,519	24	0,000	0,393	24	0,000
	kontrol	0,263	23	0,000	0,859	23	0,004
ölçme	deney	0,401	24	0,000	0,616	24	0,000
	kontrol	0,298	23	0,000	0,770	23	0,000
tahminetme	deney	0,379	24	0,000	0,629	24	0,000
	kontrol	0,330	23	0,000	0,816	23	0,001
sonuççıkarma	deney	0,379	24	0,000	0,629	24	0,000
	kontrol	0,283	23	0,000	0,852	23	0,003
toplam	deney	0,256	24	0,000	0,829	24	0,001
	kontrol	0,166	23	0,101	0,961	23	0,493

* p<,05

Tablo 25'e göre, deney ve kontrol grubu için P değeri 0,05'ten küçük olduğundan 'İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış' etkinliğinden sonra uygulanan TBSB gözlem formundan alınan puanlar normal dağılım göstermemektedir. TBSB gözlem formundan elde edilen veriler normal dağılım göstermediğinden SPSS 25.0 paket programı kullanılarak nonparametrik analizler yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının kendi içlerinde karşılaştırılmaları Friedman ANOVA ile yapılmıştır. Bu testin sonucunda ortaya çıkan anlamlı farkın kaynağını test etmek amacıyla süreç içinde grupların farklı uygulamaları arasındaki karşılaştırmaları ise Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılarak yapılmıştır. Araştırmada TBSB gözlem formu, tüm etkinliklerin başında ve her bir genel etkinlik sonrasında öğretmenler tarafından doldurulmuştur. Etkinlikler sonunda uygulanan 5 genel etkinlik Şekil 11'de gösterilmektedir. Bu uygulama; etkinlik öncesi (ön test), 'Yağmur, kar, dolu ve sis' (1. genel etkinlik), 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı' (2. genel etkinlik), 'Gece ve gündüz' (3. genel etkinlik), 'Dünya, güneş ve ay' (4. genel etkinlik) ve 'İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış' (5.genel etkinlik) olmak üzere 6 uygulama şeklinde gerçekleşmiştir. Ayrıca son uygulama olan 5. genel etkinliğin sonuçları sontest olarak alınmıştır.

TBSB kısmında yer alan açıklamalar kısmında yer alan kazanımlar ise betimsel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sürecinde her bir çocuğun sergilediği kazanımların uygulamalara göre değişimi tespit edilmiştir

3. 5. 5. Öğrenci ile Görüşmelerden Elde Edilen Verilerin Analizi

Veri kaybını önlemek ve verilerin güvenirliğini sağlamak amacıyla deney ve kontrol grubu çocuklarıyla yapılan görüşmeler, gerekli izinler alındıktan sonra ses kayıt cihazı yardımıyla kayıt altına alınmıştır. Her bir etkinlik için 9 deney grubu ve 9 kontrol grubu olmak üzere toplam 18 çocuğun, ses kayıt cihazındaki mülakat verileri tek tek dinlenerek transkript edilmiştir.

Anlama/ kavrama seviyelerinin tespit edilmesi için belirli ölçütler doğrultusunda öğrenci cevaplarının sınıflandırılması yolunun tercih edildiği alanyazında belirtilmiştir (Abraham, Williamson ve Westbrook, 1994; Çalık, 2006; Demircioğlu, 2008; Durukan, 2019; Gazit, Yair ve Chen, 2005; Keating, Barnett, Barab ve Hay, 2002; Kurnaz, 2011; Marek,1986; Tatlı, 2011; Tekbıyık, 2010). Bu sınıflandırmalarda cevapsız veya bilimsel bilgi ile örtüşmeyen bilgiler, bilimsel bilgi ile örtüşen veya kısmen örtüşen cevapları nitelendirmek, bilimsel bilgilerle örtüşmeyen alternatif düşünceler içeren bilgiler için farklı seviyelerin kullanıldığı görülmüştür. Bu doğrultuda öğrencilerin kavram öğrenimlerinin belirlenmesinde kullanılan seviyeler Bilimsel Kavrama (BK), Kısmen Bilimsel Kavrama (KK), Tamamlanmamış Kavrama (TK), Alternatif Kavrama İçeren Kavrama (AK), Kavrama Yok (KY) şeklinde seviyelendirilmiştir. Araştırmada çocukların cevaplarını kılavuz referans alınarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmalar için kullanılan seviyeler ve açıklamalar Tablo 26'da sunulmaktadır.

Tablo 26. Çocukların Cevaplamaları Sınıflamada Kategorileri

	Seviye	Açıklama
4	Bilimsel Kavrama (BK)	Bilimsel bilgilerle tutarlı olan cevaplar
3	Kısmen Bilimsel Kavrama [KK]	Bilimsel bilgilerde eksiklik bulunan cevaplar
2	Tamamlanmamış Kavrama [TK]	Kısa cevaplar, sınırlı bilimsel bilgi içeren cevaplar ya da alternatif düşüncelere sahip olmalarına karşın bilimsel kavramanın bir kısmını belirten cevaplar
1	Alternatif kavrama içeren kavrama [AK]	Bilimsel bilgilerle tutarlı olmayan alternatif düşünceler içeren cevaplar
0	Kavrama Yok [KY]	Bilmiyorum şeklinde cevaplama, cevap verememe ve anlamsız cevaplar

Öğrenci görüşmelerinden elde edilen her bir kavrama yönelik cevaplar bu kategoriler çerçevesinde değerlendirilmiş ve yüzde, frekans değerleri hesaplanarak tablo şeklinde

sunulmuştur. Ayrıca deney ve kontrol grubu çocuklarıyla yapılan görüşmelerde materyal setine yönelik sorular sorularak, materyal değerlendirme alt problemine yönelik veriler elde edilmeye çalışılmıştır.

Her bir etkinliğin öncesi ve sonrasında; deney ve kontrol grubu çocuklarının yaptığı öğrenci çizimler, öğrenci görüşmelerini desteklemek adına kullanılmıştır.

3. 5. 6. Öğrenci ve Öğretmen Gözlem Formundan Elde Edilen Verilerin Analizi

Gözlem formundaki maddeler araştırmanın problemleri dikkate alınarak oluşturulmuştur. Araştırmacı her bir etkinlik için hem öğrenci hem de öğretmen gözlem formunu doldurmuştur. Etkinlik süresince gerçekleşen olaylar araştırmacı tarafından ders sırasında yarı yapılandırılmış gözlem formuna aktarılmış ve video kaydı kullanarak süreç kaydedilmiştir. Ayrıca bu formlarda yer alan verilerin tutarlılığını sağlamak adına video kayıtları farklı zamanlarda araştırmacı tarafından tekrar tekrar izlenerek, formlara son hali verilmiştir. Güvenirliği artırmak için yarı yapılandırılmış gözlem verileri başka bir araştırmacıya verilerek bu gözlemler dahilinde gözlem formlarını ikinci bir araştırmacının doldurması sağlanmıştır.

Araştırma sonunda 21 etkinlik için deney grubu çocuğu ve öğretmenine ait gözlem formunun yanında, 21 etkinlik içinde kontrol grubu çocuğu ve öğretmenine yönelik gözlem formu doldurulmuştur. Araştırmacı formda yer alan maddelerin gerçekleşme durumlarını ‘iyi’, ‘orta’ ve ‘kötü’ olarak işaretlemiş ve maddelere yönelik notlar tutmuştur. Gözlem formlarından elde edilen verilerin analizinde yer alan maddelerin meydana gelme durumları frekans (f) ve yüzde şeklinde sunulmuştur. Ayrıca maddelere yönelik notlara da ilgili kısımlarda yer verilmiştir.

3. 5. 7. Öğretmen Günlüklerinden Elde Edilen Verilerin Analizi

Etkinlikler sonunda materyal, kavramsal öğrenme ve TBSB boyutlarında öğretmenler tarafından öğretmen günlükleri doldurulmuştur. Günlükler her bir etkinlik için deney grubu öğretmeni ve kontrol grubu öğretmeni tarafından ayrı ayrı doldurulmuş ve araştırmacıya teslim edilmiştir. Elde edilen bu veriler içerik analizi ile analiz edilip, belirlenen boyutlar altında bulgularda sunulmuştur.

3. 5. 8. Öğretmen ile Görüşmeden Elde Edilen Verilerin Analizi

Araştırmacı tarafından araştırma sonunda hem deney hemde kontrol grubu öğretmeniyle mülakatlar gerçekleşmiştir. Veri kaybını önlemek ve verilerin güvenirliğini sağlamak amacıyla görüşmeler mülakat yapılan kişilerin sözlü izinleri alınarak ses kayıt

cihazı yardımıyla kayıt edilmiştir. Kayıt edilen sesler araştırmacı tarafından dinlenerek yazılı metne dönüştürülmüştür. Yazı diline çevrilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Öğretmenlerden elde edilen veriler önce kodlanmış ve bu kodlar materyal, kavramsal öğrenme ve TBSB'ye yönelik temalar altında sunulmuştur.

3. 6. Geçerlilik ve Güvenilirlik

Bulguların araştırılan konuyu ne derece yansıttığına odaklanan geçerlilik, araştırma problemini tam olarak ortaya çıkaracak ölçümlerin yapılmasına veya araştırma metodlarının geliştirilmesi esas almaktadır. Güvenilirlik ise aynı süreçlerin izlenmesi durumunda aynı sonuçların ortaya çıkmasıdır (Çepni, 2009). Araştırmalarda geçerli ve güvenilir sonuçlara ulaşmak amacıyla bazı hususlara dikkat etmek gerekmektedir. Bu hususlar araştırmanın yöntemine göre farklılık göstermektedir (Johnson ve Cristensen, 2004). Diğer bir deyişle araştırmanın nitel mi yoksa nicel mi şekillendiğini bilmek gerekmektedir. Karma araştırmalar her iki araştırma yöntemini de kapsadığından, araştırma sürecinde nicel ve nitel geçerlilik yöntemlerinin birlikte kullanılması önerilmektedir (Onwuegbuzie ve Johnson, 2006). Benzer şekilde Creswell ve Plano Clark (2007) nicel ve nitel yaklaşımlarında kullanılan geçerlilik ve güvenilirlik tekniklerinin bir arada kullanılmasına vurgu yapmaktadır.

Araştırma sürecinin öncesinde ilgili araştırma problemine geçerli ve güvenilir yanıtlar oluşturmak adına, geçerlilik ve güvenilirlik stratejileri belirlenmiştir. Bu doğrultuda karma araştırmalar için Cohen, Manion ve Morrison (2007), Johnson ve Christensen (2004) ve McMillan ve Schumacher (2010)'in açıkladığı nicel ve nitel güvenirlik ve geçerlik sağlama tratejileri esas alınmıştır. Bu doğrultuda araştırma sürecinde geçerlilik boyutunda; iç geçerlilik ve dış geçerlilik ve güvenilirlik boyutunda ise iç güvenilirlik ve dış güvenilirlik olarak göz önünde bulundurularak yapılanlar Tablo 27'de gösterilmiştir.

Tablo 27. Araştırma Sürecinde Güvenirlik ve Geçerlik Sürecinde Yapılanlar

Stratejiler	Yapılanlar
İç geçerlilik/ inandırıcılık: Dökümanların doğru anlaşılıp anlaşılmaması ve bulguların sadece deney değişkeninden etkilemesiyle ilişkilidir (Yıldırım ve Şimşek, 2011).	• Farklı veri toplama teknikleri (gözlem, görüşme,günlük vb.) ve araştırma yaklaşımları bir arada kullanılmıştır. • Elde edilen verilere yönelik konu uzmanlarınca tartışılmış ve bu kişilerin sonuçlarla ilgili görüşleri alınmıştır. • Veri toplama sürecinde katılımcılar benzer fiziksel özelliklere sahip ortamlarda yer almıştır. • Araştırma süreci ve süreçte elde edilen bulgular tez danışmanı tarafından denetlenmiş ve iki araştırmacı tarafından sınanmıştır. • Araştırma sürecinde kullanılan veri toplama araçlarının geçerliği ve güvenirliği ile ilgili çalışmalar yapılmış ve "veri toplama araçları" bölümünde detaylandırılarak anlatılmıştır. • Araştırma çerçevesinde gerçekleştirilen etkinlikler 10,5 hafta sürmüş ve süreçte araştırmacı yansız rol alarak, süreci gözlemlemiştir. • Araştırmanın "bulgular" bölümünde katılımcı görüşlerinden birebir alıntılar yapılmıştır.
Dış geçerlilik/ aktarılabilirlik: Dökümanlarda sahtecilik ve bulgularda ise genellenebilirlikle ilişkilidir (Kaptan, 1998).	• Araştırmanın yöntemi hakkında detaylı bilgi verilmiş ve sürecine yansımaları açıklanmıştır. • Katılımcıların seçim yöntemleri ve ilgili yöntemlerin benimsenme gerekçeleri belirtilmiştir. • Araştırmanın ilerleyişine ve sürecin takibine yönelik nelerin, ne zaman, kimler tarafından yapıldığı detaylı açıklanmıştır.
İç güvenilirlik/ tutarlılık: Farklı araştırmacılarında aynı veriyi kullanarak aynı sonuçlara ulaşıp ulaşamayacağı ile ilişkilidir (Büyüköztürk vd., 2011).	• Araştırmada yer alan katılımcılar, veri toplama araçları ve araştırma yöntemi birbiriyle uyumludur. • Araştırmanın katılımcıları açık ve detaylı olarak tanımlanarak, benzer çalışmalar yapan diğer araştırmacılara çalışma grubunu belirleme ve araştırmanın sonuçları belirleme imkanı yaratmıştır. • Araştırmanın değişkenleri, yöntemi ve çalışma süreci detaylı olarak açıklanmıştır. Farklı veri toplama araçları ile elde edilen veriler birbirleriyle karşılaştırılıp ilişkilendirilmiş ve araştırmanın sonuçları ortaya konulmuştur.
Dış güvenilirlik/ doğrulanabilirlik: Araştırma sonuçlarının benzer ortamlarda aynı şekilde elde edilip edilemeyeceği ile ilişkilidir (Karasar, 2002).	• Araştırmadan elde edilen veriler tez danışmanı ve araştırmacı tarafından karşılaştırılarak birbirini destekler nitelikte değerlendirilmiştir. Toplanan veriler gerekli görüldüğünde incelenmek üzere saklanmıştır. • Görüşmeler, günlükler vb. veri toplama araçlarından elde edilen verilerden doğrudan alıntılar yapılmıştır.

4. BULGULAR

Okul öncesi dönemdeki fen kavramlarının etkileşimli hologram teknolojisiyle öğretimine imkân veren bir materyal seti geliştirmek, bu materyal setinin öğretim sürecindeki etkilerini materyal, kavramsal öğrenme ve bilimsel süreç becerileri boyutları açılarından değerlendirmek çalışmanın temel amacıdır. Bu doğrultuda gözlemler, mülakatlar, günlükler ve çizimler yoluyla elde edilen bulgular alt problemler esas alınarak oluşturulmuştur.

4. 1. Öğretim Sürecinin Materyal Boyutunda Değerlendirilmesine Yönelik Bulgular

Materyal boyutunda veri toplamak için günlükler, görüşmeler ve gözlemler kullanılmıştır. Bu başlık altında materyal boyutuna yönelik bulgular sunulmuştur.

4. 1. 1. Öğretmen Günlüklerinden Elde Edilen Materyal Boyutuna Yönelik Bulgular

Deney grubu öğretmeninin günlüklerinden elde edilen, materyalin öğrenme ortamına etkisinin değerlendirilmesine yönelik bulgular Tablo 28'de yer almaktadır. Tablolarda yer alan (+) simgesi ilgili kodun etkinlikte bulunduğunu belirtirken, (-) simgesi de kodun etkinlikte bulunmadığını belirtmektedir.

Tablo 28. DÖ'nün Günlüklerden Elde Edilen Materyal Boyutuna Yönelik Bulgular

Deney-materyal		Yağmur	Kar	Dolu	Sis	Yağmur, Kar, Dolu ve Sis	Bulut	Şimşek	Gökkuşağı	Bulut, Şimşek ve Gökkuşağı	Gece	Gündüz	Gece ve Gündüz	Dünya	Güneş	Ay	Dünya, Güneş ve Ay	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar, Yaz, Sonbahar ve Kış
Materyalin çocuklara etkisi	Aktif katılım	+	+	+	+	+	+	+			+	+		+	+	+	+	+	+		+	+
	Dikkat çekici	+		+	+	+	+	+		+		+		+	+	+		+	+	+	+	+
	Yaparak - yaşayarak öğrenme	+	+		+	+				+	+	+	+			+		+			+	+
	Farklı duyu organlarına hitap	+		+		+	+	+	+	+				+					+	+		+
	Merak uyandırıcı	+	+				+	+	+	+		+			+				+			
	Alternatif bir metot											+	+		+	+			+	+	+	
	Zihinde canlandırma		+		+				+		+		+					+	+			
	Neden sonuç ilişkisi						+					+					+	+	+	+		
	Kalıcı öğrenme				+											+	+			+		+
	Eğlenceli		+				+		+	+												
	Öğrenme alanları									+					+						+	
Materyalin öğretmene etkisi	Bilimsel bilgi eksikliği		+	+										+			+		+	+	+	+
	Yol gösterici kılavuz			+					+		+			+				+	+		+	
	Kolaylaştırıcı rol	+				+		+						+		+						
Materyalin sürece etkisi	Tekrar fırsatı	-				-	+	-		-		-	-	-		-	-			-		
	Kılavuz ve hologram bağlantısı			+			+					+							+			+
	Kaliteli görüntü	+	+								+	+	+						+	+		
	Materyal eksikliği		-	-			-		-	-												
	Dikkat süresi								+	+												
	Kontrollü ilerleme									+												+
	Uzaktan erişim	-																				

Materyalin çocuklara yönelik etkileri incelediğinde, deney grubu öğretmeni (DÖ) etkinliklerin birçoğunda materyalin öğrencilerin aktif katılımına (f=17) fırsat tanıdığını ve dikkat çekici olduğunu (f=16) ifade etmiştir. 'Sis' etkinliğinde aktif katılıma yönelik *"Sensörler öğrencilerin dikkatini yoğunlaştırmanın yanında onların sürece aktif katılımını*

da sağlıyor. Bu etkinlikte çocuklar termometreye üfleyerek sıcaklığı değiştirmede sürecine dahil oldular." şeklinde DÖ görüş belirtmiştir. DÖ etkinliklerle çocukların yaparak yaşayarak (f=12) öğrendiklerini günlüklerinde belirtmiştir. Bu doğrultuda *DÖ "Ay konusunu genel olarak bulduğumuz videolarla çocukları uygulamaya dahil etmeyerek, videoyu izleterek işliyorduk. Bu etkinlikte Ay'ı Dünya etrafında döndürdük. Büyüteçle dünyaya yaklaşıp, Dünyadan Ayın görüntüsünü izledik. Yani çocuklar yaparak yaşayarak öğrendiler, kendileri eylemleri gerçekleştirdikçe sonuçlarını gözlemlediler."* ifadesini kullanmıştır. 'İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış'etkinliğinde ise materyalin dikkat çekici olmasını DÖ *"İlkbahar mevsiminde yağmur sesi, kış mevsiminde ayının horlaması, yazın denizde yüzen insanlar, uçan arılar ve sonbaharda leyleklerin göçmesi bu etkinlikte dikkat çekiciydi."* ifadesine yer vermiştir. Materyalin farklı duyu organlarına hitap etmesine (f=11) de etkinliklerde değinilmiştir. Bu doğrultuda 'Yağmur, kar, dolu ve sis' etkinliğinde DÖ *"Hologramdaki görsel öğeler ve sensörlerin etkileşimleri sayesinde çocuklardan daha iyi dönütler aldım. Çıkan sesler (yağmur, dolu, rüzgar vb) çocukların dikkatini etkinliğe daha yoğunlaşmasına ve öğrenmenin daha kalıcı olmasına fırsat sağladı.*" şeklinde düşüncesini belirtmiştir. 'Gökkuşağı' etkinliğinde ise *DÖ "Bu etkinliğimizde sensöre su damlatılması, yağmur damlalarına güneşi doğrultmak ve sonucu beklemek çocukları çok meraklandırdı."* ifadesini kullanmıştır. Materyalin alternatif bir metot (f=7) olduğuna 'Gece ve gündüz' etkinliği değinen DÖ *"Klasik öğretim yöntemlerinden çıkıp, çocukların gelişimine olumlu katkılar sağlayan bu uygulama ile farklı bir metot kullanarak öğrenme gerçekleşti."* şeklinde görüşünü belirtmiştir. DÖ çocukların hologramla olayları, durumları vb. zihinde daha kolay canlandırıldığını (f=7) "*Çocukların dünyanın hareket etmesini hologramda görmesi, onların gece oluşumunu zihninde canlandırmalarını kolaylaştırdı."* ifadesi ile belirtmiştir. Neden sonuç ilişkisine (f=6) yönelik 'Yaz' etkinliğinde DÖ *"Çocuklar havanın hangi mevsimde daha geç karardığını ezberleyerek değil, havanın neden geç karardığını neden-sonuç ilişkisi kurarak öğrendiler."* ifadesine yer vermiştir.

Günlüklerde materyalin öğretmene yönelik etkileri incelendiğinde, öğretmenin bilimsel bilgi eksikliğine (f=8) yönelik dünya etkinliğinde DÖ *"Bu uygulama benimde bilimsel eksikliklerimi anlamamı sağladı. Kendi eğitim anlayışıma bambaşka bir boyut kazandırdı. Kendi eksik yönlerimi, pekiştirmem gereken detayları görmemi sağladı."* şeklinde DÖ eksikliğine değinmiştir. Ayrıca DÖ hazırlanan kılavuzun kendilerine yol gösterici (f=7) olduğuna *"Dolu kavramı benim bu zamana kadar anlatmaya cesaret edebildiğim bir konu değildi. Klavuzda yer alan içerik ve ilerleyişin detaylıca sunulması sayesinde bana yol gösterici oldu."* ifadesiyle yer vermiştir. Bunun yanı sıra DÖ materyalin etkinlik sürecinde öğretmenin rolünü kolaylaştırdığını (f=5) günlüklerinde belirtmiştir. Bu doğrultuda "*Materyal seti benim süreçteki rolümü kolaylaştırdı, klavuzu takip ederek*

kavramı kolaylıkla anlattım, materyal eksikliğimi giderdim." ifadesini kullanmıştır. DÖ kalıcı öğrenmeye (f=5) yönelik kar etkinliğinde *"Genel olarak çocukların bir önceki haftalarda öğrendikleri konuları unutmadıklarını ve sorduğum sorulara mantıklı cevaplar verdiklerini gözlemledim."* şeklinde materyalin kalıcı öğrenmeyi desteklediğini vurgulamıştır. DÖ materyalin çocuklar için eğlenceli olduğunu (f=4) ve onların dikkat süresini (f=2) attırdığına günlüklerinde yer vermiştir. Bu bağlamda 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı' etkinliğinde DÖ *"Çocuklar hologramdaki görüntüleri sıkılmadan eğlenceli bir şekilde yorumladılar."* ifadesi ile materyalin eğlenceli olduğuna yer verirken *"Yağmur, rüzgâr ve şimşek sesi gibi seslerin çocukların dikkatini dikkat süresini olumlu etkilemektedir."* ifadesi ile materyalin dikkat süresini etkilediğine değinmiştir. Öğrenme alanları (f=3) yönelik DÖ 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı'etkinliğinde *"Materyal çocuğu bilişsel, duyuşsal ve motor beceriler yönüyle yani farklı öğrenme alanlarında oldukça geliştirdi."* ifadesini kullanmıştır.

Günlüklerde materyalin sürece yönelik etkileri incelendiğinde, DÖ şimşek etkinliğinde *"Uygulama süremiz sınırlı olduğu için etkinlikleri tekrarlayamıyorum. İyice pekiştirmek için hologram ile daha fazla kavramlar üzerinde durmam gerekiyor."* ifadesi ile tekrarın gereğine (f=11) değinmiştir. 'Bulut' etkinliğine ise DÖ "*Sorularıma bu etkinlikte tüm çocuklardan doğru cevaplar aldım. Tekrar etmenin, etkin katılımın, farklı duyulara hitap ederek öğrenmenin çocuklar üzerinde etkilerini bir kez daha gördüm*." şeklinde önceki etkinliklerde yer alan bulut oluşumunun, bu etkinlikte tekrar niteliğinde yer almasının öğrenmeyi olumlu etkilediğine değinmiştir. Dolu etkinliğinde DÖ klavuzun hologramla bağlantılı ilerlediğine (f=5) *"Dolu kavramı anlatırken zorluk yaşadığım bir konuydu. Kılavuz ve hologram arasındaki anlamlı bağlantı ve kılavuzda yer alan soru cevaplar şeklinde etkinliği ilerletiyoruz."* ifadesiyle değinmiştir. Bunun yanı sıra DÖ çocukların hologramda gördükleri kaliteli görseller (f=5) sayesinde öğrenmenin kolay yapılandırıldığını belirtmiştir. Bu bağlamda 'Gece' etkinliğinde DÖ *"Hologramda görüntü kalitesi oldukça iyiydi ve gerçeğe yakın görüntüler çocukların kavramın oluşumunu zihinde yapılandırmasını kolaylaştırdı."* şeklinde görüşünü bildirmiştir. DÖ işlenen konulara yönelik materyal eksiklikleri olduğuna (f=5) da günlüklerinde değinmiştir. Bu doğrultuda 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı'etkinliğinde DÖ "*Bir okul öncesi öğretmenin her açıdan kendini geliştirmesi gerekiyor. İyi bir fen öğretimi yapamamak, her okul bünyesinde yeterli donanıma sahip fen merkezlerinin kurulamaması ve ilgili materyallerin olmaması en büyük eksikliğimiz. Bu uygulama yeterli donanıma sahip olmayan okullarda bile rahatlıkla kullanılabilir."* ifadesiyle hologram teknolojinin mevcut süreçte var olan materyal eksikliğini giderdiğine günlüğünde değinmiştir. DÖ materyalin istenilen yerde durdurulup başlatılma özelliğiyle kontrollü ilerlediğini (f=2) ve bu durumun çocukların öğrenmesini desteklediğini belirtmiştir. DÖ kontrollü ilerlemeye yönelik "*Daha önce mevsimleri böyle bir materyal üzerinden*

durdurmak istediğim zaman durdurup, yeniden başlatarak bu kadar kapsamlı anlatmamıştım." şeklinde görüş bildirmiştir. DÖ materyalde uzaktan kontrol özelliğinin bulunmamasına (f=1) da yalnızca ilk etkinlik olan yağmur etkinliğinde yer vermiştir. Bu etkinlik için DÖ "*Materyal projeksiyonlarda kullandığımız kumandalardan yapılabilir. Öğretmen bu şekilde materyali her yerden yönetebilir*." ifadesine yer vermiştir. Kontrol grubu öğretmeninin günlüklerinden elde edilen, materyalin etkisinin değerlendirilmesine yönelik bulgular Tablo 29'da yer almaktadır.

Tablo 29. KÖ'nün Günlüklerden Elde Edilen Materyal Boyutuna Yönelik Bulgular

Kontrol-materyal		Yağmur	Kar	Dolu	Sis	Yağmur, Kar, Dolu ve Sis	Bulut	Şimşek	Gökkuşağı	Bulut, Şimşek ve Gökkuşağı	Gece	Gündüz	Gece ve Gündüz	Dünya	Güneş	Ay	Dünya, Güneş ve Ay	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar, Yaz, Sonbahar ve Kış
Materyalin çocuklara etkisi	Dikkat çekici	-	-			-	-	+	+	-			-	-	-	-	-	-		-	-	-
	Aktif katılım	-	-					-			-			+		-	+					
	Yaparak - yaşayarak öğrenme	-	-	-																	-	
	Farklı duyu organlarına hitap		-			-							+	+								
	Neden sonuç ilişkisi								-							-	-		-			
	Eğlenceli							+	+								+					
	Zihinde canlandırma		-																			
	Güdüleme	-																				
	Dokunarak hissetme			+																		
	Dikkat süresi									-												
Materyalin öğretmene etkisi	Bilimsel bilgi eksikliği		+	+	+					+						+	+					
	Farkındalık kazanma					+	+								+							
Materyalin sürece etkisi	Materyal eksikliği	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+		+	+			+	+
	Ortam güvenliği	-				-																
	Kontrollü ilerleme															+			+			

Materyalin çocuklara yönelik etkileri incelediğinde, KÖ etkinliklerin birçoğunun dikkat çekici olmamasına (f=14) karşın, 'Şimşek' ve 'Gökkuşağı' etkinliğinin dikkat çekici olduğunu belirtmiştir. 'Bulut'etkinliğinde KÖ *"Bulut konusunu anlatan videomuz dikkat çekici ve onların yaş ve seviyesine uygun olmadı için çocuklar izlemediler."* ifadesini kullanmıştır. KÖ öğrenme ortamında kullandığı materyalin aktif katılıma (f=5) fırsat tanımadığına, 'Dünya' ve 'Dünya, güneş ve ay' etkinliğinde ise çocukların sürece aktif katıldıklarına değinmiştir. Bu doğrultuda kar etkinliğinde KÖ "*Materyal süreci olumsuz etkiledi, öğrencinin aktif katılım sağlayabileceği bir ortam yaratmadı böylece öğrenme gerçekleştirilemedi*." şeklinde görüşünü bildirmiştir. Yaparak yaşayarak öğrenme (f=4) ile ilgili olarak kış etkinliğinde KÖ *"Daha çok çocukların yaparak yaşayarak deneyimleyeceği materyal olursa süreç daha iyi kavranabilir. Süreçte kendileri yer aldıkları için öğrenmede kalıcılık sağlanabilir."* ifadesi ile çocukların süreci kendi deneyimleyerek öğrenmesine vurgu yapmaktadır. KÖ kullanılan materyalin öğrencilerin farklı duyu organlarına hitap etmediğine (f=4) değinmiştir. 'Yağmur, kar, dolu ve sis'etkinliğinde KÖ *"Yaptığım uygulama çocukların farklı duyu organlarına hitap etmediği için süreç yetersiz kaldı ve istediğim şekilde ilerlemedi."* ifadesine yer vermiştir. KÖ etkinliklerin bazılarında çocukların süreci anladığını yani sonuç çıkardıkları fakat bunun nedenini anlayamadıklarını belirtmiştir. Şöyle ki 'Ay' etkinliğinde *KÖ "Ayın dünya etrafında dönüşü anladılar ancak neden ayın şekillerinin farklı olduğunu kavrayamadılar."* şeklinde görüş bildirmiştir. 'Gökkuşağı'etkinliğinin eğlenceli olduğuna (f=3) günlüğünde değinen KÖ *"Gökkuşağını anlatan videoda renklerin oluşumu bilimsel değildi, renkler birbirini takip eder şeklinde oluşum yuvarlanmıştı. Böylece çocukta yanlış öğrenmeler meydana gelmesine karşın video çocuklara eğlenceli geldi."* şeklinde görüşünü dile getirmiştir. 'Kar' etkinliğinde KÖ "*Kettle deneyi ile kar yağışını anlattım ancak çocuklar karın yağışını hayal edemediler, süreci zihinlerinde canlandıramadılar.*" ifadesiyle zihinde canlandırmanın (f=1) yaşanmadığını belirtmiştir. 'Yağmur'etkinliğinin çocukları güdülemediğine (f=1) değinen KÖ *"Çocuklar aktif katılım sağlayamadı. Soru ve cevap şeklinde süreç devam etti. Çocuklar öğretim aşamasında güdülenmediler."* şeklinde düşüncesini belirtmiştir. Dolu etkinliğinde KÖ *"Çocukların dolu diye buz parçalarına dokunmaları, dokunup hissetmelerini yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağladı*." ifadesiyle dokunarak öğrenmenin (f=1) önemine vurgu yapmıştır. 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı' etkinliğinde KÖ "*Bu etkinlikte konular video ile anlatıldı. Art arda hem bulut, hem şimşek hem de gökkuşağı videosunun izlenmesi çocukları sıktı, dikkatlerini dağıttı ve dikkat süresini azalttı*." ile kullanılan materyalin çocukların dikkat süresini olumsuz etkilediğine değinmiştir.

Günlüklerde materyalin öğretmene yönelik etkileri incelendiğinde, KÖ etkinliklerin bazılarında kendisinin de bilimsel yönden eksik olduğuna (f=6) değinmiştir. KÖ ‘Dünya, güneş ve ay’etkinliğine yönelik *“Etkinliklerimde teknoloji kullanmamdaki en önemli sebep bu tür kavramlara yönelik yeterli materyalin olmaması, mevcut materyallerin çocukların dikkatini çekmemesi ve bu kavramlara yönelik bilimsel bilgi eksiliğimdir.”* ifadesi ile bilimsel bilgi eksikliği olduğunu belirtmiştir. Öğretmenin farkındalık kazanmasına (f=3) yönelik olarak ‘Yağmur, kar, dolu ve sis’ etkinliğinde KÖ *“Bu kavramları anlatırken kendimde bu konulara ilgi duyup, bu yönde internette araştırma yapmaya yöneldim.”* ifadesiyle etkinlikleri sürecinde ilgili kavramlara yönelik farkındalık kazandığına değinmiştir.

Günlüklerde materyalin sürece yönelik etkileri incelendiğinde, kontrol grubu öğretmeni (KÖ) etkinliklerinin çoğunda materyal eksikliği yaşadığını (f=16) dile getirmiştir. Bu doğrultuda ‘İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış’ etkinliğine KÖ *“Okul öncesinde bu dört kavram video gibi dijital ortamlarla, şarkılarla, parmak oyunlarıyla ve sanat etkinlikleriyle kavratılmaya çalışılıyor. Bu tür konular için çocukların daha somut öğrenebileceği materyallere ihtiyaç duymaktayız.”* ifadesi ile materyal eksikliğini vurgulamaktadır. Ortam güvenliğine (f=2) yönelik ‘Yağmur’ etkinliğinde KÖ *“Yapmış olduğum kettle deneyinde çocuklar ortam güvenliği olmadığı için sürece aktif katılamadılar.”* şeklinde görüşünü belirtmiştir. Öğrenme ortamında kullanılan materyalin durdurup başlatma özelliğiyle kontrollü ilerlediğine (f=2) ve bu durumun öğrenme sürecini olumlu etkilediğine KÖ ‘Yaz’ etkinliğinde *“Videoyu zaman zaman durdurup başlatarak yaz mevsiminin özelliklerini görsellikleri kullanarak anlattım, bu durum öğrenme sürecine olumlu katkı sağladı.”* ifadesiniyle değinmiştir.

4. 1. 2. Öğretmenler ile Görüşmelerden Elde Edilen Materyal Boyutuna Yönelik Bulgular

Araştırma sonunda DÖ ve KÖ grubu öğretmeniyle yapılan görüşmelere ait, materyalin öğrenme ortamına etkisinin öğrenciler açısından değerlendirilmesine yönelik bulgular Tablo 30’da yer almaktadır. Tablolarda yer alan (+) simgesi ilgili kodun etkinlikte bulunduğunu belirtirken, (-) simgesi de kodun etkinlikte bulunmadığını belirtmektedir.

Tablo 30. Öğretmenlerle Görüşmelerden Elde Edilen Materyal Boyutuna Yönelik Bulgular

Temalar	Kodlar	DÖ	KÖ
Materyalin çocuklara etkisi	Merak uyandırıcı	+	
	Dikkat çekici	+	+
	Eğlenceli		+
	Öğrenci merkezli	+	
	Aktif katılım	+	
	Yaparak yaşayarak öğrenme	+	-
	Kalıcı öğrenme	+	-
	Zihinde canlandırma	+	-
Materyalin öğretmene etkisi	Materyal kullanım yeterliliği	+	
	Öğrencileri tanıma	+	
	Velilerin süreci sorgulaması	+	
	Bilimsel bilgi eksikliği	+	+
	Farkındalık kazanma		+
Materyalin sürece etkisi	Kolay kullanım	+	
	Kılavuz ve hologram ilişkisi	+	
	Kontrollü ilerleme	+	
	Ortam güvenliği	+	-
	Tekrar fırsatı	-	
	Materyal eksikliği	-	+
	Uygun öğrenme ortamı	+	-

Öğretmenlerle yapılan mülakatlarda ilişkin materyalin çocuklara yönelik etkisi incelendiğinde DÖ "*Çocuklar her hafta bana merak ederek konuları sordular. Öğretmenim bu hafta hologramda ne işleyeceğiz diye? O merak duygusu öğrenmenin zaten başlangıç noktasıydı. Hologram öğrenme sürecini olumlu etkiledi*." ifadesi ile hologramın merak uyandırdığına değinmiştir. Uygulanan materyalin dikkat çekici olduğu her iki öğretmen tarafından belirtilmiştir. Bu doğrultuda hologram için DÖ "*Çocukların materyal her hafta dikkatini çekti ve onları etkinliklere yoğunlaştırdı."* ifadesini kullanmıştır. KÖ ise *"Etkinlikler sürecinde kullandığım videolar eğlendirici olmasına eğlendirici, çocukların dikkatini de çekiyor ama içerisinde çok bilgi eksikliği var. Böylece çocuklara yanlış bilgi aktarımı oluyor ve anlatılan konu havada kalıyor."* ifadesi ile materyalin eğlenceli, dikkat çekici olmasına karşın eksik olduğuna değinmiştir. DÖ "*Mevcut yöntemle kavramları anlattığımda çocuklardan uygun cevapları alamıyordum. Ancak hologram ile anlattığımda kavramları anlattığımda ise çocuk merkezli, etkin katılımın sağlandığı ve uygun cevapları aldığım bir etkinlik yapmış oldum*." ifadesi ile öğrenci merkezli ve etkin katılıma vurgu yapmıştır.

Benzer şekilde DÖ *"Sensörler mevcuttu her etkinlikte işte pencereyi kapat, güneşi göle tut gibi yönergeler verdik. Her anlamda bu sensörler çocuğu etkiledi, çocuk zaten etkinliğin içinde yer alma istiyor. Biz hiçbir fen etkinliğimizde çocuğu sürece katmamıştık, sen orda bekle diyorduk çocuğa. Ama hologramda yapılan tüm etkinliklerde çocuk sürece aktif katıldı, sensörü kullandı."* çocuğa sensörlerin aktif katılım fırsatı sağladığını ifade etmiştir. Öğretmenlerden DÖ süreçte çocuğun yaparak yaşayarak öğrendiğine değinirken, KÖ ise kullandığı materyallerin yaparak yaşayarak öğrenmeye uygun olmadığına değinmiştir. Bu doğrultuda DÖ *"Uygulama öncesinde kavramları bir parmak oyunu, bir hikâye ile anlatıyordum ama o çocuğun beyninde tamamen yerleşmiyordu. Ne yaptık işte, göle güneşi tut oğlum, pencereyi kapat şimdi, dünyayı güneşi etrafında çevir oğlum, bunlar gerçekten çocuğun hafızasına tam olarak yerleşti. Daha sonraki dönütlerde de mesela soru soruyorum çocuğa, orada çocuk kullandığı sensöru düşünerek bana cevap verebildi."* ifadesini kullanırken KÖ "*Yaptığım etkinliklerde yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı bulmuyor öğrenci, ama hologram ile yaparak yaşayarak öğreniyor öğrenci soyutu somutlaştırıyor."* ifadesi ile mevcut yöntemle yaparak yaşayarak öğrenmenin gerçekleşmediğini ancak etkinlikler sonunda gösterilen hologramla bunun mümkün olabileceğine değinmiştir. DÖ hologram destekli materyal ile kalıcı öğrenmenin gerçekleştirilebileceğine değinirken, KÖ bunun mümkün olmadığını belirtmiştir. Bu doğrultuda DÖ *"Doğru materyallerle, teşvik edici öğrenme ortamları hazırlandığında çocukların öğrenmelerinin ne kadar kalıcı olduğunu gördüm." şeklinde görüşünü belirtmiştir. KÖ ise "Etkinliklerimde kalıcı öğrenmeyi sağlayamadım ancak hologramla kavramları anlatsak kalıcı öğrenme sağlayabiliriz." ifadesi ile* mevcut yöntemle kalıcılığın sağlanmadığını ancak etkinlikler sonunda gösterilen hologramla bunun mümkün olabileceğine değinmiştir. DÖ *"Biz mevcut imkanlar dahilinde diyelim ki gökkuşağı konusunu işlediğimizde bulutun içinde yağmur damlasının olduğunu, güneşin çıktığını ve yağmur damlasına çarptığını hem bu kadar ayrıntılı anlatmıyoruz hem de gösteremiyoruz. Yani çocuğun hafızasında görsel bir harita çizemiyoruz. Hologram ise çocuğa süreci zihinde canlandırma fırsatı sağlıyor. Bu da bizi diğer öğretim yöntemlerinden bir tık ileri atıyor."* ifadesi ile hologramın çocukların zihninde canlandırmaya yardımcı olduğuna değinmiştir. KÖ ise "*Etkinliklerinde süreci çocukların zihinde canlandırma da zorluk yaşadım."* ifadesini kullanmıştır. Süreç sonunda KÖ hologram destekli materyal gösterildiğinde *"Çocukların süreci bu teknoloji ile süreci birebir görüp, canlandırabileceğini belirtmiştir. Hologram teknolojisi ile kalıcı öğrenmenin mümkün olacaktır."* ifadesini kullanmıştır.

Mülakatlarda materyalin öğretmene yönelik bulguları incelendiğinde, DÖ *"Hologram destekli materyali kullanırken ilk başlarda materyali nasıl kullanacağım, kavramları nasıl*

aktaracağım konusunda endişe yaşadım. Başaramayacağımı düşündüm. Aslında elimizde hazırlanmış iyi bir kılavuz vardı onu takip ederek süreci verimli bir şekilde tamamladığımı düşünüyorum." ifadesi ile materyale yönelik yeterliliğini belirtmiştir. DÖ uygun materyaller kullandığında öğrencileri daha iyi tanıdığı belirtmiştir. Bu bağlamda DÖ *"Doğru öğrenme ortamları bana sağlandığında, gerçekten iyi görmediğim öğrenciye bile çok iyi bir yön verebileceğimi öğrenmiş oldum. Aslında bu benim öz değerlendirmem oldu. Nasıl ki, şöyle; evet benim gerçekten bunu yapamaz, ya da bu konuda yeterli görmediğim öğrencilerin TBSB'deki artışlarını gördüğümüzde evet, bu da bunu yapabiliyormuş diyebildim. Bu da benim eksikliğim."* şeklinde düşüncesini belirtmiştir. DÖ süreçte velilerinde süreci sorgulamaya başladığını belirtmiştir. Bu doğrultuda DÖ *"Tüm velilerim bu uygulamadan sonra bana geri dönüş yaptılar. Çocuklarıma çok anlam yüklediniz, daha farklı şeyler kattınız, fene dair ya da öğrendiği her şeye dair daha farklı şeyler anlatmaya başladı çocuğum dediler. İşte yağmur yağdığında, denizin üzerinde şimşek gördüğünde, kar yağmaya başladığında ya da bir göl gördüğünde bana çok değişik şeyler söylemeye başladı…. Ben bu kadar bilmiyordum öğretmenim bu anlatılanları diyen velilerim de vardı… Hatta gelip hologramı görmek isteyen velilerim de oldu. Heyecan vericiydi.*" ifadesini kullanmıştır. Her iki öğretmende ilgili kavramlara yönelik bilimsel bilgi eksiklikleri olduğuna değinmiştir. Bu eksikliklere yönelik DÖ "*Basit düzeyde kavram öğretimi yapıyorduk öncesinde, süreçte bende bilimsel yönden eksik olduğumu anladım*." ifadesini kullanırken KÖ *"Bazı kavramlar mesela dolu, sis gibi anlatırken çok fazla zorlanıyoruz, bazen anlatmıyoruz bazen de yarım kalıyoruz anlatırken. Çünkü bizimde bu konularda eksikliğimiz var*." ifadesine yer vermiştir. KÖ sürecin kendisine farkındalık kazandırdığını *"Artık bazı bilimsel süreçlere yönelik oluşumlar dikkatimi çekmeye başladı ve araştırma yapmaya başladım."* ifadesi ile belirtmiştir.

Mülakatlarda materyalin sürece yönelik bulguları incelendiğinde, DÖ "*Hologram bilgisayarı basit düzeyde kullanabilecek bir insanın yapabileceği bir etkinlikti, elimizde bunun için iyi bir kılavuzda vardı."* ifadesi ile kılavuzun kullanımının basit olduğunu vurgulamıştır. Kılavuz ve hologram ilişkisine yönelik olarak DÖ *"Kılavuz olmasaydı etkinliği yapamazdım. Aslında kılavuz ve hologram bir bütün. Kılavuz çocuğun düzeyine göre yazılmış, öğretmende etkinliğe dahil olunca birbirini tamamladı."* şeklinde görüşünü belirtmiştir. DÖ *"Öğretmen istediği zaman sensörlerin hareketini durdurabiliyor ya da akışı durdurup yeniden başlatabiliyor."* ifadesi ile materyalin durdurup başlatılmasını vurgulamıştır. Etkinlikler sürecinde kullanılan materyalin güvenli olduğuna DÖ değinirken, KÖ ise ortam güvenliğinin sağlanmadığına değinmiştir. Bu doğrultuda DÖ "*Hologramı al kılavuzu al, fen merkezine oturttur, başka hiçbir şeye ihtiyacın yok zaten. Çocuk açısından çok iyi, tehlikesi yok. Yani bir deneyi tutup, aman da patlardı yok. Ne yapıyorlar, kettle ile*

yağmur deneyi yapılıyor. Tehlikeli, sıcak su, kaynar su. Hologramın ise hiçbir tehlikesi yok." şeklinde ortamın güvenliğine değinirken KÖ *"Yapılan yağmur ve kar deneyinin yani kettle ile buhar çıkarmak çocuklar için tehlike oluyor."* ifadesine değinmiştir. DÖ "*Bu uygulama aslında her taraftan çok avantajlı. Tek bir dezavantajı vardı konuyu tekrar etmeden sadece bir kere anlatabilmem. Etkinlikler dışında hologramı bana bıraksaydılar, ben her gün o makineyi kullanarak o konuyu çocuğun hafızasına tamamen yerleştirebilseydim."* ifadesi ile hologramı tekrar tekrar kullanmak istediğini belirtmiştir. Materyal eksikliğine yönelik DÖ *"Hologram olmadığı zaman elde günlük bir akışımız var, o akışı okuldaki malzemeler yeterli değilse kendimize göre düzenliyorduk. Mesela, bir tane laboratuvarımız yok ya da yeteri kadar fen merkezimiz yok. Yapabildiğimiz kadar, idarenin alabildiği kadar kısıtlı ve sınırlı… Okul öncesinde yapılan zümre toplantılarında da fen laboratuvarlarının olmadığından ya da olanlarında materyal eksikliğinden bahsediliyor. Ama hologram bu eksikliği tam anlamıyla giderdi. "* şeklinde materyal eksikliği olduğunu ancak bu eksikliği hologram destekli teknolojinin giderdiğine değinmiştir. KÖ ise "*Kavramları anlatırken oldukça zorlandım, kendi imkanlarımla içeriği oluşturmaya çalıştım. Bu kavramları anlatmak için elimizde yeterli sayıda materyal yok*." şeklinde süreçteki materyal eksikliğini dile getirmiştir. Ayrıca DÖ *"Hologramla öğrenme ortamı her yönden sürecini pozitif etkiledi."* ifadesine yer verirken KÖ ise *"Kendi çabamla etkinliklerimle ilişkili videolar indiriyorum onlarda içerik olarak öğrenme sürecinde yeterli olmuyor, süreçte çocuk pasif kalıyor. Fen anlamında uygun öğrenme ortalarımız mevcut değil."* ifadesi ile uygun öğrenme ortamlarına sahip olmadığını belirtmiştir.

4. 1. 3. Gözlem Formlarından Elde Edilen Materyale Yönelik Bulgular

Etkinlikler sürecinde deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrenciler araştırmacı tarafından izlenerek, öğrenci gözlem formu doldurulmuştur. Öğrenci gözlem formundan elde edilen materyale ilişkin veriler Tablo 31'de sunulmuştur.

Tablo 31. Öğrenci Gözlem Formundan Elde Edilen Materyale İlişkin Bulgular

Etkinlik		Materyal Boyutunda Gözlenenler											
		Materyali kolayca kullanabilme		Materyal ile sürece aktif katılma		Materyal ile süreçte güdülenme /ilgiyi arttırabilme		Materyal ile etkinlikleri akıcı bir şekilde sürdürebilme		Materyal ile öğrenme sürecinde desteklenebilme		Materyal ile etkileşim kurabilme	
		Deney	Kontrol	Deney	Kontrol	Deney	Kontrol	Deney	Kontrol	Deney	Kontrol	Deney	Kontrol
Yağmur		Orta	Kötü	Orta	Kötü	İyi	Orta	Orta	Orta	İyi	Kötü	İyi	Kötü
Kar		Orta	Kötü	Orta	Orta	İyi	Kötü	Orta	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Kötü
Dolu		İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Kötü
Sis		İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Kötü
Yağmur, Kar, Dolu ve Sis		İyi	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Kötü	Orta	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Kötü
Bulut		Orta	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Kötü
Şimşek		İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	İyi	İyi	İyi	İyi	Kötü	İyi	Kötü
Gökkuşağı		İyi	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Kötü
Bulut, Şimşek ve Gökkuşağı		İyi	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Kötü
Gece		Orta	Kötü	İyi	Orta	İyi	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	İyi	Kötü
Gündüz		İyi	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	İyi	İyi	Orta	İyi	Kötü
Gece ve Gündüz		İyi	Orta	İyi	İyi	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	İyi	İyi	Kötü
Dünya		Orta	Kötü	İyi	Orta	İyi	İyi	Orta	Orta	İyi	Orta	İyi	Kötü
Güneş		İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	İyi	İyi	Orta	İyi	Kötü
Ay		İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Orta	Orta	Orta	İyi	Orta	İyi	Kötü
Dünya, Güneş ve Ay		İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Orta	Orta	Orta	İyi	Orta	İyi	Kötü
İlkbahar		İyi	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Orta	Orta	Orta	İyi	Orta	İyi	Kötü
Yaz		İyi	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Kötü
Sonbahar		İyi	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Kötü
Kış		İyi	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	İyi	İyi	Kötü
İlkbahar, Yaz, Sonbahar ve Kış		İyi	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Kötü	Orta	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Kötü
Gözlem kodlarına ait frekans/ yüzde değerleri f (%)	Kötü	-	19 (90,48)	-	11 (52,38)	-	6 (28,57)	-	5 (23,81)	-	7 (33,33)	-	21 (100)
	Orta	5 (23,81)	2 (9,52)	2 (9,52)	9 (42,86)	-	13 (61,90)	9 (42,86)	13 (61,90)	1 (4,76)	12 (57,14)	-	-
	İyi	16 (76,19)	-	19 (90,48)	1 (4,76)	21 (100)	2 (9,52)	12 (57,14)	3 (14,29)	20 (95,24)	2 (9,52)	21 (100)	-

Deney grubunda yer alan çocuklar gözlendiğinde, etkinliklerin 16'sında (%76,09) materyali kolaylıkla kullandıkları, 5'inde (%23,81) ise çocukların hologram destekli materyal orta düzeyde kullandığı belirlenmiştir. Orta düzeyde gerçekleşen etkinliklerde

DÖ'nün kılavuzda yer alan yönergeleri tam anlamıyla doğru bir şekilde çocuklara iletmedikleri gözlenmiştir. Ancak deney grubunda yer alan çocukların materyal kullanımının tüm etkinliklerde kontrol grubunda yer alan materyallerden daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda yer alan çocuklar gözlendiğinde ise, etkinliklerinin 19 (%90,48)'unda materyali kötü düzeyde kullandıkları ve 2'sinde (%9.52) orta düzeyde kullandığı görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan çocukların gelişim özellikleri dikkate alınmadan öğrenme sürecinde pasif rol aldıkları ve sıklıkla herhangi bir materyali kullanmadıkları belirlenmiştir. Kontrol grubunda yer alan teknolojinin çocukları yalnızca izleyici durumuna getirdiği görülmüştür.

Deney grubunda yer alan çocuklar gözlendiğinde, etkinliklerin 2'sinde (%9,52) materyal ile çocukların sürece orta düzeyde aktif katıldıkları ve 19 (%90,48)'unda ise iyi düzeyde sürece katıldıkları gözlenmiştir. Çocukların bu etkinliklerinde materyalin kullanım sürecine hemen adapte olmadığı belirlenmiştir. Kontrol grubunda yer alan çocuklar gözlendiğinde ise, etkinliklerinin 11'inde (%52,38) materyale kötü düzeyde, 9'unda (%42,86) orta düzeyde ve 1'inde (4,76) iyi düzeyde sürece aktif katıldıkları görülmektedir. Kontrol grubu çocuklarının kötü düzeyde sürece dahil oldukları etkinliklerde kavramları izleyerek öğrenmeye çalıştıkları belirlenmiştir. Orta düzeyde sürece katıldıkları etkinliklerde kavramlara yönelik izlenen videolar, şarkılardan sonra KÖ'nün rehberliğinde de kavrama yönelik dramayı tam olarak gerçekleştiremediği görülmüştür. İyi düzeyde katıldıkları 'Gece ve gündüz' etkinliğinde ise kontrol grubunda yer alan çocukların kavramlarla ilgili videoyu izledikten sonra KÖ rehberliğinde kavrama yönelik drama ile sürece katıldıkları gözlenmiştir.

Etkinliklerin tümünde deney grubunda yer alan çocukların materyal ile güdülendikleri görülmüştür. Hologram destekli materyalde yer alan sensörlere müdahale etmenin ve üç boyutlu görselin oluşumunu görmelerinin, duymalarının onları heyecanlandırdığı gözlenmiştir. Genel etkinliklerinden biri olan 'Dünya, güneş ve ay' etkinliğinin diğer etkinliklere kıyasla biraz daha uzun sürmesi çocukların ilgisini orta düzeye çekmiştir. Kontrol grubunda yer alan çocuklar gözlendiğinde ise, etkinliklerinin 6'sında (%28,57) materyalle kötü düzeyde, 13'ünde (%61,90) orta düzeyde ve 2'sinde (9,52) iyi düzeyde sürece aktif katıldıkları görülmektedir. Her iki grupta da iyi düzeyde yer alan 'Dünya've 'Şimşek'kavramı haricindeki tüm kavramlarda deney grubu çocuklarının, kontrol grubuna göre süreçte daha güdülendikleri görülmüştür. KÖ'nün genellikle tüm kavramların öğretiminde teknoloji kullanmasına karşın bu iki kavramda yer alan videolar, izleyip kendilerinin dans ettiği ve söylediği şarkılar kontrol grubu çocuklarını da güdülemiştir. Bunun haricinde kontrol grubundaki materyallerin orta düzeyde çocuklara hitap ettiği, kötü

düzeyde ise onların gelişim özelliklerine uygun olmadığından çocukları güdülemedikleri belirlenmiştir.

Materyali akıcı bir şekilde kullanma sürecine yönelik deney grubunda yer alan çocuklar gözlendiğinde, etkinliklerin 12'sinde (%57,14) materyali akıcı bir şekilde kullandıkları ve 9'unda (42,86) ise hologram destekli materyali orta düzeyde akıcı kullandıkları belirlenmiştir. Orta düzeyde nitelendirilen etkinliklerde DÖ'nün sahneyi durdurmadığı sırada çocuğun sensörü hareket etmesinden kaynaklı, akış dahilinde olmayan sahne geçişinin olduğu tespit edilmiştir. Etkinliklerin 9'u hariç deney grubunda yapılan etkinliklerin kontrol grubuna kıyasla daha akıcı olduğu görülmüştür. 9 etkinliğin akıcılığı da benzer düzeydedir. Kontrol grubunda yer alan çocuklar gözlendiğinde ise, etkinliklerinin 5'inde (%23,81) kötü düzeyde, 13'ünde (%61,90) orta düzeyde ve 3'ünde (14,29) iyi düzeyde, materyal ile etkinlikleri akıcı bir şekilde sürdürdükleri görülmüştür. Kontrol grubunda yer alan materyalin çocukların dikkatini çekmemesi, izlenen videonun uzun zaman alması, çocukların süreçte pasif rol alması, KÖ'nün sorularının çocukların cevaplamak istememesi ya da KÖ'nün sınıf yönetimini sağlayamamasından ötürü öğrenme sürecinde akıcılık sağlanamamış ya da orta düzeyde sağlanmıştır.

Materyalle öğrenme sürecini desteklemeye yönelik olarak, etkinliklerin 20'sinde (%95,24)'sinde iyi düzeyde, 1'inde (%4,76) orta düzeyde hologram destekli materyalin çocukların öğrenme sürecini desteklediği görülmüştür. Orta düzeyde desteklenen 'Gece' etkinliğinde DÖ'nün tam anlamıyla sınıf yönetimi sağlayamadığı belirlenmiştir. Bu etkinlikte materyal kaynaklı bir sorun teşkil edilmemiştir. 'Gece', 'Gece ve gündüz' ve 'Kış' etkinliği haricinde deney grubunda yapılan etkinliklerin kontrol grubuna kıyasla öğrenme sürecini daha destekleyici olduğu görülmüştür. Kontrol grubunda yer alan çocuklar gözlendiğinde ise, etkinliklerinin 7'sinde (%33,33) kötü düzeyde, 12'sinde (%57,14) orta düzeyde ve 2'sinde (9,52) iyi düzeyde, materyalin öğrenme sürecini desteklediği belirlenmiştir. Kötü düzeyde nitelendirilen süreçte, materyalin çocukların bireysel gelişimlerine uygun hazırlanmadığı tespit edilmiştir.

Etkinliklerin tümünde deney grubunda yer alan çocukların materyal ile etkileşim halinde olduğu görülmüştür. Etkinliklerin tümünde deney grubunda yer alan çocukların, kontrol grubuna kıyasla öğrenme sürecindeki materyalle daha etkileşime girdikleri belirlenmiştir. Kontrol grubunda yer alan çocukların ise tamamında etkileşim kurmadığı gözlenmiştir.

Deney ve kontrol grupları öğretmenleri izlenerek doldurulan öğretmen gözlem formunda yer alan materyale ilişkin veriler Tablo 32'de sunulmuştur.

Tablo 32. Öğretmen Gözlem Formundan Elde Edilen Materyale İlişkin Bulgular

Etkinlik		Materyal Boyutunda Gözlenenler															
		Materyali kolayca kullanabilme		Çocukların materyali aktif kullanımına fırsat tanıma		Materyal ile çocukları güdüleme /ilgiyi arttırabilme		Materyal ile etkinlikleri akıcı bir şekilde sürdürebilme		Materyal ile öğrenme sürecini destekleyebilme		Materyal ile zamanı verimli kullanabilme		Materyal ile çocuklara etkileşim imkanı sunma		Materyalin kullanım sürecinde sınıf yönetimini sağlayabilme	
		Deney	Kontrol	Deney	Kontrol	Deney	Kontrol	Deney	Kontrol	Deney	Kontrol	Deney	Kontrol	Deney	Kontrol	Deney	Kontrol
Yağmur		Kötü	Orta	Orta	Kötü	İyi	Orta	Orta	Orta	İyi	Orta	Orta	Orta	Orta	Kötü	Orta	Kötü
Kar		İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	İyi	İyi	Kötü	Orta	Kötü
Dolu		Orta	Orta	İyi	Orta	İyi	Kötü	Orta	Orta	İyi	Kötü	İyi	İyi	İyi	Kötü	İyi	Kötü
Sis		İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Kötü
Yağmur, Kar, Dolu ve Sis		İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Kötü	Orta	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Kötü
Bulut		İyi	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Kötü
Şimşek		Orta	İyi	İyi	Orta	İyi	İyi	İyi	İyi	İyi	Kötü	İyi	İyi	İyi	Kötü	İyi	İyi
Gökkuşağı		İyi	İyi	İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Orta
Bulut, Şimşek ve Gökkuşağı		İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Kötü
Gece		Orta	İyi	İyi	Kötü	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	İyi	İyi	İyi	Kötü	Orta	Orta
Gündüz		Orta	İyi	İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	İyi	İyi	Orta	İyi	İyi	İyi	Kötü	İyi	İyi
Gece ve Gündüz		Orta	İyi	İyi	İyi	İyi	Orta	Orta	İyi	İyi	Orta	İyi	İyi	İyi	Kötü	İyi	İyi
Dünya		İyi	İyi	İyi	Orta	İyi	Orta	Orta	Orta	İyi	Orta	Orta	İyi	İyi	Kötü	İyi	Orta
Güneş		İyi	İyi	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	İyi	İyi	Kötü	İyi	İyi
Ay		Orta	İyi	İyi	Kötü	İyi	Orta	Orta	Orta	İyi	Orta	Orta	Orta	İyi	Kötü	İyi	Orta
Dünya, Güneş ve Ay		İyi	Orta	İyi	Orta	Orta	İyi	Orta	Orta	İyi	Orta	Orta	İyi	İyi	Kötü	Orta	Orta
İlkbahar		İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Orta	Orta	Orta	İyi	Orta	Orta	Orta	İyi	Kötü	Orta	Orta
Yaz		İyi	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Kötü
Sonbahar		İyi	İyi	İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Orta
Kış		İyi	İyi	İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Orta
İlkbahar, Yaz, Sonbahar ve Kış		İyi	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Kötü	Orta	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Kötü
Gözlem kodlarına ait frekans/ yüzde değerleri f (%)	Kötü	1 (4,76)	4 (19,05)	-	13 (61,90)	-	5 (23,81)	-	4 (19,05)	-	6 (28,57)	-	1 (4,76)	-	21 (100)	-	9 (42,86)
	Orta	6 (28,57)	7 (33,33)	1 (4,76)	7 (33,33)	2 (9,52)	14 (66,67)	10 (47,62)	14 (66,67)	1 (4,76)	15 (71,43)	5 (23,81)	11 (52,38)	1 (4,76)	-	5 (23,81)	8 (38,10)
	İyi	14 (66,67)	10 (47,62)	20 (95,24)	1 (4,76)	19 (90,48)	2 (9,52)	11 (52,38)	3 (14,29)	20 (95,24)	-	16 (76,19)	9 (42,86)	20 (95,24)	-	16 (76,19)	4 (19,05)

Materyali kolayca kullanabilmesine yönelik DÖ gözlendiğinde, etkinliklerin 14'ünde (%66.66) materyali iyi düzeyde, 6'sında (%28,57) ise orta düzeyde kullandığı ve 1'inde (%4,76) ise kötü düzeyde kullandıkları belirlenmiştir. DÖ'nün orta düzeyde materyali kullanması, kılavuzda yer alan soruları ve ifadeleri çocuğa doğru zamanda aktarmak için materyali durdurmayı unutması, sensörlerin kullanımı sırasında kılavuzda yer alan yönergeleri takip etmemesi gibi durumlardan kaynaklanmıştır. Etkinliklerin 9'unda (42,86) DÖ'nün süreçteki materyal kullanımı KÖ'den daha iyidir. Etkinliklerin 6'sında (%28,57) ise DÖ ile KÖ'nün materyali rahatça kullanabilme süreci benzerdir. Etkinliklerin 6'sında (%28,57) ise KÖ'nün süreçteki materyali kullanımı DÖ'nün kullandığı materyalden daha rahattır. KÖ gözlendiğinde ise, etkinliklerinin 4'ünde (%19,05) materyali kötü düzeyde, 7'sinde (%33,33) orta düzeyde ve 10'unda (%47,62) ise iyi düzeyde kullandığı görülmektedir. KÖ'nün kötü düzeyde materyali kullandığı etkinliklerde, projeksiyonu açama, hoparlörü çalıştıramama ve ilgili videoları laptopta oynatama gibi teknik sorunlar yaşadığı gözlenmiştir. Orta düzeyde materyali kullandığı etkinliklerin ise yaşanan teknik sorunları öğretmenin kendisinin çözüp etkinliğini sürdürdüğü durumlar olduğu belirlenmiştir.

Çocukların materyali aktif kullanımına fırsat tanımasına yönelik DÖ gözlendiğinde, etkinliklerin 20'sinde (%95,24) iyi düzeyde ve 1'inde (%4,76) ise orta düzeyde öğretmenin aktif kullanıma fırsat tanıdığı belirlenmiştir. Orta düzeyde nitelendirilen ilk kavram olduğundan dolayı alışma evresinin yaşandığı görülmüştür. DÖ etkinliklerin 20'sinde (%95,24) KÖ'den daha iyi olarak çocukların materyali aktif kullanımına fırsat tanımıştır. Aktif kullanıma yönelik KÖ gözlendiğinde ise, etkinliklerinin 13'ünde (%61,90) materyali kötü düzeyde, 7'sinde (%33,33) orta düzeyde ve 1'inde (%4.76) ise iyi düzeyde kullandığı görülmektedir. KÖ'nün orta düzeyde çocukların materyali aktif kullanımına fırsat tanıdığı etkinliklerde, materyale yalnızca dokunarak süreçte aktif kılındığı belirlenmiştir. İyi düzeyde gerçekleşen etkinlikte ise KÖ, gruplar halinde gösterip yaptırma tekniği ile gece ve gündüzün oluşumu çocuklarla uygulanmıştır.

Materyal ile çocukları DÖ'nün güdülemesine yönelik etkinlikler gözlendiğinde, 19'unda (%66.66) iyi düzeyde ve 2'sinde (%28,57) ise orta düzeyde öğretmenin materyal ile çocukları güdülediği belirlenmiştir. Orta düzeyde yer alan 'Gece' ve 'Dünya, güneş ve ay' etkinliklerinde öğretmenin sınıf yönetimine tam anlamıyla hakim olamaması, öğretmenin güdüleme sürecini doğrudan etkilemiştir. Etkinliklerin 19'unda (%66.66) ise DÖ materyal ile çocukların ilgisini KÖ'den daha üst düzeyde tutmayı başarmıştır. Çocukların güdülenmesine yönelik KÖ gözlendiğinde ise, etkinliklerinin 5'inde (%23,81) materyali kötü düzeyde, 14'ünde (%66,67) orta düzeyde ve 2'sinde (%9,52) ise iyi

düzeyde güdülemek için kullandığı görülmektedir. İyi düzeydeki etkinliklerde KÖ'nün çocukların dikkatini çeken materyallerle dersini işlediği gözlemlenmiştir.

Materyal ile etkinliklerin akıcı bir şekilde sürdürülmesine yönelik DÖ gözlendiğinde, etkinliklerin 11'inde (%95,24) iyi düzeyde ve 10'unda (%47,62) ise orta düzeyde öğretmenin etkinlikleri akıcı bir şekilde sürdürdüğü görülmüştür. Orta düzeyde yer alan etkinliklerde öğretmen kılavuzun ilgili bölümlerini atladığını fark edip, materyali geri alarak kavramın ilgili bölümünü tekrar anlattığı tespit edilmiştir. Etkinliklerin akıcı sürdürülmesine yönelik KÖ gözlendiğinde ise, etkinliklerinin 4'ünde (%19,05) materyali kötü düzeyde, 14'ünde (%66,67) orta düzeyde ve 3'ünde (%14.29) ise iyi düzeyde gerçekleştiği görülmektedir. KÖ'nün etkinliklerini planladığı ve öncesinde hazırlık yaptığı anlaşılmaktadır. Ayrıca öğretmenin kavrama yönelik anlatacağı bilgileri, süreçte soracağı soruları not defterine işlemiş ve ara ara notlarını kontrol etmiştir. KÖ'nün kötü düzeyde gerçekleştirdiği etkinliklerde ise genellikle sınıf yönetimini sağlayamadığı görülmüştür.

Materyal ile öğrenme sürecini destekleyebilmeye yönelik DÖ, etkinliklerin 20'sinde (%95,24) iyi düzeyde ve 1'inde (%4,76) ise orta düzeyde öğretmenin öğrenme sürecini desteklediği görülmüştür. Etkinliklerin genelinde DÖ'nin KÖ'ye kıyasla materyal ile öğrenme sürecini daha iyi desteklemektedir. Sürece yönelik KÖ gözlendiğinde ise, etkinliklerinin 6'sında (%28,57) materyalin kötü düzeyde, 15'inde (%71,43) orta öğrenmeyi desteklendiği görülmektedir. KÖ'nin öğrenme sürecinde kullandığı materyallerde bilimsel bilgi eksikliği ve yanlışlığı bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca KÖ'nün kullandığı materyallerin öğrencileri pasif dinleyici rolünde bıraktığı ve genellikle gelişim düzeylerine uygun olmadığı görülmektedir.

Öğretmenin materyal ile zamanı verimli kullanabilmesine yönelik DÖ gözlemlendiğinde, etkinliklerin 16'sında (%76,19) iyi düzeyde ve 5'inde (%23,81) ise orta düzeyde öğretmenin öğrenme sürecini desteklediği görülmüştür. Zamanın verimli kullanılmasına yönelik KÖ gözlemlendiğinde ise etkinliklerinin 1'inde (%4,76) materyalin kötü düzeyde, 11'inde (%52,38) orta düzeyde ve 9'unda (%42,86) ise iyi düzeyde verimli kullanıldığı gözlemlenmiştir. Her iki öğretmeninde gözlemler sürecinde zaman yönetimi konusunda sıkıntı yaşamadığı belirlenmiştir.

Materyal ile DÖ'nün çocuklara etkileşim imkanı sunmasına yönelik yapılan gözlemlerde, etkinliklerin 20'sinde (%95,24) iyi düzeyde ve 1'inde (%4,76) ise orta düzeyde etkileşime imkan sunulduğu belirlenmiştir. Etkinliğin ilk kavram olmasından dolayı DÖ materyal setine tam hakim olmadığından, çocuklara orta düzeyde etkileşim imkanı sunmuştur. KÖ gözlemlendiğinde ise etkinliklerinin tamamında kullandığı materyaller ile çocuklara etkileşim imkanı sağlayamamıştır.

Materyalin kullanım sürecinde sınıf yönetimi sağlamaya yönelik DÖ gözlemlendiğinde, etkinliklerin 16'sında (%76,19) iyi düzeyde ve 5'inde (%23,81) ise orta düzeyde sınıf yönetimini sağladığı görülmüştür. Materyalin kullanımı sürecinde KÖ gözlemlendiğinde etkinliklerinin 9'unda (%42,86) kötü düzeyde, 8'inde (%38,10) orta düzeyde ve 4'ünde (%19,05) ise iyi düzeyde sınıf yönetimini sağladığı gözlemlenmiştir. Etkinliklerin genelinde DÖ, KÖ'ye göre sınıf yönetiminin daha iyi olduğu belirlenmiştir.

4. 1. 4. Öğrenci ile Görüşmelerden Elde Edilen Materyal Boyutuna Yönelik Bulgular

Etkinlikler sürecinde her bir kavramın öğretiminde; deney grubunda etkileşimli hologram destekli materyal seti, kontrol grubunda ise Eva (Etil Vinil Asetat), maket, animasyon gibi materyaller kullanılmıştır. Hem deney hem de kontrol grubunda materyallerin kullanılışı sırasında bazı hususların çocukların ilgisini çektiği görüşmeler aracılığıyla belirlenmiştir. Kullanılan bu materyaller ve materyallerde çocukların ilgisini çeken durumlar Tablo 33'te verilmiştir.

Tablo 33. Deney ve Kontrol Grubunda Kullanılan Materyaller ve Materyalde Dikkat Çeken Durumlar

	Etkinlikte Kullanılanlar		Materyalde Dikkat Çeken Durumlar	
Etkinlik	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Yağmur	• Etkileşimli hologram destekli materyal seti	• Eva'dan yapılmış bulut ve güneş • Kutudan deniz • Kettle	• Gölün üstüne güneşi tutarak gölden buhar oluşturma ve görüntüsü • Güneşi doğurma • Bulutu hareket ettirme ve görüntüsü • Yağmurun sesi • Rüzgar sesi	----------
Kar	• Etkileşimli hologram destekli materyal seti	• Eva'dan yapılmış bulut ve güneş • Kutudan deniz • Kettle • Buz parçaları	• Küçük buz kristallerini birleştirme • Bulutu hareket ettirme ve görüntüsü • Havanın sıcaklığını düşürme • Kar yağışının görüntüsü • Karın sesi • Rüzgarın sesi • Sensörlerle etkileşime geçip, sonucunu görme	• Buz parçalarına dokunma
Dolu	• Etkileşimli hologram destekli materyal seti	• Eva'dan yapılmış bulut ve su damlacığı • Buz parçaları • Dolu oluşumunu animasyon	• Bulutu hareket ettirme ve görüntüsü • Havanın sıcaklığını düşürme ve termometredeki görüntüsü • Buz kristalinin görüntüsü • Su damlalarını bir araya getirme • Rüzgarın sesi • Dolunun sesi • Hologramda oluşan gerçekçi görüntüler	• Buz parçalarına dokunma
Sis	• Etkileşimli hologram destekli materyal seti	• Sis oluşumunu anlatan çizgi film • Sıcak su ve buz ile yapılan sis deneyi videosu • Çocukların siste dolaşır gibi rol yapması	• Havanın sıcaklığını düşürme ve termometredeki görüntüsü • Sisin görüntüsü • Aniden gelen soğuk havanın sesi • Sensörlerle etkileşime geçip, sonucunu görme	• Sis çizgi filmi • Siste dolaşmak
Yağmur, kar, dolu ve sis	• Etkileşimli hologram destekli materyal seti	• Eva'dan yapılmış bulut, güneş ve su damlası • Kutudan deniz • Kettle • Buz parçaları • Strafordan kar • Sis deneyi	• Bulutu hareket ettirme ve görüntüsü • Gölün üstüne güneşi tutarak gölden buhar oluşturma ve görüntüsü • Farklı açılardan görüntünün görülmesi • Havanın sıcaklığını düşürme ve termometredeki görüntüsü • Rüzgarın sesi • Karın sesi	• Straforları hava atma • Buz parçalarına dokunma
Bulut	• Etkileşimli hologram destekli materyal seti	• Bulutun oluşumunu anlatan animasyon	• Hologramda oluşan gerçekçi görüntüler • Gölün üstüne güneşi tutarak gölden buhar oluşturma ve görüntüsü • Sensörlerle etkileşime geçip, sonucunu görme	• Bulut animasyonu
Şimşek	• Etkileşimli hologram destekli materyal seti	• Şimşeğin oluşumuna yönelik şarkıyı içeren animasyon • Şimşeğin oluşumunu anlatan animasyon	• Havanın sıcaklığını düşürme ve termometredeki görüntü • Küçük su damlalarının oluşma görüntüsü • Şimşeğin çakmasının sesi ve görüntüsü • Bulutu hareket ettirme ve görüntüsü	• Bulutun oluşumunu anlatan animasyondaki kızgın bulutları

Tablo 33'ün devamı

	Etkinlikte Kullanılanlar		Materyalde Dikkat Çeken Durumlar	
Etkinlik	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Gökkuşağı	• Etkileşimli hologram destekli materyal seti	• Gökkuşağının oluşumunu anlatan animasyon • Bonibon ve su ile yapılan gökkuşağı deneyi	• Bulutu hareket ettirme ve görüntüsü • Suyu damlatma ve yağmurun oluşması • Yağmur damlalarına ışık tutma ve güneş ışığının kırılması görüntüsü • Gölün üstüne güneşi tutarak gölden buhar oluşturma ve görüntüsü	• Gökkuşağı animasyonu anlatan animasyondaki renklerin oluşumu ve farklı bulutları
Bulut, şimşek ve gökkuşağı	• Etkileşimli hologram destekli materyal seti	• Bulutun oluşumunu anlatan animasyon • Şimşeğin oluşumuna yönelik şarkıyı içeren animasyon • Bulutun oluşumunu anlatan animasyon • Gökkuşağının oluşumunu anlatan animasyon	• Hologramda oluşan gerçekçi görüntüler • Sensörlerle etkileşime geçip, sonucunu görme • Suyu damlatma ve yağmurun oluşması • Bulutu hareket ettirme ve görüntüsü • Bulutların içindeki elektrik görüntüsü • Rüzgarın sesi	• Bulutun oluşumunu anlatan animasyondaki kızgın bulutları • Gökkuşağı animasyonu anlatan animasyondaki farklı bulutları
Gece	• Etkileşimli hologram destekli materyal seti	• Dünya maketi • Güneş olarak akıllı telefonun feneri	• Hologramda oluşan gerçekçi görüntüler • Uzay ve gece görüntüsü • Dünyayı kendi etrafında döndürme	----------
Gündüz	• Etkileşimli hologram destekli materyal seti	• Dünya maketi • Evadan yapılmış güneş	• Hologramda oluşan gerçekçi görüntüler • Uzay ve gece görüntüsü • Dünyayı kendi etrafında döndürme	----------
Gece ve gündüz	• Etkileşimli hologram destekli materyal seti	• Gökyüzünde nelerin olduğuna yönelik şarkıyı içeren animasyon • Sınıftan seçilen birinin güneş evasını diğerinin ise dünya maketini alarak, öğretmenin yönergesi doğrultusunda rol yapması • Gece ve gündüzün oluşumunu anlatan animasyon	• Dünyayı kendi etrafında döndürme • Pencereyi kapatma ve sonucunda oluşan görüntü • Pencereye ışık tutma ve sonucunda oluşan görüntü	• Gece ve gündüzün oluşumunu anlatan animasyon
Dünya	• Etkileşimli hologram destekli materyal seti	• Dünyanın hareketlerine yönelik şarkıyı içeren animasyon • Sınıftan seçilen birinin güneş evasını diğerinin ise dünya evasını alarak, öğretmenin yönergesi doğrultusunda rol yapması	• Dünyayı kendi etrafında döndürme • Dünyayı güneş etrafında döndürme	• Dünyanın hareketlerine yönelik rapli şarkı
Güneş	• Etkileşimli hologram destekli materyal seti	• Gökyüzünde nelerin olduğuna yönelik şarkıyı içeren animasyon • Güneşin her zaman göründüğüne yönelik şarkıyı içeren animasyon • Güneşin oluşması animasyonu • Güneşin varlığında neler olduğuna yönelik dijital parmak oyunu	• Güneşi ekrandan yok etme ve oluşan görüntü	• Güneşin oluşması animasyonundaki uzaylılar • Güneşin varlığında neler olduğuna yönelik dijital parmak oyunu
Ay	• Etkileşimli hologram destekli materyal seti	• Ay dede şarkısı • Ayın hareketlerini, hareketlerin sonuçlarını ve neden ayın şekillerinin farklılaştığını anlatan çizgi film	• Büyüteçle dünyayı yakından inceleme • Ayı dünya etrafında döndürme	• Çizgi filmdeki farklı ayın şekillerini

Tablo 33'ün devamı

Etkinlik	Etkinlikte Kullanılanlar		Materyalde Dikkat Çeken Durumlar	
	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Dünya, güneş ve ay	• Etkileşimli hologram destekli materyal seti	• Güneşin her zaman göründüğüne yönelik şarkıyı içeren animasyon • Güneşin varlığında neler olduğuna yönelik dijital parmak oyunu • Güneşin varlığında neler olduğuna yönelik dijital hikaye • Ay dede şarkısı • Ayın hareketlerini, hareketlerin sonuçlarını ve neden ayın şekillerinin farklılaştığını anlatan çizgi film • Dünyanın hareketlerine yönelik şarkıyı içeren animasyon	• Ayı dünya etrafında döndürme ve oluşan farklı ay görüntüleri • Dünyayı kendi etrafında döndürme • Hologramda oluşan gerçekçi görüntüler	• Dünyanın hareketlerine yönelik rapli şarkı
İlkbahar	• Etkileşimli hologram destekli materyal seti	• İlkbaharın özelliklerine yönelik şarkıyı içeren video • İlkbaharın özelliklerinin anlatıldığı animasyon • İlkbaharın özelliklerine yönelik hikaye	• Pencereyi kapatma ve sonucunda oluşan görüntü • Havanın sıcaklığını yükseltme ve termometredeki görüntüsü • Hayvanların, meyvelerin görüntüsü • Yağmurun sesi • Hayvanların sesi	• İlkbaharın özelliklerine yönelik hikaye ve kuklaları • İlkbaharın özelliklerine yönelik şarkıyı içeren video
Yaz	• Etkileşimli hologram destekli materyal seti	• Yazın özelliklerini içeren afiş • Yazın özelliklerine yönelik şarkıyı içeren video • Yazın özelliklerinin anlatıldığı animasyon	• Pencereyi kapatma ve sonucunda oluşan görüntü • Havanın sıcaklığını yükseltme ve termometredeki görüntü • Dünyayı döndürme • Hayvanların, meyvelerin ve sebzelerin görüntüsü • Hayvanların sesi	• Yazın özelliklerine yönelik şarkıyı içeren video • Yazın özelliklerinin anlatıldığı animasyon
Sonbahar	• Etkileşimli hologram destekli materyal seti	• Sonbaharın özelliklerini içeren bilmeceler • Sonbaharın özelliklerini içeren afiş • Sonbaharın özelliklerinin anlatıldığı animasyon	• Pencereyi kapatma ve sonucunda oluşan görüntü • Havanın sıcaklığını düşürme ve termometredeki görüntü • Dünyayı döndürme • Hayvanların, meyvelerin görüntüsü • Hayvanların sesi	• Sonbaharın özelliklerinin anlatıldığı animasyon • Sonbaharın özelliklerine yönelik şarkıyı içeren video
Kış	• Etkileşimli hologram destekli materyal seti	• Kışın özelliklerini içeren afiş • Kışın özelliklerinin anlatıldığı animasyon • Kışın özelliklerinin yer aldığı dijital hikaye	• Pencereyi kapatma ve sonucunda oluşan görüntü • Havanın sıcaklığını düşürme ve termometredeki görüntü • Dünyayı döndürme • Hayvanların, meyvelerin görüntüsü • Hayvanların sesi	• Kışın özelliklerinin anlatıldığı animasyon • Kışın özelliklerinin yer aldığı dijital hikaye
İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış	• Etkileşimli hologram destekli materyal seti	• İlkbaharın özelliklerini içeren afiş • Yazın özelliklerini içeren afiş • Sonbaharın özelliklerini içeren afiş • Kışın özelliklerini içeren afiş	• Pencereyi kapatma ve sonucunda oluşan görüntü • Havanın sıcaklığını düşürme ve termometredeki görüntü • Dünyayı döndürme ve farklı mevsimleri görme • Hayvanların, meyvelerin ve sebzelerin görüntüsü • Hayvanların sesi • Yağmurun sesi	----------

Deney grubunun etkinlik sürecinde tüm kavramların öğretiminde etkileşimli hologram destekli materyal setini kullandığı görülürken, kontrol grubunun ise farklı öğretim materyallerine yer verdiği görülmektedir. Süreçte kullanılan tüm veri toplama araçlarıyla edilen bulgulara genel olarak bakıldığında ise deney grubunda sensörler eşliğinde süreçte aktif rol alarak mevcut görüntülerin değişimini görmenin, hologramda yer alan görüntülerin ve seslerin onlar için dikkat çekici olduğu görülmüştür. Ayrıca hologram teknolojisini çocukların ilk defa deneyimleyecek oluşu da onlara dikkat çekici, eğlenceli, güdüleyici ve merak uyandırıcı bir ortam sunmaktadır. Kontrol grubunda yer alan çocuklarda benzer şekilde teknoloji destekli etkinliklerin yanı sıra bazı etkinliklerde de bir nebze aktif olsada, bu etkinliklerde kullanılan materyallerin öğrenme sürecini tam ve doğru bir şekilde desteklemediği veri toplama araçları yardımıyla tespit edilmiştir. Bunun haricinde genel olarak kontrol grubunda çocukların materyalle etkileşim kuramadığı durumunda öğrenme sürecinin akıcı ilerlemdiği ve sınıf yönetiminin sağlanamadığı belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubunun uygulama sürecine yönelik örnekler Resim 16'da sunulmuştur.

Deney Grubu

Kontrol grubu

Resim 16. Etkinliklerin Uygulama Sürecine Yönelik Örnekler

Hem gözlem, hem öğretmen günlükleri ve hem de mülakatlarıyla deney grubunda yer alan materyallerin çocukların aktif katılımına ve yaşayarak öğrendiği fırsat tanıdığı, farklı duyu organlarına hitap ettiği, kavramları zihinde canlandırmaya yardımcı olduğu, dikkat sürecini arttırdığı, merak duygusunu arttırdığı, kalıcı öğrenmelere ve neden-sonuç ilişkisi kurmalarına yardımcı olduğu görülmüştür. Ayrıca kontrol grubunda kullanılan materyallerin aksine hologram destekli materyalin gerçeğe yakın görüntüler sunması ile gözlenmesi zor ve süreç alan soyut durumlar somutlaştırılmıştır.

Hologram destekli materyal setinin amacına uygun kullandıldığı, öğrenme sürecini zenginleştirdiği, öğretmenin rolünü kolaylaştırdığı ve yol gösterici olduğu bulguları da yine gözlem, günlük ve görüşmelerle desteklenmiştir. Bunun yanı sıra etkinlikler sürecinde

öğretmenlerin bilimsel bilgi eksikliklerinin olduğu kullanılan materyaller ve uygulanan metot doğrultusunda belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise bilimsel bilgilere göre hazırlanmış yeterli materyallerinin bulunmadığı, kullanılan bazı materyallerin de tehlike arz ettiği günlük, mülakat ve gözlemler yardımıyla açığa çıkarılmıştır.

Kullanılan materyal setinin sunduğu kaliteli üç boyutlu görüntüler ile öğretici olmasının yanı sıra kolay kullanılabilir oluşu, durdurup başlatılabilmesi, tekrar tekrar kullanılabilmesi ve öğrenme sürecini güvenli hale getirmesi DÖ tarafından vurgulanmıştır. Ancak bu özelliklere rağmen materyalin uzaktan kontrol edilemiyor oluşu öğretmenin hareket kapasitesini kısıtlamıştır.

4. 2. Öğretim Sürecinin Kavramsal Öğrenme Boyutunda Değerlendirmesine Yönelik Bulgular

Kavramsal öğrenme boyutunda veri toplamak için günlükler, görüşmeler, gözlemler ve çizimler kullanılmıştır. Bu başlık altında kavramsal öğrenme boyutuna yönelik bulgular sunulmuştur.

4. 2. 1. Öğretmen Günlüklerinden Elde Edilen Kavramsal Öğrenme Boyutuna Yönelik Bulgular

Deney grubu öğretmeninin günlüklerinden elde edilen, çocukların kavramsal öğrenimine yönelik bulgular Tablo 34’de yer almaktadır. Tablolarda yer alan (+) simgesi ilgili kodun etkinlikte bulunduğunu belirtirken, (-) simgesi de kodun etkinlikte bulunmadığını belirtmektedir.

Tablo 34. DÖ'nün Günlüklerinden Elde Edilen Kavramsal Öğrenme Boyutuna Yönelik Bulgular

Deney-kavram	Yağmur	Kar	Dolu	Sis	Yağmur, Kar, Dolu ve Sis	Bulut	Şimşek	Gökkuşağı	Bulut, Şimşek ve Gökkuşağı	Gece	Gündüz	Gece ve Gündüz	Dünya	Güneş	Ay	Dünya, Güneş ve Ay	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar, Yaz, Sonbahar ve Kış
Öğretici	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+
Soyutu somutlaştırma	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						+		
Sarmal yapı			+	+	+	+	+	+	+					+	+	+			+		
Bilimsel bilgi			+		+	+	+	+		+			+		+	+	+	+			
Pekiştirme					+	+		+		+	+	+		+	+	+		+	+		
Açık ve anlaşılır kılavuz	+			+			+	+	+	+	+		+			+					
Öğrenci seviyesine uygunluk								+		+	+	+			+				+	+	
Zor konuları öğretebilme				+			+						+		+						
Ek kavramlar verebilme													+				+			+	+
Nesneler arası ilişki		+					+					+									
Adım adım ilerleme	+	+		+																	
Alternatif kavram				-																	

Tablo 34 incelendiğinde deney grubu öğretmeni (DÖ) etkinliklerin genelinin öğretici (f=18) nitelikte olduğuna günlüklerinde değinmiştir. 'Güneş'etkinliğinde *DÖ "Biz normal akışlarımızda konuyu genellikle düz anlatım ya da bilgisayar destekli anlatıyorduk. Fakat güneş olmasaydı neler olurdu? Sorusuna bu kadar mantıklı cevaplar alamıyorduk. Materyal öğreticidir."* şeklinde görüş belirtmiştir. Soyutu somutlaştırma (f=14) koduna yönelik 'Dolu' etkinliğinde DÖ *"Öğretmenlik hayatımda ilk defa dolu konusunu anlattım. Buharın oluşumu, bulutların hareketi, ani soğuk hava, sıcaklık, donma gibi çocukların ilk defa karşılaştıkları soyut kavramlar hologram sayesinde somutlaştırıldı."* ifadesini kullanmıştır. 'Dolu'etkinliğinin sarmal yapıda (f=11) hazırlandığına değinen DÖ *"Belirli bir içeriğe kadar önceki etkinliklerle aynı senaryolar kurgulanmış ve üzerine etkinliğe ilişkin durumlar konularak genişletilmiştir."* ifadesi ile DÖ materyalin sarmal yapıda hazırlandığını belirtmiştir. Bilimsel bilgiye (f=11) yönelik olarak 'Ay' etkinliğinde DÖ *"Çocuklar dünya, güneş ve ayın evrelerini (hilal, yarım ay, dolunay vb.) bilimsel bilgilere uygun olarak öğrendiler*." ifadesini kullanmıştır. DÖ 'Gökkuşağı' etkinliğinde "*Hologram teknolojisi ile hazırlanan materyal her hafta bazı kavramlar (bulut, yağmur, buhar vb.) konuları anlatırken tekrar edip pekiştirmemizi sağlıyor*." ifadesi pekiştirmenin (f=11)

gerçekleştirildiğine vurgulamaktadır. DÖ *"Sis kavramı kılavuzda açık, net ve anlaşılır hazırlanmış ve sorularla çocukları etkinliğe dahil etmiştir."* şeklindeki görüşüyle kılavuzun açık ve anlaşılır (f=9) hazırlandığına değinmiştir. Öğrenci seviyesine (f=7) ilişkin 'Gece'etkinliğinde DÖ "*Kılavuzla hologram teknolojisi bir araya geldiğinde kavramlar, okul öncesindeki çocukların seviyesine indirgenip anlatılıyor*." ifadesine yer vermiştir. Zor konuların öğretimini (f=4) 'Ay' etkinliğinde DÖ *"Ayın evreleri çocuklar açısından zor bir konu fakat bu etkinlikte çocuklar konuyu zihinlerinde anlamlandırdılar. Bu gibi zor ve soyut konuların öğreniminde bu teknoloji oldukça katkı sağlayacaktır.*" şeklinde ifade etmiştir. Materyalin çocuklarda ek kavramlarda (f=4) oluşturduğuna değinen DÖ *"Materyal Dünya, Güneş, mevsim, saat gibi birçok kavramın öğretimine yönelik fırsat sunmanın yanı sıra kapalı, açık, soğuk, sıcak, sağ, sol gibi kavramları da yorumlama yeteneğini geliştirdi."* ifadesi ile kış etkinliğine yönelik görüşünü belirtmiştir. DÖ 'Kar'etkinliğinde nesneler arasında ilişkilerin kurulduğunu (f=3) ve kavramların öğretiminin adım adım ilerlediğine (f=3) değinmiştir. Bu doğrultuda DÖ *"Güneş, bulut, termometre, kar kristalleri ve bunlar arasındaki ilişkiler materyalle kolaylıkla kuruldu."* ifadesi ile nesneler arası ilişkinin kurulduğunu belirtirken *"Kar oluşumunu adım adım kılavuzdaki sorularla, materyallerden sonra oluşan görsel şölenle etkili bir şekilde öğrendiler."* ifadesi ile öğrenmenin adım adım gerçekleştiğini belirtmiştir. DÖ 'Sis' etkinliğinde bu materyal seti ile alternatif kavram oluşumunun önüne geçildiği *"Bu dönem çocukları için anlam kargaşasına sebep olup alternatif kavram oluşumuna fırsat tanıyan durumlar hologram teknolojisiyle engellendi."* şeklinde ifadesini günlüğünde kullanmıştır. Kontrol grubu öğretmeninin günlüklerinden elde edilen, çocukların kavramsal öğrenimine yönelik bulgular Tablo 35'te yer almaktadır.

Tablo 35. KÖ'nün Günlüklerinden Elde Edilen Kavramsal Öğrenme Boyutuna Yönelik Bulgular

Kontrol-kavram	Yağmur	Kar	Dolu	Sis	Yağmur, Kar, Dolu ve Sis	Bulut	Şimşek	Gökkuşağı	Bulut, Şimşek ve Gökkuşağı	Gece	Gündüz	Gece ve Gündüz	Dünya	Güneş	Ay	Dünya, Güneş ve Ay	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar, Yaz, Sonbahar ve Kış
Bilimsel bilgi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-
Alternatif kavram		+		+	+	+	+	+	+				+					-			+
Öğrenci seviyesi			-			-	-				-	-	-		-	-					-
Hazırbulunuşluk										+	+	+				+	+		+	+	
Öğretici		-										+	+			-	+	+	+	+	
Soyutu somutlaştırma		-	-				-		-		-										-
Zor konuları öğretebilme							-		-												

Tablo 35 incelendiğinde kontrol grubu öğretmeni (KÖ) etkinliklerin çoğunun bilimsel yönden eksik olduğunu (f=16) belirtmiştir. Bunun yanı sıra KÖ bazı etkinliklerin bilimsel yönden uygun hazırlandığına (f=5) günlüklerinde değinmiştir. Bu doğrultuda *KÖ "Dijital ortamda şimşek konusu anlatılırken çocuklar keyif aldılar fakat video kısa ve konuyu çocukların kavraması için yetersizdi. Videonun içinde yer alan bilgiler bilimsel olarak eksikti."* ifadesiyle mevcut materyallerin bilimsel bilgi yönünden beklentiyi karşılaşamadığını belirtmiştir. KÖ öğrenme sürecinde kullandığı materyalin alternatif kavramların oluşumuna (f=9) yönelik görüşünü 'Sis' *etkinliğinde "Yanlış öğrenmelere neden oldu sis oluşumu yerine buğuyu (yoğunlaşma) öğrendiler."* şeklinde dile getirmiştir. Etkinliğinin öğrenci seviyesine (f=9) uygun olmadığını ise 'Dolu'etkinliğinde KÖ *"Dolu konusu için sınıfa getirdiğim materyal, çocuğun gelişim özelliklerine uygun değildi."* şeklinde yer vermiştir. KÖ çocukların bazı kavramlara yönelik hazırbulunuşlukları olduğunu (f=7) belirtmiştir. Bu doğrultuda KÖ *"İlkbahar mevsiminin özellikleri hakkında çocukların daha önceden ön bilgileri ve hazırbulunuşlukları vardı. Bu yüzden ilkbahar mevsiminin özelliklerini kavradılar."* ifadesini kullanmıştır. KÖ etkinliklerinin bir kısmının öğretici olduğunu (f=5), bir kısmının ise öğretici yönünün bulunmadığını (f=3) günlüklerinde ifade etmiştir. Bu etkinliklerden 'Dünya, güneş ve ay' etkinliğinde KÖ *"Kavramlar videolarda biraz eksikti. Videoların bir kısmı eğlenceli olsa da bilgi eksikliği çoğunluktaydı. Videolar öğretici değildi.*" ifadesiyle etkinliğin öğretici olmadığına vurgu yaparken 'Gece ve gündüz'etkinliğinde KÖ *"Dünya küresi ile dünyanın ışık alan tarafının gündüz, almayan tarafının gece olduğu anlaşıldı. Bunun yanında dünyanın hareketleri şarkısının yer aldığı video konuyu öğretmede faydalıydı."* ifadesiyle etkinliğin öğretici olduğuna vurgu yapmıştır. KÖ etkinliklerin bazılarında soyut durumları somutlaştıramadığını (f=5) belirtmiştir. KÖ *"Çocuklar kar kristallerinin nasıl oluştuğunu anlayamadılar. Konu soyut olduğu için somutlaştırma konusunda güçlük yaşadım."* ifadesine yer vermiştir. Ayrıca KÖ 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı' etkinliğinde "*Bu kavramlar biz okul öncesi öğretmenlerinin anlatırken zorlandığı kavramlar, elimizde bu konu için materyal de yok ve kavramlar soyut olduğu için de sorun yaşıyoruz, somutlaştıramıyoruz.*" şeklinde zor konuların öğretiminde (f=2) ekstra materyale ihtiyaç duyduklarına değinmiştir.

4. 2. 2. Öğretmen ile Görüşmelerden Elde Edilen Kavramsal Öğrenme Boyutuna Yönelik Bulgular

Araştırma sonunda DÖ ve KÖ grubu öğretmeniyle yapılan görüşmelerden kavramsal öğrenime yönelik bulgular Tablo 36'da yer almaktadır. Tablolarda yer alan (+) simgesi ilgili kodun etkinlikte bulunduğunu belirtirken, (-) simgesi de kodun etkinlikte bulunmadığını belirtmektedir.

Tablo 36. Öğretmenlerle Görüşmelerden Elde Edilen Kavramsal Öğrenme Boyutuna Yönelik Bulgular

Kodlar	DÖ	KÖ
Sarmal yapı	+	
Öğrenci seviyesi	+	-
Öğretici	+	-
Bilimsel bilgi	+	
Alternatif kavram		+
Ek kavramlar verebilme	+	
Zor konuları öğretebilme	+	
Soyutu somutlaştırma		-
Fen öğretimine yönelik kaygı	-	+

Öğretmenlerle yapılan mülakatlara ilişkin bulgular incelendiğinde, kavram boyutunda DÖ *"Bütünleştirilmiş bir etkinlikti, her şey kavramın içine katılmıştı. Neydi mesela yağmur bulut, gökkuşağı gibi konular birbirinin içine entegre olmuş biçimdeydi."* ifadesiyle konuların sarmal yapıya uygun hazırlandığına değinmiştir. DÖ hologram destekli materyalin öğrenci seviyesine uygun hazırladığını "*Etkinlik öncesinde kavramları çocuklara anlatmaktan kaygı duysam da kılavuzla, görsellerle beraber zaten kavramlar çocuğun seviyesine indirilmişti*." şeklinde belirtirken KÖ *"İlgili kavramlara yönelik donanımlı olsak bile çocukların düzeyine indirmek zor, bunlarla ilgili materyal olmadığı içinde çocukların seviyesinde anlatacak bir şeyimiz yok."* şeklinde öğrenci seviyesine inemediğini belirtmiştir. DÖ materyalin öğretici olmasına yönelik "*Aslında süreç bana korkutucu geldi, bu kavramları bu kadar bilimsel öğrenebilir mi çocuk? Diye düşünürken çocuklardan gelen cevaplardan sürecin öğretici olduğunu gördüm. Akışlarım yerine oturdu. Çocuklarımı bilimsel süreçten geçirerek, fen eğitimine ilgi duyan küçücük bir bilim adamı gibi yetiştirebildim."* ifadesini kullanırken KÖ *"Etkinliklerimi genelde teknoloji kullanarak gerçekleştirdim ama bulduğum içerikler eksikti ve çocukların seviyesine uygun değildi. Bir şeyler öğreteyim derken yanlış bilgiler de yapılandırdım."* ifadesi ile etkinliklerde kullandığı materyallerin öğretici olmadığına değinmiştir. Öğretmenlerden DÖ *"Anlatımıma kılavuz ve materyalin işbirliği ile devam ettim. Çünkü kılavuzda yer alan yağmur, şimşek, kar, gökkuşağı gibi kavramları bilimsel bilgilere uygun olarak bu kadar net ve teferruatlı hiçbir zaman anlatmadım. Hem teferruatlı anlatıyorsun hem de çocuğun düzeyine uygun anlatıyorsun."* şeklinde materyal setine yönelik görüşünü belirtmiştir. Alternatif kavram oluşumuna yönelik KÖ *"Ben bu konuları anlatırken oldukça zorlandım, çocuklar yanlış bilgiler öğrendiler. Öğreteyim derken kafalarında yanlış bilgiler yapılandı."* ifadesini kullanmıştır. Öğretmenlerden DÖ "*Bence çocuklar kavram öğretimini düz geçiyorlardı*

öncesinde. Yani nasıl düz geçiyorlardı, işte kar yağıyor, yağmur yağıyor, şimşek oluyor, gece oluyor, gündüz oluyor. Ama mesela, konuyu kavrayamıyorlardı. Bu materyalle ilgili kavramların yanında mesela yukarı aşağı, sağ, sol, konum, sıcak, soğuk benzerlik, fark gibi kavramları da ekstra öğrendiler." şeklinde görüş bildirmiştir. DÖ *"Her ne kadar kapsamlı bir şekilde ele alınan bu konuların bu yaştaki çocukların kavraması zor ve soyut konular gibi gözükse de etkinlikler sonunda kavramanın yanında materyalde gördüklerini bile yorumladıklarını gördüm."* şeklinde zor ve soyut konuların öğretiminde materyal setinin kullanımının faydalarına değinmiştir. KÖ *"Çocuklara bir şey öğretirken konular soyut kalıyor somutlaştırılamıyor, kesinlikle materyal lazım bu konuları anlatmak için."* ifadesini kullanarak soyut kavramları somutlaştıramadığını belirtmiştir. Her iki öğretmende mülakatlarında fen öğretimine yönelik kaygılarınlarından bahsetmiştir. Öğretmenlerden DÖ "*Fen'e karşı kendimi tabi ki yeterli hissetmiyordum. Zümrelerde yaşadığımız zorluklar konuşulduğunda fen eğitiminde eksiklikler yaşadığımızı sürekli dile getiriyorduk… Ben okul öncesi eğitiminin her zaman branşlaştırılmasından yanaydım. Bir tane fen öğretmeni gelsin, anlatsın, çıksın gitsin, iyi bir matematikçi gelsin oyunlaştırsın, çıksın gitsin. Ama bu değil işte, bu uygulama benim bakış açımı tamamen değiştirdi."* ifadesini kullanırken KÖ *"Fen'e yönelik artık kaygı duyuyorum, etkinlikler sonrasında bunu daha iyi anladım."* ifadesini kullanmıştır.

4. 2. 3. Gözlem Formlarından Elde Edilen Kavramsal Öğrenme Boyutuna Yönelik Bulgular

Etkinlikler sürecinde deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrenciler, araştırmacı tarafından izlenerek öğrenci gözlem formu doldurulmuştur. Öğrenci gözlem formundan elde edilen materyale ilişkin veriler Tablo 37'de sunulmuştur.

Tablo 37. Öğrenci Gözlem Formundan Elde Edilen Kavramsal Öğrenmeye İlişkin Bulgular

Etkinlik	Kavramsal Öğrenme Boyutunda Gözlenenler					
	Fen kavramlarını öğrenebilme		Kavramı önceki ve sonraki bilgilerle ilişkilendirebilme		Kavramlara ilişkin sorulara uygun yanıtlar oluşturabilme	
	Deney	Kontrol	Deney	Kontrol	Deney	Kontrol
Yağmur	Orta	Orta	Orta	Kötü	İyi	Kötü
Kar	Orta	Kötü	İyi	Orta	Orta	Kötü
Dolu	Orta	Kötü	İyi	Orta	Orta	Kötü
Sis	Orta	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Kötü
Yağmur, Kar, Dolu ve Sis	Orta	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Kötü
Bulut	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Orta
Şimşek	Orta	Orta	İyi	Kötü	Orta	Kötü
Gökkuşağı	İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Orta
Bulut, Şimşek ve Gökkuşağı	İyi	Orta	İyi	Orta	Orta	Orta
Gece	Orta	Orta	Kötü	Kötü	Orta	Orta
Gündüz	Orta	Orta	İyi	Kötü	İyi	Orta
Gece ve Gündüz	İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Orta
Dünya	İyi	Orta	İyi	İyi	İyi	Orta
Güneş	İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Orta
Ay	İyi	Kötü	Orta	Kötü	Orta	Kötü
Dünya, Güneş ve Ay	Orta	Kötü	İyi	Orta	Orta	Orta
İlkbahar	İyi	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Yaz	İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Orta
Sonbahar	İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Orta
Kış	İyi	İyi	İyi	Kötü	İyi	Orta
İlkbahar, Yaz, Sonbahar ve Kış	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Orta
Gözlem kodlarına ait frekans/ yüzde değerleri f (%)	Kötü	-	6 (28,57)	1 (4,76)	13 (61,90)	-	7 (33,33)
	Orta	9 (42,86)	14 (66,67)	3 (14,29)	7 (33,33)	8 (38,10)	14 (66,67)
	İyi	12 (57,14)	1 (4,76)	17 (80,95)	1 (4,76)	13 (61,90)	-

Deney grubunun fen kavramlarını öğrenebilmelerine yönelik yapılan gözlemlerde, etkinliklerin 12'sinde (%57,14) iyi düzeyde kavram öğrenimi olduğu ve 9'unda (%42,86) ise orta düzeyde kavram öğrenimi olduğu belirlenmiştir. 'Yağmur', 'Şimşek', 'Gece', 'Gündüz've 'Kış' kavramların haricinde yer alan diğer kavramlarda deney grubunun kavram öğretiminin, kontrol grubuna kıyasla daha akıcı olduğu görülmüştür. 'Yağmur',

‘Şimşek’, ‘Gece’, ‘Gündüz’ ve ‘Kış’ kavramlarında ise benzer düzeyde olduğu görülmüştür. Kontrol grubunun fen kavramlarını öğrenebilmelerine yönelik yapılan gözlemlerde, etkinliklerin 1’inde (%4,76) iyi düzeyde, 14’ünde (%66,67) ise orta düzeyde ve 6’sında (%28,57) ise kötü düzeyde kavram öğrenimi olduğu belirlenmiştir. Kötü düzeydeki kavramların öğretimi için kullanılan materyallerin çocukların gelişim düzeylerine uygun olmadığı gözlenmiştir. Orta düzeydeki kavramlar için kullanılan materyalde ise eksik ya da yanlış bilgilerin yer aldığı görülmüştür. İyi düzeyde yer alan kavramda dijital hikaye ile anlatılmıştır. Hikayede kavramların oluşumunun ve özelliklerinin yer aldığı tespit edilmiştir.

Kavramı önceki ve sonraki kavramlarla ilişkilendirmeye yönelik yapılan gözlemlerde deney grubunda yer alan çocukların, etkinliklerin 17’sinde (%80,95) iyi düzeyde, 3’ünde (%14,29) orta düzeyde ve 1’inde (%4,76) ise kötü düzeyde önceki ve sonraki kavramlarla ilişkiler kurduğu gözlenmiştir. Uzay konularının yer aldığı ilk konu olduğu için çocukların önceki ve sonraki kavramlarla herhangi bir bağlantı kuramadığı belirlenmiştir. Orta düzeyde yer kavramlarda ise sınıftaki çocukların bir kısmının kavramlarla ilişki kurabildiği, Dünya’nın ve ayın hareketlerinin sonuçlarını yorumlayabildiği görülmüştür. ‘Gece’, ‘Dünya’ ve ‘İlkbahar’ kavramların haricinde yer alan diğer kavramlarda deney grubunun kavramları önceki ve sonraki bilgilerle ilişkilendirebilmesinin, kontrol grubuna kıyasla daha iyi olduğu görülmüştür. ‘Gece’, ‘Dünya’ve ‘İlkbahar’ kavramlarında ise benzer düzeyde olduğu görülmüştür. Kontrol grubunun fen kavramlarını önceki ve sonraki bilgilerle ilişkilendirmesine yönelik yapılan gözlemlerde, etkinliklerin 1’inde (%4,76) iyi düzeyde, 7’sinde (%33,33) ise orta düzeyde ve 13’ünde (%61,90) ise kötü düzeyde olduğu belirlenmiştir. İyi düzeyde ilişkilendirme yapılan etkinlikte çocuklar önceki konularda geçen dünyanın hareketlerinden biriyle ilişki kurmuştur. Orta düzeyde gerçekleşen ilişkilendirmelerde ise çocukların ‘Bulut’ kavramının oluşumu ve dünyanın hareketleriyle önceki kavramlarla ilişki kurduğu gözlenmiştir.

Kavramlara ilişkin sorulara uygun yanıtlar oluşturabilme sürecine yönelik çocuklar gözlendiğinde, etkinliklerin 13’ünde (%80,95) iyi düzeyde ve 8’inde (%38,10) orta düzeyde çocukların yanıtlar oluştuğu belirlenmiştir. ‘Bulut, şimşek ve gökkuşağı’, ‘Gece’, ‘Dünya, güneş ve ay’, ‘İlkbahar’kavramların haricinde yer alan diğer kavramlarda deney grubunun, kontrol grubuna kıyasla kavramlara ilişkin sorulara daha uygun yanıtlar oluşturabildiği görülmüştür. ‘Bulut, şimşek ve gökkuşağı’, ‘Gece’, ‘Dünya, güneş ve ay’, ‘İlkbahar’kavramlarında ise benzer düzeydedir. Kontrol grubunun sorulara uygun yanıtlar oluşturabilme sürecinde yapılan gözlemlerde ise, etkinliklerin 14’ünde (%66,67) ise orta düzeyde ve 7’sinde (%33,33) ise kötü düzeyde kavrama ilişkin sorulara cevap verdiği görülmüştür. Kontrol grubu çocuklarının verdiği cevaplarda bilgi eksikliği ve alternatif

kavram oluşumu tespit edilmiştir. Ayrıca KÖ'nün sorduğu cevaplara genellikle ezber niteliğinde cevaplar verdiği ve kavramları derinlemesine anlamadığı görülmüştür.

Deney ve kontrol grupları öğretmenleri izlenerek doldurulan öğretmen gözlem formunda yer alan kavramsal öğrenmeye ilişkin veriler Tablo 38'de sunulmuştur.

Tablo 38. Öğretmen Gözlem Formundan Elde Edilen Kavramsal Öğrenmeye İlişkin Bulgular

Etkinlik		Kavramsal Öğrenme Boyutunda Gözlenenler							
		Fen kavramlarını ön plana çıkarabilme		Kavramı önceki ve sonraki bilgilerle ilişkilendirebilme		Kavramlara uygun soruları sorabilme		Çocukların sorularına/cevaplarına uygun dönütler verebilme	
		Deney	Kontrol	Deney	Kontrol	Deney	Kontrol	Deney	Kontrol
Yağmur		Orta	Orta	Kötü	Kötü	Kötü	Kötü	Orta	Kötü
Kar		Orta	Orta	İyi	Orta	Orta	Orta	Orta	Kötü
Dolu		Orta	Orta	İyi	Orta	Orta	Kötü	İyi	Orta
Sis		İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Kötü
Yağmur, Kar, Dolu ve Sis		Orta	Kötü	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Orta
Bulut		İyi	İyi	İyi	İyi	İyi	Orta	İyi	Orta
Şimşek		Orta	Orta	İyi	Kötü	Orta	Kötü	Orta	Kötü
Gökkuşağı		İyi	Orta	İyi	Kötü	İyi	İyi	Orta	Orta
Bulut, Şimşek ve Gökkuşağı		İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Orta	Orta	Orta
Gece		Orta	Orta	Kötü	Kötü	İyi	İyi	Orta	Orta
Gündüz		İyi	İyi	İyi	Orta	İyi	Orta	Orta	Orta
Gece ve Gündüz		İyi	İyi	İyi	İyi	Orta	Orta	Orta	İyi
Dünya		İyi	İyi	İyi	İyi	İyi	Orta	İyi	İyi
Güneş		İyi	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Orta	İyi	Kötü
Ay		İyi	Orta	Orta	Kötü	İyi	Kötü	İyi	Kötü
Dünya, Güneş ve Ay		İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Orta	Orta	Orta
İlkbahar		Orta	Orta	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Orta
Yaz		İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	İyi	İyi	Orta
Sonbahar		İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	İyi	İyi	Orta
Kış		İyi	İyi	İyi	Kötü	İyi	İyi	İyi	Orta
İlkbahar, Yaz, Sonbahar ve Kış		İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Orta	İyi	Orta
Gözlem kodlarına ait frekans/ yüzde değerleri f (%)	Kötü	-	2 (9,52)	2 (9,52)	8 (38,10)	1 (4,76)	5 (23,81)	-	6 (28,57)
	Orta	7 (33,33)	14 (66,67)	1 (4,76)	10 (47,62)	4 (19,05)	11 (52,38)	8 (38,10)	13 (61,91)
	İyi	14 (66,67)	5 (23,81)	18 (85,71)	3 (14,29)	16 (76,19)	5 (23,81)	13 (61,90)	2 (9,52)

Deney grubu öğretmeninin fen kavramlarını ortaya çıkarmasına yönelik yapılan gözlemlerde, etkinliklerin 14'ünde (%66,67) iyi düzeyde kavramları ortaya çıkardığı ve 7'sinde (%33,33) ise orta düzeyde kavramları ortaya çıkardığı görülmüştür. Etkinliklerin 8'inde (%38,10) DÖ'nün KÖ'den daha iyi fen kavramlarını ön plana çıkardığı gözlenmiştir. DÖ'nün kılavuzda özellikle vurgulaması gerektiği belirtilen ifadelere yeterince değinmediği belirlenmiştir. Kontrol grubu öğretmeninin fen kavramlarını ortaya çıkarmasına yönelik yapılan gözlemlerde, etkinliklerin 5'inde (%23,81) iyi düzeyde, 14'ünde (%66,67) orta düzeyde ve 2'sinde (%9,52) ise kötü düzeyde kavramları ortaya çıkardığı görülmüştür. KÖ'nün etkinliklerinde fen kavramlarını açığa çıkarmaya çalıştığı ancak mevcut materyal eksikliği ve öğretmenin bilimsel bilgi eksikliğinden kaynaklı çocukların seviyesine inememe, sınıf yönetimini sağlayamama gibi durumlarla karşılaştığı gözlenmiştir.

Kavramı önceki ve sonraki bilgilerle ilişkilendirebilmeye yönelik DÖ'nün etkinliklerin 18'inde (%85,71) iyi düzeyde, 1'inde (%4,76) orta düzeyde ve 2'sinde (%9,52) kötü düzeyde kavramları önceki ve sonraki bilgilerle ilişkilendirdiği görülmüştür. 'Yağmur', 'Bulut', 'Gece', 'Gece ve gündüz' ve 'Dünya' kavramları haricinde DÖ'nün KÖ'den daha iyi kavramları ilişkilendirebildiği belirlenmiştir. Kontrol grubu öğretmeninin fen kavramlarını önceki ve sonraki bilgilerle ilişkilendirebilmeye yönelik yapılan gözlemlerde, etkinliklerin 3'ünde (%14,29) iyi düzeyde, 10'unda (%47,62) orta düzeyde ve 8'inde (%38,10) ise kötü düzeyde ilişkilendirdiği gözlenmiştir. KÖ'nün gözlendiği kötü düzeyindeki etkinliklerde önceki konularla ilişki kurabilecek konular olmasına rağmen herhangi bir ilişki kurmadığı ve yalnızca kavramın öğretimine odaklandığı görülmüştür.

Kavramlara uygun sorular sorabilmesine yönelik DÖ gözlendiğinde, etkinliklerin 16'sında (%76,19) iyi düzeyde, 4'ünde (%19,05) orta düzeyde ve 1'inde (%4,76) kötü düzeyde uygun sorular sorduğu belirlenmiştir. Etkinliklerin çoğunda DÖ'nün KÖ'ye kıyasla sürece uygun sorular sorduğu görülmüştür. DÖ etkinliklerin çoğunda kılavuzda yer alan soruları yeterli bulurken, bazı konularda ise ekstra sorular sorarak süreci yönlendirmiştir. Kontrol grubu öğretmeninin yapılan gözlemlerde, etkinliklerin 5'inde (%23,81) iyi düzeyde, 11'inde (%52,38) orta düzeyde ve 5'inde (%23,81) ise kötü düzeyde uygun sorular sorduğu gözlenmiştir. KÖ'nün etkinliklerde kavramların oluşumları ve özelliklerine yönelik genel sorular sorduğu belirlenmiştir. DÖ kavramların oluşumlarının nedenleri (Neden gökkuşağında farklı renkler oluşur? Sonbaharda yapraklar neden dökülür?) gibi sorularla çocuklara sorgulatırken, KÖ'nin buna yönelik sorular sormadığı yani neden-sonuç ilişkisi kurdurmadığı anlaşılmaktadır.

Deney grubu öğretmeninin çocukların sorularına/cevaplarına uygun dönütler verebilmesine yönelik yapılan gözlemlerde, etkinliklerin 13'ünde (%61,90) iyi düzeyde ve 8'inde (%38,10) orta düzeyde dönütler verdiği görülmüştür. Deney grubundaki çocukların

genel itibariyle etkinlikler boyunca çok soru sormadığı, yalnızca sorulan sorulara cevaplar verdiği belirlenmiştir. KÖ ve DÖ'nün 'Gökkuşağı', 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı', 'Gece', 'Gündüz', 'Dünya' ve 'Dünya, güneş ve ay' kavramlarına yönelik sorulara/cevaplara benzer düzeyde dönüt verdikleri ancak bu konular ve 'Gece ve Gündüz' haricindeki tüm konulara DÖ'nün daha bilimsel cevaplar verdiği gözlenmiştir. Kontrol grubu öğretmeninin yapılan gözlemlerde, etkinliklerin 2'sinde (%9,52) iyi düzeyde, 13'ünde (%61,90) orta düzeyde ve 6'sında (%9,52) ise kötü düzeyde sorulara/cevaplara uygun dönütler oluşturduğu anlaşılmaktadır.

4. 2. 4. Öğrenci ile Görüşmelerden Elde Edilen Kavramsal Öğrenme Boyutuna Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol grubunun öğrenci çizimlerini desteklemek ve çocukların kavram öğrenimine yönelik bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleşen öğrenci mülakatlara ilişkin bulgular bu başlık altında sunulmuştur.

4. 2. 4. 1. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Yağmur' Kavramına Yönelik Bulgular

Etkinlik sürecinde gerçekleşen öğrenci mülakatlarından 'Yağmur' kavramına yönelik bulgular Tablo 39'da sunulmuştur.

Tablo 39. Öğrenci Görüşme Formundan Elde Edilen Yağmur Etkinliği Öncesi ve Sonrası Kavramalar

Kategoriler	Soru	Çocukların ifadeleri	$D_{ön}$	D_{son}	$K_{ön}$	K_{son}
BK	1	Güneş suya çarpar, su ısınır su buharlaşır, buhar bulutu oluşur. Soğuk rüzgâr/soğuk hava bulutu hareket ettirir ve içinde küçük su damlacıkları oluşur. Bu su damlacıkları birleşir ve yağmur yağar		D8,D9		
	2	Güneş suya çarpar, su ısınır ve buharlaşır, buharda bulutu oluşturur		D1,D2,D3,D4,D5, D6,D7,D8,D9	K5,K7,K8,K9	K7,K8,K9
KK	1	Güneş suya çarpar, su ısınır su buharlaşır, buhar bulutu oluşur, bulutun içindeki küçük su damlacıkları büyür sonra yağmur yağar		D1,D2,D3,D4, D7		
		Güneş suya çarpar, su ısınır su buharlaşır, buhar bulutu oluşur, bulutun içinde su damlacıkları oluşur sonra yağmur yağar		D5,D6		
		Güneş suya çarpar, su ısınır ve buharlaşır, buharda bulutu oluşturur, bulutlarda taşıyamadığı suları yağmur olarak yağdırır			K8	K8,K9
TK	1	Güneş suyu ısıtır buhar oluşur, buhar bulutu oluşturur yağmur yağar	D8		K5,K7	K7
		Buharla yağmur oluşur	D7		K2,K3	K2,K3
		Su havaya çıkar, yağmur oluşur	D4,D9		K4,K6	
		Su yağmur bulutları çeker ve şişer sonra çarpışıp yağmur yağar	D2			
		Su buharlaşır bulutlar suyu fazla taşıyamaz yağmur yağar				K5
		Güneş suya çarpar, su ısınır ve buharlaşır, buharda bulutu oluşturur, sonra kara bulutların içi dolunca yağmur yağmaya başlar			K9	
		Güneş suya çarpar, su ısınır ve buharlaşır, şimşek çakar yağmur yağar				K4
		Güneş suya yaklaşır, bulutta soğuğa yaklaşır ve yağmur yağar				K6
	2	Bulut sudan oluşur	D2,D8		K6	K1
	3	Yağmur her zaman yağar	D2,D3	D2,D3,D6,D8, D9	K8	K6,K7, K8,K9
		Su buharlaştığı zaman yağmur yağar		D5	K3	
		Karabulut olunca yağmur yağar, yağmur yağmıyorsa sular buharlaşmamıştır			K7	
		Sular birleşince yağmur oluşur			K9	
AK	1	Bulutlar güneşi kapatır, sonra yağmur yağar	D3			
		Bulutlar havada buharlaşır ve yağmur yağar	D5			
	2	Bulut yağmurla oluşur	D7			
		Bulut sisle oluşur	D9			
		Bulut fırtına ile oluşur				K2
		Bulutlar bileşince bulut oluşur	D4			K6
	3	Yağmur bulutları havada buharlaştığı zaman yağar	D5			
		Sonbahar ve kış gibi soğuk havalarda yağmur yağar	D4,D8,D9		K2,K4	K2, K4
		Sabahları /Akşamları yağmur yağar			K5,K6	
KY	1	Yağmur nasıl oluşur bilmiyorum / cevapsız/ anlamsız	D1,D6		K1	K1
	2	Bulut nasıl oluşur bilmiyorum / cevapsız/ anlamsız	D1,D3,D5,D6		K1,K2,K3,K4	K3,K4,K5
	3	Yağmur ne zaman yağar bilmiyorum / cevapsız/ anlamsız	D1,D6,D7	D1,D4,D7	K1	K1,K3,K5

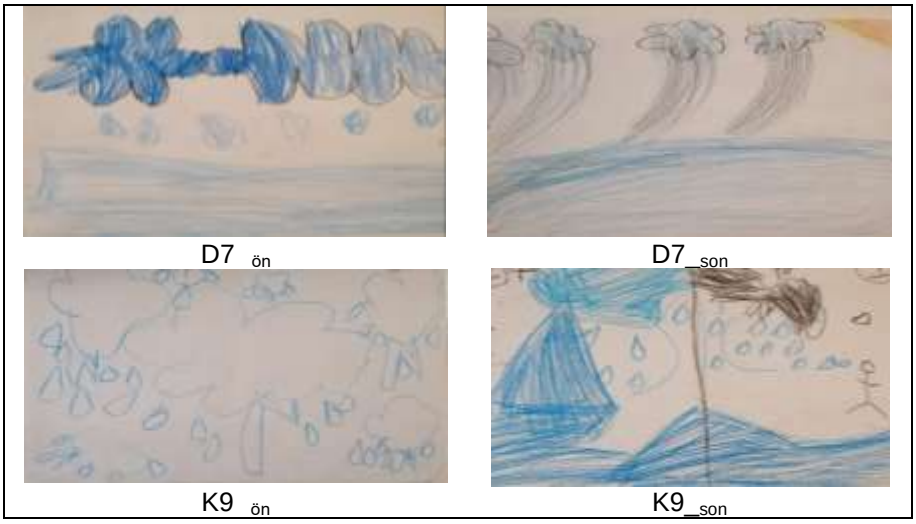
‘Yağmur’ etkinliğine hem deney hem de kontrol grubu çocuklarının tamamının katıldığı Tablo 39’da görülmektedir. Yağmurun nasıl oluştuğuna nasıl oluştuğuna yönelik sorulan 1. Soruda deney grubu çocuklarından D1 ve D6 etkinlik öncesi KY seviyesindeyken yapılan etkinlikler sonunda, KK seviyesine ulaşmıştır. Etkinlik öncesinde D3 ve D5’in ise yağmur kavramına yönelik alternatif kavram yanılgısına sahip olduğu ancak uygulama sonrası KK seviyesine çıktıkları görülmektedir. Ayrıca etkinlik öncesi yapılan ön mülakatlarda TK seviyesine sahip olan D2, D4, D7, D8 ve D9 ‘dan, D2, D4, D7’nın son mülakatlarda kavrama düzeyinin KK seviyesine yükseldiği ve D8 ve D9’un ise BK seviyesine yükseldiği görülmektedir. Kontrol grubu çocuklarının ilgili soruya yönelik cevapları incelendiğinde K9 hariç çocukların hiçbirinde ön ve son mülakatlarda değişim yaşanmamıştır. K9 ise *“Güneş suya çarpar, su ısınır ve buharlaşır, buharda bulutu oluşturur, sonra kara bulutların içi dolunca yağmur yağmaya başlar.”* ifadesindeki sadece karabulutların yağmur yağdırması ve bulutların içinin dolması ifadelerine bilimsel yönden katkı yaparak *“Güneş suya çarpar, su ısınır ve buharlaşır, buharda bulutu oluşturur, bulutlarda taşıyamadığı suları yağmur olarak yağdırır.”* ifadesiyle seviyesini KK’ya çıkarmıştır. Tablo 39’dan her iki grubunda 1. Soruya yönelik benzer düzeyde ön bilgiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Etkinlikler sonunda ise kontrol grubuna kıyasla deney grubunda KK ve üstü seviyesinde daha fazla çocuğun bulunduğu yani kavramları deney grubunun daha iyi öğrendiği görülmektedir. KÖ’nün etkinliğinde bulutların soğuk hava ile karşılaşması ve içlerinde oluşan su damlacıklarından bahsetmediği, bunun yerine “*Bulutlar taşıyamadığı suları yağmur olarak yağdırır.*” ifadesine yer verdiği gözlenmiştir.

Bulutun nasıl oluştuğuna yönelik sorulan 2. Soruda deney grubu çocuklardan KY seviyesinde olan D1, D3, D5 ve D6’ın; TK seviyesinde olan D2 ve D8’in ve AK seviyesinde olan D4, D7 ve D9’un tamamının ilgili soruya son mülakatlarda BK seviyesinde yanıt verdiği görülmüştür. Deney grubunda yer alan tüm çocuklar bulutun oluşumu sorusunu *“Güneş suya çarpar, su ısınır ve buharlaşır, buharda bulutu oluşturur.”* şeklinde cevaplamıştır. Kontrol grubu çocuklarından K3, K4, K7, K8 ve K9’un ise ‘Yağmur’ etkinliği sonrasında son mülakatlarında herhangi bir değişim yaşanmamıştır. K1’in ön mülakatta KY seviyesinde yanıtladığı ilgili soruyu, son mülakatta TK seviyesinde yanıtlayarak kavrama düzeyini arttırmıştır. Ön mülakatta KY seviyesinde olan K2, son mülakatta AK seviyesine ve yine ön mülakatta TK seviyesinde olan K6 da, son mülakatta AK seviyesine gerilemiştir. 2. Soruya yönelik kontrol grubu çocuklarının ön bilgilerinin deney grubuna kıyasla daha iyi düzeyde olduğu görülmektedir. Ancak yapılan etkinlikler sonunda kontrol grubuna kıyasla deney grubunda BK seviyesinde daha fazla çocuğun bulunduğu yani ‘Bulut’ kavramının oluşumunu deney grubunun daha iyi öğrendiği görülmektedir. Ayrıca yapılan etkinlikler sonucunda deney grubunda alternatif kavram

oluşumu gözlenmemiş ancak kontrol grubunun etkinliğinin alternatif kavramları oluşturduğu gözlenmiştir. Etkinlik sürecinde KÖ su buharlaştı ve bulutu oluşturdu ifadesini kullanmak yerine, bulut oluşumu için su buharlaştı ve bulutla karşılaştı şeklinde belirtmiştir.

Yağmur ne zaman yağdığına yönelik sorulan 3. soruda deney grubu çocuklarından D1, D2, D3 ve D7'nin ön ve son mülakatlarında belirlenen seviyelerde herhangi bir artış yaşanmamıştır. D5, D8 ve D9 'un ön mülakatlarda alternatif kavramlara sahip olmasına karşın son mülakatlarda, kavrama seviyelerinin TK'ya yükseldiği görülmüştür. Bu çocuklardan D9 yağmur ne zaman yağar soruna ön mülakatta *"Sonbahar ve kış gibi soğuk havalarda yağmur yağar."* şeklinde cevap verirken son mülakatta ise *"Yağmur her zaman yağar."* şeklinde cevaplamıştır. Yine deney grubu çocuklarından D6 da ön mülakatta KY seviyesindeyken, son mülakatta TK seviyesine yükselmiştir. Ön mülakatta alternatif kavrama sahip olan D4 ise, ilgili soruyu son mülakatta bilmiyorum şeklinde yanıtlamıştır. Kontrol grubunda yer alan çocuklardan K1, K2, K4, K7, K8 ve K9'un ön ve son mülakatlarında herhangi bir değişim tespit edilmemiştir. Ön mülakatta ilgili soruya yönelik alternatif kavrama sahip olan K6 son mülakatta *"Güneş suya yaklaşır, bulutta soğuğa yaklaşır ve yağmur yağar."* ifadesiyle TK seviyesinde yer almaktadır. K3 ise ilgili soruyu *"Su buharlaştığı zaman yağmur yağar."* ifadesiyle cevaplarken, son mülakatta bilmiyorum şeklinde cevabıyla KY seviyesinde yer aldığı görülmektedir. Ön mülakatta alternatif kavrama sahip olan K5 ise, ilgili soruyu son mülakatta bilmiyorum şeklinde yanıtlamıştır.

'Yağmur' etkinliği öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların yaptıkları çizimlerden örnekler Resim 17'de yer almaktadır.



Resim 17. Çocukların yağmur kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler

Deney ve kontrol grubundaki çocukların ‘yağmur’ kavramına yönelik çizimlerinde D7’nin ön çizimine kıyasla son çiziminin daha bilimsel olduğu ve son çiziminde bulut oluşumuna kadar ilgili kavrama yer verdiği görülmektedir. D7 ile yapılan ön ve son mülakatlarda da kavram öğrenimine yönelik olumlu değişim tespit edilmiştir. K9’un ön ve son mülakatlarında ‘yağmur’ kavramına yönelik bilimsel nitelikte olumlu bir değişim görülürken, bu değişim çizimlerine yansımamıştır.

4. 2. 4. 2. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen ‘Kar’ Kavramına Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol grubunun ‘Kar’etkinliği öncesi ve sonrasında öğrenci çizimlerini desteklemek ve çocukların kavram öğrenimine yönelik bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleşen öğrenci mülakatlara ilişkin bulgular Ek 19’da yer almaktadır.

‘Kar’ etkinliğine hem deney hem de kontrol grubu çocuklarının tamamının katıldığı Ek 19’da görülmektedir. Deney ve kontrol grubuna karın oluşumunun nasıl olduğuna yönelik sorulan 1. soruya yönelik ön bilgilerinin benzer düzeyde olduğu görülmektedir. Yapılan ‘Kar’ etkinliği sonrasında kontrol grubuna kıyasla deney grubunda KK ve üstü seviyesinde daha fazla çocuğun bulunduğu yani ‘Kar’kavramını deney grubunun daha iyi öğrendiği görülmektedir. İlgili soruda deney grubunda yer alan çocukların tamamının ön mülakata kıyasla son mülakat seviyelerinde artış yaşamıştır. Ön mülakatta KY seviyesinde olan D4 ve D7, son mülakatta BK seviyesine ve yine ön mülakatta TK seviyesinde olan D6, D8 ve D9’un BK seviyesine yükseldiği belirlenmiştir. Ön mülakatta ilgili soruya *“Kar nasıl oluşur bilmiyorum”* cevabını veren D1, son mülakatta *“Gölden buhar çıkar, buhar bulutu oluşturur sonra bulutun içinde damlalar oluşuyor, havanın sıcaklığı düşer ve küçük kar tanelerine dönüşür, taneler büyür ve kar yağar.” c*evabıyla KY den KK seviyesine yükseldiği görülmektedir. D3 ve D5’in ise TK seviyesinden son mülakatta KK seviyesine yükselmiştir. Kontrol grubunda yer alan çocuklardan K3 ve K4 dışındaki herhangi bir çocuğun seviyesinde değişim yaşanmamıştır. K3 ve K4’ün ise ön mülakattaki *“Kar nasıl oluşur bilmiyorum”* cevabı, etkinlikler sonundaki mülakatlarda *“Güneş gölü ısıtıyor, gölden buhar çıkıyor. Hava soğuk oluyor ve buluttan kar yağıyor.”* şeklinde değişme göstererek KY’den TK seviyesine ulaşmıştır.

‘Kar’ kavramının 2.sorusu olan bulut nasıl oluşur? sorusuna deney grubunda yer alan çocukların, kontrol grubuna kıyasla ön bilgilerinin daha iyi olduğu görülmektedir. ‘Yağmur’ kavramında da yer alan ilgili sorunun deney grubunda daha iyi öğrenildiği belirlenmiştir. Yapılan ‘Kar’ etkinliği sürecinde hem KÖ ve DÖ bulut oluşumuna yer vermiş ancak yine kontrol grubuna kıyasla deney grubunda BK seviyesinde daha fazla çocuğun bulunduğu tespit edilmiştir. D3 ve D4 haricindeki deney grubu çocuklarının tamamı ön

mülakatta ve son mülakatta BK seviyesinde kavrama göstermektedir. D3 ve D4 ise TK seviyesinde *“Sudan çıkan dumanla bulut oluşur. (D3)”* ve *“Bulut buhardan oluşur.(D4)”* ifadelerine yer verirken ‘Kar’ etkinliği sonrası *“Güneş suya çarpar, su ısınır ve buharlaşır, buharda bulutu oluşturur.”* ifadesiyle BK seviyesine ulaşmıştır. İlgili soruya yönelik kontrol grubunda yer alan çocuklardan K5, K6,K7 ve K8’in de ön ve son mülakat seviyelerinde herhangi değişim yaşanmamıştır. KY seviyesinde yer alan K1, K3 ve K4’ün yapılan etkinlikler sonunda BK seviyesine ulaştığı anlaşılmaktadır. K2 ve K9 ise ön mülakatta ilgili soruyu *“Bulut nasıl oluşur bilmiyorum.”* şeklinde cevaplarken son mülakatta *“Bulut rüzgârdan oluşur. (K2)”* ve *“Bulut kardan ve yağmurdan oluşur. (K9)”* cevaplarıyla bulut oluşumuna yönelik alternatif kavramlar oluşturmuştur.

Karın ne zaman yağdığına yönelik sorulan 3. soruya yönelik deney grubunda yer alan çocukların, kontrol grubuna kıyasla ön bilgilerinin daha iyi olduğu görülmektedir. Yapılan ‘Kar’etkinliği sonrasında 3. soruya kontrol grubu çocuklarının, deney grubuna kıyasla daha iyi cevap verdikleri görülmüştür. Deney grubunda yer alan çocuklardan D1, D2 ve D3 ilgili soruya ön mülakatta TK seviyede cevaplarken, son mülakatta ilgili soruyu cevapsız bırakmıştır. D4, D6 ve D8’in ön ve son mülakat seviyelerinde herhangi değişim yaşanmamıştır. Deney grubundan yalnızca D5 ve D7‘nin kavrama seviyelerinde artış görülmektedir. Bunlardan D5’in *“Bulutlar buharlaştığı zaman kar yağar.”* ifadesiyle AK’den *“Soğuk havalarda kar yağar.”* ifadesiyle TK’ye yükseldiği ve D7’nin *“Kar soğuk havalarda/ soğuk rüzgârlı havalarda ve kışın yağar.”* ifadesiyle TK seviyesinden *“Havanın sıcaklığı 0 derece yani soğuk olduğu zaman yağar.”* ifadesi ile KK seviyesine yükseldiği anlaşılmaktadır. Kontrol grubu çocuklarından K3, K4, K7, K8 ve K9’un ön ve son mülakat seviyelerinde herhangi değişim yaşanmamıştır. KY seviyesinde olan K1, K2 ve K5’in seviyesinin son mülakatlarda TK’ya yükseldiği görülmektedir. Ayrıca ön mülakatta alternatif kavrama sahip olan K6, son mülakatlarda ilgili soruyu TK seviyesinde cevaplamıştır.

‘Kar’ etkinliği öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların yaptıkları çizimlerden örnekler Resim 18’de yer almaktadır.

Resim 18. Çocukların kar kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler

Deney ve kontrol grubundaki çocukların ‘Kar’ kavramına yönelik çizimlerinde D5’in ön çizimine kıyasla son çiziminin daha bilimsel olduğu görülmektedir. D5 ile yapılan ön ve son mülakatlarda da kavram öğrenimine yönelik olumlu değişim tespit edilmiştir. K3’ün ön ve son mülakatlarında ‘Kar’ kavramına yönelik bilimsel nitelikte olumlu bir değişim görülürken, bu değişim çizimlerine yansımamıştır.

4. 2. 4. 3. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen ‘Dolu’ Kavramına Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol grubunun ‘Dolu’ etkinliği öncesi ve sonrasında öğrenci çizimlerini desteklemek ve çocukların kavram öğrenimine yönelik bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleşen öğrenci mülakatlara ilişkin bulgular Ek 20’de yer almaktadır.

‘Dolu’ etkinliğine hem deney hem de kontrol grubu çocuklarının tamamının katıldığı Ek 20’de görülmektedir. Deney ve kontrol grubuna dolunun oluşumunun nasıl olduğuna yönelik sorulan 1.soruya yönelik ön bilgilerinin benzer düzeyde olduğu görülmektedir. Hem DÖ ve KÖ’nün yaptığı ‘Dolu’ etkinliği sonunda, ilgili soruyu deney grubunun son mülakatta kontrol grubuna kıyasla daha bilimsel cevapladıkları görülmüştür. Deney grubunda yer alan tüm çocukların, ön mülakatlarındaki seviyelerin son mülakatta artış gösterdiği belirlenmiştir. D1, D2, D3 ve D7 ilgili soruyu “*Dolu nasıl oluşur bilmiyorum.*” şeklinde yanıtlarken son mülakatta *“…bulut oluştuktan sonra soğuk hava ile bulutun içinde küçük su damlacıkları oluşur, damlalar birleşerek yağmur damlasını oluşturur. Yağmur damlasına soğuk hava çarpar ve dolu yağar. (D2 ve D7)”* ve *“…bulut oluştuktan sonra soğuk hava ile bulutun içinde küçük su damlacıkları oluşur, damlalar birleşerek yağmur*

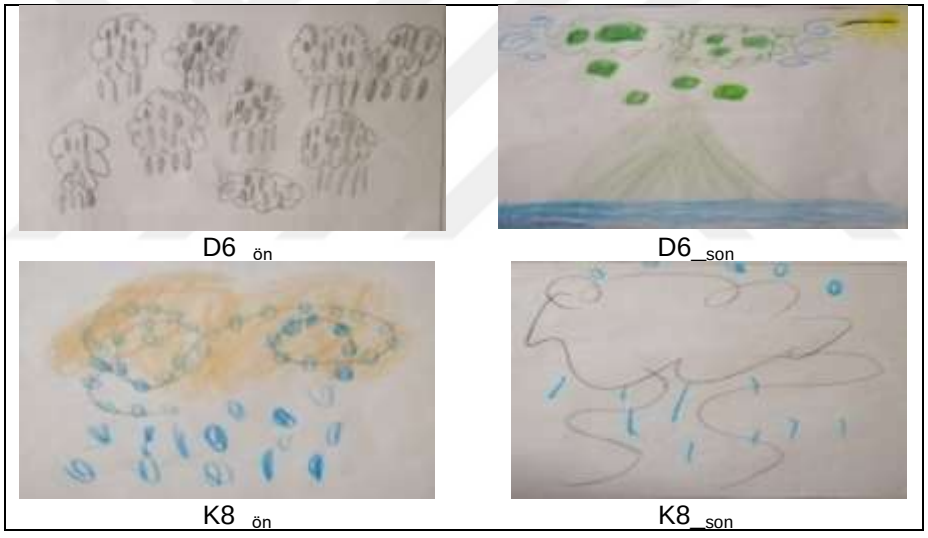
damlasını oluşturur. Yağmur damlasına soğuk hava çarpar ve damlalar buz kristaline dönüşür, dolu yağar. (D1 ve D3)" şeklinde KK seviyesinde yanıtladığı anlaşılmaktadır. D6 ve D9'da etkinlik öncesinde TK seviyesindeyken KK seviyesine ulaşmıştır. D8 *"Soğuk havalarda dolu yağar. (TK)"* ifadesi ile sınırlı bilimsel ve D4 ise KY seviyesinde bilgiye sahipken, son mülakatta D4 ve D8'in *"Gölden buhar çıkar, buhar bulutu oluşturur sonra soğuk hava ile bulutun içinde küçük su damlacıkları oluşur, damlalar birleşerek yağmur damlasını oluşturur. Yağmur damlasına ani soğuk hava çarpar ve damlalar buz kristaline dönüşür, dolu yağar. (BK)"* ifadesiyle bilimsel bilgi ile tutarlı cevaplar verdiği tespit edilmiştir. Dolunun buz küplerinden oluştuğunu düşünen D5'in ise seviyesi AK'dan etkinlik sonunda TK seviyesine yükselmiştir. Kontrol grubunda yer alan çocuklardan K4 ve K5 dışındaki herhangi bir çocuğun seviyesinde etkinlik sonunda herhangi bir değişim yaşanmamıştır. İlgili soruya *"Dolu nasıl oluşur bilmiyorum"* cevabını veren D4'ün etkinlik sonunda *"Gölden buhar çıkar, buhar bulutu oluşturur sonra soğuk hava ile buluta çarpar ve buz tanecikleri oluşur, yerçekiminin etkisiyle bu tanecikler düşer, dolu yağar. (TK)"* cevabını verdiği görülmektedir. Ön mülakatta kavram hakkında herhangi bir bilgiye sahip olmayan K5'in ise 'Dolu' etkinliği sonrasında "*Yağmurdan sonra dolu yağar."* ifadesiyle alternatif kavram oluşturduğu ortaya çıkmaktadır. KÖ'nün etkinlik sürecinde 'Kar've 'Dolu' oluşumunu benzer şekilde anlattığı ve bu oluşumlar arasındaki farkın neden kaynakladığına değinmediği görülmüştür. Diğer bir deyişle KÖ'nün anlatımında bilimsel bilgi eksikliği olduğu anlaşılmaktadır.

'Dolu' kavramının 2. sorusu olan bulut nasıl oluşur? sorusuna deney grubunda yer alan çocukların, kontrol grubuna kıyasla ön bilgilerinin daha iyi olduğu görülmektedir. 'Yağmur' ve 'Kar' kavramlarında da yer alan ilgili sorunun deney grubunda daha iyi öğrenildiği belirlenmiştir. Yapılan 'Dolu' etkinliği sürecinde hem KÖ ve DÖ bulut oluşumuna yer vermiş ancak deney grubunda yer alan tüm çocukların BK seviyesinde ilgili soruyu cevaplamasına karşın BK seviyesinde yalnızca K3, K7, K8 ve K9'un yer aldığı görülmektedir. İlgili soruyu kar etkinliğinin sonunda deney grubu öğrencilerinin tümünün BK seviyesinde cevaplamasına karşın 'Dolu' etkinliği öncesinde 7 çocuğun BK seviyesinde cevapladığı görülmüştür. Kontrol grubunda da 'Kar' etkinliğinin sonunda ilgili soruyu K1, K3, K4 ve K8 BK seviyesinde cevaplarken, 'Dolu' etkinliği öncesinde K3, K7, K8 ve K9'un BK seviyesinde cevapladığı görülmüştür. 'Dolu' etkinliği öncesinde D2 ve D9 ilgili soruya yönelik KY seviyesinde kavramaya sahipken, etkinlik sonunda BK seviyesinde yükselmiştir. Ayrıca 'Dolu' etkinliği öncesi ve sonrasında kontrol grubu çocuklarının seviyelerinin tamamında ilgili soruya yönelik herhangi değişim yaşanmamıştır.

Dolu ne zaman yağdığına yönelik sorulan 3. soruya yönelik kontrol grubunda yer alan çocukların, deney grubuna kıyasla ön bilgilerinin daha iyi olduğu görülmektedir.

Yapılan ‘Dolu’ etkinliğinin sonunda ise 3. soruya deney grubu çocuklarının, kontrol grubuna kıyasla daha iyi cevap verdikleri görülmüştür. Deney grubu çocuklarından D1, D4 ve D8’in ön ve son mülakatlarında ilgili soruya yönelik değişme yaşanmamaktadır. D2, D5, D7 ve D9 ön mülakatta *“Dolu ne zaman yağar bilmiyorum. (KY)”* şeklinde ifade ederken *“Soğuk havalarda dolu yağar. (TK)”* şeklinde ifade kullanmıştır. Etkinlik öncesi dolu ile ilgili alternatif kavram sahip olan D3 ve D6 da etkinlik sonunda TK seviyesinde kavramaya ulaşmıştır. Kontrol grubu çocuklarından K3 ve K7’nin dışında ilgili soruya yönelik ön ve son mülakatlarda herhangi bir değişme yaşanmamıştır. KY seviyesinde kavramaya sahip K7’nın, etkinlik sonunda *“Soğuk havalarda dolu yağar.”* ifadesiyle TK seviyesine yükseldiği gözlenmiştir. K3 ise etkinlik öncesinde ilgili soruyu “*Kışın dolu yağar*.” şeklinde TK seviyesinde cevaplarken etkinlik sonunda soruyu yanıtsız bırakmıştır.

‘Dolu’ etkinliği öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların yaptıkları çizimlerden örnekler Resim 19’da yer almaktadır.



Resim 19. Çocukların dolu kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler

Deney ve kontrol grubundaki çocukların ‘Dolu’ kavramına yönelik çizimlerinde D6’nın ön çizimine kıyasla son çiziminin daha bilimsel olduğu görülmektedir. D6 ile yapılan ön ve son mülakatlarda da kavram öğrenimine yönelik olumlu değişim tespit edilmiştir. K8’in ‘Dolu’ kavramına yönelik hem mülakatlarında hem de çizimlerinde bilimsel nitelikte olumlu bir değişim görülmemiştir.

4. 2. 4. 4. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Sis' Kavramına Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol grubunun 'Sis' etkinliği öncesi ve sonrasında öğrenci çizimlerini desteklemek ve çocukların kavram öğrenimine yönelik bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleşen öğrenci mülakatlara ilişkin bulgular Ek 21'de yer almaktadır.

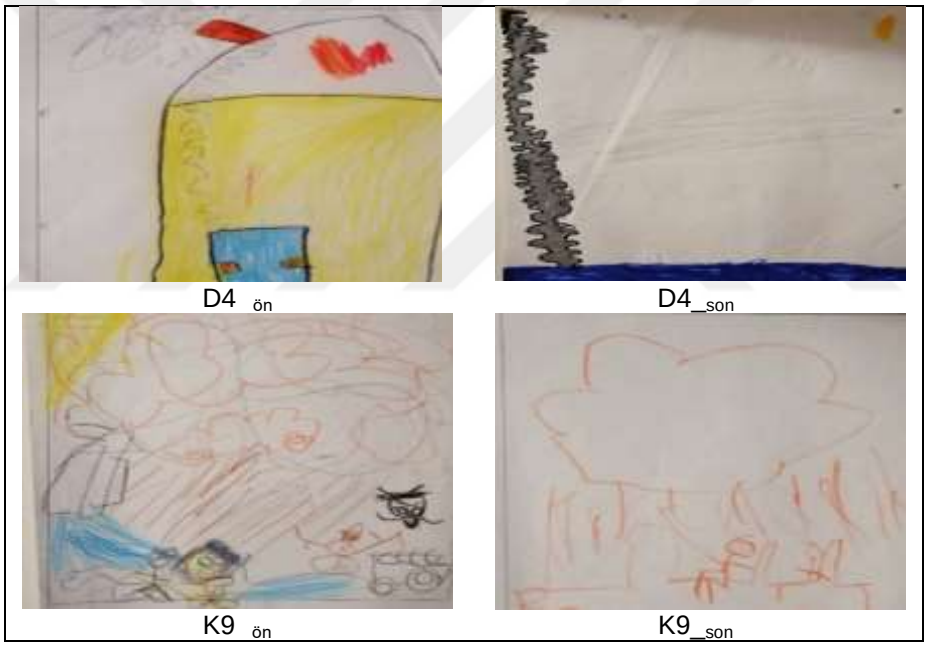
'Sis' etkinliğine deney grubu çocuklarının tamamının ve kontrol grubu çocuklardan K5 hariç tamamının katıldığı Ek 21'de görülmektedir. Deney ve kontrol grubu çocukları sisin oluşumunun nasıl olduğuna yönelik sorulan 1. soruya yönelik ön bilgilerinin hemen hemen benzer düzeyde olduğu görülmektedir. DÖ ve KÖ'nün yaptığı sis etkinliği sonunda, ilgili soruyu son mülakatta KK ve üstü düzeyde deney grubundan 7 (%78), kontrol grubundan ise 1(%13) çocuğun cevapladığı görülmektedir. Deney grubunda yer alan çocuklardan D5 hariç olmak üzere, ilgili soruyu ön mülakata kıyasla son mülakatta daha bilimsel nitelikli ifade ettiği belirlenmiştir. D5 ise ön mülakatta *"Buharla sis oluşur"* görüşündeyken etkinlik sonunda *"Sis bulutların içinde oluşur"* görüşü ile alternatif kavrama sahip olmuştur. Kontrol grubunda ise ön mülakat öncesi K4, K7, K8 ve K9'un sisle ilgili alternatif kavrama seviyesindeyken, etkinlik sonunda K4, K6, K8 ve K9'un AK seviyesinde olduğu görülmektedir. Etkinlik sürecinde KÖ'nün izlettiği çizgi filmde sıcak havayla soğuk hava birleşince sis oluşur ifadesini kullanıp soğuk havada nefes verirken karakterin ağzından çıkan gazın sis olduğunu söylenmiştir. Sonrasında sis oluşumunun deneyinin yapıldığı videoda şişede olan sıcak suyun içine buz parçaları atılıp sis oluştu şeklinde yapılan açıklama ile çocukların alternatif kavramların oluşmasına ve mevcut durumdaki alternatif kavramalarında değişmemesine neden olduğu anlaşılmaktadır. K6 ise etkinlik öncesinde AK seviyesindeyken, etkinlik sonunda KY seviyesinde olduğu görülmektedir. Ön mülakatlarda KY seviyesinde olan K1, K2 ve K3'ün, etkinlik sonunda seviyelerinde herhangi değişim yaşanmamıştır.

'Sis' kavramının 2. sorusu olan bulut nasıl oluşur? sorusuna deney grubunda yer alan çocukların, kontrol grubuna kıyasla ön bilgilerinin daha iyi olduğu görülmektedir. 'Yağmur', 'Kar', 'Dolu' kavramlarında da değinilen 'Bulut' kavramını, 'Sis' etkinliği öncesinde deney grubundan 7 (%78) ve kontrol grubundan 1 (%13) çocuğun BK seviyesinde kavradığı görülmüştür. Bunlar dışında deney grubunda yer alan D2 ve D3 ve kontrol grubunda yer alan K1, K2, K3, K4, K6, K7, K9'un ise hem ön hem son mülakatta KY seviyesinde olduğu görülmüştür. Her iki grupta da ilgili soruya yönelik bilgi verilmediği için ön mülakatlar ve son mülakatlar arasında çocuklarda bir değişim yaşanmamıştır.

Sisin nerede oluştuğuna yönelik sorulan 3. soruya yönelik deney grubunda 2 (%22) ve kontrol grubunda ise 2 (%25) çocuğun KK ve üstü seviyesinde ilgili soruyu yanıtladığı görülmüştür. Son mülakatta ise deney grubunda 7 (%78) ve kontrol grubundan 2 (%25)

çocuğun soruyu KK ve üstü seviyesinde cevapladığı belirlenmiştir. D2, D4, D5 ve D7'nin ön ve son mülakatları arasında ilgili soruya yönelik herhangi bir seviye değişimi yaşanmamıştır. Ön mülakatta KY seviyesinde olan D1 ve D3'ün, TK seviyesinde olan D6 ve D9'un son mülakatta BK seviyesinde yer almıştır. Etkinlik öncesinde *"Yukardaki bulutların içinde sis oluşur."* ifadesine yer veren D8'in, etkinlik sonunda ilgili soruyu "Yeryüzüne yakın yerde sis oluşur." ifadesiyle BK seviyesinde cevaplamıştır. Kontrol grubunda yer alan çocuklardan K7 dışında yer alanlarda ön ve son mülakat seviyeleri arasında bir değişim yaşanmamıştır. İlgili soruyu *"Sis nerede oluşur bilmiyorum."* şeklinde cevaplayan K7 etkinlik sonunda "Yeryüzünden uzakta sis oluşur." şeklinde cevaplayarak etkinlik ile alternatif kavramaya sahip olduğu görülmektedir.

'Sis' etkinliği öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların yaptıkları çizimlerden örnekler Resim 20'de yer almaktadır.



Resim 20. Çocukların sis kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler

Deney ve kontrol grubundaki çocukların 'Sis' kavramına yönelik çizimlerinde D4'nın ön çizimine kıyasla son çiziminin daha bilimsel olduğu görülmektedir. D4 ile yapılan ön ve son mülakatlarda da kavram öğrenimine yönelik olumlu değişim tespit edilmiştir. K9'un 'Sis' kavramına yönelik hem mülakatlarında hem de çizimlerinde bilimsel nitelikte bir değişim görülmemiştir.

4. 2. 4. 5. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Yağmur, Kar, Dolu ve Sis' Kavramına Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol grubunun 'Yağmur, kar, dolu ve sis' etkinliği öncesi ve sonrasında öğrenci çizimlerini desteklemek ve çocukların kavram öğrenimine yönelik bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleşen öğrenci mülakatlara ilişkin bulgular Ek 22'de yer almaktadır.

'Yağmur, kar, dolu ve sis' etkinliğine kontrol grubu çocuklarının tamamının ve deney grubu çocuklardan D7 hariç tamamının katıldığı Ek 22'de görülmektedir. 1. genel etkinlik olan bu etkinlikte deney grubunda birbirinin üzerine yapılandırılarak anlatılan senaryolara dayalı hologram destekli materyal kullanırken, kontrol grubunda ise 'Yağmur, kar, dolu ve sis' etkinliğinde kullanılan materyaller (animasyon, çizgi film hariç) peş peşe aktarılarak çocuklara sunulmuştur. Ancak animasyon ve çizgi film çocuklara gösterilmemiş olsa da KÖ 'Yağmur, kar, dolu ve sis' etkinliklerindeki animasyon ve çizgi filmlerde yer alan bilgileri de çocuklara aktarmıştır.

Yağmurun oluşumunun nasıl olduğuna yönelik sorulan 1. soruya yönelik ön mülakatta, 'Yağmur, kar, dolu ve sis' etkinliğindeki konuların daha önce de iki grupta işlenmiş olmasına rağmen deney grubunun 1. soruya yönelik ön bilgileri kontrol grubundan çok daha iyi olduğu görülmektedir. 'Yağmur, kar, dolu ve sis' etkinliği sonrasında deney grubunun yağmurun oluşumuna yönelik bilimsel niteliğinin, yağmur etkinliği sonrasına göre daha iyi düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunun ise 'Yağmur, kar, dolu ve sis' etkinliği sonrasında elde edilen bilimsel düzeyde, 'Yağmur' etkinliği sonrasına göre düşüşün olduğu görülmektedir. Etkinlik öncesinde deney grubundan 8 (%100) ve kontrol grubundan 3 (%33) çocuğun KK ve üstü seviyede ön bilgilerinin olduğu belirlenmiştir. Yapılan etkinlik sonunda deney grubunda yer alan çocukların tamamının BK seviyesinde olduğu ve kontrol grubunda ise hiçbir çocuğun BK seviyesinde bulunmadığı belirlenmiştir. Etkinlik öncesinde deney grubundan D2, D3, D5'in ilgili soruya yönelik kavrama seviyesinin KK olduğu, diğer deney grubunda yer alan çocuklarında BK seviyesinde yer aldığı görülmektedir. Ön mülakatta TK seviyesinde olan K3, K5 ve K6'nın, KK seviyesinde olan K8, K9 'un ve KY seviyesinde bulunan K1, K2'nin son mülakatlarında bulundukları seviyelerde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Etkinlik öncesinde KY seviyesinde bulunan *"Yağmur nasıl oluşur bilmiyorum"* şeklinde cevap K4, etkinlik sonunda ilgili soruyu *"Güneş gölü ısıtıyor, gölden buhar çıkıyor. Bulutun içindeki su damlacıkları buz kristalini oluşturur yağmur yağar*. (TK)" şeklinde cevaplamıştır. Etkinlik öncesinde KK seviyesinde yer alan K7 ise ilgili soruyu, son mülakatta KY olarak cevapladığı görülmektedir.

‘Yağmur, kar, dolu ve sis’ kavramının 2. sorusu olan kar nasıl oluşur? sorusuna yönelik deney grubunun, kontrol grubuna kıyasla ön bilgilerinin daha iyi olduğu görülmektedir. Deney grubunda yer alan çocuklardan D1, D3, D6 ve D8’in yani 4’ünün (%50) KK ve üstü seviyesinde kavramaya sahip olduğu, kontrol grubunda ise KK ve üstü seviyesinde hiçbir çocuğun bulunmadığı görülmektedir. Ancak yağmur kavramına kıyasla, kar kavramının deney grubu çocukları tarafından daha az hatırlandığı anlaşılmaktadır. ‘Yağmur, kar, dolu ve sis’ etkinliği sonrasında deney grubunun karın oluşumuna yönelik bilimsel niteliğinin, kar etkinliği sonrasına göre daha kötü düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunun ise kar etkinliği sonrasında kontrol grubunun ilgili soruya yönelik bilimsel niteliğinin, ‘Yağmur, kar, dolu, sis’ etkinliği sonrasına göre daha iyi düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Yapılan ‘Yağmur, kar, dolu ve sis’ etkinliği sonunda deney grubunda yer alan çocukların büyük bir kısmının BK seviyesinde olduğu ve kontrol grubunda ise hiçbir çocuğun BK seviyesinde bulunmadığı belirlenmiştir. Etkinlik sonunda yapılan mülakatlarda ise deney grubunda yer alan çocuklardan 6’sının (%75) KK ve üstü seviyede yer aldığı anlaşılmaktadır. Bunların dışında ön mülakatta *“Kar sisle oluşur.”* ifadesiyle AK seviyesinde yer alan D9, son mülakatta *“Güneş gölü ısıtıyor, gölden buhar çıkıyor. Hava soğuk oluyor ve buluttan kar yağıyor.”* ifadesiyle TK seviyesine yükseldiği görülmektedir. Ayrıca ön mülakatta KY seviyesinde bulunan D5, son mülakatta KK seviyesinde yer almıştır. Kontrol grubunda ise ilgili soruya yönelik ön ve son mülakatlarda herhangi bir değişiklik yaşanmamıştır. K1, K2, K3, K4, K5, K6 ve K7 etkinlik öncesinde ve sonrasında KY seviyesinde, K8 ve K9 ‘unda etkinlik öncesinde ve sonrasında TK seviyesinde yer aldığı görülmüştür.

‘Yağmur, kar, dolu ve sis’ kavramının 3. sorusu olan dolu nasıl oluşur? sorusuna yönelik deney grubunun, kontrol grubuna kıyasla ön bilgilerinin daha iyi olduğu görülmektedir. Deney grubunda yer alan çocuklardan D8 ve D9’un yani 2’sinin (%25) BK seviyesinde kavramaya sahip olduğu, kontrol grubunda ise BK seviyesinde hiçbir çocuğun bulunmadığı görülmektedir. Ancak kar kavramına kıyasla, dolu kavramının deney grubu çocukları tarafından daha az hatırlandığı anlaşılmaktadır. ‘Yağmur, kar, dolu ve sis’ etkinliği sonrasında deney grubunun dolunun oluşumuna yönelik bilimsel niteliğinin, dolu etkinliği sonrasına göre daha kötü düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunun ise ‘Dolu’ etkinliği sonrasında ilgili soruya yönelik bilimsel niteliğinin, ‘Yağmur, kar, dolu ve sis’ etkinliği sonrasına göre daha iyi düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Yapılan ‘Yağmur, kar, dolu ve sis’ etkinliği sonunda deney grubunda yer alan çocukların büyük bir kısmının KK ve üstü seviyesinde olduğu, kontrol grubunda ise hiçbir çocuğun KK ve üstü seviyesinde bulunmadığı belirlenmiştir. Etkinlik sonunda yapılan mülakatlarda ise deney grubunda yer alan çocuklardan D3, D6 ve D9’un KK ve D4, D8’in ise BK seviyesinde yer aldığı

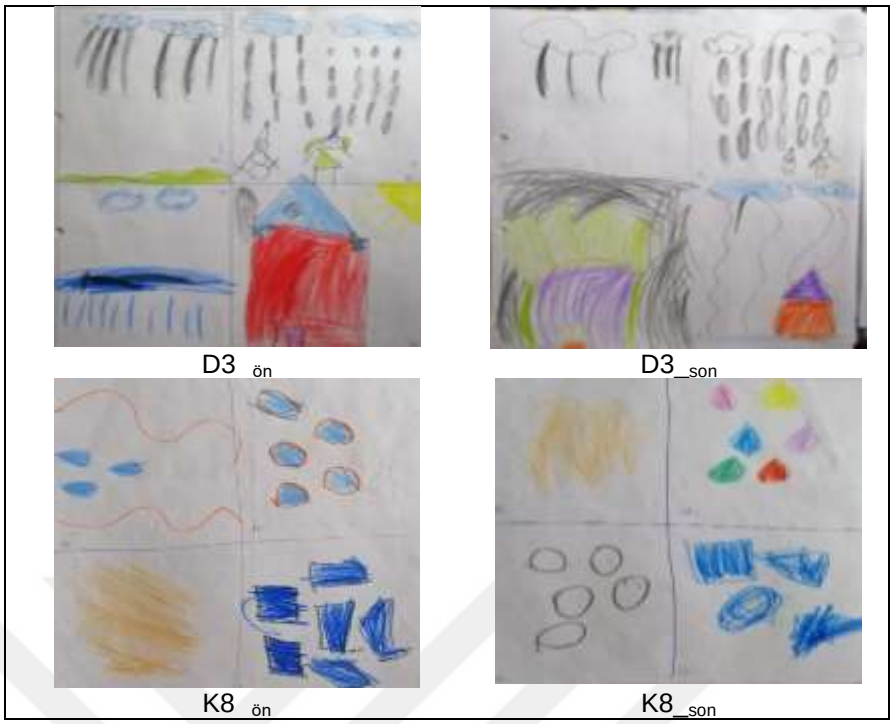
anlaşılmaktadır. Etkinlik öncesinde KY seviyesinde yer alan D1ve D2 son mülakatta TK seviyesine yükselmiştir. D5'in ise ön ve son mülakatında ilgili soruya yönelik herhangi bir değişiklik yaşanmamıştır. Kontrol grubunda ise ilgili soruya yönelik ön ve son mülakatlarda herhangi bir değişiklik yaşanmamıştır. K1, K2, K3, K4, K5, K6 ve K7 etkinlik öncesinde ve sonrasında KY seviyesinde, K8 ve K9 'unda etkinlik öncesinde ve sonrasında TK seviyesinde yer aldığı görülmüştür.

'Yağmur, kar, dolu ve sis' kavramının 4. sorusu olan sis nasıl oluşur? sorusuna yönelik deney grubunun, kontrol grubuna kıyasla ön bilgilerinin daha iyi olduğu görülmektedir. Deney grubunda yer alan çocuklardan D8 ve D9'un yani 2'sinin (%25) BK seviyesinde kavramaya sahip olduğu, kontrol grubunda ise BK seviyesinde hiçbir çocuğun bulunmadığı görülmektedir. Ayrıca 'Dolu'kavramına kıyasla, sis kavramının deney grubu çocukları tarafından daha iyi hatırlandığı anlaşılmaktadır. 'Yağmur, kar, dolu ve sis' etkinliği sonrasında deney grubunun sisin oluşumuna yönelik bilimsel niteliğinin, 'Sis' etkinliği sonrasına göre daha iyi düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunun ise 'Sis' etkinliği sonrasında ilgili soruya yönelik bilimsel niteliğinin, 'Yağmur, kar, dolu ve sis' etkinliği sonrasına göre daha iyi düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Yapılan 'Yağmur, kar, dolu ve sis'etkinliği sonunda deney grubunda yer alan çocukların büyük bir kısmının KK ve üstü seviyesinde olduğu, kontrol grubunda ise hiçbir çocuğun KK ve üstü seviyesinde bulunmadığı belirlenmiştir. 'Yağmur, kar, dolu ve sis'etkinliği öncesinde ilgili soruya yönelik D6 ve D8 BK seviyesindeyken, etkinlik sonunda D2, D3, D6, D8 ve D9'un seviyesinde olduğu görülmektedir. Ayrıca D1 ilgili soruyu *"Güneş gölü ısıtıyor, gölden buhar çıkıyor. Havaya gidiyor ve sis oluyor.* (TK)" ifadesiyle açıklarken etkinlik sonunda *"Güneş suya çarpar, su ısınır ve buharlaşır, buharda bulutu oluşturur. Buhar soğuk hava ile karşılaştığında sis oluşur. (KK)"* ifadesiyle daha bilimsel açıklamıştır. Etkinlik öncesinde KY seviyesinde bulunan D4'ün, etkinlik sonunda KK seviyesine yükseldiği görülmektedir. D5 de ise etkinlik öncesi ve sonrasında ilgili soruya yönelik herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Kontrol grubunda ise K8 ve K9 dışında ilgili soruya yönelik ön ve son mülakatlarda herhangi bir değişiklik yaşanmamıştır. Etkinlik öncesinde AK seviyesinde olan K8'in etkinlik sonunda KY, etkinlik öncesinde TK seviyesinde olan K9'un da etkinlik sonunda AK seviyesinde yer almıştır. Ayrıca K1, K2, K3, K5, K6 ve K7 etkinlik öncesinde ve sonrasında KY seviyesinde, K4'ün ise etkinlik öncesinde ve sonrasında AK seviyesinde yer aldığı görülmüştür.

'Yağmur, kar, dolu ve sis' kavramının 5.sorusu olan sis nerede oluşur? sorusuna yönelik deney grubunun, kontrol grubuna kıyasla ön bilgilerinin daha iyi olduğu görülmektedir. Deney grubunda yer alan çocuklardan D3, D4, D5, D6 ve D8'in yani 5'inin (%62) BK seviyesinde kavramaya sahip olduğu, kontrol grubunda ise K4, K7 ve K8'inin

yani 3 (%33) BK seviyesinde bulunduğu görülmektedir. Deney grubunda ‘Sis’ kavramının ‘Kar’ ve ‘Dolu’ kavramına göre daha iyi, ‘Yağmur’ kavramına göre daha kötü hatırlandığı görülmektedir. ‘Yağmur, kar, dolu ve sis’ etkinliği sonrasında deney grubunun sisin nerede oluştuğuna yönelik bilimsel niteliğinin, ‘Sis’ etkinliği sonrasına göre daha iyi düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunun ise ‘Sis’ etkinliği sonrasında ilgili soruya yönelik bilimsel niteliğinin, ‘Yağmur, kar, dolu ve sis’ etkinliği sonrasına göre hemen hemen değişmediği belirlenmiştir. ‘Sis’ etkinliği sonrasında kontrol grubunda AK seviyesinde bulunan çocukların, ‘Yağmur, kar, dolu ve sis’ etkinliği sonunda çocukların çoğunluğunun KY seviyesinde bulunduğu görülmektedir. Yapılan ‘Yağmur, kar, dolu ve sis’ etkinliği sonunda deney grubunda yer alan çocukların tamamının BK seviyesinde olduğu, kontrol grubunda ise K1 ve K4 dışında BK seviyesinde herhangi bir çocuğun bulunmadığı belirlenmiştir. Etkinlik öncesinde KY seviyesinde bulunan D1 ve D9’un BK seviyesine, AK seviyesinde bulunan D2’nin BK seviyesine yükseldiği görülmektedir. D2 etkinlik öncesinde ilgili soruyu *“Yeryüzünden uzakta sis oluşur. (AK)”* şeklinde cevaplarken, etkinlik sonunda *“Yeryüzüne yakın yerde sis oluşur.”* şeklinde cevaplamıştır. Kontrol grubunda etkinlik öncesinde ve sonrasında K2, K3, K4, K5, K6 ve K9’da herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Ancak etkinlik öncesinde ilgili soruyu *“Sis nerede oluşur bilmiyorum. (KY)”* şeklinde cevaplayan K1, etkinlik sonunda “*Yeryüzüne yakın yerde sis oluşur. (BK)”* şeklinde cevaplamıştır. Etkinlik öncesinde BK seviyesinde bulunan K8, K9’unda etkinlik sonunda KY seviyesinde bulunduğu belirlenmiştir.

‘Yağmur, kar, dolu ve sis’ etkinliği öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların yaptıkları çizimlerden örnekler Resim 21’de yer almaktadır.



Resim 21. Çocukların yağmur, kar, dolu ve sis kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler

Deney ve kontrol grubundaki çocukların ‘Yağmur, kar, dolu ve sis’ kavramına yönelik çizimlerinde D3’ün ön çizimine kıyasla daha bilimsel olduğu ve son çiziminde ‘Dolu’ ve ‘Sise’ daha nitelikli yer verdiği görülmektedir. D3 ile yapılan ön ve son mülakatlarda da ‘Yağmur, kar, dolu ve sis’ öğrenimine yönelik olumlu değişim tespit edilmiştir. K8’in son mülakatlarında ve çizimlerinde bilimsel nitelikte olumlu bir değişim görülmemiştir.

4. 2. 4. 6. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen ‘Bulut’ Kavramına Yönelik Bulgular

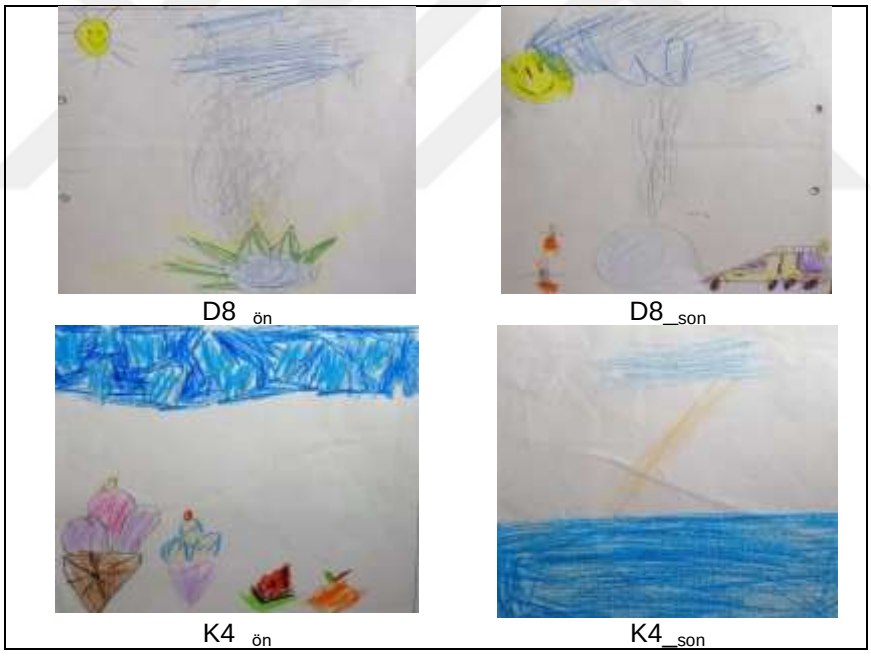
Deney ve kontrol grubunun ‘Bulut’ etkinliği öncesi ve sonrasında öğrenci çizimlerini desteklemek ve çocukların kavram öğrenimine yönelik bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleşen öğrenci mülakatlara ilişkin bulgular Ek 23’te yer almaktadır.

‘Bulut’ etkinliğine hem deney hem de kontrol grubu çocuklarının tamamının katıldığı Ek 23’te görülmektedir. Bulutun oluşumunun nasıl olduğuna yönelik sorulan 1.soruya yönelik deney grubundaki çocukların tamamının ön mülakatta bilimsel nitelikte cevapladıkları belirlenmiştir. Kontrol grubunda yer alan çocuklardan ise yalnızca K3, K8 ve K9’un ilgili soruyu ön mülakatta BK seviyesinde cevapladığı görülmektedir. ‘Bulut’etkinliği öncesinde, bulutun nasıl oluştuğu ‘Yağmur’, ‘Kar’ ve ‘Dolu’ etkinliklerin de de yer almasına rağmen deney grubunun 1. soruya yönelik ön bilgileri kontrol grubundan çok daha iyi olduğu görülmektedir. Etkinlik sonunda ise ilgili soruyu yine deney grubunun tamamı,

kontrol grubundan ise K3, K4, K7, K8 ve K9'un BK seviyesinde cevapladığı anlaşılmaktadır. Bulutun oluşumuna yönelik etkinlik öncesinde K7 *"Bulut nasıl oluşur bilmiyorum"* şeklinde cevaplarken etkinlik sonrasında *ise "Güneş suya çarpar, su ısınır ve buharlaşır, buharda bulutu oluşturur."* şeklinde cevaplamıştır. KÖ'nün etkinliğinde yer verdiği video çocukların seviyesine uygun hazırlanmış ve bilimsel bilgilere yer verilmiştir.

'Bulut' kavramının 2. sorusu olan bulutların şekilleri aynı mıdır? sorusuna etkinlik öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol grubundaki çocukların verdiği cevapların benzer düzeyde olduğu görülmektedir. Deney grubundan yalnızca D5 ilgili soruya *"Bulutların şekilleri aynıdır"* ifadesini kullanırken, etkinlik sonunda *"Bulutların şekilleri birbirinden farklıdır."* ifadesini kullanmıştır. Kontrol grubunda da etkinlik öncesinde bu soruya K1 ve K4 *"Bulutların şekillerinin aynıdır"* cevabını verirken, etkinlik sonunda ise kontrol grubundan yalnızca K6 şekillerinin aynı olduğu cevabını vermiştir.

'Bulut' etkinliği öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların yaptıkları çizimlerden örnekler Resim 22'de yer almaktadır.



Resim 22. Çocukların bulut kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler

Deney ve kontrol grubundaki çocukların 'Bulut' kavramına yönelik çizimlerinde D8'in ön ve son çizimlerinde bilimsel nitelikte bir değişim görülmemiştir. Ayrıca D8'in ön ve son mülakatlarında da herhangi bir değişim yoktur. K4'ün ön çizimine kıyasla son çiziminin daha bilimsel olduğu ve bulut oluşumuna yer verdiği görülmektedir. D4 ile yapılan ön ve son mülakatlarda da kavram öğrenimine yönelik olumlu değişim tespit edilmiştir.

4. 2. 4. 7. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Şimşek' Kavramına Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol grubunun 'Şimşek' etkinliği öncesi ve sonrasında öğrenci çizimlerini desteklemek ve çocukların kavram öğrenimine yönelik bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleşen öğrenci mülakatlara ilişkin bulgular Ek 24'te yer almaktadır.

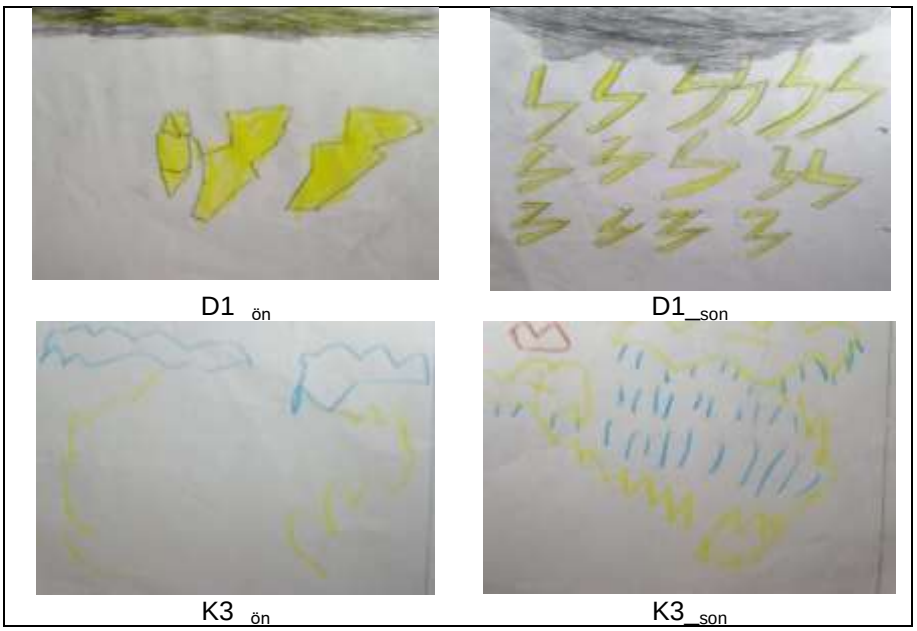
'Şimşek' etkinliğine deney grubundan D5 ve kontrol grubundan ise K8 hariç çocukların tamamının katıldığı Ek 24'te görülmektedir. Deney ve kontrol grubuna şimşeğin oluşumunun nasıl olduğuna yönelik sorulan 1. soruya yönelik ön bilgilerinin benzer düzeyde olduğu görülmektedir. Hem DÖ ve KÖ'nün yaptığı 'Şimşek' etkinliği sonunda, ilgili soruyu deney grubunun son mülakatta kontrol grubuna kıyasla daha bilimsel cevapladıkları görülmüştür. Deney grubundan TK seviyesindeki D3 hariç tüm çocukların tüm çocukların, ön mülakatlarındaki seviyelerin son mülakatta artış gösterdiği belirlenmiştir. KY seviyesinde yer alan D1, D4 ve D7'nin, etkinlik sonunda TK seviyesine yükselmiştir. *"Yağmur yağınca şimşek oluşur."* ifadesiyle AK seviyesinde yer alan D2'nin son mülakatta *"Buhar bulutu oluşturur, bulutun içinde su damlacığı oluşur ve şimşek çakar."* ifadesi ile TK seviyesine ulaştığı belirlenmiştir. Ayrıca AK seviyesinde yer alan D6 ve D8'in ve TK seviyesinde yer alan D9'unda etkinlik sonunda KK seviyesine yükseldiği görülmektedir. Kontrol grubunda KY seviyesinde yer alan K1, K4'nın ve *"+,- yüklü bulutlar çarpınca şimşek oluşur"* ifadesiyle TK seviyesinde yer alan K5, K6'nın ön ve son mülakatlarında herhangi bir değişim tespit edilmemiştir. Ancak etkinlik öncesi KY seviyesinde olan K2, K3, K7 ve K9'un TK seviyesine yükseldiği görülmektedir. Kontrol grubu çocuklarının ifadelerinde yer alan bulutların birbirine çarpınca şimşek çakması KÖ'nün ilgili etkinlik sürecinde çocuklara söylediği şarkıda ve +, - yüklü olan kızgın bulutların çarpınca şimşeğin oluştuğu da izlettiği animasyonda yer almaktadır. Ayrıca şimşek etkinliği gözlemlendiğinde, süreçte yalnızca bulutların negatif ve pozitif yüklü oldukları ve birbirine çarpınca şimşeğin oluştuğunun anlatıldığı görülmüştür.

'Şimşek' kavramının 2. sorusu olan bulut nasıl oluşur? sorusuna yönelik deney grubunda yer alan çocukların, kontrol grubuna kıyasla ön bilgilerinin daha iyi olduğu görülmektedir. Bulut kavramının, önceki etkinliklerde de sıkça yer aldığından ötürü deney grubunun tamamında BK seviyesinde kavrandığı görülmüştür. Buna rağmen etkinlik öncesinde bulut kavramı yalnızca K3, K7 ve K9 tarafından BK seviyesinde kavrandığı belirlenmiştir. Yapılan şimşek etkinliği öncesinde ve sonrasında deney grubunun tamamı ilgili soruyu BK seviyesinde cevaplamıştır. Kontrol grubunda BK seviyesinde yer alan K3, K7 ve K9'un ve KY seviyesinde yer alan K1, K5 ve K6'nın etkinlik öncesi ve sonrası seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Etkinlik öncesinde *"Denizdeki su*

yağmur yağınca güneş etkisiyle ısınıyor, sonra su buhar oluyor, buhar bulutla karşılaşınca bulut oluyor" ifadesiyle TK seviyesinde olan K4 ve *"Sudan bulut oluşur"* ifadesiyle TK seviyesinde olan K1'in etkinlik sonunda KY seviyesinde yer aldığı görülmektedir. K4 buharın bulutla karşılaşması ifadesini, KÖ'nün etkinlik sürecindeki anlatımıyla oluşmuştur. KÖ bu süreçte bulutun oluşumunu su buharlaştı ve bulutla karşılaştı şeklinde belirtmiştir.

Şimşeğin önce sesini mi duyarız yoksa ışığını mı görürüz? sorusu olan 3. soruya yönelik deney ve kontrol grubunun ön bilgilerinin hemen hemen benzer düzeyde olduğu görülmektedir. İlgili soruyu deney grubundan 5 çocuğun ve kontrol grubundan 4 çocuğun BK seviyesine yanıtladığı görülmektedir. 'Şimşek' etkinliği öncesinde ilgili soruyu D2, D4, D6, D7 ve D8'in *"Şimşeğin önce ışığı, sonra sesi oluşur."* ifadesiyle BK seviyesinde ve diğer deney grubu çocukları tarafından *"Şimşeğin önce sesi, sonra ışığı oluşur."* ifadesiyle AK seviyesinde cevapladığı görülmektedir. Etkinlik sonunda D3 hariç diğer deney grubu çocuklarının seviyelerinde bir değişim yaşanmamıştır. D3 ise etkinlik sonunda AK seviyesinden BK seviyesine yükselmiştir. 'Şimşek' etkinliği öncesinde ilgili soruyu K2, K5, K7 ve K9'un BK seviyesinde ve diğer kontrol grubu AK seviyesinde cevapladığı görülmektedir. Yapılan 'Şimşek' etkinliği sonunda ise K1, K4, K5, K6, K7 ve K9'un ön ve son mülakatlarında herhangi bir değişim tespit edilmemiştir. Etkinlik öncesinde BK seviyesinde olan K2'nin AK seviyesine, etkinlik öncesinde AK seviyesinde olan K3'ün ise BK seviyesinde yer aldığı belirlenmiştir.

'Şimşek' etkinliği öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların yaptıkları çizimlerden örnekler Resim 23'te yer almaktadır.



Resim 23. Çocukların şimşek kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler

Deney ve kontrol grubundaki çocukların ‘Şimşek’ kavramına yönelik çizimlerinde, D1 ‘in ön ve son mülakatlarında bilimsel nitelikte olumlu bir değişim görülürken, bu değişim çizimlerine yansımamıştır. K3’ün ise ön çizimine kıyasla son çiziminin daha bilimsel olduğu ve son çiziminde elektrik yüklü bulutlara yer verdiği görülmektedir. Ayrıca K3 ile yapılan ön ve son mülakatlarda da kavram öğrenimine yönelik olumlu değişim tespit edilmiştir.

4. 2. 4. 8. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen ‘Gökkuşağı’ Kavramına Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol grubunun ‘Gökkuşağı’ etkinliği öncesi ve sonrasında öğrenci çizimlerini desteklemek ve çocukların kavram öğrenimine yönelik bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleşen öğrenci mülakatlara ilişkin bulgular Ek 25’te yer almaktadır.

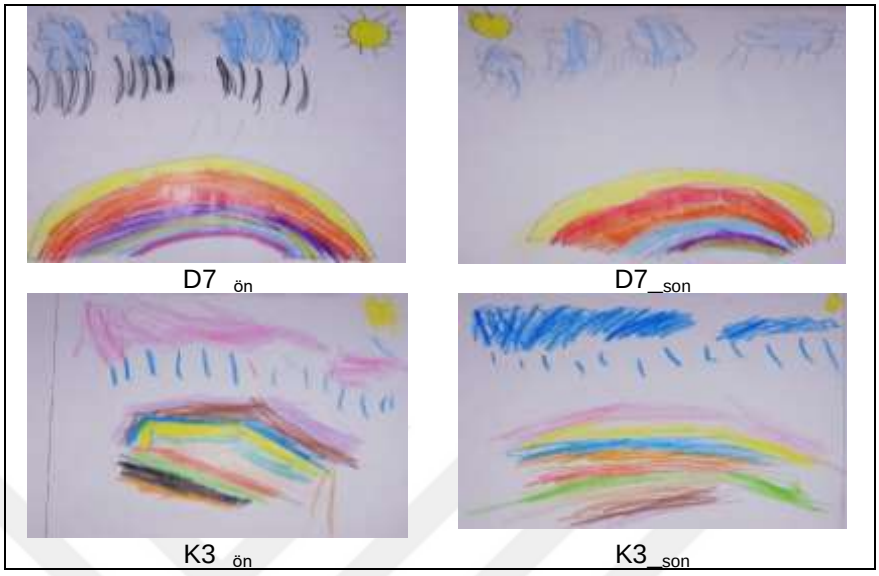
‘Gökkuşağı’ etkinliğine deney grubunun tamamının ve kontrol grubundan ise K8 ve K9 hariç tamamının katıldığı Ek 25’te görülmektedir. Deney ve kontrol grubuna gökkuşağının oluşumunun nasıl olduğuna yönelik sorulan 1. soruya yönelik, kontrol grubunun ön bilgilerinin deney grubuna göre daha iyi olduğu görülmektedir. Etkinlik öncesinde TK ve üstü düzeyde deney grubunda 4 (%44) ve kontrol grubunda 5 (%71) çocuk bulunmaktadır. Etkinlik sonunda ise ilgili soruya deney grubunun kontrol grubuna kıyasla daha bilimsel cevapladıkları görülmüştür. Ayrıca yapılan etkinlik sonunda gökkuşağının oluşma süreçlerinden biri olan yağmuru, deney grubu çocuklarının kontrol grubuna göre daha iyi kavradıkları belirlenmiştir. Ön mülakatta AK seviyesinde olan D1, D2, D4, D5 ve D6’nın etkinlik sonunda BK seviyesinde yer aldığı tespit edilmiştir. *Gökkuşağı etkinliği öncesinde “Yağmur yağdıktan sonra güneş vurur ve gökkuşağı oluşur.”* ifadesiyle TK seviyesinde yer alan D3 ve D7’nin, etkinlik sonunda *“Güneş suya çarpar, su ısınır su buharlaşır, buhar bulutu oluşur. Soğuk rüzgâr/soğuk hava bulutu hareket ettirir ve içinde küçük su damlacıkları oluşur. Bu su damlacıkları birleşir ve yağmur yağar. Yağmur yağarken güneş ışını yağmur damlasına çarpar, kırılır ve renklere ayrılır. Gökkuşağı oluşur.”* ifadesiyle BK seviyesinde yer aldığı Ek 25’ten anlaşılmaktadır.D8 ve D9’unda KK seviyesinden etkinlik sonunda BK seviyesine yükseldiği görülmektedir. Kontrol grubunda TK seviyesinde yer alan K3, K4 ve K7’nin ön ve son mülakat seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Ancak K4’ün ön *mülakatta “Yağmur yağarken gökkuşağı oluşur”* ifadesi etkinlik sonunda *“Hava çok sıcak olup, yağmur yağınca renkler kırmızı takip ediyor ve gökkuşağı oluşuyor.”* ifadesine dönüşmüştür. K4’ün bu ifadesinin etkinlikte yer alan animasyonun içeriği ile birebir uyumlu olduğu görülmüştür. Ayrıca ilgili animasyonda yağmur bulutları ile başlamış, öncesinde yağmurun nasıl

oluştuğuna değinilmemiş yani ne animasyonda ne de etkinlik sürecinde önceki konuyla bağlantı kurulmamıştır. *"Yağmur yağarken gökkuşağı oluşur."* ifadesiyle TK seviyesinde yer alan K1 ve K2'nin etkinlik sonunda ilgili soruyu bilmiyorum şeklinde yanıtlamışlardır. AK seviyesinde yer alan K5 ve KY seviyesinde yer alan K6 da etkinlik sonunda TK seviyesine yükselmiştir.

'Gökkuşağı' kavramının 2.sorusu olan bulut nasıl oluşur? sorusuna yönelik deney grubunda yer alan çocukların, kontrol grubuna kıyasla ön bilgilerinin daha iyi olduğu görülmektedir. 'Bulut' kavramının, önceki etkinliklerde de sıkça yer aldığından ötürü deney grubunun tamamında BK seviyesinde bulut kavramını öğrendiği görülmüştür. Buna rağmen etkinlik öncesinde 'Bulut' kavramı yalnızca K3, K7 tarafından BK seviyesinde kavrandığı belirlenmiştir. Yapılan 'Gökkuşağı' etkinliği öncesinde ve sonrasında, hem deney hem de kontrol grubunun tamamında ilgili soruya yönelik bir değişim yaşanmamıştır. Kontrol grubunda etkinlik öncesinde K1, K2, K4, K5 ve K6 ilgili soruyu *"Bulut nasıl oluşur bilmiyorum."* olarak yanıtlarken, etkinlik sonunda da yine aynı şekilde soruyu yanıtlamıştır.

Gökkuşağının kaç renkten oluştuğuna ve bunların neler olduğuna yönelik sorulan 3. soruya yönelik deney grubunda yer alan çocukların, kontrol grubuna kıyasla ön bilgilerinin daha iyi olduğu görülmektedir. Yapılan 'Gökkuşağı' etkinliğinin sonunda ise 3. soruya yine deney grubu çocuklarının, kontrol grubuna kıyasla daha iyi cevap verdikleri görülmüştür. Deney grubundan 6 (%67) ve kontrol grubundan ise 1 (%14) çocuğun, gökkuşağında 7 renk olduğunu bildiğini ancak bu renkleri doğru sayamadıkları görülmüştür. Yapılan etkinlik sonunda ise hem deney hem de kontrol grubundan D6 hariç hiçbir çocuğun tüm renkleri kavrayamadığı görülmüştür. Etkinlik öncesinde TK seviyesinde yer alan D1, D2, D4, D7 ve D9'un ve AK seviyesinde yer alan D3'ün etkinlik sonunda seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. AK seviyesinde yer alan D5 ve D8'in *"Gökkuşağında 7 renk vardır. Bunlar turuncu, mavi, sarı, yeşil, kırmızı, pembe, laciverttir/ yeşil, pembe, mavi, siyah, sarı ve laciverttir. (TK)"* ifadesi ile gökkuşağının kaç renkten oluştuğunu kavradığı ancak yine renkleri doğru kavrayamadığı tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ise K1, K2, K3, K5 ve K6'nın ön ve son mülakat seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. K4'ün ön mülakatta gökkuşağının kaç renkten oluştuğunu bilmediği (AK) ,son mülakatta ise TK seviyesine yükselerek gökkuşağının kaç renkten oluştuğunu kavradığı ancak renklerini kavrayamadığı görülmektedir. Etkinlik öncesinde TK seviyesinde yer alan K7'nin ise, etkinlik sonunda AK seviyesinde yer aldığı belirlenmiştir. KÖ etkinlik sürecinde yer verdiği animasyonda renklerin oluşumu, yağmur dans edince ve kırmızıyı diğer renkler takip edince şeklinde anlatılmıştır.

‘Gökkuşağı’ etkinliği öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların yaptıkları çizimlerden örnekler Resim 24’te yer almaktadır.



Resim 24. Çocukların gökkuşağı kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler

Deney ve kontrol grubundaki çocukların ‘Gökkuşağı’ kavramına yönelik çizimlerinde D7 ve K3’ün ön ve son mülakatları arasında değişim görülmesine rağmen, çizimlerinde bilimsel nitelikte herhangi bir değişim gözlenmemiştir.

4. 2. 4. 9. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen ‘Bulut, Şimşek ve Gökkuşağı’ Kavramına Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol grubunun ‘Bulut, şimşek ve gökkuşağı’ etkinliği öncesi ve sonrasında öğrenci çizimlerini desteklemek ve çocukların kavram öğrenimine yönelik bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleşen öğrenci mülakatlara ilişkin bulgular Ek 26’da yer almaktadır.

‘Bulut, şimşek ve gökkuşağı’ etkinliğine D6 ve K4 hariç, deney ve kontrol grubundaki çocukların tamamının katıldığı Ek 26’da görülmektedir. 2. genel etkinlik olan bu etkinlikte deney grubunda birbirinin üzerine yapılandırılarak anlatılan senaryolara dayalı hologram destekli materyal kullanırken, kontrol grubunda ise ‘Bulut, şimşek ve gökkuşağı’ etkinliğinde kullanılan materyaller peş peşe aktarılarak çocuklara sunulmuştur.

Bulutun nasıl oluştuğuna yönelik sorulan 1. soruya yönelik ön mülakatta ‘Bulut’, ‘Şimşek’ ve ‘Gökkuşağı’ etkinliğindeki konuların daha önce de iki grupta işlenmiş olmasına rağmen deney grubunun 1. soruya yönelik ön bilgileri kontrol grubundan çok daha iyi olduğu görülmektedir. Hem ‘Bulut’ etkinliği hem de ‘Bulut, şimşek ve gökkuşağı’ etkinliği

öncesi ve sonrasında deney grubunda yer alan çocukların BK seviyesinde ilgili soruyu kavradığı belirlenmiştir. Kontrol grubunda yer alan çocukların ise 'Bulut' etkinliği sonrasındaki kavrama düzeylerine benzer sonuçları yine 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı' etkinliğinde de gösterdiği görülmektedir. Yapılan 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı' etkinliği öncesi ve sonrasında hem deney hem de kontrol grubunun seviyelerinde herhangi bir değişim gözlenmemiştir. Etkinlik öncesinde ve sonrasında deney grubundan 8 (%100) ve kontrol grubundan 4 (%50) çocuk BK seviyesinde yer almaktadır. Kontrol grubundan K2, K5 ve K6 ilgili soruyu *"Bulut nasıl oluşur bilmiyorum."* şeklinde yanıtlamıştır. K1 ise hem etkinliğin öncesinde hem etkinliğin sonrasında bulut oluşumunu *"Güneş denizi ısıtır buhar olur, sonra güneş bulutun arkasına saklanır bulut oluşur. (AK)"* şeklinde ifade etmiştir. 2. genel etkinlik olan 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı'haricinde, 'Bulut' kavramı önceki kavramların içinde sıklıkla yer almasına rağmen kontrol grubunda yer alan çocuklardan K1, K2, K5 ve K6'nın bu kavramı kavrayamadıkları anlaşılmaktadır.

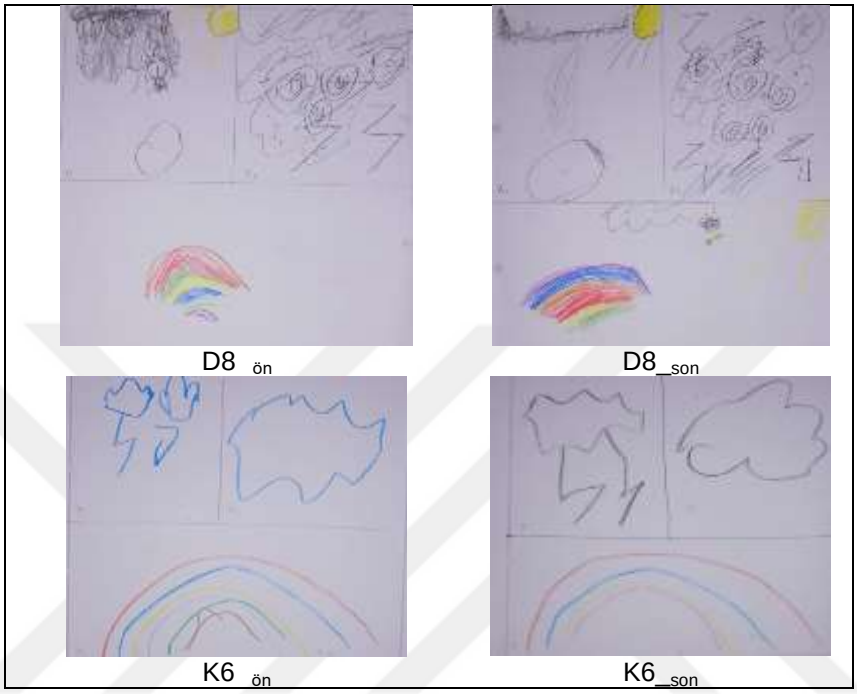
'Bulut, şimşek ve gökkuşağı' kavramının 2. sorusu olan şimşek nasıl oluşur? sorusuna yönelik deney grubunun, kontrol grubuna kıyasla ön bilgilerinin daha iyi olduğu görülmektedir. Deney grubunda yer alan çocuklardan D1, D3, D4, D7, D8 ve D9'un yani 6'sının (%75) TK ve üstü seviyesinde kavramaya sahip olduğu, kontrol grubunda ise D5 ve D8'in yani 2'sinin (%25) TK seviyesinde olduğu görülmektedir. 'Şimşek' kavramının yer aldığı Ek 24'e bakıldığında ise 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı' etkinliği öncesinde şimşek kavramının, şimşek etkinliği sonrasına göre hem deney hem de kontrol grubunda daha az hatırlandığı anlaşılmaktadır. 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı' etkinliği sonrasında deney grubunun şimşeğin oluşumuna yönelik bilimsel niteliğinin, 'Şimşek' etkinliği sonrasına göre daha iyi düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunun ise 'Şimşek' etkinliği sonrasında kontrol grubunun ilgili soruya yönelik bilimsel niteliğinin, 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı' etkinliği sonrasına göre daha iyi düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Yapılan 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı' etkinliği sonunda deney grubunda yer alan çocukların büyük bir kısmının BK seviyesinde olduğu ve kontrol grubunda ise hiçbir çocuğun BK seviyesinde bulunmadığı belirlenmiştir. Etkinlik sonunda yapılan mülakatlarda D1, D4, D7 ve D8'in TK seviyesinden BK seviyesine yükseldiği görülmektedir. Ön mülakatlarda "*Bulutlar hava akımından sonra kararıyor, elektrikleniyor ve şimşek çakıyor."* ifadesiyle TK seviyesinde bulunan D3'ün son mülakatlarda *"Bulutlar soğuk hava ile karşılaşır, içlerinde su damlacıkları oluşur. Bulutlar fırtınanın etkisiyle elektriklenir, aralarında elektrik alışverişi yapar ve şimşek çakar."* ifadesiyle KK seviyesinde yer aldığı görülmektedir. Etkinlik öncesinde KY seviyesinde bulunan D2'nin etkinlik sonunda TK seviyesine ve KY seviyesinde bulunan D5'in ise etkinlik sonunda BK seviyesine yükseldiği belirlenmiştir. BK seviyesinde bulunan D8'de ise etkinlik öncesi ve sonrasında herhangi bir değişim

yaşanmamıştır. Kontrol grubunda KY seviyesinde bulunan K2, K3 ve K6'nın ve TK seviyesinde bulunan K5 ve K8'in seviyelerinde etkinlik sonunda herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Etkinlik öncesinde *"Şimşek nasıl oluşur bilmiyorum"* şeklinde KY seviyesinde cevap veren K1,K7 ve K9 etkinlik sonunda *"Bulutların içinde elektrik oluşur, bulutlar çarpışır ve şimşek çakar.(K1)", "+,- yüklü bulutlar çarpınca şimşek oluşur.(K7)"* ve *"Bulutlar birbirine çarpınca şimşek oluşur.(K9)"* ifadesiyle şimşeğin oluşumunu TK seviyesinde kavradıkları görülmektedir.

'Bulut, şimşek ve gökkuşağı' kavramının 3. sorusu olan gökkuşağı nasıl oluşur? sorusuna yönelik deney grubunun, kontrol grubuna kıyasla ön bilgilerinin daha iyi olduğu görülmektedir. Deney grubunda yer alan çocuklardan D3, D4, D8 ve D9'un yani 4'ünün (%50) BK seviyesinde bulunduğu ve kontrol grubunda ise BK seviyesinde herhangi bir çocuğun bulunmadığı görülmektedir. 'Gökkuşağı' kavramının yer aldığı Ek 25'e bakıldığında 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı' etkinliği öncesinde 'Gökkuşağı'kavramının, 'Gökkuşağı' etkinliği sonrasına göre deney grubunda daha az ve kontrol grubunda ise aynı düzeyde hatırlandığı görülmektedir. 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı' etkinliği sonrasında deney grubunun gökkuşağının oluşumuna yönelik bilimsel niteliğinin, 'Gökkuşağı' etkinliği sonrasına göre daha kötü düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunun ise 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı' etkinliği sonrasında gökkuşağının oluşumuna yönelik bilimsel niteliğinin 'Gökkuşağı' etkinliği sonrasına göre daha iyi düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Yapılan 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı' etkinliği sonunda deney grubunda yer alan çocukların büyük bir kısmının BK seviyesinde olduğu ve kontrol grubunda ise yalnızca K8'in BK seviyesinde bulunduğu görülmektedir. Deney grubunda TK seviyesinde bulunan D2 ve BK seviyesinde bulunan D3, D4, D8 ve D9'un ön ve son mülakat seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. *"Yağmur yağdıktan sonra güneş vurur ve gökkuşağı oluşur.*" ifadesiyle TK seviyesinde bulanan D1, etkinlik sonunda *"Bulutların içinde küçük su damlacıkları oluşur. Bu su damlacıkları birleşir ve yağmur yağar. Yağmur yağarken güneş ışını yağmur damlasına çarpar ve renklere ayrılır. Gökkuşağı oluşur."* ifadesiyle KK seviyesinde yer almıştır. Etkinlik öncesinde KY seviyesinde bulunan D5'in ve TK seviyesinde bulunan D7'nin etkinlik sonunda BK seviyesine yükseldiği görülmektedir. Kontrol grubunda ise etkinlik öncesinde KY seviyesinde bulunan K1 ve K2'nin ve TK seviyesinde bulunan K3, K5, K7 ve K9'un seviyelerinde etkinlik sonunda herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Etkinlik öncesinde KY seviyesinde bulunan K6'nın etkinlik sonunda TK seviyesinde yer aldığı görülmektedir. *"Yağmur yağdıktan sonra güneş vurur, kırılır ve gökkuşağı oluşur."* ifadesiyle TK seviyesinde bulunan K8'in etkinlik sonunda *"Soğuk rüzgâr/soğuk hava bulutu hareket ettirir ve içinde küçük su damlacıkları oluşur. Bu su damlacıkları birleşir ve yağmur yağar. Yağmur yağarken güneş ışını yağmur damlasına*

çarpar, kırılır ve renklere ayrılır. Gökkuşağı oluşur." ifadesiyle BK seviyesinde yer aldığı belirlenmiştir.

'Bulut, şimşek ve gökkuşağı' etkinliği öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların yaptıkları çizimlerden örnekler Resim 25'te yer almaktadır.



Resim 25. Çocukların bulut, şimşek ve gökkuşağı kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler

Deney ve kontrol grubundaki çocukların 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı' kavramına yönelik çizimlerinde D8'nin ön çizimine kıyasla son çiziminin daha bilimsel olduğu ve son çiziminde yağmur damlalarına güneş ışınını vurarak renkleri oluşturduğu görülmektedir. D8'in ile yapılan ön ve son mülakatlarda da BK düzeyinde kavramaya sahip olduğu belirlenmiştir. K6'nın ise ön ve son mülakatlarında yalnızca 'Gökkuşağı' kavramına yönelik bilimsel nitelikte olumlu bir değişim görülürken, bu değişim çizimlerine yansımamıştır.

4. 2. 4. 10. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Gece' Kavramına Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol grubunun 'Gece' etkinliği öncesi ve sonrasında öğrenci çizimlerini desteklemek ve çocukların kavram öğrenimine yönelik bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleşen öğrenci mülakatlara ilişkin bulgular Ek 27'de yer almaktadır.

'Gece' etkinliğine deney grubunun tamamının ve kontrol grubundan ise K1 hariç tamamının katıldığı Ek 27'de görülmektedir. Deney ve kontrol grubuna gecenin

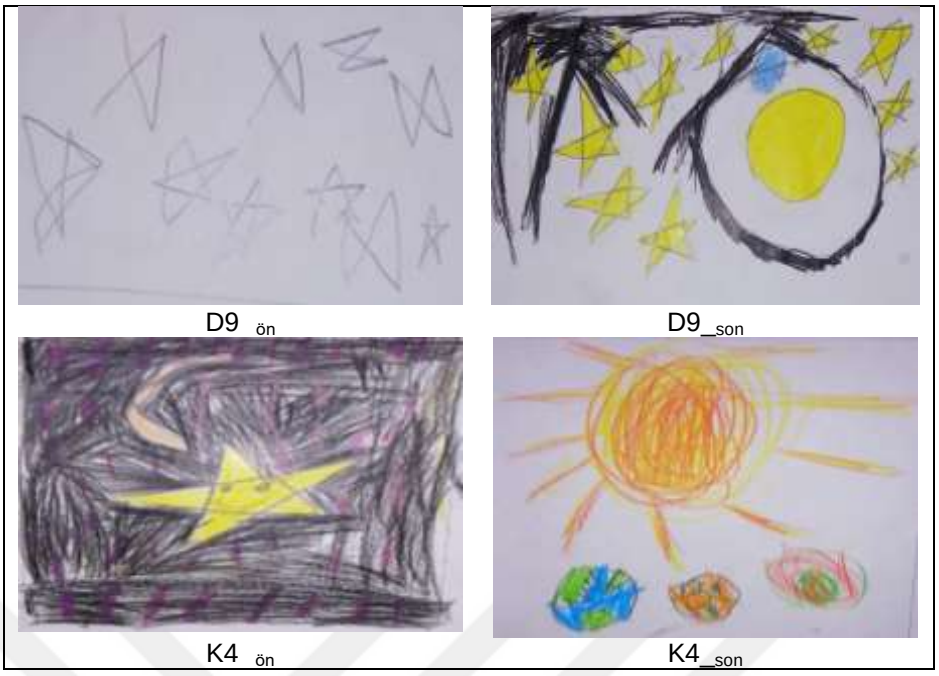
oluşumunun nasıl olduğuna yönelik sorulan 1. soruya yönelik, kontrol grubunun ön bilgilerinin deney grubuna göre daha iyi olduğu görülmektedir. Etkinlik öncesinde TK ve üstü düzeyde deney grubunda 1 (%11) ve kontrol grubunda 4 (%50) çocuk bulunmaktadır. Etkinlik sonunda ise ilgili soruya deney grubunun kontrol grubuna kıyasla daha bilimsel cevapladıkları görülmüştür. Etkinlik sonunda kontrol grubunda ilgili soruya cevaplayan çocukların gecenin oluşumunu güneşle ilişkilendirse de, aslında dünyanın kendi etrafında döndüğü için bu olayın yaşandığını net kavrayamadıkları belirlenmiştir. Etkinlik öncesinde KY seviyesinde olan D2 ve D3'nün etkinlik sonunda *"Güneşin dünyayı aydınlatamadığı tarafta gece oluşur."* ifadesiyle KK seviyesinde yer aldığı belirlenmiştir. Yine KY seviyesinde bulunan D4, D5 ve D7'nin *"Dünya kendi etrafında dönerken güneşin dünyayı aydınlatamadığı tarafta gece oluşur."* ifadesiyle süreci BK seviyesinde kavradıkları görülmektedir. *"Dünya aya dönerse gece oluşur."* ifadesiyle AK seviyesinde bulunan D6'nın KK ve D8'in BK seviyesine yükselmiştir. Gecenin oluşumunu *"Dünya hem güneşin hem de kendi etrafında döndüğü için güneş dünyanın bir tarafını aydınlatamadığında gece oluşur. (TK)"* şeklinde ifade eden D9'unda etkinlik sonunda BK seviyesinde ilgili soruyu yanıtladığı belirlenmiştir. K1'in seviyesinde etkinlik öncesi ve sonrasında herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Kontrol grubunda yer alan çocuklardan K4 *"Güneş dünyaya arkasını dönerse gece oluşur."* şeklindeki ifadesi ile TK seviyesinden BK seviyesine ve K7'nin ise KY seviyesinden BK seviyesine yükseldiği görülmüştür. Gecenin oluşumunu *"Güneşe ay arkasını dönerse gece oluşur."* şeklinde ifade eden K5'in etkinlik sonunda *"Ay hem güneşin hem dünyanın, hem de kendi etrafında döner."* ifadesi ile TK seviyesinde yer aldığı görülmektedir. Ayrıca etkinlik sürecinde KÖ'nün kavrama yönelik bilimsel bilgi eksikliğinin bulunmadığı da gözlenmiştir.

'Gece' kavramının 2. sorusu olan Dünya, Güneş ve Ay hareket eder mi? Ederse nasıl? sorusuna yönelik kontrol grubunda yer alan çocukların, deney grubuna kıyasla ön bilgilerinin daha iyi olduğu görülmektedir. Etkinlik öncesinde TK seviyesinde deney grubunda 6 (%67) ve kontrol grubunda ise TK seviyesi 3 (%37), KK seviyesinde 3 (%37) çocuğun bulunduğu belirlenmiştir. Etkinlik sonunda ise ilgili soruya deney ve kontrol grubunun benzer nitelikli cevaplar verdiği tespit edilmiştir. Ayrıca etkinlik sonunda her iki grupta güneşin hareket ettiğini kavrayamadıklarından, etkinlik sonunda BK seviyesine hiçbir çocuk ulaşamamıştır. Her iki grupta da bu kavrama yönelik yalnızca gündüz oluşumu anlatılmış dünya, güneş ve ayın diğer hareketlerine yer verilmemiştir. Ön mülakatta TK seviyesinde yer alan D2, D7 ve D8'in etkinlik sonunda KK seviyesine yükseldiği görülmektedir. AK seviyesinde yer alan D3 ve D6 ise etkinlik sonunda TK seviyesinde yer almıştır. *"Dünya Güneş ve Ay hareket eder mi bilmiyorum ."* ifadesi ile KY seviyesinde yer alan D1'in *"Ay dünyanın etrafında döner, dünyada kendi etrafında döner.*

(TK)" ifadesi ile dünya, güneş ve ayın hareketleri hakkında sınırlı bilimsel bilgilere sahip olduğu görülmektedir. TK seviyesinde bulunan D4, D5 ve D9'un ise son mülakatta seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Kontrol grubunda KK seviyesinde bulunan K7 ve K9, TK seviyesinde bulunan K3 ve K7 ve AK seviyesinde bulunan K2'nin ön ve son mülakat seviyelerinde herhangi bir değişim görülmemiştir. *"Dünya, güneş ve ay hareket etmez."*ifadesi ile KY seviyesinde yer alan K5, etkinlik sonunda *"Dünya hem kendi etrafında, hem güneşin etrafında döner."* ifadesi ile TK seviyesinde yer almıştır. Etkinlik öncesinde TK seviyesinde bulunan K6 etkinlik sonunda KY seviyesinde ve etkinlik öncesinde KK seviyesinde bulunan K8 etkinlik sonunda TK seviyesinde ilgili soruyu cevaplamıştır.

'Gece' kavramının 3. sorusu olan Dünya, Güneş ve Ay'ın büyüklüklerini sıralar mısınız? sorusuna yönelik deney ve kontrol grubunun ön bilgilerinin benzer seviyede olduğu görülmektedir. Etkinlik sonunda ise deney grubunun kontrol grubuna kıyasla ilgili soruya daha bilimsel cevaplar verdiği belirlenmiştir. Etkinlik öncesinde BK seviyesinde yer alan D1, D4, D5, D8 ve D9'un yine etkinlik sonunda BK seviyesinde yer aldığı belirlenmiştir. TK seviyesinde *"En büyük dünya, en küçük ay ve güneşte orta büyüklüktedir."* ifadesiyle yer alan D2 ve D6 , *"En büyük güneş, en küçük dünya ve ayda orta büyüklüktedir."* ifadesiyle yer alan D7'nin etkinlik sonunda BK seviyesinde yer aldığı görülmektedir. Yine ilgili soruyu *"En büyük ay, en küçük dünya ve güneşte orta büyüklüktedir. (AK)"* şeklinde ifade eden D3 etkinlik sonunda *"En büyük güneş, en küçük ay ve dünyada orta büyüklüktedir."* ifadesiyle BK seviyesinde bulunmaktadır. Kontrol grubunda yer alan etkinlik öncesinde TK seviyesinde bulunan K9, BK seviyesinde bulunan K5 ve K7'nin etkinlik öncesi ve sonrası seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Etkinlik öncesinde ilgili soruyu BK seviyesinde yanıtlayan K2, K6 ve K8'in etkinlik sonunda soruyu TK seviyesinde yanıtladığı belirlenmiştir. *"Dünya hem kendi etrafında, hem güneşin* etrafında döner.(TK)" şeklinde ilgili soruyu yanıtlayan K3 ve K4'ün süreç sonunda *"En büyük güneş, en küçük ay ve dünyada orta büyüklüktedir.(BK)"* soruyu şeklinde yanıtladığı tespit edilmiştir.

'Gece' etkinliği öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların yaptıkları çizimlerden örnekler Resim 26'da yer almaktadır.



Resim 26. Çocukların gece kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler

Deney ve kontrol grubundaki çocukların ‘gece’kavramına yönelik çizimlerinde D9’un ön çizimine kıyasla son çiziminin daha bilimsel olduğu ve son çiziminde dünyanın güneş etrafında dönüşüyle gecenin oluşumuna yer vermiştir. D9 ile yapılan ön ve son mülakatlarda da ‘Gece’ kavramının öğrenimine yönelik olumlu değişim tespit edilmiştir. K4’ün ön ve son mülakatlarında hem ‘Gece’kavramının oluşumuna hemde ön ve son çizimlerinde bilimsel nitelikte olumlu bir değişim görülmüştür.

4. 2. 4. 11. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen ‘Gündüz’ Kavramına Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol grubunun ‘Gündüz’ etkinliği öncesi ve sonrasında öğrenci çizimlerini desteklemek ve çocukların kavram öğrenimine yönelik bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleşen öğrenci mülakatlara ilişkin bulgular Ek 28’de yer almaktadır.

‘Gündüz’ etkinliğine deney grubundan D7 ve kontrol grubundan ise K5 hariç tüm çocukların katıldığı Ek 28’de görülmektedir. Deney ve kontrol grubuna gündüzün oluşumunun nasıl olduğuna yönelik sorulan 1. soruda, deney grubunun ön bilgilerinin kontrol grubuna göre daha iyi olduğu görülmektedir. Etkinlik öncesinde KK ve üstü düzeyde deney grubunda 6 (%75) ve kontrol grubunda 1 (%12) çocuk bulunmaktadır. Etkinlik sonunda ise ilgili soruya deney grubunun kontrol grubuna kıyasla daha nitelikli cevapladıkları görülmüştür. Kontrol grubunun ise ön ve son mülakatlarının benzer nitelikte

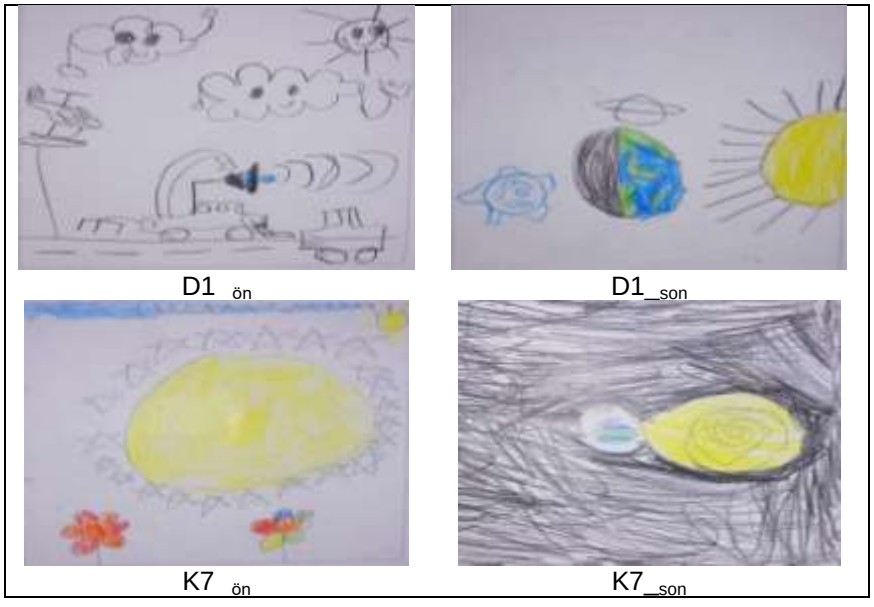
olduğu belirlenmiştir. ‘Gündüz’ kavramının bir önceki kavramı olan ‘Gece’ kavramında çocukların konuya yönelik ön bilgilerinin çok iyi olmaması ve ‘Gece’ kavramında gündüzün anlatılmamasına rağmen bu kavramdaki ön bilgileri, ilgili sorunun cevabını yorumlayarak bulunduğunu göstermektedir. Etkinlik öncesinde KK seviyesinde olan D2 ve BK seviyesinde olan D4, D6 ve D9’un ön ve son mülakatta ilgili yönelik herhangi bir seviye değişimi olmamıştır. Ön mülakatta *“Dünya kendi etrafında dönerken güneşin dünyayı aydınlattığı tarafta gündüz oluşur. “*ifadesiyle BK seviyesinde olan D8, son mülakatta *“Güneşin dünyayı aydınlattığı tarafta gündüz oluşur.”* ifadesiyle KK seviyesinde yer almıştır. Etkinlik öncesinde KY seviyesinde olan D1, KK seviyesinde olan D3 ve AK seviyesinde olan D5’in ilgili etkinlik sonrasında BK seviyesinde yer aldıkları görülmektedir. Kontrol grubunda ise KY seviyesinde yer alan K1, K2 ve K6’nın ve AK seviyesinde yer alan K3’ün ön ve son mülakatlarında herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Etkinlik öncesinde *“Dünya kendi etrafında dönerken güneşin dünyayı aydınlattığı tarafta gündüz oluşur. (BK)”* şeklinde ilgili soruyu yanıtlayan K9 etkinlik sonunda ilgili soruyu TK seviyesinde *“Dünya kendi etrafında dönerken, ay batarsa gündüz oluşur “*şeklinde yanıtlamıştır. Etkinlik öncesinde KY seviyesinde bulunan K4 ve K7 ilgili soruyu KK seviyesinde yanıtlamıştır. Ayrıca kontrol grubundan K8 de KK seviyesinde yanıtladığı ilgili soruyu son mülakatta *“Dünya kendi etrafında dönerken güneşin dünyayı aydınlattığı tarafta gündüz oluşur.”* ifadesiyle BK seviyesinde yanıtlamıştır. Ayrıca etkinlik sürecinde KÖ’nün kavrama yönelik bilimsel bilgi eksikliğinin bulunmadığı da gözlenmiştir.

‘Gündüz’ kavramının 2. sorusu olan Dünya, Güneş ve Ay hareket eder mi? Ederse nasıl? sorusuna yönelik deney ve kontrol gruplarının ön ve son mülakatlarının hemen hemen benzer nitelikte oldukları görülmektedir. Yapılan etkinlik sonrasında ise deney grubunda KK seviyesinde 1 (%12), TK seviyesinde 7 (%87) çocuk ve kontrol grubunda ise KK seviyesinde 3 (%37), TK seviyesinde 2 (%25) çocuğun olduğu diğerlerinin ise daha alt seviyelerde yer aldıkları görülmektedir. Yani daha nitelikli cevapların kontrol grubunda verilmesine karşın grubun geneli değerlendirildiğinde deney grubunun son mülakatta daha nitelikli olduğu görülmektedir. Her iki grupta da bu kavrama yönelik yalnızca gündüz oluşumu anlatılmış dünya, güneş ve ayın diğer hareketlerine yer verilmemiştir. Etkinlik öncesinde TK seviyesinde yer alan D3, D4, D5, D6, D8 ve D9 ön ve son mülakatta herhangi bir seviye değişimi yaşamamıştır. Ancak ön mülakatta *“Dünya hem kendi etrafında, hem güneşin etrafında döner. Ayda dünyanın etrafında döner.”* ifadesiyle KK seviyesinde bulunan D1 son mülakatta *“Dünya kendi etrafında, ayda dünyanın etrafında döner.*” ifadesi ile TK seviyesinde yer almıştır. Ayrıca etkinlik öncesinde TK seviyesinde bulunan D2 de *“Ay hem dünyanın, hem de kendi etrafında döner. Dünya da kendi etrafında döner.”* ifadesiyle KK seviyesinde yer almıştır. Kontrol grubunda AK seviyesinde

yer alan K1, TK seviyesinde yer alan K3 ve K4, KK seviyesinde yer alan K7 ve K9'in ön ve son mülakatlarının seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. *"Ay dünyanın etrafında döner, dünyada kendi etrafında döner. "*ifadesiyle TK seviyesinde yer alan K8'in etkinlik *sonunda "Dünya hem kendi etrafında, hem güneşin etrafında döner. Ayda dünyanın etrafında döner."* ifadesiyle KK seviyesinde yer aldığı görülmektedir. Ayrıca Ak seviyesinde yer alan K2 ve TK seviyesinde yer alan K6 son mülakatta KY seviyesinde bulunmaktadır.

'Gündüz' kavramının 3. sorusu olan Dünya, Güneş ve Ay'ın büyüklüklerini sıralar mısınız? sorusuna yönelik deney grubunun ön bilgilerinin kontrol grubuna kıyasla daha iyi olduğu görülmektedir. Etkinlik öncesinde deney grubunda 6 (%75) ve kontrol grubunda 4 (%50) çocuk BK seviyesinde bulunmaktadır. Etkinlik sonunda da deney grubunun kontrol grubuna kıyasla ilgili soruya daha nitelikli cevaplar verdiği belirlenmiştir. Etkinlik öncesinde BK seviyesinde yer alan D1, D2, D5, D6, D8 ve D9'un yine etkinlik sonunda BK seviyesinde yer aldığı belirlenmiştir. D3 hem etkinlik öncesi hem de sonrasında yine TK seviyesinde yer almaktadır. D4 ise *"En büyük dünya, en küçük ay ve güneşte orta büyüklüktedir.(TK)"* ifadesi ile dünya ve güneşin büyüklüklerini kavrayamamışken *"En büyük güneş, en küçük ay ve dünyada orta büyüklüktedir. (BK)"* ifadesiyle ilgili kavramayı etkinlik sonunda gerçekleştirmiştir. Kontrol grubunda BK seviyesinde yer alan K4, K7, K8 ve K9, TK seviyesinde yer alan K1, K2 ve K6, AK seviyesinde yer alan K3'ün ön ve son mülakat seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır.

'Gündüz' etkinliği öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların yaptıkları çizimlerden örnekler Resim 27'de yer almaktadır.



Resim 27. Çocukların gündüz kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler

Deney ve kontrol grubundaki çocukların ‘Gündüz’ kavramına yönelik çizimlerinde D1 ve K7’nin ön çizimine kıyasla son çiziminin daha bilimsel olduğu ve son çizimlerinde gündüzün oluşumuna yer verdiği görülmektedir. D1 ve K7 ile yapılan ön ve son mülakatlarda da kavram öğrenimine yönelik olumlu değişim tespit edilmiştir.

4. 2. 4. 12. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen ‘Gece ve Gündüz’ Kavramına Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol grubunun ‘Gece ve gündüz’ etkinliği öncesi ve sonrasında öğrenci çizimlerini desteklemek ve çocukların kavram öğrenimine yönelik bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleşen öğrenci mülakatlara ilişkin bulgular Ek 29’da yer almaktadır.

‘Gece ve gündüz’ etkinliğine D7 ve K1 hariç, deney ve kontrol grubundaki çocukların tamamının katıldığı Ek 29’da görülmektedir. 3. genel etkinlik olan bu etkinlikte ‘Gece ve gündüz’ kavramları her iki grupta da birbirinin üzerine yapılandırılarak anlatılmıştır. Etkinlikler sürecinde deney grubunda hologram destekli materyal kullanırken, kontrol grubunda ise ‘Gece ve gündüz’ kavramlarının anlatımında kullanılan materyallerin yanında bilgisayar destekli video ve animasyonlarla etkinlikler devam etmiştir.

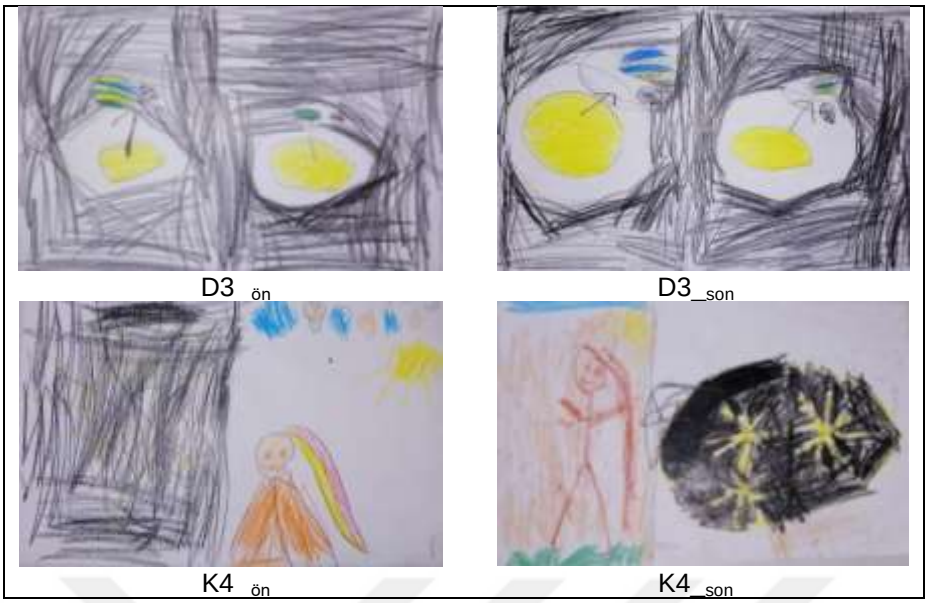
Gece ve gündüzün nasıl olduğuna yönelik sorulan 1. soruya yönelik, deney grubunun ön bilgilerinin kontrol grubuna göre daha iyi olduğu görülmektedir. Hem ‘Gece’ hem de ‘Gündüz’ etkinliklerinin sonunda deney grubundaki çocukların çoğunluğunun kontrol grubuna kıyasla ilgili soruyu BK düzeyinde kavradıkları görülmektedir. 3. genel etkinliğin sonunda ise ilgili soruyu deney grubunun tamamının ve kontrol grubundan ise 3 (%37) çocuğun BK seviyesinde cevapladığı Ek 29’dan görülmektedir. Yapılan ‘Gece ve gündüz’ etkinliği öncesinde ve sonrasında deney grubunun tamamının *“Dünya kendi etrafında dönerken güneşin dünyayı aydınlattığı tarafta gündüz, aydınlatamadığı tarafta gece oluşur.”* ifadesiyle ilgili soruya BK seviyesinde cevap verdiği belirlenmiştir. Kontrol grubunda BK seviyesinde yer alan K4, K5 ve K8’in son mülakatta da aynı seviyede bulunduğu tespit edilmiştir. TK seviyesinde yer alan K3 ve D9 ‘un son mülakatta KK seviyesinde yer almaktadır. *“Dünya ve güneş kendi etrafında döner.”* ifadesi ile TK seviyesinde bulunan K6, son mülakatta ilgili soruyu bilmiyorum şeklinde cevaplamıştır. Etkinlik öncesi gece ve gündüzün oluşumunun nasıl olduğunu bilmeyen K7, etkinlik sonunda TK seviyesinde yer almıştır.

‘Gece ve gündüz’ kavramının 2. sorusu olan Dünya, Güneş ve Ay hareket eder mi? Ederse nasıl? sorusuna yönelik kontrol grubunda yer alan çocukların, deney grubuna kıyasla ön bilgilerinin daha iyi olduğu görülmektedir. ‘Gece’ ve ‘Gündüz’ kavramlarının sonunda da 3. genel etkinlik öncesi sorulan bu soruya hem deney hem de kontrol

grubunun benzer nitelikte cevap verdikleri belirlenmiştir. ‘Gece ve gündüz’ etkinliğinin yalnızca dünyanın kendi etrafında ve ayın onun etrafında dönüşüyle sınırlı olması, hem deney hem de kontrol grubunda BK seviyesinde hiçbir çocuğun bulunmamasını desteklemektedir. ‘Gece ve gündüz’ etkinliği öncesinde TK seviyesinde yer alan D2, D3, D4, D5, D6 ve D9’un etkinlik sonunda da yine TK seviyesinde yer aldığı tespit edilmiştir. Etkinlik öncesinde KK seviyesinde yer alan D1 ve D8’in *“Dünya kendi etrafında, ayda güneşin etrafında döner. (D1)”* ve *“Dünya kendi etrafında, ayda dünyanın etrafında döner. (D8)”* ifadeleriyle TK seviyesinde yer aldığı görülmektedir. Ön ve son mülakatta kontrol grubundan K3 ve K6 TK seviyesinde, K7 ve K8 ise KK seviyesinde yer almıştır. Etkinlik öncesinde “*Dünya, güneş ve ay hareket eder*.” cevabıyla gökyüzü cisimlerinin hareket ettiğini ancak nasıl hareket ettiklerini bilmezken etkinlik sonunda *“Dünya, güneş ve ay hareket etmez.”* ifadesiyle bu cisimlerin hareket etmediği düşüncesi ile alternatif kavrama düzeyinde yer almıştır. K4 ve K5 etkinlik öncesinde KK seviyesinde kavramaya sahipken ilgili etkinlik sonunda *“Dünya hem kendi etrafında hem de güneşin etrafında döner.”* ifadesiyle etkinlik sonunda TK seviyesinde yer almışlardır. K9 ‘Gece ve gündüz’etkinliği öncesi TK seviyesinde ilgili soruyu yanıtlarken etkinlik sonunda *“Dünya hem kendi etrafında, hem güneşin etrafında döner. Ayda dünyanın etrafında döner. (KK)”* ifadesi ile soruyu daha nitelikli cevaplamıştır.

‘Gece ve gündüz’ kavramının 3. sorusu olan Dünya, Güneş ve Ay’ın büyüklüklerini sıralar mısınız? sorusuna yönelik ön bilgileri incelendiğinde deney grubunun tamamının BK ve kontrol grubunun da K2 hariç tamamının ilgili soru BK seviyesinde cevapladığı belirlenmiştir. Hem ‘Gece’ hem de ‘Gündüz’ etkinliği sonunda ilgili soruya verilen yanıtların, 3. genel etkinliğin ön mülakatına verilen cevaplardan daha niteliksiz olduğu görülmüştür. 3. genel etkinlik olan ‘Gece ve gündüz’ etkinliği sonrasında deney ve kontrol grubu çocuklarının seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. İlgili etkinlik öncesinde ve sonrasında K2 “*En büyük dünya, en küçük ay ve güneşte orta büyüklüktedir. (TK*)” ifadesini kullanmıştır.

‘Gece ve gündüz’ etkinliği öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların yaptıkları çizimlerden örnekler Resim 28’de yer almaktadır.



Resim 28. Çocukların gece ve gündüz kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler

Deney ve kontrol grubundaki çocukların ‘Gece ve gündüz’ kavramına yönelik çizimlerinde D3 ve K4 ’ün ön ve son çizimlerinin benzer nitelikte olduğu görülmüştür. Ancak D3 ve K4 ile yapılan hem ön hem de son görüşmede ‘Gece ve gündüzün’ oluşumuna yönelik BK seviyesinde kavramaya sahip oldukları belirlenmiştir.

4. 2. 4. 13. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen ‘Dünya’ Kavramına Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol grubunun dünya öncesi ve sonrasında öğrenci çizimlerini desteklemek ve çocukların kavram öğrenimine yönelik bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleşen öğrenci mülakatlara ilişkin bulgular Ek 30’da yer almaktadır.

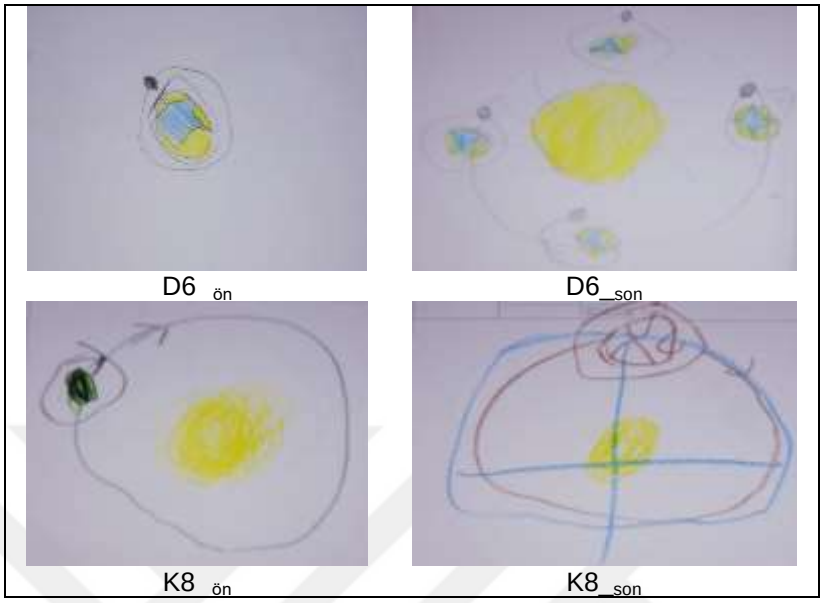
‘Dünya’ etkinliğine deney grubundan D2 ve D7 ve kontrol grubundan K1 hariç tüm çocukların katıldığı Ek 30’da görülmektedir. Deney ve kontrol grubuna dünya hareket eder mi? Ederse nasıl hareket ettiğine yönelik sorulan 1. soruda, kontrol grubunun ön bilgilerinin deney grubuna göre daha iyi olduğu görülmektedir. Etkinlik öncesinde BK düzeyinde deney grubunda 2 (%28) ve kontrol grubunda 5 (%62) çocuk bulunmaktadır. Etkinlik sonunda ise ilgili soruyu deney grubunun tamamının BK düzeyinde, kontrol grubundan ise K6 hariç tamamının BK düzeyinde cevapladığı görülmektedir. Etkinlik öncesinde BK düzeyinde yer alan D1, D8’in ön ve son mülakatlarında herhangi bir değişim yaşanmamıştır. İlgili soruyu *“Dünyamız kendi ekseni etrafında döner.”* şeklinde KK düzeyinde cevaplayan D3, D4, D5, D6, D9’un son mülakatta *“Dünya hem kendi ekseni etrafında hem de güneşin etrafında döner.”* ifadesiyle BK seviyesinde yer aldığı görülmektedir. Deney grubunda yer alan çocukların çoğunluğunun dünyanın yalnızca

kendi ekseni etrafında dönüş hareketini bildikleri görülmüştür. Kontrol grubunda yer alan çocuklardan BK seviyesinde bulunan K4, K5, K7, K8 ve K9'un ön ve son mülakatlarında herhangi bir seviye değişimi yaşanmamıştır. K6 ön mülakatta dünyanın hareketlerini KK seviyesinde söylemesine rağmen son mülakatta TK seviyesinde yer aldığı belirlenmiştir. Etkinlik öncesinde K2 ile K3 *"Dünyamız kendi ekseni etrafında döner."* ve K6 *"Dünyamız güneşin etrafında hareket eder."* ifadeleriyle KK seviyesindeyken etkinlik sonunda BK seviyesinde olduğu görülmektedir.

'Dünya' kavramının 2. sorusu olan Dünyanın kendi ekseni etrafındaki hareketi neyi oluşturur? sorusuna yönelik deney grubunda yer alan çocukların, kontrol grubuna kıyasla ön bilgilerinin daha iyi olduğu görülmektedir. Dünya etkinliği öncesinde deney grubunun tamamının BK seviyesinde ve kontrol grubundan ise K2, K6 ve K9 hariç tamamının BK seviyesinde olduğu görülmektedir. Deney grubunun, kontrol grubuna kıyasla 'Gece ve gündüz'etkinliğini daha iyi kavradığı, 'Dünya' etkinliği öncesinde de anlaşılmaktadır. Etkinlik öncesi ve sonrasında, deney ve kontrol grubundaki çocukların herhangi birinde seviye değişimi olmamıştır. Kontrol grubunda yer alan K2 ve K6'nın *"Dünyamız kendi ekseni etrafında hareket ederse ne olur bilmiyorum."* ifadesiyle KY seviyesinde ve K9'unda *"Dünyamız kendi ekseni etrafında hareket ederse mevsimler oluşur."* ifadesiyle AK seviyesinde bulunduğu belirlenmiştir.

'Dünya' kavramının 3. sorusu olan Dünyanın güneş etrafında hareketi neyi oluşturur? sorusuna yönelik kontrol grubunda yer alan çocukların, deney grubuna kıyasla ön bilgilerinin daha iyi olduğu görülmektedir. Etkinlik öncesinde dünyanın güneş etrafında dönüşünün sonuçlarını deney grubu çocuklarından hiçbirinin, kontrol grubu çocuklarından ise 2'sinin (%25) BK seviyesinde cevapladığı belirlenmiştir. Etkinlik öncesinde deney grubunda yer alan D3, D4, D5, D6, D8 ve D9'un "*Dünyamız güneşin etrafında hareket ederse ne olur bilmiyorum."* şeklinde ilgili soruyu cevaplarken süreç sonunda *"Dünyamız güneşin etrafında hareket ederse mevsimler oluşur. (BK)"* şeklinde cevaplamışlardır. D1 ise dünya etkinliği öncesinde AK seviyesinde yer alırken, etkinlik sonunda BK seviyesinde yer almıştır. Kontrol grubunda ise KY seviyesinde olan K2 ve K6'nın, BK seviyesinde olan K5 ve K8'in ön ve son mülakatlarda seviyelerinde bir değişim yaşanmamıştır. K3 ve K7 ön mülakatta dünyanın güneş etrafında dönüşü hakkında herhangi bir bilgiye sahip değilken, süreç sonunda ilgili soruya BK seviyesinde yanıtlamışlardır. Ayrıca "*Dünyamız güneşin etrafında hareket ederse gece ve gündüz oluşur."* ifadesiyle dünyanın güneş etrafında dönüşüne yönelik alternatif kavrama sahip olan K4 ve K9, etkinlik sonunda ilgili soruyu BK seviyesinde ifade etmiştir. KÖ'nün etkinlik sürecinde yer verdiği şarkının çocukların dikkatini çektiği ve şarkının sözlerini söyleyerek de dünyanın hareketlerini öğrendikleri görülmüştür.

‘Dünya’ etkinliği öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların yaptıkları çizimlerden örnekler Resim 29’da yer almaktadır.



Resim 29. Çocukların dünya kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler

Deney ve kontrol grubundaki çocukların ‘Dünya’ kavramına yönelik çizimlerinde D6 ve K8’nin çizimlerinde olumlu değişim tespit edilmiştir. D6 ve K8 ile yapılan ön ve son mülakatlarda da kavram öğrenimine yönelik bilimsel nitelikte olumlu bir değişim görülmüştür.

4. 2. 4. 14. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen ‘Güneş’ Kavramına Yönelik Bulgular

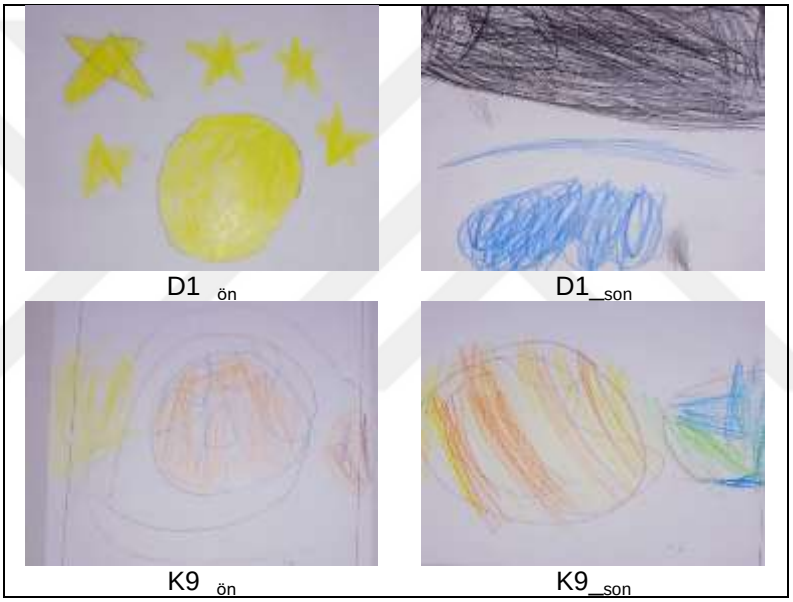
Deney ve kontrol grubunun ‘Güneş’ etkinliği öncesi ve sonrasında öğrenci çizimlerini desteklemek ve çocukların kavram öğrenimine yönelik bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleşen öğrenci mülakatlara ilişkin bulgular Ek 31’de yer almaktadır.

‘Güneş’ etkinliğine deney grubundan D2 ve kontrol grubundan K1 ve K6 hariç tüm çocukların katıldığı Ek 31’de görülmektedir. Deney ve kontrol grubuna yeryüzünü ısıtanın ne olduğuna yönelik sorulan 1.soruya hem deney hem de kontrol grubunun ön ve son mülakatta BK düzeyinde cevap verdiği görülmektedir.

‘Güneş’ kavramının 2. sorusu olan Güneşin eksikliğinde neler olur? sorusuna yönelik deney ve kontrol grubundaki çocukların ön bilgilerinin benzer nitelikte olduğu görülmektedir. Etkinlik sonunda ilgili soruyu deney grubunun tamamının KK ve üstü düzeyde, kontrol grubundan ise sadece K8’in KK düzeyinde kavradığı belirlenmiştir. TK seviyesinde bulunan D4, D6, D8 ve D9’un etkinlik sonunda BK seviyesinde yer aldığı

tespit edilmiştir. Ayrıca *“Her yer karanlık olurdu.”* ifadesi ile TK seviyesinde bulunan D1, D3, D5, D7 ‘nin etkinlik sonunda KK seviyesinde yer aldığı belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise K8 haricinde etkinlik öncesi ve sonrasında herhangi bir seviye değişimi yaşanmamıştır. KY seviyesindeki K1 ve TK seviyesindeki K3, K4, K5, K7 ve K9 etkinlik öncesi ve sonrası aynı seviyelerde yer almıştır. Güneşin eksikliğini *“Soğuk olurdu, buzla kaplı olurdu. Kar yağardı. Çiçekler açmazdı. (TK)”* İfadesiyle açıklayan K8, etkinlik sonunda eksikliği *“Soğuk, buzlu ve karanlık olurdu. Bitkiler, çiçekler, yiyecekler olmazdı. Hayvanlar olmazdı. Gökkuşağı olmazdı. (KK)”* şeklinde ifade etmiştir.

‘Güneş’ etkinliği öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların yaptıkları çizimlerden örnekler Resim 30’da yer almaktadır.



Resim 30. Çocukların güneş kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler

Deney ve kontrol grubundaki çocukların ‘Güneş’ kavramına yönelik çizimlerinde D1’nin ön çizimine kıyasla son çizimde güneşin yokluğunda olabilecekleri resmettiği görülmüştür. D1 ile yapılan ön ve son mülakatlarda da güneşin etkisikliğinde yaşanacak durumlara yönelik olumlu bir değişim tespit edilmiştir. K9’un ön ve son mülakatlarında ‘Güneş’ kavramının eksikliğinde olabileceklere yönelik hem mülakatlarında hem de çizimlerinde bir değişim saptanmamıştır.

4. 2. 4. 15. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Ay' Kavramına Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol grubunun 'Ay' etkinliği öncesi ve sonrasında öğrenci çizimlerini desteklemek ve çocukların kavram öğrenimine yönelik bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleşen öğrenci mülakatlara ilişkin bulgular Ek 32'de yer almaktadır.

'Ay' etkinliğine deney grubundan D2, D8 ve kontrol grubundan K3, K6 hariç tüm çocukların katıldığı Ek 32'de görülmektedir. Deney ve kontrol grubuna ay hareketine yönelik sorulan 1. soruda, kontrol grubunun ön bilgilerinin deney grubuna göre daha iyi olduğu belirlenmiştir. Etkinlik öncesinde deney grubunda KK ve üstü düzeyde herhangi bir çocuk bulunmazken, kontrol grubunda ise 3 (%43) çocuk bulunmaktadır. Etkinlik sonunda ise ilgili soruyu yine kontrol grubunun deney grubuna kıyasla daha nitelikli cevapladıkları görülmüştür. Deney grubunda yer alan çocukların çoğunluğunun ayın dünya etrafındaki dönüşünü önceki kavramlardan hatırladığı görülmüştür. Ayrıca kontrol grubunda TK seviyesinde yer alan ve ayın güneş etrafında döndüğünü ifade eden çocuklar, ayın bu dönüşünü dünyadan bağımsız düşünmektedir. Etkinlik öncesinde TK seviyesinde bulunan D1, D4, D5, D6, D7 ve D9'un etkinlik sonunda seviyelerinde herhangi bir değişim olmamıştır. İlgili soruyu D3 *"Ay hareket etmez."* şeklinde ifade ederken son mülakatta "*Ay hem kendi hem de dünyanın etrafında hareket eder."* şeklinde cevaplamıştır. Ön mülakatta BK seviyesinde yer alan K4 ve K5'in, KK seviyesinde yer alan K8'in, TK seviyesinde yer alan K7 ve K9'un ve AK seviyesinde yer alan K1'in seviyelerinde son mülakatta herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Etkinlik öncesinde *"Ay kendi etrafında hareket eder."* ifadesini kullanan K2'nin etkinlik sonunda ilgili soruyu bilmiyorum şeklinde yanıtladığı belirlenmiştir.

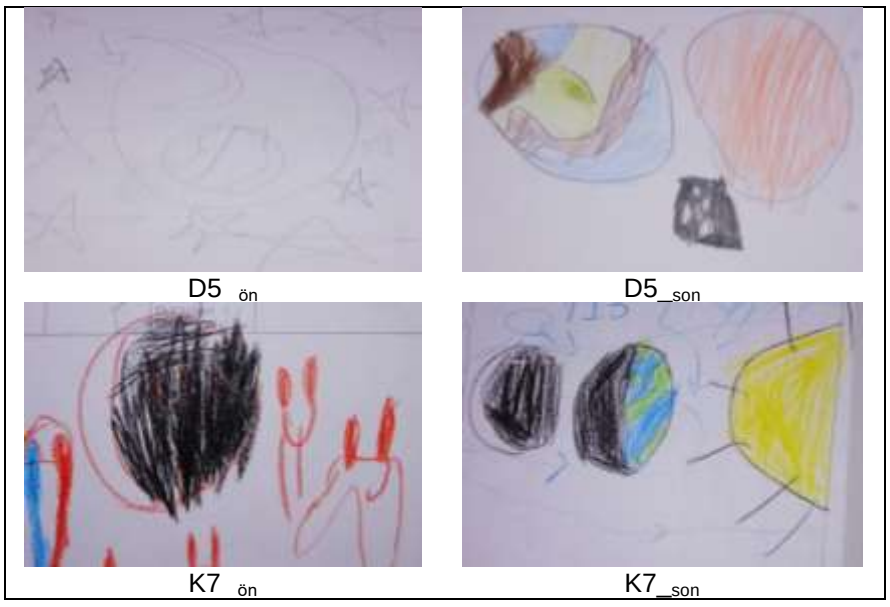
'Ay' kavramının 2. sorusu olan Gökyüzünde ayı hep aynı şekilde mi görürüz? sorusuna yönelik deney ve kontrol grubundaki çocuklardan K1 hariç hepsinin ön ve son mülakatta ilgili soruyu BK seviyesinde yanıtladığı tespit edilmiştir. K1'in ise bu soruyu etkinlik öncesi ve etkinlik sonrasında "*Ay hep aynı şekilde görülür."* şeklinde AK seviyesinde yanıtladığı Ek 32'den görülmektedir.

'Ay' kavramının 3. sorusu olan Gördüğünüz ayın şekilleri nasıldı? sorusuna yönelik deney grubunda yer alan çocukların, kontrol grubuna kıyasla ön bilgilerinin daha iyi olduğu görülmektedir. Etkinlik sonunda ise deney grubunun, kontrol grubuna kıyasla daha iyi olduğu görülmektedir. İlgili soruya yönelik deney grubunda KK seviyesinde bulunan tüm çocukların ön ve son mülakatlarında herhangi bir değişim olmamıştır. Ayrıca kontrol grubunda yer alan KY seviyesinde yer alan K1 ve KK seviyesinde yer alan K4, K7, K8 ve K9'un ön ve son mülakatlarında herhangi bir seviye değişimi yaşanmamıştır. Etkinlik öncesinde *"Yarım ay ve yeni ay şeklinde görülür. (KK)"* şeklinde ayın şekilleri olduğunu

söyleyen K5, etkinlik sonunda *"Dolunay, yarım ay, hilal, şişkin ay, hilal şeklinde görülür."* şeklinde ayın şekillerini belirtmiştir. Deney ve kontrol grubunda yalnızca etkinlik sonunda BK seviyesine K5 ulaşmıştır. Bunun yanı sıra etkinlik öncesinde ilgili soruyu TK seviyesinde yanıtlayan K2, etkinlik sonunda ilgili soruyu bilmiyorum şeklinde yanıtlamıştır. KÖ'nün ilgili soruya yönelik bilimsel bilgi eksikliğinin olduğu, etkinliği çizgi film ile anlattığı gözlemlenmiştir.

Gökyüzünde ayın farklı şekillerde görülmesinin sorgulandığı 4. soruda, deney ve kontrol grubunun benzer ön bilgilere sahip olduğu belirlenmiştir. İlgili soruyu etkinlik sonunda deney grubunun tamamı ve kontrol grubundan yalnızca K8, BK seviyesinde yanıtlamıştır. Ön mülakatta KY seviyesinde bulunan D1, D3, D4, D5, D6 ve D7 son mülakatta BK seviyesinde yanıtlamıştır. Ayın farklı şekillerde görünmesini *"Güneş ısısını vererek ayı bir büyütür, bir küçültür."* ifadesi ile açıklarken etkinlik sonunda *"Ay dünya etrafında dönüşü sırasında farklı konumlarda yer aldığında, güneşin etkisiyle ayın farklı* şekilleri oluşur." ifadesi ile BK seviyesinde kavradığı belirlenmiştir. Kontrol grubunda KY seviyesinde bulunan K8 dışındaki çocukların ön ve son mülakatlarında herhangi bir değişim yaşanmamıştır. İlgili sorunun etkinlik öncesinde *"Ay dünyanın etrafında hareket ettiği için farklı şekillerde ay görürüz."* şeklinde açıklayan K8'in etkinlik sonunda BK seviyesinde açıklamıştır.

'Ay' etkinliği öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların yaptıkları çizimlerden örnekler Resim 31'de yer almaktadır.



Resim 31. Çocukların ay kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler

Deney ve kontrol grubundaki çocukların ay kavramına yönelik çizimlerinde D5'nin ön çizimine kıyasla son çiziminin daha bilimsel olduğu ve son çiziminde farklı şekillerde ayın oluşumunun nasıl oluştuğuna yer verdiği görülmektedir. D5 ile yapılan ön ve son mülakatlarda da kavram öğrenimine yönelik olumlu değişim tespit edilmiştir. K7'nin ön ve son mülakatlarında farklı ayların nasıl oluştuğuna yönelik bilimsel nitelikte olumlu bir değişim görülmezken, çizimlerinde ay ve dünyanın hareketlerine yer verdiği görülmüştür.

4. 2. 4. 16. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Gökkuşağı' Kavramına Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol grubunun 'Dünya, güneş ve ay' etkinliği öncesi ve sonrasında öğrenci çizimlerini desteklemek ve çocukların kavram öğrenimine yönelik bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleşen öğrenci mülakatlara ilişkin bulgular Ek 33'te yer almaktadır.

'Dünya, güneş ve ay' etkinliğine D2, D6 ve K3 hariç, deney ve kontrol grubundaki çocukların tamamının katıldığı Ek 33'te görülmektedir. 4. genel etkinlik olan bu etkinlikte deney grubunda birbirinin üzerine yapılandırılarak anlatılan senaryolara dayalı hologram destekli materyal kullanırken, kontrol grubunda ise 'Dünya, güneş ve ay' etkinliğinde kullanılan materyaller peş peşe aktarılarak çocuklara sunulmuştur.

Dünya, güneş ve ayın hareketlerinin sorgulandığı 1. soruya yönelik, ön mülakatta 'Dünya, güneş ve ay' etkinliğindeki konuların daha önce de iki grupta işlenmiş olmasına rağmen deney grubunun 1. soruya yönelik ön bilgileri kontrol grubundan çok daha iyi olduğu görülmektedir. Dünya etkinliği sonrasında dünyanın hareketlerini deney grubunun tamamı, kontrol grubundan K6 hariç BK düzeyinde kavrandığı görülmektedir. Yapılan etkinlik öncesinde de dünyanın hareketlerinin deney grubunun tamamı, kontrol grubunun da bir kısmı tarafından kavrandığı görülmüştür. Ancak güneşin hareketini her iki grupta kavrayan görülmemiştir. Bunun yanı sıra kontrol grubunda yer alan çocukların bir kısmı hem etkinlik öncesi hem de sonrasında ayın güneş etrafındaki harekini dünyadan bağımsız olarak düşünmektedir. Yapılan 'Dünya, güneş ve ay' etkinliği sonunda deney grubundan 7 (%100) ve kontrol grubundan 4 (%50) çocuğun KK düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Etkinlik öncesi ve sonrasında KK seviyesinde bulunan D1, D3, D4, D5, D8 ve D9'un seviyelerinde herhangi bir değişiklik yaşanmamıştır. Etkinlik öncesinde ilgili soruyu *"Dünya hem kendi etrafında, hem de güneşin etrafında döner."* ifadesiyle TK seviyesinde yanıtlayan D7, son mülakatta *"Dünya hem kendi etrafında döner, hem güneşin etrafında döner. Ay dünyanın etrafında döner."* ifadesiyle KK seviyesinde kavradığı belirlenmiştir. Kontrol grubunda TK seviyesinde yer alan D1, D2, D7 ve D9'un ve KK seviyesinde yer alan D5 ve D8'in ön ve son mülakatlarında herhangi bir seviye

değişimi bulunmamaktadır. K4 ve K7'nin ise TK seviyesinden son mülakatta KK seviyesine yükseldiği belirlenmiştir.

'Dünya, güneş ve ay' kavramının 2. sorusu olan dünya, güneş ve ayın hareketleri sonucu ne olur? sorusuna yönelik deney grubunun genelinin, kontrol grubuna kıyasla ön bilgilerinin daha iyi olduğu görülmektedir. 4.genel etkinlik öncesinde işlenen dünya, güneş ve ayın hareketlerinin deney grubu çocukları tarafından kontrol grubuna kıyasla daha iyi öğrenildiğini göstermektedir. Yapılan etkinlik sonunda ise yine 2. sorunun deney grubu çocukları tarafından daha bilimsel cevaplandığı görülmüştür. Etkinlik öncesinde TK seviyesinde bulunan D3 ve D4 etkinlik sonunda KK seviyesinde yer almıştır. Yine TK seviyesinde bulunan D7 ve D8'in etkinlik sonunda *"Dünya kendi etrafında dönünce gece ve gündüz, güneşin etrafında dönünce mevsimler oluşur. Ay da dünyanın etrafında dönünce farklı ay şekilleri oluşur."* ifadesiyle BK seviyesinde yer aldığı belirlenmiştir. Ayrıca etkinlik öncesinde KK seviyesinde bulunan D5 ve BK seviyesinde bulunan D9'un seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Bunun yanı sıra etkinlik öncesinde ilgili soruyu *"Dünya kendi etrafında dönünce gece ve gündüz, güneşin etrafında dönünce mevsimler oluşur. Ay da dünyanın etrafında dönünce farklı ay şekilleri oluşur. (BK)" şeklinde ifade eden D1, etkinlik sonunda "Dünya kendi etrafında dönünce gece ve gündüz, güneşin etrafında dönünce mevsimler oluşur.(KK)"* ifadesini kullanmıştır. Kontrol grubunda ise KY seviyesinde yer alan K1, K2 ve KK seviyesinde yer alan K4, K5, K7, K8 ve D9'un etkinlik sonunda seviyelerinde bir değişim yaşanmamıştır. Etkinlik öncesine ilgili soruyu bilmiyorum şeklinde yanıtlayan K6'nın, etkinlik sonunda "*Ay dünyanın ve dünya güneşin etrafında dönerse gece gündüz oluşur."* ifadesiyle alternatif kavrama sahip olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubuna yeryüzünü ısıtanın ne olduğuna yönelik sorulan 3. soruya hem deney hem de kontrol grubunun ön ve son mülakatta BK düzeyinde cevap verdiği görülmektedir. Güneş etkinliğinde de ilgili soru deney ve kontrol grubu çocukları tarafından ön ve son mülakatta BK seviyesinde de yanıtlanmıştır.

'Dünya, güneş ve ay' kavramının 4.sorusu olan güneş olmasaydı yeryüzü nasıl olurdu? sorusuna yönelik deney grubunun ön bilgilerinin kontrol grubuna kıyasla daha iyi olduğu belirlenmiştir. 'Güneş' etkinliği sonrasında da sorulan bu soruya yönelik deney grubunun son mülakatlarının, 4. genel etkinlik öncesi yapılan mülakata kıyasla daha nitelikli olduğu görülmektedir. Kontrol grubunun 'Güneş' etkinliği sonrası ilgili soruya verdikleri yanıtlar, 4. genel etkinlik öncesinde verilen yanıtlara benzerlik göstermektedir. Yapılan 'Dünya, güneş ve ay' etkinliği sonunda deney grubunun kontrol grubuna kıyasla daha bilimsel nitelikli cevaplar verdiği anlaşılmaktadır. Etkinlik öncesinde ve sonrasında deney grubunun seviyelerinde yükselme görülmesine karşın 'Güneş' etkinliğini sonunda

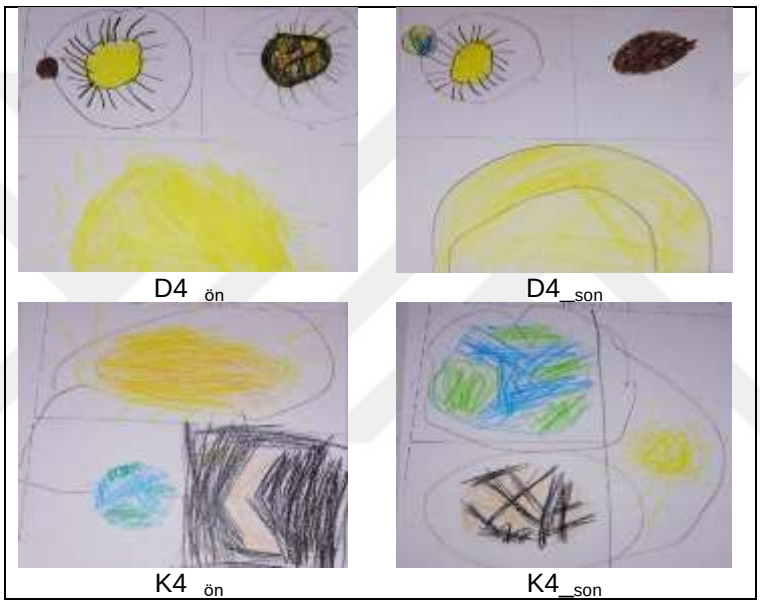
elde edilen cevaplara kıyasla bu cevapların daha niteliksiz olduğu görülmüştür. Etkinlik öncesinde ve sonrasında TK seviyesinde bulunan D3, KK seviyesinde bulunan D8 ve D9'un seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Ayrıca etkinlik öncesinde TK seviyesinde D1 ve D7'nin etkinlik sonunda "*Soğuk, buzlu ve karanlık olurdu. Bitkiler olmazdı. Sular olmazdı. Hayvanlar olmazdı. Buhar, yağmur ve bulut oluşmazdı. (D1)" ve "Soğuk, buzlu ve karanlık olurdu. Sebzeler, meyveler olmazdı. Sular olmazdı. Yağmur, kar, gökkuşağı olmazdı. Mevsimler olmazdı. (D7)"* ifadeleriyle BK seviyesinde yer aldığı Ek 33'ten görülmektedir. Bunun yanı sıra yine TK seviyesinde bulunan D4 ve D5'in KK seviyesine yükseldiği belirlenmiştir. Etkinlik öncesinde TK seviyesinde bulunan K2, K4, K5, K7, K8 ve K9'un etkinlik sonunda seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Ayrıca KY seviyesinde yer alan K6 da ön ve son mülakatlarda bir seviye değişimi görülmemiştir. Ancak ilgili soruya bilmiyorum yanıtını veren K1, etkinlik sonunda "*Soğuk olurdu. Çiçekler açmazdı."* yanıtı ile TK seviyesinde yer almıştır.

'Dünya, güneş ve ay' kavramının 5. sorusu olan Ay hep aynı şekilde mi görürüz? Gördüğünüz ayın şekilleri nasıldır? sorusuna yönelik olarak deney grubunun ön ve son mülakata yönelik cevaplarının kontrol grubuna kıyasla daha bilimsel olduğu görülmektedir. Her iki grupta da etkinlik öncesi ve sonrası seviyelerde herhangi bir değişim olmamıştır. Deney grubunda yer alan çocuklardan D3 hariç hepsinin etkinlik öncesinde KK seviyesinde yer aldığı ve etkinlik sonunda da KK seviyesinde bulunduğu görülmektedir. D3 ise ilgili soruyu hem etkinlik öncesi hem de etkinlik sonunda "*Farklı şekillerde görülür. Bu şekiller yarımay, dolunaydır. (TK)"* şeklinde yanıtlamıştır. Kontrol grubunda yer alan K2, K6, K7 ve K8 etkinlik öncesi ve etkinlik sonrasında soruyu TK seviyesinde yanıtlarken, K4, K5 ve K9 da KK seviyesinde yanıtlamıştır. K1 ise ilgili soruya hem etkinlik öncesi hem de etkinlik sonunda *"Ayı hep aynı şekilde görürüz. (AK)"* şeklinde yanıtlamıştır.

'Dünya, güneş ve ay'etkinliğinin 6. sorusu olan ayı hep farklı şekillerde görmemizin nedeni nedir? sorusunun daha önce de ay etkinliğinde işlenmiş olmasına rağmen deney grubunun ön bilgilerinin kontrol grubundan çok daha iyi olduğu görülmektedir. Ay etkinliği sonrasında deney grubunun ilgili soruya yönelik son bilgilerinin 'Dünya, güneş ve ay' etkinliğine öncesine kıyasla daha bilimsel olduğu görülmüştür. Kontrol grubunun ise benzer nitelikte olduğu belirlenmiştir. 'Dünya, güneş ve ay' etkinliği sonrasında ise ilgili soruya yönelik deney grubunun kontrol grubuna kıyasla daha bilimsel cevaplar verdiği tespit edilmiştir. Ancak ilgili sorusunun 4. genel konu olan bu etkinliğe kıyasla 'Ay' etkinliğinde daha iyi nitelikli öğrenildiği anlaşılmaktadır. 4. genel etkinlik öncesinde ve sonrasında D1, D5, D7 ve D9'un BK seviyesinde ve D3 ve D9'un KK seviyesinde yer aldığı belirlenmiştir. İlgili soruda yalnızca deney grubunda D8'in seviyesinde yükselme görülmüştür. Etkinlik öncesinde ilgili soruyu D8 "*Ay neden farklı şekillerde görülür*

bilmiyorum. (KY)" şeklinde etkinlik sonunda *"Ay dünya etrafında dönüşü sırasında farklı konumlarda yer aldığında, güneşin etkisiyle ayın farklı şekilleri oluşur. (BK)"* şeklinde yanıtlamıştır. Kontrol grubunda ise 4. genel etkinlik sonunda K4 ve K5'in seviyesinde yükselme tespit edilmiştir. Ayın neden farklı şekillerde görüldüğünü K4 ve K5 bilmiyorum şeklinde yanıtlarken etkinlik sonunda "*Güneş ısısını vererek ayı bir büyütür, bir küçültür. (KK)"* şeklinde yanıtlamıştır. Etkinlik öncesinde ve sonrasında K1, K2, K6, K7 ve K9'un KY seviyesinde ve K8'in KK seviyesinde yer aldığı belirlenmiştir.

'Dünya, güneş ve ay' etkinliği öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların yaptıkları çizimlerden örnekler Resim 32'de yer almaktadır.



Resim 32. Çocukların dünya, güneş ve ay kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler

Deney ve kontrol grubundaki çocukların 'Dünya, güneş ve ay' kavramına yönelik çizimlerinde D4 ve K4'ün ön ve son çizimlerinin benzer nitelikte olduğu görülmüştür. Ancak yapılan mülakatlarda her iki çocuğun da mülakatlarında bilimsel nitelikte olumlu bir değişim tespit edilmiştir.

4. 2. 4. 17. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'İlkbahar' Kavramına Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol grubunun 'İlkbahar' etkinliği öncesi ve sonrasında öğrenci çizimlerini desteklemek ve çocukların kavram öğrenimine yönelik bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleşen öğrenci mülakatlara ilişkin bulgular Ek 34'te yer almaktadır.

‘İlkbahar’ etkinliğine deney ve kontrol grubu çocuklarının tamamının katıldığı Ek 34’te görülmektedir. Deney ve kontrol grubuna ilkbahar mevsiminde nelerin olduğuna yönelik sorulan 1. soruda, deney ve kontrol grubunun bilgilerinin benzer düzeyde olduğu belirlenmiştir. Etkinlik sonunda ilgili soruyu deney grubunda yer alan çocukların daha bilimsel cevapladıkları tespit edilmiştir. Deney grubundan D3 ve D4’ün etkinlik öncesinde TK seviyesinde yer alırken, etkinlik sonunda çocukların KK seviyesinde yer aldıkları görülmüştür. Ayrıca etkinlik öncesinde *“Ağaçlar yapraklarını döker.”* ifadesiyle AK seviyesinde ilgili soruyu yanıtlayan D9, etkinlik sonunda “*Yağmurlar çok yağdığı ve güneş açmaya başladığı için çiçekler açmaya, otlar büyümeye başlar. Leylekler göç ettikleri yerlerden geri döner. Ayı, yılan kış uykusundan uyanır. Kiraz, çilek olur.”* ifadesiyle BK seviyesinde yanıtlamıştır. Bunların dışında deney grubunda yer alan çocukların TK seviyesinden BK seviyesine yükseldiği görülmektedir. Yağmurlar çok yağdığı ve güneş açmaya başladığı için çiçekler açmaya başlar ifadesiyle çocukların, temel bilimsel süreç becerilerinin yanı sıra süreçte neden sonuç ilişkisi de kurduğu görülmüştür. Kontrol grubundan TK seviyesinde bulunan K4 ve K7’nin ve KK seviyesinde bulunan K8’in ön ve son mülakatta aynı seviyelerde bulunduğu belirlenmiştir. Etkinlik öncesinde KY seviyesinde bulunan K1 ve K2’nin ve AK seviyesinde bulunan K6’nın TK seviyesine yükseldiği tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra etkinlik öncesinde KK seviyesinde yer alan K3 ve K5, etkinlik sonunda TK seviyesinde yer almıştır. Ayrıca “*Havalar sıcaklaşır. Çimenler yeşillenir.”* ifadesiyle TK seviyesinde bulunan K9, etkinlik sonunda ilgili soruyu bilmiyorum şeklinde yanıtlamıştır.

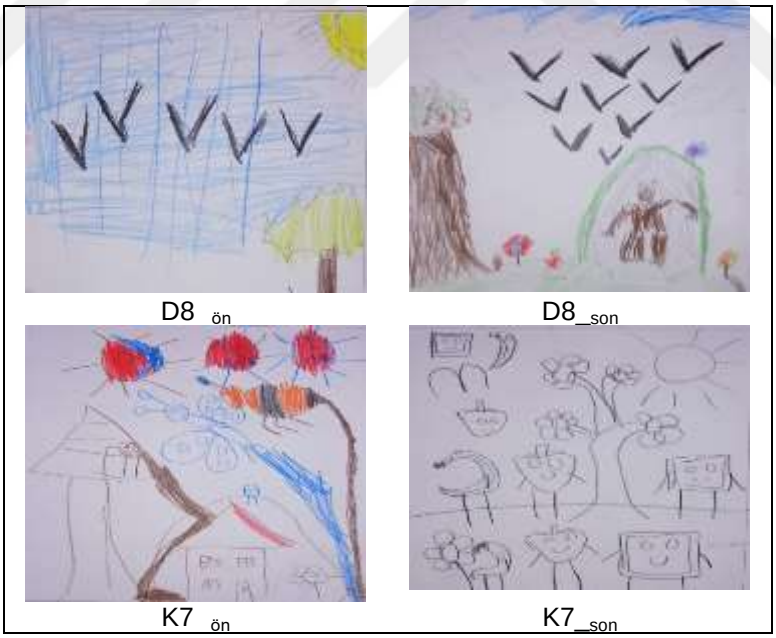
‘İlkbahar’ kavramının 2. sorusu olan ülkemizde neden farklı mevsimler yaşanır? sorusuna yönelik olarak deney ve kontrol grubunun ön mülakatta benzer nitelikte cevaplar verdiği görülmüştür. ‘Dünya’ etkinliğinin içeriğinde bu sorunun cevabı öğrenilmiş olmasına rağmen ‘İlkbahar’ etkinliği öncesinde hem deney hem de kontrol grubunda yer alan çocukların bir kısmının soruyu bilimsel nitelikte cevapladığı anlaşılmıştır. Etkinlik sonunda ise ilgili soruyu deney grubunda yer alan çocukların daha bilimsel cevapladıkları tespit edilmiştir. Deney grubunda yer alan çocuklardan D3, D5, D7 ve D9 etkinlik öncesinde ilgili soruyu “*Ülkemizde neden farklı mevsimler yaşanır bilmiyorum.(KY)”* şeklinde cevaplarken etkinlik sonunda soruyu “*Dünya güneşin etrafında dönerken farklı mevsimler yaşanır. (BK)”* şeklinde cevaplamıştır. Bunun yanı sıra BK seviyesinde bulunan D1, D4, D6 ve D8’in ve KY seviyesinde bulunan D2’nin ön ve son mülakatta seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Ayrıca kontrol grubunda KY seviyesinde yer alan K1, K2, K3 ,K6 ve K7’nın ve BK seviyesinde yer alan K4, K5, K8 ve K9’un ön ve son mülakatta seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır.

‘İlkbahar’ kavramının 3. sorusu olan dünyamız hangi konumdayken ilkbahar mevsimi yaşanır? sorusuna yönelik deney grubunun ön ve son mülakata yönelik cevaplarının kontrol grubuna kıyasla daha nitelikli olduğu görülmektedir. ‘Dünya’ etkinliğinde ilgili konumlara vurgu yapılmış ancak ‘İlkbahar’ kavramının ön mülakatında yalnızca D4, D6 ve D8’in soruyu doğru cevapladığı anlaşılmıştır. ‘İlkbahar’ etkinliği sonunda D2 hariç tüm deney grubunun ve kontrol grubundan K8’in ilgili soruya BK seviyesinde cevapladığı görülmüştür. ‘İlkbahar’ etkinliği öncesinde BK seviyesinde bulunan D4, D6 ve D8’in ve KY seviyesinde bulunan seviyelerinde D2’nin herhangi bir değişim yaşanmamıştır. D3, D5, D7 ve D9 ön mülakatta KY seviyesinde iken son mülakatta BK seviyesinde yer almıştır. “*Dünya güneşin alt tarafındaysa ilkbahar mevsimi yaşanır. (AK)”* cevabı veren D1’in etkinlik sonunda ilgili soruya “*Dünya güneşin üst tarafındaysa ilkbahar mevsimi yaşanır. (BK)”* cevabını verdiği görülmüştür. Kontrol grubunda yer alan çocuklardan K5 ve K8 hariç diğerlerinin ön ve son mülakatta KY seviyesinde yer aldığı belirlenmiştir. K5 ilgili soruyu ön mülakatta bilmiyorum şeklinde yanıtlarken son mülakatta “*Dünya güneşin üst tarafındaysa ilkbahar mevsimi yaşanır. (BK)”* şeklinde yanıtlamıştır. Ayrıca etkinlik öncesinde “*Dünya güneşe biraz daha yaklaştığı için ilkbahar mevsimi yaşanır. (KK)”* ifadesini kullanan K8, etkinlik sonunda BK seviyesinde yer almıştır.

‘İlkbahar’ kavramının 4. sorusu olan ilkbahar mevsiminde mi yoksa yaz mevsiminde mi hava erken kararır? sorusuna yönelik deney ve kontrol grubunun ön mülakatta benzer nitelikte cevaplar verdiği görülmüştür. Etkinlik sonunda ise ilgili soruyu deney grubunda yer alan çocukların tamamının ve kontrol grubundan ise K2 ve K9’un BK seviyesinde cevapladıkları tespit edilmiştir. Etkinlik öncesinde AK seviyesinde yer alan D3, D4 ve D6’nın ve KY seviyesinde yer alan D1’in etkinlik sonunda BK seviyesinde yer aldığı belirlenmiştir. Bunun yanı sıra D5, D7, D8 ve D9’un hem etkinlik öncesi hem sonrasında BK düzeyinde olduğu ancak etkinlik öncesinde ilgili soruyu D5, D7 ve D8 “*İlkbahar mevsiminde hava, yaz mevsiminden erken kararır.”* şeklinde tanımlarken, etkinlik sonunda *“Güneş ilkbahar mevsiminde yaz mevsiminden daha az dünyaya etki ettiği için, ilkbahar mevsiminde hava, yaz mevsiminden erken kararır.”* şeklinde tanımlamıştır. Bu durumun sıcaklıkla ilişkili olduğu yani neden sürecin böyle gerçekleştiği etkinlik sürecince öğrenilmiştir. Ayrıca etkinlik öncesinde AK seviyesinde yer alan D2 etkinlik sonunda ilgili soruyu KY seviyesinde yanıtlamıştır. Kontrol grubunda KY seviyesinde yer alan D1, D3 ve D6’nın ve AK seviyesinde D5’in seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Etkinlik öncesinde BK seviyesinde yer alan K4, K7 ve K8 etkinlik sonunda AK seviyesinde yer almıştır. *“İlkbahar mevsiminde hava, yaz mevsiminden geç kararır. (AK)”* ifadesini kullanan K2 ve K9 etkinlik sonunda *“İlkbahar mevsiminde hava, yaz mevsiminden erken kararır. (BK)”* ifadesini kullanmıştır.

‘İlkbahar’ kavramının 5. sorusu olan ilkbahar mevsiminde mi yaz mevsiminde mi hava daha sıcak olur? sorusuna yönelik deney grubunun ön ve son mülakata yönelik cevaplarının kontrol grubuna kıyasla daha bilimsel olduğu görülmektedir. Etkinlik sonunda ise ilgili soruyu deney grubunda yer alan çocukların tamamının ve kontrol grubundan ise K5, K7 ve K9’un BK seviyesinde cevapladıkları tespit edilmiştir. Etkinlik öncesinde ilgili soruyu “*İlkbahar mevsimi, yaz mevsiminden daha sıcak olur. (AK)”* şeklinde cevaplayan D1 ve D3 etkinlik sonunda BK seviyesinde cevaplamıştır. Diğer deney grubunda yer alan çocukların hem etkinlik öncesi hem sonunda BK seviyesinde yer aldığı belirlenmiştir. Bunun yanı sıra K2, K3, K4 ve K8 hem ön hem de son mülakatta BK seviyesinde bulunmaktadır. KY seviyesinde bulunan K1 ve AK seviyesinde bulunan K6 etkinlik sonunda BK seviyesinde yer almıştır. Ayrıca etkinlik öncesinde “*Yazın mevsimi, ilkbahar mevsiminden daha sıcak olur. (BK)”* ifadesini kullanan K7 *ve* “*İlkbahar mevsimi, yaz mevsiminden daha sıcak olur. (AK)”* ifadesini kullanan K9 etkinlik sonunda ilgili soruyu bilmiyorum şeklinde yanıtlamıştır.

‘İlkbahar’ etkinliği öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların yaptıkları çizimlerden örnekler Resim 33’te yer almaktadır.



Resim 33. Çocukların ilkbahar kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler

Deney ve kontrol grubundaki çocukların ‘İlkbahar’ kavramına yönelik çizimlerinde D8’nin ön çizimine kıyasla son çiziminin daha bilimsel olduğu ve son çiziminde ayının kış uykusundan uyanmasını, çilek, kiraz gibi meyveleri resmettiği görülmüştür. D8 ile yapılan

ön ve son mülakatlarda da kavram öğrenimine yönelik olumlu değişim tespit edilmiştir. K7'nin ön ve son mülakatlarında TK düzeyinde yer aldığı görülmüştür.

4. 2. 4. 18. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Yaz' Kavramına Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol grubunun 'Yaz' etkinliği öncesi ve sonrasında öğrenci çizimlerini desteklemek ve çocukların kavram öğrenimine yönelik bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleşen öğrenci mülakatlara ilişkin bulgular Ek 35'te yer almaktadır.

'Yaz' etkinliğine deney ve kontrol grubu çocuklarının tamamının katıldığı Ek 35'ten görülmektedir. Deney ve kontrol grubuna 'İlkbahar' mevsiminde nelerin olduğuna yönelik sorulan 1. soruda, deney ve kontrol grubunun bilgilerinin benzer düzeyde olduğu belirlenmiştir. Etkinlik sonunda ilgili soruyu deney grubunda yer alan çocukların daha bilimsel cevapladıkları tespit edilmiştir. Etkinlik öncesinde TK düzeyinde bulunan D1 ve D4'ün son mülakatta seviyesinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. D3, D6, D8 ve D9'un ise etkinlik sonunda TK seviyesinden KK seviyesine yükseldiği görülmektedir. D7'nin etkinlik öncesinde "*Şimşek çakar, arılar bal yapar. Çok güneşli olur. (TK)"* ifadesini kullanırken etkinlik sonunda *"Çok güneşli olur. Ağaçlar yemyeşildir. Arılar bal yapar. İnsanlar yüzer. Kavun, karpuz/domates, biber ve mısır yetişir."* ifadesini kullanmıştır. Bunun yanı sıra D5'in KY seviyesinden TK seviyesine yükseldiği görülmüştür. Kontrol grubunda K9 ise "*Yazın yapraklar soğuktan dökülür. (AK)"* şeklindeki ifadesini etkinlik sonunda *"Çok güneşli olur. Karpuz, şeftali/ domates yetişir. (TK)"* ifadesiyle değiştirmiştir. Ayrıca kontrol grubunda bulunan diğer çocukların ilgili soruya TK düzeyinde cevap verdiği ve etkinlik sonunda da bu seviyelerde herhangi bir değişim yaşanmadığı belirlenmiştir.

'Yaz' kavramının 2. sorusu olan ülkemizde neden farklı mevsimler yaşanır? sorusuna yönelik olarak deney grubunun ön ve son mülakata yönelik cevaplarının kontrol grubuna kıyasla daha nitelikli olduğu görülmektedir. 'İlkbahar' kavramının öğretiminde bu sorunun öğrenilmiş olması bu sonucu ortaya çıkarmıştır. Etkinlik sonunda ise ilgili soruyu deney grubunda yer alan çocukların tamamının ve kontrol grubundan ise K4 ve K5'in BK seviyesinde cevapladığı tespit edilmiştir. Deney grubundaki K2 etkinlik öncesinde bilmiyorum ifadesi ile KY seviyesinde yer alırken "*Dünya güneşin etrafında dönerken farklı mevsimler yaşanır."* etkinlik sonunda BK seviyesinde yer almıştır. Kontrol grubunda ise KY seviyesinde bulunan K1, K2, K3, K6 ve K7'nin, BK seviyesinde bulunan K4 ve K5'in ve AK seviyesinde bulunan K9'un seviyelerinde ön ve son mülakatta herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Ayrıca etkinlik öncesinde ilgili soruyu BK seviyesinde cevaplayan K8'in etkinlik sonunda cevapsız bıraktığı belirlenmiştir.

‘Yaz’ kavramının 3. sorusu olan dünyamız hangi konumdayken yaz mevsimi yaşanır? sorusuna yönelik deney grubunun ön ve son mülakata yönelik cevaplarının kontrol grubuna kıyasla daha bilimsel olduğu görülmektedir. ‘Dünya’ etkinliğinde ilgili konumlara vurgu yapılmış ancak yaz kavramının ön mülakatında yalnızca D3, D6, D8 ve D9’un soruyu doğru cevapladığı anlaşılmıştır. Yaz etkinliği sonunda deney grubunun tamamının ve kontrol grubundan da K4 soruyu BK seviyesinde yanıtlamıştır. Etkinlik öncesinde BK seviyesinde yer alan deney grubu çocuklarının son mülakatta da BK seviyesinde olduğu görülmüştür. Etkinlik öncesinde KY seviyesinde yer alan D1, D2 ve D5’in ve AK seviyesinde yer alan D4 ve D7’nin etkinlik sonunda BK seviyesinde yer almıştır. Kontrol grubundan yer alan K1, K2, K3, K6, K7 ve K9’un ön ve son mülakatta KY seviyesinde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca K5 de etkinlik öncesi ve sonrasında AK seviyesindedir. Bilmiyorum ifadesi ile KY seviyesinde bulunan K4’ün son mülakatta *“Dünya güneşin sol tarafındaysa yaz mevsimi yaşanır. (BK)”* ifadesini kullanmıştır. Etkinlik öncesinde AK seviyesinde yer alan K8’in etkinlik sonunda KY seviyesinde yer aldığı görülmüştür.

‘Yaz’ kavramının 4. sorusu olan ilkbahar mevsiminde mi yoksa yaz mevsiminde mi hava erken kararır? sorusuna yönelik deney grubunun ön ve son mülakata yönelik cevaplarının kontrol grubuna kıyasla daha bilimsel olduğu görülmektedir. Etkinlik sonunda ise ilgili soruyu deney grubunda yer alan çocukların tamamının ve kontrol grubundan ise K4 ve K7’nin BK seviyesinde cevapladıkları tespit edilmiştir. İlgili soruyu BK düzeyinde cevaplayandan bir kısmının doğrudan, bir kısmının sıcaklıkla ve bir kısmında saatle bağlantı kurarak soruyu cevapladıkları belirlenmiştir. Etkinlik öncesinde BK seviyesinde yer alan D1, D2, D3, D6, D7 ve D8’in seviyesinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. AK seviyesinde yer alan D4, D5 ve D9’un etkinlik sonunda ilgili soruyu “*İlkbahar mevsiminde hava, yaz mevsiminden erken kararır. (D4)” ve “Güneş yaz mevsiminde ilkbahar mevsiminden daha fazla dünyaya etki ettiği için, ilkbahar mevsiminde hava, yaz mevsiminden erken kararır. (D5, D9)”* şeklinde BK seviyesinde cevaplamıştır. Kontrol grubunda etkinlik öncesinde KY seviyesinde olan K1, K6 ve K9’un, BK seviyesinde olan K4 ve K7’nin ve AK seviyesinde olan K8’in seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Etkinlik öncesinde BK seviyesinde olan K3 ve K5’in ve KY seviyesinde olan K2’nin etkinlik sonunda AK seviyesinde yer aldığı görülmüştür.

‘Yaz’ kavramının 5. sorusu olan yaz mevsiminde mi ilkbahar mevsiminde mi hava daha sıcak olur? sorusuna yönelik deney grubunun ön ve son mülakata yönelik cevaplarının kontrol grubuna kıyasla daha bilimsel olduğu görülmektedir. Etkinlik sonunda ise ilgili soruyu deney grubunda yer alan çocukların tamamının ve kontrol grubundan ise K6 hariç tamamının BK seviyesinde cevapladıkları tespit edilmiştir. Hem deney hem de

kontrol grubu ilgili soruyu bir önceki etkinlik olan ‘İlkbahar’etkinliğinde, bu etkinlik ile kıyaslayarak öğrenmiştir. Deney grubunda K9 hariç tamamının hem ön hem de son mülakatta BK seviyesinde yer almaktadır. K9 un ise ön mülakatta ilgili soruyu “*İlkbahar mevsimi, yaz mevsiminden daha sıcak olur. (AK)”* şeklinde yanıtladığı etkinlik sonunda da BK seviyesinde yanıtladığı görülmektedir. Kontrol grubunda da K6, K7 ve K9 hariç tamamının hem ön hem de son mülakatta BK seviyesinde yer aldığı belirlenmiştir. Bunun yanı sıra KY seviyesinde yer alan K6 etkinlik sonunda ilgili soruyu AK seviyesinde yanıtlamıştır. Etkinlik öncesinde K7 ve K9 da AK seviyesinde yer alırken etkinlik sonunda *“Yazın mevsimi, ilkbahar mevsiminden daha sıcak olur.”* ifadesi ile BK seviyesinde yer almıştır.

‘Yaz’ etkinliği öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların yaptıkları çizimlerden örnekler Resim 34’te yer almaktadır.

Resim 34. Çocukların yaz kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler

Deney ve kontrol grubundaki çocukların ‘Yaz’ kavramına yönelik çizimlerinde D6’nin ön çiziminde yaz mevsiminin dünyanın hangi konumdayken oluştuğunu resmederken, son çiziminde mevsimin özelliklerine yer vermiştir. D6 ile yapılan ön ve son mülakatlarda da ilkbaharın özelliklerinin yer aldığı soruda olumlu bir değişim görülmüştür. Diğer sorularda ise D6 hem ön hem de son mülakatta BK seviyesinde yer almıştır. K1’in ise ön ve son

mülakatlarında olumlu bir değişim görülmemiştir. Çizimlerinin de mülakatlarla benzer nitelikte olduğu görülmüştür.

4. 2. 4. 19. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Sonbahar' Kavramına Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol grubunun 'Sonbahar' etkinliği öncesi ve sonrasında öğrenci çizimlerini desteklemek ve çocukların kavram öğrenimine yönelik bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleşen öğrenci mülakatlara ilişkin bulgular Ek 36'da yer almaktadır.

'Sonbahar' etkinliğine deney ve kontrol grubu çocuklarının tamamının katıldığı Ek 36'da görülmektedir. Deney ve kontrol grubuna sonbahar mevsiminde nelerin olduğuna yönelik sorulan 1. soruda, kontrol grubunun ön bilgilerinin deney grubuna kıyasla daha iyi olduğu görülmektedir. Etkinlik sonunda ilgili soruyu deney grubunda yer alan çocukların daha bilimsel cevapladıkları tespit edilmiştir. Etkinlik öncesinde ilgili soruyu D1 ve D9 "*Yemyeşil ağaçlar, çimenler ve masmavi gökyüzü olur."* ve D6 "*Yemyeşil ağaçlar, parlak bir güneş olur."* ifadesi ile AK seviyesinde cevaplarken etkinlik sonunda KK seviyesinde cevapladığı belirlenmiştir. Etkinlik öncesinde TK seviyesinde yer alan D7 ve D8'in, AK seviyesinde yer alan D1'in son mülakatta BK seviyesinde yer aldığı görülmüştür. D3 ve D4'ün ise ön ve son mülakatta TK seviyesinde yer aldığı görülmektedir. Ayrıca etkinlik öncesinde AK seviyesinde yer alan D5'in etkinlik sonunda *"Sararan yapraklar rüzgarın etkisiyle dökülür. Otlar sararır. Hava biraz soğur. Leylekler sıcak ülkelere göç eder. İncir, çilek, mısır ve üzüm olur."* ifadesi ile TK seviyesinde yer aldığı anlaşılmaktadır. Bunun yanı sıra KY seviyesinde yer alan K2 ve TK seviyesinde yer alan diğer kontrol grubu çocuklarının ön ve son mülakat seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır.

'Sonbahar' kavramının 2. sorusu olan ülkemizde neden farklı mevsimler yaşanır? sorusuna yönelik olarak deney grubunun ön ve son mülakata yönelik cevaplarının kontrol grubuna kıyasla daha nitelikli olduğu görülmektedir. Etkinlik öncesinde ve sonrasında deney grubunun tamamının ilgili soruyu BK seviyesinde cevapladığı görülmektedir. Kontrol grubundan ise K4, K5, K8 ve K9'un ilgili soruyu hem etkinlik öncesi hem de sonrasında BK düzeyinde cevapladığı belirlenmiştir. Bunun dışında kontrol grubunda yer alan çocukların ön ve son mülakatta KY seviyesinde olduğu görülmektedir.

'Sonbahar' kavramının 3. sorusu olan dünyamız hangi konumdayken sonbahar mevsimi yaşanır? sorusuna yönelik deney grubunun ön ve son mülakata yönelik cevaplarının kontrol grubuna kıyasla daha bilimsel olduğu görülmektedir. 'Dünya'etkinliğinde ilgili konumlara vurgu yapılmış ancak sonbahar kavramının ön mülakatında yalnızca D4, D5, D6, D8 ve D9'un soruyu doğru cevapladığı anlaşılmıştır. Bu

çocukların son mülakatta da ilgili soruyu yine BK düzeyinde yanıtladıkları belirlenmiştir. Ayrıca *"Dünya güneşin sol tarafındaysa yaz mevsimi yaşanır. (AK)"* ifadesi ile D2 ve D7'nin de etkinlik sonunda *"Dünya güneşin alt tarafındaysa yaz mevsimi yaşanır."* ifadesi ile BK seviyesinde olduğu tespit edilmiştir. Etkinlik öncesinde yine AK seviyesinde bulunan D1'in etkinlik sonunda BK ve D3'ün ise etkinlik sonunda KK seviyesinde bulunduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra KY seviyesinde bulunan K1, K2, K3, K6 ve K7'nin, AK seviyesinde bulunan K5 ve K9'un ve BK seviyesinde bulunan K8'in seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Kontrol grubundan sadece K4'ün seviyesinin AK'dan KK'ya yükseldiği görülmektedir.

'Sonbahar' kavramının 4. sorusu olan sonbahar mevsiminde mi yoksa yaz mevsiminde mi hava erken kararır? sorusuna yönelik deney grubunun ön ve son mülakata yönelik cevaplarının kontrol grubuna kıyasla daha bilimsel olduğu görülmektedir. Etkinlik sonunda ise ilgili soruyu deney grubundan D4 hariç tamamının ve kontrol grubundan ise K4'ün BK düzeyinde yanıtladığı belirlenmiştir. Deney grubundan D1 ve D7'nin ilgili soruyu sıcaklık ile bağlantı kurarak yani "*Ne kadar az güneş ışığı alırsak hava o kadar erken kararır*" ifadesini düşünerek yanıtladığı görülmüştür. Etkinlik öncesinde D1, D2, D6, D7 ve D8'in etkinlik öncesi ve sonrasında BK seviyesinde yer aldığı görülmektedir. Ayrıca etkinlik öncesinde "*Yaz mevsiminde hava, sonbahar mevsiminden erken kararır."* ifadesini kullanan D3, D5 ve D9'un etkinlik sonunda BK seviyesinde yer almıştır. D4'ün ise etkinlik öncesinde KY sonrasında ise AK seviyesindedir. KY seviyesinde yer alan K1 ve K9'un, AK seviyesinde yer alan K3, K5, K7 ve K8'in ve BK seviyesinde yer alan K4'ün seviyelerinde etkinlik öncesi ve sonunda herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Bunun yanı sıra etkinlik öncesinde AK seviyesinde bulunan K2 etkinlik sonunda KY seviyesinde ve etkinlik öncesinde KY seviyesinde bulunan K6 etkinlik sonunda AK seviyesinde yer almıştır.

'Sonbahar' kavramının 5. sorusu olan sonbahar mevsiminde mi ilkbahar mevsiminde mi hava daha soğuk olur? sorusuna yönelik deney grubunun ön ve son mülakata yönelik cevaplarının kontrol grubuna kıyasla daha bilimsel olduğu görülmektedir. Etkinlik sonunda ise ilgili soruyu deney grubunda yer alan çocukların tamamının ve kontrol grubundan ise K3, K4, K6, K7 ve K8'in BK seviyesinde cevapladığı tespit edilmiştir. Deney grubunda yer alan D1 ve D3 hariç tamamının etkinlik öncesi ve sonrasında BK seviyesinde bulunduğu belirlenmiştir. D1 ve D3'ün ise "*İlkbahar mevsimi, sonbahar mevsiminden daha soğuk olur."* yanıtıyla AK seviyesinde olduğu ve son mülakatta ise soruyu *"Sonbahar mevsimi, ilkbahar mevsiminden daha soğuk olur."* şeklinde BK seviyesinde yanıtladığı görülmektedir. Kontrol grubunda AK seviyesinde yer alan K1 ve K5'in ve BK seviyesinde yer alan D3, D4, D7 ve D8'in seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Etkinlik

öncesinde "*İlkbahar mevsimi, sonbahar mevsiminden daha soğuk olur."* ifadesi ile AK seviyesinde bulunan K6'nın etkinlik sonunda "*Sonbahar mevsimi, ilkbahar mevsiminden daha soğuk olur."* ifadesi ile BK seviyesinde yer almıştır. Ayrıca etkinlik öncesinde KY seviyesinde bulunan K2'nin AK seviyesine ve BK seviyesinde bulunan K9'un da AK seviyesinde yer aldığı görülmektedir.

'Sonbahar' etkinliği öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların yaptıkları çizimlerden örnekler Resim 35'te yer almaktadır.

Resim 35. Çocukların sonbahar kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler

Deney ve kontrol grubundaki çocukların sonbahar kavramına yönelik çizimlerinde D2'nin ön çiziminde yeşil tonlarına ve güneşe yer verirken, son çizimlerinde turuncu tonlarını kullandığı ve güneşe yer vermediği görülmektedir. Benzer şekilde D2 ile yapılan ön ve son mülakatlarda da kavram öğrenimine yönelik olumlu değişim tespit edilmiştir. K2'nin hem çizimlerinde hem de ön ve son mülakatlarında sonbahar kavramına yönelik bir değişim görülmemiştir.

4. 2. 4. 20. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'Kış' Kavramına Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol grubunun kış etkinliği öncesi ve sonrasında öğrenci çizimlerini desteklemek ve çocukların kavram öğrenimine yönelik bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleşen öğrenci mülakatlara ilişkin bulgular Ek 37'de yer almaktadır.

‘Kış’ etkinliğine deney grubundan D3 hariç, deney ve kontrol grubundaki çocukların tamamının katıldığı Ek 37’de görülmektedir. Deney ve kontrol grubuna kış mevsiminde nelerin olduğuna yönelik sorulan 1. soruda, kontrol grubunun ön bilgilerinin deney grubuna kıyasla daha iyi olduğu görülmektedir. Etkinlik sonunda ise ilgili soruyu deney grubunda yer alan çocukların daha bilimsel cevapladıkları tespit edilmiştir. D2 dışında deney grubunda yer alan çocukların etkinlik öncesinde TK seviyesinde yer aldığı, etkinlik sonunda ise BK seviyesinde yer aldığı görülmüştür. D2’nin ise ön mülakatta soruya *“Kar yağar. Ağaçlar bembeyaz olur. (TK)”* yanıtını verdiği ve etkinlik sonunda ise *“Her yer karlı olur. Ayı, kaplumbağa ve yılan kış uykusuna yatar. Güneş çok az olur. Portakal ve mandalina yetişir. (KK)”* yanıtını verdiği belirlenmiştir. K1, K2 ve K6’nın ön ve son mülakattın da bilimsel nitelikte bir değişim yaşanmamıştır. TK seviyesinde yer alan K3 ve K5’in etkinlik sonunda BK seviyesinde ve yine TK seviyesinde yer alan K4’ün KK seviyesinde yer almıştır. Etkinlik öncesinde KK seviyesinde yer alan K8’in “*Ayı, kaplumbağa ve yılan kış uykusuna yatar. Hava çok soğuktur. Güneş çok az olur. Muz, portakal, mandalina, brokoli ve ıspanak olur. Çiçekler solar.” ifadesi ile BK seviyesinde ve yine KK seviyesinde bulunan K9’un “Kar yağar. Havalar çok soğuk olur.”* ifadesi ile TK seviyesinde yer aldığı tespit edilmiştir. K7’nin ön mülakatta de BK seviyesinde, son mülakatta ise TK da bulunduğu görülmektedir.

‘Kış’ kavramının 2. sorusu olan ülkemizde neden farklı mevsimler yaşanır? sorusuna yönelik olarak deney grubunun ön ve son mülakata yönelik cevaplarının kontrol grubuna kıyasla daha bilimsel olduğu görülmektedir. Etkinlik öncesinde ve sonrasında deney grubunun tamamının ilgili soruyu BK seviyesinde cevapladığı görülmektedir. Kontrol grubundan ise K4, K5, K8’in ilgili soruyu hem etkinlik öncesi hem de sonrasında BK düzeyinde cevapladığı belirlenmiştir. Ön mülakatta BK seviyesinde yer alan K9 son mülakatta KY seviyesinde yer almıştır. Bunlar dışında kontrol grubunda yer alan çocukların ön ve son mülakatta KY seviyesinde olduğu görülmektedir.

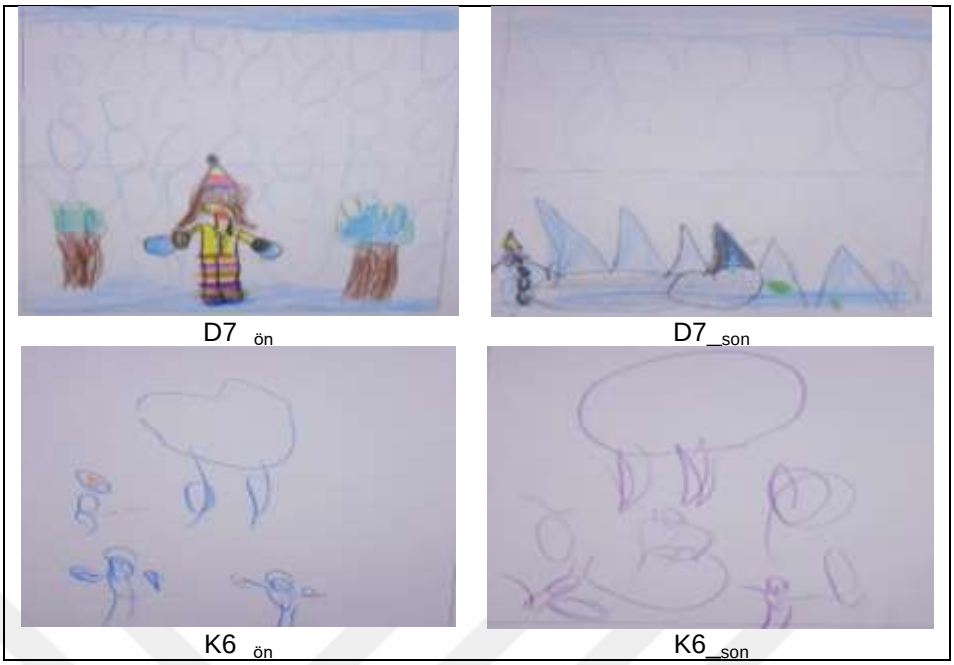
‘Kış’ kavramının 3. sorusu olan dünyamız hangi konumdayken kış mevsimi yaşanır? sorusuna yönelik deney grubunun ön ve son mülakata yönelik cevaplarının kontrol grubuna kıyasla daha bilimsel olduğu görülmektedir. ‘Dünya’ etkinliğinde ilgili konumlara vurgu yapılmış ancak kış kavramının ön mülakatında yalnızca D1, D4, D6, D8 ve D9’un soruyu doğru cevapladığı anlaşılmıştır. Bu çocukların son mülakatta da ilgili soruyu yine BK düzeyinde yanıtladıkları belirlenmiştir. Etkinlik sonrasında deney grubunun tamamının ve kontrol grubundan ise K4 ve K8’in ilgili soruyu BK seviyesinde cevapladığı görülmektedir. D2, D5 ve D7 ilgili soruya AK düzeyinde cevap verirken etkinlik sonunda *“Dünya güneşin sağ tarafındaysa kış mevsimi yaşanır*.” ifadesi ile BK seviyesinde cevapladıkları görülmüştür. KY seviyesinde yer alan K1, K2, K3, K5, K6, K7 ve K9’un ve

BK seviyesinde yer alan K8'in ön ve son mülakat seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. *"Dünya güneşin sol tarafındaysa kış mevsimi yaşanır. (AK)"* ifadesini kullanan K4 etkinlik sonunda *"Dünya güneşin sağ tarafındaysa kış mevsimi yaşanır. (BK)"* ifadesini kullanmıştır.

'Kış' kavramının 4. sorusu olan kış mevsiminde mi yoksa sonbahar mevsiminde mi hava erken kararır? sorusuna yönelik deney grubunun ön ve son mülakata yönelik cevaplarının kontrol grubuna kıyasla daha bilimsel olduğu görülmektedir. Etkinlik sonunda ise ilgili soruyu deney grubundan D9 hariç tamamının ve kontrol grubundan ise K1, K2, K7 ve K8'in BK düzeyinde yanıtladığı belirlenmiştir. Etkinlik öncesinde BK seviyesinde yer alan D6 ve D7'nin etkinlik sonunda yine aynı seviyede ve etkinlik öncesinde BK seviyesinde yer alan D9'un da etkinlik sonunda AK seviyesinde yer aldığı görülmektedir. Ön mülakatta AK seviyesinde yer alan D1, D2, D5 ve D8'in son mülakatta "*Kış mevsiminde hava, sonbahar mevsiminden erken kararır." ve "Güneş kış mevsiminde sonbahar mevsiminden daha az dünyaya etki ettiği için, kış mevsiminde hava, sonbahar mevsiminden erken kararır."* cevaplarıyla BK'da yer almıştır. İlgili soruyu bilmiyorum şeklinde yanıtlayan K4'de etkinlik sonunda BK seviyesinde yanıt vermiştir. "*Sonbahar mevsimi, kış mevsiminden daha soğuk olur. (AK)"* şeklinde etkinlik öncesinde görüş bildiren K2, K7 ve K8 etkinlik sonunda *"Kış mevsimi, sonbahar mevsiminden daha soğuk olur. (BK)"* şeklinde görüş bildirmiştir. AK seviyesinde yer alan K3 ve K4'ün ve KY seviyesinde yer alan K9'un ön ve son mülakat seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Ayrıca etkinlik öncesinde BK seviyesinde olan K5 son mülakatta AK ve AK seviyesinde yer alan K6'nın son mülakatta KY seviyesinde yer aldığı görülmüştür.

'Kış' kavramının 5. sorusu olan kış mevsiminde mi sonbahar mevsiminde mi hava daha soğuk olur? sorusuna yönelik deney grubunun ön ve son mülakata yönelik cevaplarının kontrol grubuna kıyasla daha bilimsel olduğu görülmektedir. Deney grubunun tamamının ve kontrol grubundan K1 ve K2 hariç tamamının hem ön hem de son mülakatta ilgili soruyu BK seviyesinde yanıtladığı belirlenmiştir. Etkinlik öncesinde KY seviyesinde yer alan K1'in BK, AK seviyesinde yer alan K6'nın da KY seviyesinde yer aldığı görülmüştür.

'Kış' etkinliği öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların yaptıkları çizimlerden örnekler Resim 36'da yer almaktadır.



Resim 36. Çocukların kış kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler

Deney ve kontrol grubundaki çocukların kış kavramına yönelik çizimlerinde, D7'nin ön çizimi ve son çiziminin benzer nitelikte olmasına karşın yapılan mülakatlarda son mülakat lehine olumlu bir değişim belirlenmiştir. K6'nın çizimlerinde kış mevsiminin özelliklerine yer verdiği görülmüştür. K6'nın çizimlerinde ve mülakatlarında herhangi bir değişim olmadığı saptanmıştır.

4. 2. 4. 21. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen 'İlkbahar, Yaz, Sonbahar ve Kış' Kavramına Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol grubunun 'İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış' etkinliği öncesi ve sonrasında öğrenci çizimlerini desteklemek ve çocukların kavram öğrenimine yönelik bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleşen öğrenci mülakatlara ilişkin bulgular Ek 38'de yer almaktadır.

'İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış' etkinliğine deney ve kontrol grubundaki çocukların tamamının katıldığı Ek 38'de görülmektedir. 5. genel etkinlik olan bu etkinlikte deney grubunda birbirinin üzerine yapılandırılarak anlatılan senaryolara dayalı hologram destekli materyal kullanırken, kontrol grubunda ise ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış etkinliklerinde kullanılan afişler peş peşe aktarılarak çocuklara sunulmuştur.

'İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış' etkinliğinin 1. sorusu olan mevsimlerin özelliklerinin nelerdir sorusunun konularının daha önce de iki grupta işlenmiş olmasına rağmen tüm mevsimlerde deney grubunun ön bilgilerinin kontrol grubuna kıyasla daha iyi olduğu

görülmektedir. Etkinlik sonunda da deney grubunun cevaplarının kontrol grubuna göre daha bilimsel nitelikli olduğu görülmüştür.

Ön mülakatta 'İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış' etkinliğindeki konuların daha önce de iki grupta işlenmiş olmasına rağmen deney grubunun ilkbahara yönelik ön bilgilerinin kontrol grubundan çok daha iyi olduğu görülmektedir. 'İlkbahar' etkinliği sonrasında ilgili özellikleri deney grubundan D3 ve D4 hariç tamamının BK düzeyinde kavradığı ve kontrol grubundan ise hiçbir çocuğun BK seviyesinde olmadığı yalnızca K8'in KK seviyesinde bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak mevsimler etkinliği öncesinde ilkbaharın özelliklerinin yalnızca D6, D7, D8 tarafından BK, D3 ve D4 tarafından KK seviyesinde hatırlandığı belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise hiçbir çocuk BK ve KK seviyesinde yer almamaktadır. Yapılan 5. genel etkinlik sonunda deney grubundan 5'inin (%56) BK düzeyinde bulunduğu ve kontrol grubundan ise hiçbir çocuğun belirtilen seviyede bulunmadığı görülmektedir. Etkinlik öncesinde TK seviyesinde bulunan D1 ve D3, KK seviyesinde bulunan D4 ve BK seviyesinde bulunan D6, D7 ve D8'in seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. KK seviyesinde yer alan D2 ve AK seviyesinde yer alan D5'in etkinlik sonunda BK seviyesine yükseldiği belirlenmiştir. Ayrıca D9 "*Leylekler gittikleri yerden geri dönerler. Çiçekler açmaya başlar."* ifadesiyle TK seviyesinde yer alırken, etkinlik sonunda "*Yağmurlar çok yağdığı için ve güneş açmaya başladığı için çiçekler açmaya başlar. Ayı, yılan kış uykusundan uyanır. Leylekler göç ettikleri yerlerden geri döner."* ifadesiyle KK seviyesinde yer almıştır. Kontrol grubunda TK seviyesinde yer alan K5, K7 ve K8'in ve KY seviyesinde yer alan K6'nın etkinlik sonunda seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. AK seviyesinde yer alan K1 ve K2 ve TK seviyesinde yer alan K3'ün etkinlik sonunda KY seviyesinde yer aldığı belirlenmiştir. Etkinlik öncesinde AK seviyesinde bulunan K4'ün KK ve KY seviyesinde bulunan K9'un da TK seviyesinde yükseldiği görülmektedir.

Etkinlik öncesinde 'İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış' etkinliğindeki konuların daha önce de iki grupta işlenmiş olmasına rağmen deney grubunun yaza yönelik ön bilgilerinin kontrol grubundan çok daha iyi olduğu görülmektedir. Yaz etkinliği sonrasında ilgili özellikleri deney grubundan D7'nin BK ve D3, D6, D8 ve D9'un KK düzeyinde kavrandığı ancak kontrol grubundaki hiçbir çocuğun BK ve KK düzeyinde kavramaya sahip olmadığı görülmüştür. Ancak mevsimler etkinliği öncesinde yazın özelliklerinin yalnızca D2, D8 tarafından BK, D6 tarafından KK seviyesinde hatırlandığı belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise hiçbir çocuk hem 5. genel etkinlik öncesinde hem de 'Yaz'etkinliği sonunda BK ve KK seviyesinde yer almamıştır. Yapılan 5. genel etkinlik sonunda deney grubundan 5'inin (%56) BK düzeyinde bulunduğu ve kontrol grubundan ise hiçbir çocuğun belirtilen seviyede bulunmadığı görülmektedir. Etkinlik öncesinde TK seviyesinde bulunan D3 ve

D9, BK seviyesinde bulunan D2 ve D8'in seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. TK seviyesinde bulunan D1 ve D4'ün KK yine TK seviyesinde bulunan D5 ve D7'nin BK seviyesinde yer aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca KK seviyesinde yer alan D6 etkinlik sonunda ilgili soru için *"Çok güneşli olur. Çiçekler tamamıyla açmıştır. Arılar bal yapar. İnsanlar yüzer. Kavun, karpuz/patlıcan ve mısır olur. (BK)"* ifadesini kullanmıştır. Etkinlik öncesinde TK seviyesinde bulunan K3, K4, K7 ve K8'in ve KY seviyesinde bulunan K6'nın seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Yazın özelliklerini KY seviyesinde yanıtlayan K1 ve TK seviyesinde yanıtlayan K9'un etkinlik sonunda AK seviyesinde bulunduğu görülmüştür. Ayrıca AK seviyesinde bulunan K2 ilgili soruyu KY seviyesinde soruyu yanıtlamıştır. Bunun yanı sıra etkinlik öncesinde soruyu "*Hayvanlar kış uykusundan uyanır. (AK)"* şeklinde yanıtlayan K5 etkinlik sonunda "*Çiçekler tamamıyla açmıştır. İnsanlar yüzer. Kavun, karpuz / domates, mısır olur. (TK)"* ifadesini kullanmıştır.

'İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış' etkinliğindeki konuların daha önce de iki grupta işlenmiş olmasına rağmen deney grubunun sonbahara yönelik ön bilgilerinin kontrol grubundan daha iyi olduğu görülmektedir. 'Sonbahar' etkinliği sonrasında ilgili özellikleri deney grubundan D1, D7 ve D8'in BK düzeyinde kavradığı ve kontrol grubundan ise hiçbir çocuğun BK ve KK seviyesinde bulunmadığı tespit edilmiştir. Ancak mevsimler etkinliği öncesinde sonbaharın özelliklerinin yalnızca D6 tarafından KK seviyesinde hatırlandığı belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise hiçbir çocuk BK ve KK seviyesinde yer almamaktadır. Yapılan 5. genel etkinlik sonunda deney grubundan 5'inin (%56) KK düzeyinde bulunduğu ve kontrol grubundan ise hiçbir çocuğun belirtilen seviyede bulunmadığı görülmektedir. Etkinlik öncesinde TK seviyesinde bulunan D3, D4, D8 ve D9, KK seviyesinde bulunan D6'nın seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Ancak etkinlik öncesinde D1, D2, D5 ve D7'nin TK seviyesinde yer aldığı ve etkinlik sonunda da ilgili soruya yönelik olarak KK seviyesine yükseldiği belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise etkinlik öncesinde TK seviyesinde bulunan K1 ve K3, KY seviyesinde bulunan K2 'nın seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Etkinlik öncesinde sonbahara yönelik K4 "*Çiçekler açar. (AK)"* ve K5 "*Rüzgâr eser. Ağaçlar büyür. (TK)"* ifadesini kullanırken etkinlik sonunda KY seviyesinde yer almışlardır. Ayrıca etkinlik öncesinde KY seviyesinde yer alan K6'nın etkinlik sonunda TK ve K9'un ise AK seviyesinde yer aldığı belirlenmiştir.

'İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış' etkinliğindeki konuların daha önce de iki grupta işlenmiş olmasına rağmen deney grubunun kış yönelik ön bilgilerinin kontrol grubundan daha iyi olduğu görülmektedir. Kış etkinliği sonrasında ilgili özellikleri deney grubundan D2 hariç tamamının ve kontrol grubundan ise K3, K5 ve K8'in BK düzeyinde kavradığı belirlenmiştir. Ancak mevsimler etkinliği öncesinde kış özelliklerinin yalnızca D7 tarafından BK seviyesinde ve K1, K2, K3 ve K8 tarafından KK seviyesinde hatırlandığı belirlenmiştir.

Kontrol grubunda ise K7 ve K8'in KK seviyesinde hatırladığı tespit edilmiştir. Yapılan 5. genel etkinlik sonunda deney grubundan 7'sinin (%78) BK düzeyinde bulunduğu ve kontrol grubundan ise K8'in belirtilen seviyede bulunduğu görülmektedir. Etkinlik öncesinde TK seviyesinde bulunan D5, KK seviyesinde bulunan D3 ve BK seviyesinde bulunan D7'nin seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Ayrıca etkinlik öncesinde TK seviyesinde bulunan D4, D6 ve D9 ve KK seviyesinde bulunan D1, D2 ve D8'in etkinlik sonunda BK seviyesinde yer almıştır. Kontrol grubunda ise etkinlik öncesinde TK seviyesinde bulunan K1, K4 ve K5, KK seviyesinde bulunan K7'nin seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Kışın özellikleri hakkında herhangi bir ön bilgiye sahip olmayan K9'un ve TK seviyesinde kavramaya sahip olan K3'ün etkinlik sonunda KK seviyesinde yer aldığı görülmektedir. Bunun yanı sıra TK düzeyinde kavramaya sahip olan K2 etkinlik sonunda KY seviyesinde yer almıştır. K6 ise "*Kış mevsiminde neler olur bilmiyorum. (KY)"* soruyu şeklinde yanıtlamış etkinlik sonunda *"Kar yağar. Her yer karlı olur. Ayı kış uykusuna yatar. Göller buz tutar. Leylekler göç eder. (TK)* şeklinde yanıtlamıştır. KK seviyesinde yer alan K8'inde etkinlik sonunda BK seviyesinde yer aldığı görülmektedir.

'İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış' kavramının 2. sorusu olan mevsimler nasıl oluşur? sorusuna yönelik olarak deney grubunun ön ve son mülakata yönelik cevaplarının kontrol grubuna kıyasla daha bilimsel olduğu görülmektedir. İlgili soruyu etkinlik öncesinde deney grubunun tamamının BK düzeyinde ve kontrol grubundan K4 ve K8'in BK seviyesinde yanıtladığı görülmüştür. Bu soruyu 'İlkbahar' etkinliğinde D2 hariç tamamının, 'Yaz', 'Sonbahar' ve 'Kış' etkinliğinde çocukların tamamının BK seviyesinde yanıtladığı belirlenmiştir. Bu durumda ilgili sorunun tüm deney grubu çocukları tarafından hatırlandığı anlaşılmaktadır. Kontrol grubundan ise ilgili sorunun önceki etkinliklerde K4, K5, K8 ve K9 tarafından BK seviyesinde öğrenilmesine rağmen 5. genel etkinlik öncesi K4 ve K8 tarafından hatırlandığı anlaşılmıştır. 5. genel etkinlik öncesi ve sonrasında deney grubunun tamamının BK seviyesinde yanıtladığı görülmüştür. Etkinlik öncesinde KY seviyesinde bulunan K1, K2, K3, K6 ve K7'nın, BK seviyesinde bulunan K4 ve K8'in seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Bunun yanı sıra etkinlik öncesinde KY seviyesinde bulunan K5 ve K9'un BK seviyesinde yer aldığı görülmüştür.

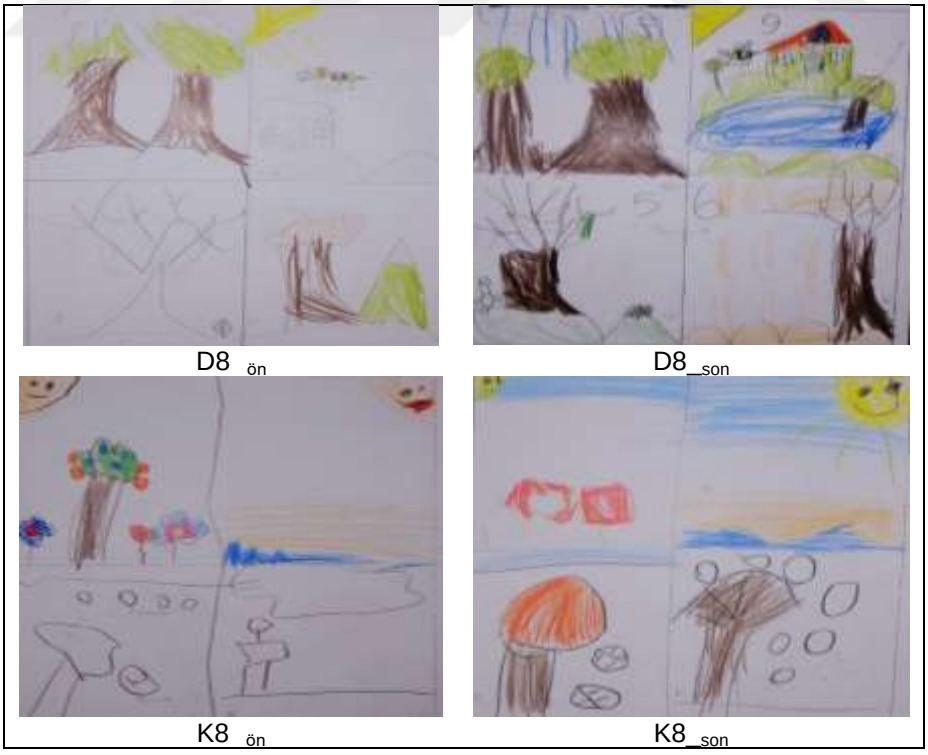
'İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış' kavramının 3. sorusu olan dünyamız hangi konumdayken ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimi yaşanır? sorusuna yönelik deney grubunun ön ve son mülakata yönelik cevaplarının kontrol grubuna kıyasla daha bilimsel olduğu görülmektedir. Bu soruyu 'İlkbahar' etkinliğinin sonunda D2 ve 'Sonbahar' D3 hariç tamamının, 'Yaz' ve 'Kış' etkinliğinde çocukların tamamının BK seviyesinde yanıtladığı belirlenmiştir. Kontrol grubundan ise 'İlkbahar', 'Yaz', 'Sonbahar' ve 'Kış' etkinliklerinde

ilgili soru ‘İlkbahar’ ve ‘Sonbahar’ etkinliği K8, ‘Yaz’ etkinliği sonrası K4 ve ‘Kış’ etkinliği sonrası K4 ve K8 tarafından BK seviyesinde kavranmıştır. ‘İlkbahar’, ‘Yaz’, ‘Sonbahar’ ve ‘Kış’ etkinliklerinde ilgili konumlara vurgu yapılmasına rağmen deney grubundan D3, D4, D6, D8 ve D9 ve kontrol grubundan K4 ve K8 tarafından konumların hatırlandığı görülmüştür. Etkinlik öncesinde AK seviyesinde bulunan D1’in, BK seviyesinde bulunan D4, D6 ve D8’in seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Etkinlik öncesinde D2 ve D7 soruyu “*Dünya güneşin üst tarafındaysa ilkbahar, sol tarafındaysa kış, alt tarafındaysa yaz ve sağ tarafındaysa sonbahar yaşanır. (AK)”* ve D5 *“Dünya güneşin üst tarafındaysa kış, sol tarafındaysa ilkbahar, alt tarafındaysa sonbahar ve sağ tarafındaysa yaz yaşanır. (AK)”* şeklinde yanıtlarken etkinlik sonunda *“Dünya güneşin üst tarafındaysa ilkbahar, sol tarafındaysa yaz, alt tarafındaysa sonbahar ve sağ tarafındaysa kış yaşanır. (BK)”* şeklinde yanıtlamıştır. Ayrıca BK seviyesinde yer alan D3 ve D9’un etkinlik sonunda AK seviyesinde bulunduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ise etkinlik öncesinde KY seviyesinde bulunan K1, K2, K3, K6 ve K7’nin, BK seviyesinde bulunan K8’in seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Ayrıca etkinlik öncesinde BK seviyesinde bulunan K4 ve KY seviyesinde bulunan K5’de etkinlik sonunda AK seviyesinde yer almıştır. İlgili soruyu etkinlik öncesinde bilmiyorum şeklinde yanıtlayan K9 da etkinlik sonunda BK seviyesine yükselmiştir.

‘İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış’ kavramının 4. sorusu olan En erken hangi mevsimde en geç hangi mevsimde hava kararır? sorusuna yönelik deney grubunun ön ve son mülakata yönelik cevaplarının kontrol grubuna kıyasla daha bilimsel olduğu görülmektedir. ‘İlkbahar’, ‘Yaz’, ‘Sonbahar’, ‘Kış’ ve ‘İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış’ etkinliklerinde mevsimlerin özelliklerini öğrenen çocukların tüm mevsimleri bu soru ile kıyaslaması istenmiştir. 5. genel etkinlik sonrasında deney grubunun tamamının ilgili soruyu BK seviyesinde cevapladığı görülmüştür. Etkinlik öncesinde BK seviyesinde bulunan D2, D5, D6, D7, D8 ve D9’un seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Ancak KY seviyesinde bulunan D3 ve D4’un ve TK seviyesinde bulunan D1’in etkinlik sonunda BK seviyesine yükseldiği görülmüştür. Etkinlik sonunda D4 ve D9 hariç tüm çocukların bu soruyu mevsimlerin sıcakları ile bağlantı kurarak cevapladığı tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ise etkinlik öncesinde KY seviyesinde bulunan K1, K2, K5 ve K6’nın ve AK seviyesinde bulunan K7 ve K9’un seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. İlgili soruyu *“En erken yazın, en erken ilkbaharda hava kararır. (AK)”* ifadesi ile yanıtlayan K4 ve “*En erken ilkbahar, en geç kış mevsiminde hava kararır. (AK)”* ifadesi ile yanıtlayan K8 etkinlik sonunda BK seviyesinde bulunmaktadır. Bunun yanı sıra K3’ün AK seviyesinden etkinlik sonunda KY seviyesinde yer aldığı belirlenmiştir.

‘İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış’ kavramının 4. sorusu olan en sıcak hangi mevsim en soğuk hangi mevsimdir? sorusuna yönelik deney grubunun ön ve son mülakata yönelik cevaplarının kontrol grubuna kıyasla daha bilimsel olduğu görülmektedir. İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış etkinliklerinde mevsimlerin özelliklerini öğrenen çocukların tüm mevsimleri sıcaklıklarını bu soru ile kıyaslaması istenmiştir. 5. genel etkinlik sonrasında ilgili soruyu deney grubunun tamamının ve kontrol grubundan ise 5 çocuğun BK seviyesinde cevapladığı belirlenmiştir. Etkinlik öncesi ve sonrasında BK seviyesinde bulunan deney grubunun seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Kontrol grubunda ise etkinlik öncesinde KY seviyesinde bulunan K6’nın ve BK seviyesinde bulunan K2, K3, K4, K7 ve K8’in seviyelerinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Ancak etkinlik öncesinde KY seviyesinde bulunan K5 ve BK seviyesinde bulunan K9’un etkinlik sonunda AK seviyesinde bulunduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra etkinlik öncesinde BK seviyesinde soruyu yanıtlayan K1’in etkinlik sonunda *“En sıcak hangi mevsim en soğuk hangi mevsimdir bilmiyorum.”* yanıtını verdiği belirlenmiştir.

‘İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış’ etkinliği öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların yaptıkları çizimlerden örnekler Resim 37’de yer almaktadır.



Resim 37. Çocukların ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış kavramıyla ilgili çizimlerinden örnekler

Deney ve kontrol grubundaki çocukların ‘İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış’ kavramına yönelik çizimlerinde D8 ve K8’in ön ve son çizimlerinin benzer nitelikte olduğu görülmektedir. Yapılan ön ve son mülakatlarda ise D8 ve K8’in kış mevsiminin özelliklerine ve K8’in havanın kararmasına yönelik soruya verdiği cevaplarda olumlu yönde değişim saptanmıştır.

Kavram öğretimine yönelik kullanılan tüm veri toplama araçlarıyla edilen bulgular genel olarak incelendiğinde deney grubunda kullanılan materyal seti ile ilgili kavramların öğreniminin kontrol grubuna göre daha bilimsel nitelikli olduğu öğrenci mülakatlarıyla da desteklenmiştir. Kavramların gözlenmesi zor ve süreç gerektiren üç boyutlu kavramlar oluşu KÖ’nün materyal eksikliği çekmesine neden olmuştur. Materyal setinin sarmal bir yapıya dayalı olarak hazırlanması, kavramların önceki ve sonraki bilgilerle ilişkilendirilmesi ile kavramın tekrar edilerek pekiştirilmesi de bu sonucu açığa çıkarmıştır.

Deney grubu öğrencilerin yapılan etkinliklerle benzer etkinlikleri yorumlayabildikleri, havanın kararması, çiçeklerin neden açtığı, gökkuşağında farklı renklerin oluşması gibi durumlara yönelik neden-sonuç ilişkisi kurarak süreci yapılandırdıkları da öğrenci mülakatlarında ve gözlemlerinde belirlenmiştir.

Genel etkinliklerde her iki grubun ön ve son mülakatları arasında artış görülmüştür. Ancak hologram teknolojisinin çocukları yaparak yaşayarak sürece dahil etmesi, etkileşim sağlaması, soyutu somutlaştırması gibi özelliklerinden dolayı genel etkinlikler öncesinde işlenen kavramların deney grubu tarafından daha iyi hatırlandığı öğrenci mülakatlarında görülmektedir.

Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde DÖ’nün fene yönelik kaygılarının azaldığı, KÖ’nün ise fene yönelik kaygılarının arttığı belirlenmiştir. Öğretmenlere uygun öğrenme ortamı sunulması, DÖ’nün öz yeterliliğini artmasına fırsat tanımıştır. Araştırma öncesinde tanıma formları ile öğretmenlerin okul öncesinde programlarında yer verdikleri söylenilen bu kavramların aslında öğrenci seviyesine uygun ve bilimsel nitelikte işlenmediği de gözlemler, mülakatlar, günlükler yardımıyla tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra KÖ’nün kullandığı materyallerin bazılarının çocuklarda alternatif kavram oluşumuna neden olmuştur.

4. 3. Öğretim Sürecinin Bilimsel Süreç Becerileri Boyutunda Değerlendirmesine Yönelik Bulgular

Bilimsel süreç becerileri boyutunda veri toplamak için günlükler, görüşmeler ve gözlemler kullanılmıştır. Bu başlık altında bilimsel süreç becerilerine yönelik bulgular sunulmuştur.

4. 3. 1. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Formundan Elde Edilen Grup İçi Değerlendirmeye Yönelik Bulgular

Deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan çocuklara süreç boyunca uygulanan TBSB gözlem formu değişimi Friedman ANOVA testi ile değerlendirilmiştir. Test sonuçları deney grubu TBSB gözlem formları arasında anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur (x^2 [5, N = 24] = 118.535, p = .000). Benzer şekilde Friedman ANOVA testi uygulanan kontrol grubunda, TBSB gözlem formları sonuçları arasında da anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır (x^2 [5, N = 23] = 77.031, p = .000). Ortaya çıkan anlamlı farkın kaynağını test etmek amacıyla eşleştirmeli karşılaştırmalar için Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır. Bu doğrultuda deney grubu içindeki değişime yönelik sonuçlar Tablo 40 ve kontrol grubu içindeki değişime yönelik sonuçlar ise Tablo 41'de yer almaktadır.

Tablo 40. Deney Grubunun Ön ve Son Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Karşılaştırmasından Elde Edilen Bulguları

Son test - Ön test	N	Sıralar Ortalaması	Sıralar Toplamı	z	p*
Negatif sıra	0	0,00	0,00	-4,293	,000
Pozitif sıra	24	12,50	300,00		
Eşitlik	0				

Deney grubunda yer alan çocukların TBSB gözlem formunun ön ve son testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (z= -4,293, p<.005). Fark puanlarının sıra toplamları dikkate alındığında bu farkın pozitif sıralar yani son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, deney grubunda kullanılan etkileşimli hologram destekli materyal setinin çocukların TBSB'si üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

Tablo 41. Kontrol Grubunun Ön ve Son Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Karşılaştırmasından Elde Edilen Bulguları

Son test - Ön test	N	Sıralar Ortalaması	Sıralar Toplamı	z	p*
Negatif sıra	20	11,30	226,00	-3,847	,000
Pozitif sıra	1	5,00	5,00		
Eşitlik	2				

Kontrol grubunda yer alan çocukların TBSB gözlem formunun ön ve son testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (z= -3,847, p<.005). Fark puanlarının sıra toplamları dikkate alındığında bu farkın negatif sıralar yani son test

lehine olduğu görülmektedir. Sonuçlara göre kontrol grubundaki çocukların TBSB'sine ait ön test puanlarının son test puanlarına göre düşüş göstermesini, uygulanan mevcut yöntemin çocukların TBSB'ni negatif yönde etkilemesinin göstergesidir.

4. 3. 2. Süreç İçinde Uygulanan Etkinliklerin Değişimlerine Yönelik TBSB Becerileri Gözlem Formundan Elde Edilen Bulgular

Friedman ANOVA testinde ortaya çıkan anlamlı farkın kaynağını test etmek amacıyla süreç içinde uygulanan TBSB gözlem formlarının bir önceki forma göre değişimi Wilcoxon İşaretli Sıralar Testiyle incelenmiştir. TBSB gözlem formları arasındaki değişimler Tablo 42'de yer almaktadır.

Tablo 42. Deney Grubunun TBSB Gözlem Formu Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Karşılaştırmasından Elde Edilen Bulguları

TBSB	Son test- Ön test	N	Sıralar Ortalaması	Sıralar Toplamı	z	p*
1.genel et. - Ön test	Negatif sıra	0	0,00	0,00	-4,212	0,000
	Pozitif sıra	23	12,00	276,00		
	Eşitlik	1				
2.genel et. - 1.genel et.	Negatif sıra	0	0,00	0,00	-4,296	0,000
	Pozitif sıra	24	12,50	300,00		
	Eşitlik	0				
3.genel et - 2.genel et.	Negatif sıra	1	2,50	2,50	-4,053	0,000
	Pozitif sıra	21	11,93	250,50		
	Eşitlik	2				
4.genel et - 3.genel et	Negatif sıra	0	0,00	0,00	-4,232	0,000
	Pozitif sıra	23	12,00	276,00		
	Eşitlik	1				
Son test - 4.genel et	Negatif sıra	0	0,00	0,00	-4,050	0,000
	Pozitif sıra	21	11,00	231,00		
	Eşitlik	3				

Deney grubunda yer alan çocukların TBSB gözlem formunun; 1. genel etkinlik ve ön testten (z= -4.212, p<.005), 2. genel etkinlik ve 1. genel etkinlikten (z= -4.296, p<.005), 3. genel etkinlik ve 2. genel etkinlikten (z= -4.053, p<.005), 4. genel etkinlik ve 3. genel etkinlikten (z= -4.053, p<.005) ve son test ve 4. genel etkinlikten (z= -4.050, p<.005) aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Fark puanlarının sıra toplamları dikkate alındığında bu farkın pozitif sıralar yani son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, deney grubunda kullanılan etkileşimli hologram destekli materyal setinin her etkinlik sonrasında çocukların TBSB'sini geliştirdiğinin göstergesidir. Friedman ANOVA testinde ortaya çıkan anlamlı farkın kaynağını test etmek amacıyla

süreç içinde uygulanan TBSB gözlem formları arasındaki değişimler Tablo 43'de yer almaktadır.

Tablo 43. Kontrol Grubunun TBSB Gözlem Formu Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Karşılaştırmasından Elde Edilen Bulguları

TBSB	Son test- Ön test	N	Sıralar Ortalaması	Sıralar Toplamı	z	p*
1.genel et. - Ön test	Negatif sıra	18	11,39	205,00	-3,742	0,000
	Pozitif sıra	2	2,50	5,00		
	Eşitlik	3				
2.genel et. - 1.genel et.	Negatif sıra	16	11,34	181,50	-2,860	0,004
	Pozitif sıra	4	7,13	28,50		
	Eşitlik	3				
3.genel et - 2.genel et.	Negatif sıra	0	0,00	0,00	-4,110	0,000
	Pozitif sıra	22	11,50	253,00		
	Eşitlik	1				
4.genel et - 3.genel et	Negatif sıra	22	11,50	253,00	-4,110	0,000
	Pozitif sıra	0	0,00	0,00		
	Eşitlik	1				
Son test - 4.genel et	Negatif sıra	6	8,25	49,50	-2,076	0,038
	Pozitif sıra	14	11,46	160,50		
	Eşitlik	3				

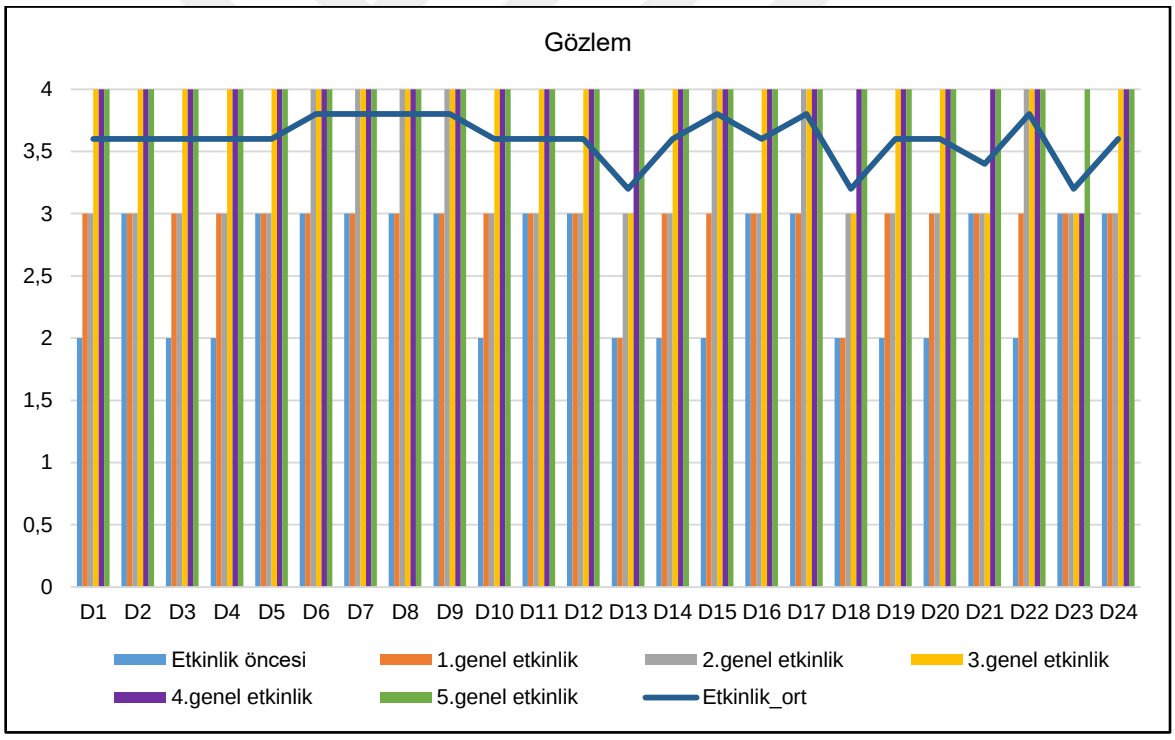
Kontrol grubunda yer alan çocukların TBSB gözlem formunun; 1. genel etkinlik ve ön testten ($z= -3.742$, $p<.005$), 2. genel etkinlik ve 1.genel etkinlikten ($z= -2.860$, $p<.005$), 3. genel etkinlik ve 2. genel etkinlikten ($z= -4.110$, $p<.005$), 4. genel etkinlik ve 3. genel etkinlikten ($z= -4.110$, $p<.005$) ve son test ve 4. genel etkinlikten ($z= -2.076$, $p<.005$) aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. 3. genel et- 2. genel et. ve son test- 4. genel etkinliklerin fark puanlarının sıra toplamları dikkate alındığında bu farkın pozitif sıralar yani 3. genel etkinlik ve son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, kontrol grubunda kullanılan mevcut yöntemin 'Gece ve gündüz'; 'İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış' kavramlarında TBSB geliştirmeye yardımcı olduğunun göstergesidir. Bunun yanı sıra 1. genel etkinlik olan 'Yağmur, kar, dolu ve sis', 2. genel etkinlik olan 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı', 4. genel etkinlik olan 'Dünya, güneş ve ay' etkinliklerinde alınan TBSB puanlarının, öncesinde yapılan etkinliklerden alınan puanlardan daha düşük olduğunu göstermektedir.

4. 3. 3. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Gözlem Formundan Elde Edilen Bulgular

Araştırma kapsamında kullanılan TBSB formu ve her bir bilimsel süreç becerisine (gözlem, karşılaştırma, sınıflama, iletişim, ölçme, tahmin etme ve sonuç çıkarma) yönelik kazanımlar Ek 12'de verilmiştir. Deney ve kontrol gruplarındaki çocukların her bir beceriyi ve bu becerilere dönük kazanımları gerçekleştirme durumu bulguların bu kısmında incelenmiştir.

4. 3. 3. 1. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Formundan Elde Edilen Gözlem Becerisine Yönelik Bulgular

Etkinlikler sürecinde deney grubunun TBSB formunun gözlem becerisinden aldığı puanlar belirlenmiştir. Elde edilen bu puanlar ve 5 genel etkinliğin ortalaması Grafik 1'de sunulmuştur.



Grafik 1. Gözlem becerisine yönelik deney grubu çocuklarının aldıkları puanlar

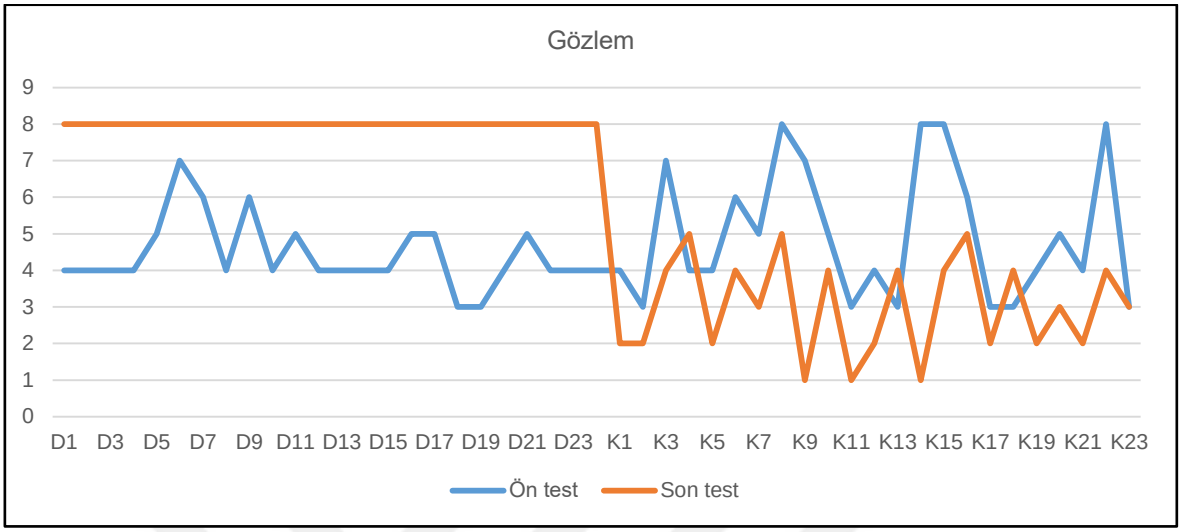
Gözlem becerisine yönelik çocukların aldığı puanlar 2 ve 4 arasında değişmektedir. Deney grubu çocuklarının tümünün 5. genel etkinlikten sonra aldığı TBSB puanlarının, etkinlik öncesinde aldığı puanlardan yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca etkinlikler sonunda alınan ortalama puanlara bakıldığında, bu puanların etkinlik öncesi alınan puanlardan daha yüksektir. Grafik 1'de görüldüğü gibi çocuklardan 20'sinin (%83,3)

gözlem becerileri, 3. genel etkinlikten sonra etkinlikler sonunda alınan ortalamanın üstüne çıkmaktadır. Yine 4. genel etkinlikten sonra çocukların 23'ünün (%95,8) gözlem becerinden aldığı puanların, etkinlikler sonrası alınan ortalama puanların üstünde olduğu belirlenmiştir. Gözlem becerisine yönelik TBSB puanının 5. genel etkinlikten sonra deney grubunun tamamında, ortalama puanın üstünde olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunun yanı sıra kontrol grubunun da TBSB becerileri formunun gözlem becerisinden aldığı puanlar Grafik 2'de sunulmuştur.

Grafik 2. Gözlem becerisine yönelik kontrol grubu çocuklarının aldıkları puanlar

Gözlem becerisine yönelik çocukların aldığı puanlar 1 ve 4 arasında değişmektedir. Kontrol grubunda yer alan çocuklardan 11'inin (%47,8) 5.genel etkinlikten sonra aldığı puanların, etkinlik öncesinde aldığı puanlardan düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kontrol grubu çocuklarının 10'unda (%43,4) etkinlikler sonunda gözlem becerisine yönelik herhangi bir değişme görülmemiştir. Çocukların 18'inin (%78,2) etkinlik öncesinde aldığı puanlar, ortalama puanlardan daha yüksektir. Grafik 2'de görüldüğü gibi çocuklardan 18'inin (%78,2) gözlem becerileri, 3. genel etkinlikten sonra etkinlikler sonunda alınan ortalamanın üstüne çıkmaktadır. Öte yandan ortalama puan esas alındığında, 4.genel etkinlikten sonra çocukların gözlem becerisine yönelik herhangi bir artış saptanmamıştır.5. genel etkinlikten sonra ise çocukların yanlızca 7'sinin (%30,4) aldığı puanın, ortalama puanın üstünde olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubunun etkinlik öncesi ve etkinler

sonrasında gözlem becerisine yönelik gösterdiği kazanımlar Grafik 3'de birlikte sunulmuştur.

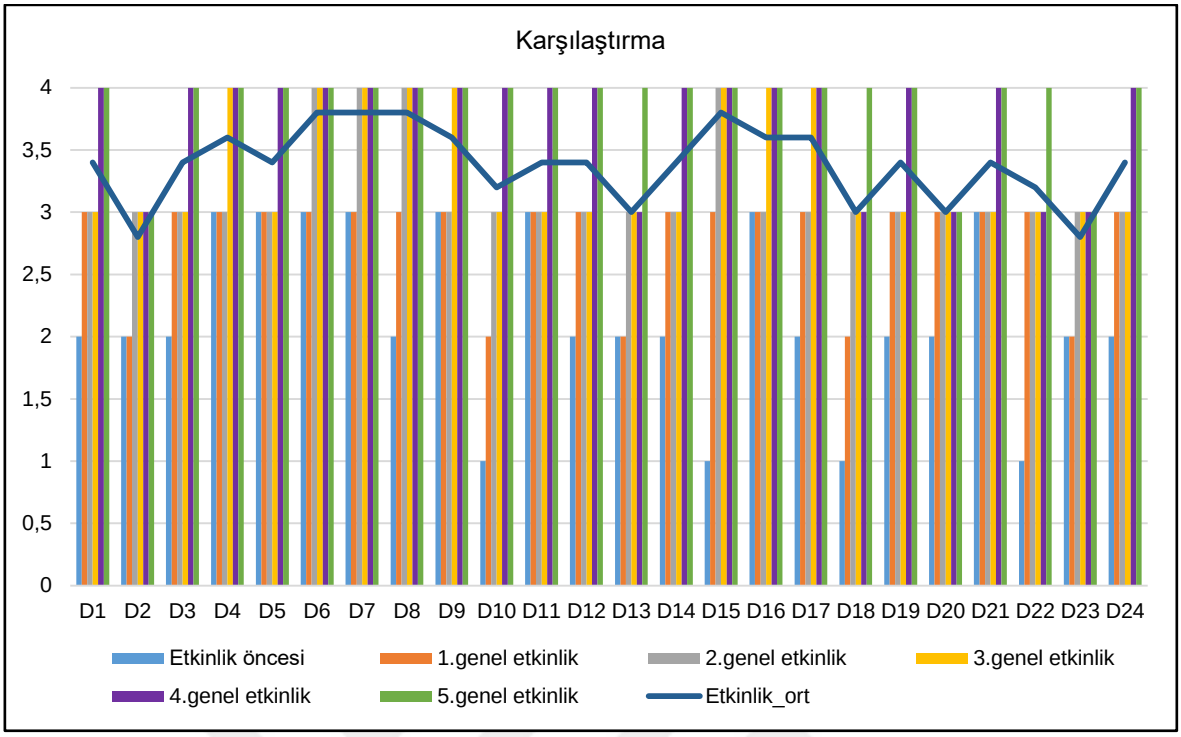


Grafik 3. Gözlem becerisine yönelik deney ve kontrol grubunda edilen kazanımlar

Deney ve kontrol grubuna yönelik TBSB formundan elde edilen kazanımların yer aldığı Grafik 3 incelendiğinde, deney grubunda yer alan çocukların son testte gösterdikleri kazanımların ön testten sayıca fazla olduğu görülmüştür. Deney grubunda yer alan çocukların son testte gözlem becerisine yönelik kazanımların tamamını gösterdiği belirlenmiştir. Grafik 1 incelendiğinde deney grubu çocuklarının gözlem becerisine yönelik aldıkları puanlarının 4 (çok iyi) olduğu görülmektedir. Grafik 2 incelendiğinde ise kontrol grubundaki çocukların aldığı puanların 1-4 aralığında değişim gösterdiği anlaşılmaktadır. Ancak Grafik 3'de görüldüğü gibi, kontrol grubunda yer alan çocukların son testte gösterdikleri kazanımlar ön testten sayıca azdır.

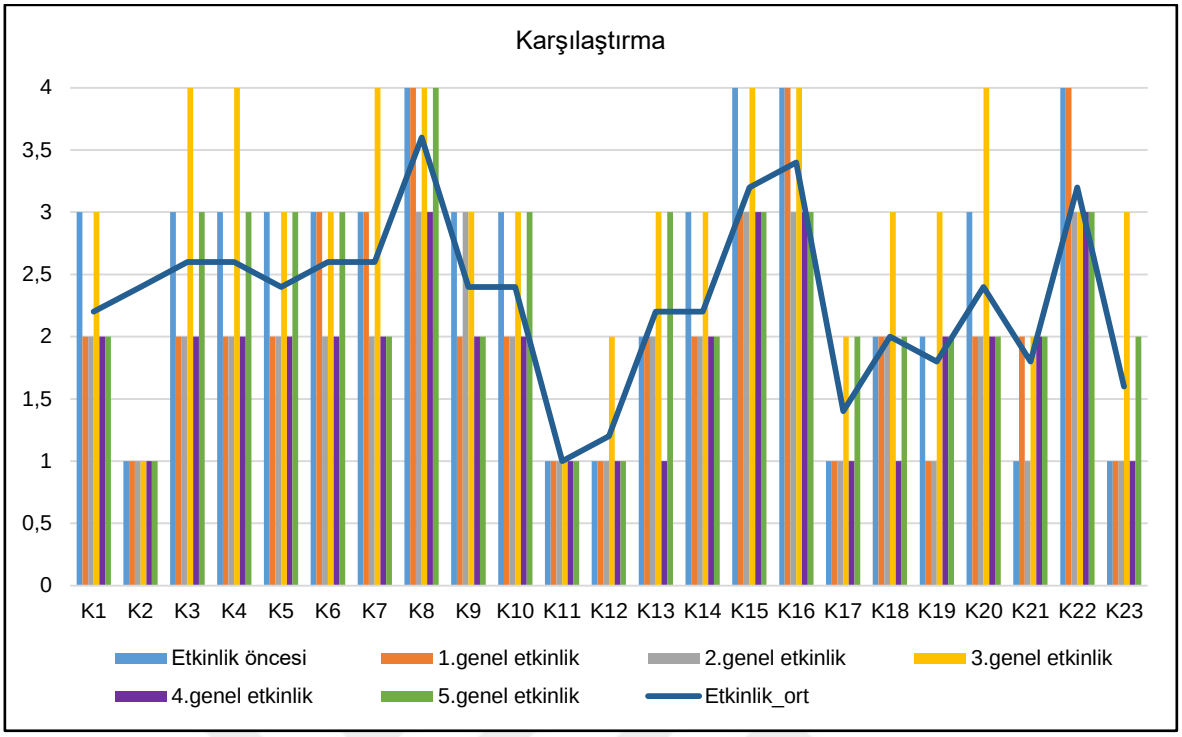
4. 3. 3. 2. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Formundan Elde Edilen Karşılaştırma Becerisine Yönelik Bulgular

Etkinlikler sürecinde deney grubunun TBSB formunun karşılaştırma becerisinden aldığı puanlar belirlenmiştir. Elde edilen bu puanlar ve 5 genel etkinliğin ortalaması Grafik 4'te sunulmuştur.



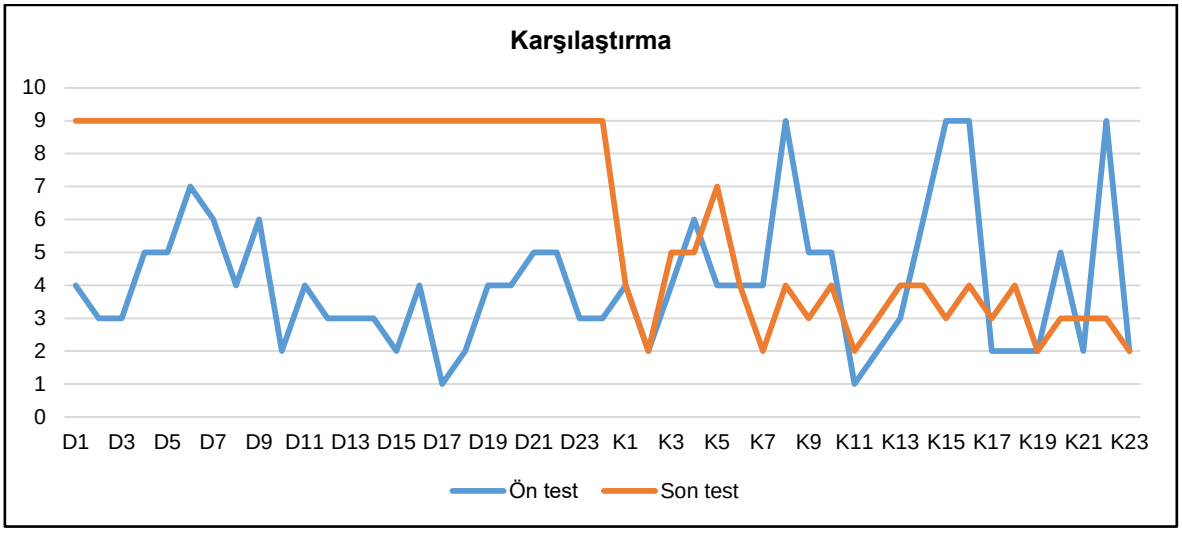
Grafik 4. Karşılaştırma becerisine yönelik deney grubu çocuklarının aldıkları puanlar

Karşılaştırma becerisine yönelik çocukların aldığı puanlar 1 ve 4 arasında değişmektedir. Deney grubu çocuklarının tümünün 5. genel etkinlikten sonra aldığı TBSB puanlarının, etkinlik öncesinde aldığı puanlardan yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca etkinlikler sonunda alınan ortalama puanlara bakıldığında, bu puanların etkinlik öncesi alınan puanlardan daha yüksektir. Grafik 4'te görüldüğü gibi çocuklardan 10'unun (%41,6) karşılaştırma becerisi, 3. genel etkinlikten sonra etkinlikler sonunda alınan ortalamanın üstüne çıkmaktadır. Yine 4. genel etkinlikten sonra çocukların 20'sinin (%83,3) karşılaştırma becerisinden aldığı puanların, etkinlikler sonrası alınan ortalama puanların üstünde olduğu belirlenmiştir. Karşılaştırma becerisine yönelik TBSB puanının 5. genel etkinlikten sonra deney grubunun tamamında, ortalama puanın üstünde olduğu tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grubunun etkinlik öncesi ve etkinler sonrasında gözlem becerisine yönelik gösterdiği kazanımlar Grafik 5'te sunulmuştur.



Grafik 5. Karşılaştırma becerisine yönelik kontrol grubu çocuklarının aldıkları puanlar

Karşılaştırma becerisine yönelik çocukların aldığı puanlar 1 ve 4 arasında değişmektedir. Kontrol grubunda yer alan çocuklardan 8'inin (%34,7) 5.genel etkinlikten sonra aldığı puanların, etkinlik öncesinde aldığı puanlardan düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kontrol grubu çocuklarının 11'unda (%47,8) etkinlikler sonunda karşılaştırma becerisine yönelik herhangi bir değişme görülmemiştir. Çocukların 14'ünün (%60,8) etkinlik öncesinde aldığı puanlar, ortalama puanlardan daha yüksektir. Grafik 5'de görüldüğü gibi çocuklardan 20'sinin (%86,9) karşılaştırma becerileri, 3. genel etkinlikten sonra etkinlikler sonunda alınan ortalamanın üstüne çıkmaktadır. Öte yandan ortalama puan esas alındığında, 4. genel etkinlikten sonra K19 ve K21 dışında kontrol grubunda yer alan çocukların karşılaştırma becerisine yönelik herhangi bir artış saptanmamıştır. 5. genel etkinlikten sonra ise çocukların 11'inin (%47,8) aldığı puanın, ortalama puanın üstünde olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubunun etkinlik öncesi ve etkinler sonrasında karşılaştırma becerisine yönelik gösterdiği kazanımlar Grafik 6'da yer almaktadır.

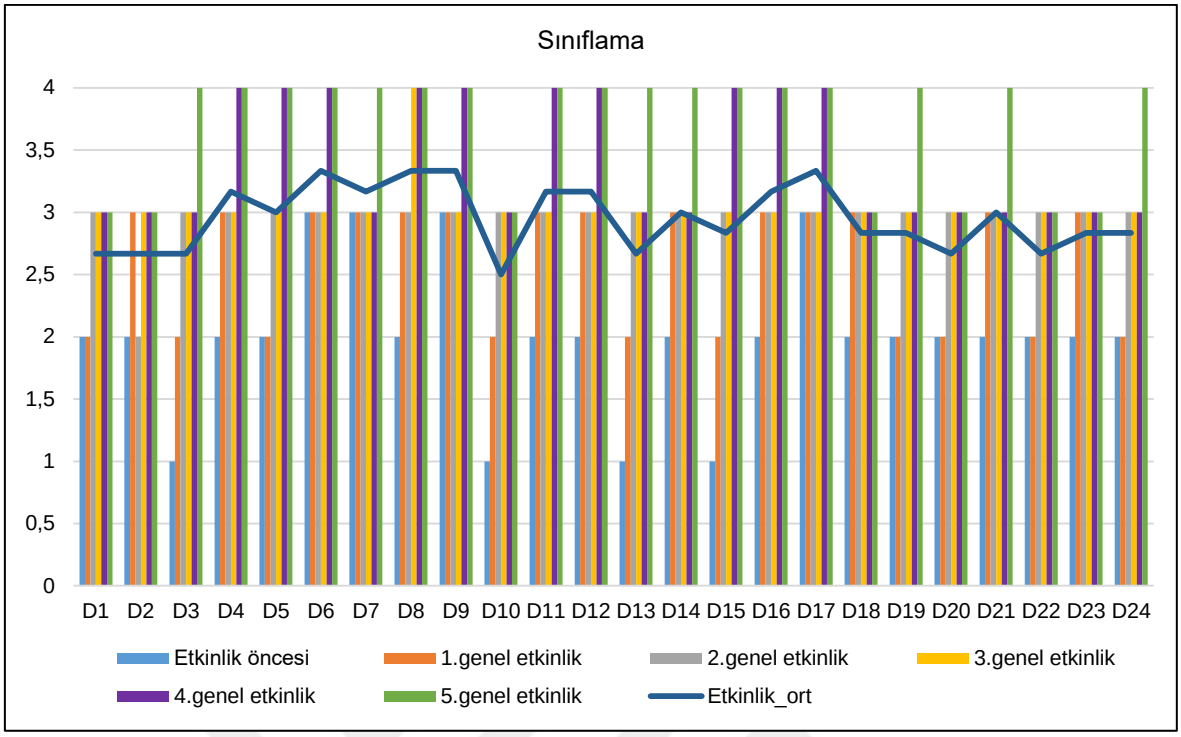


Grafik 6. Karşılaştırma becerisine yönelik deney ve kontrol grubunda edilen kazanımlar

Deney ve kontrol grubuna yönelik TBSB formundan elde edilen kazanımların yer aldığı Grafik 6 incelendiğinde, deney grubunda yer alan çocukların son testte gösterdikleri kazanımların ön testten sayıca fazla olduğu görülmüştür. Deney grubunda yer alan çocuklar son testte karşılşatırma becerisine yönelik kazanımların tamamını gösterdiği belirlenmiştir. Grafik 4'de incelendiğinde deney grubu çocuklarının karşılaştırma becerisine yönelik aldıkları puanların 3 (iyi) veya 4 (çok iyi) olduğu görülmektedir. Ancak Grafik 6'de görüldüğü gibi, kontrol grubunda yer alan çocukların 10'unun (%43,4) son testte gösterdikleri kazanımlar ön testten sayıca azdır. Bunun yanı sıra kontrol grubununda yer alan çocukların 5'inde (%21,7) kazanım boyutunda herhangi bir değişim gözlenmemiştir. Grafik 5 incelendiğinde ise kontrol grubunda yer alan çocukların aldıkları puanların 1-4 aralığında değişim gösterdiği anlaşılmaktadır.

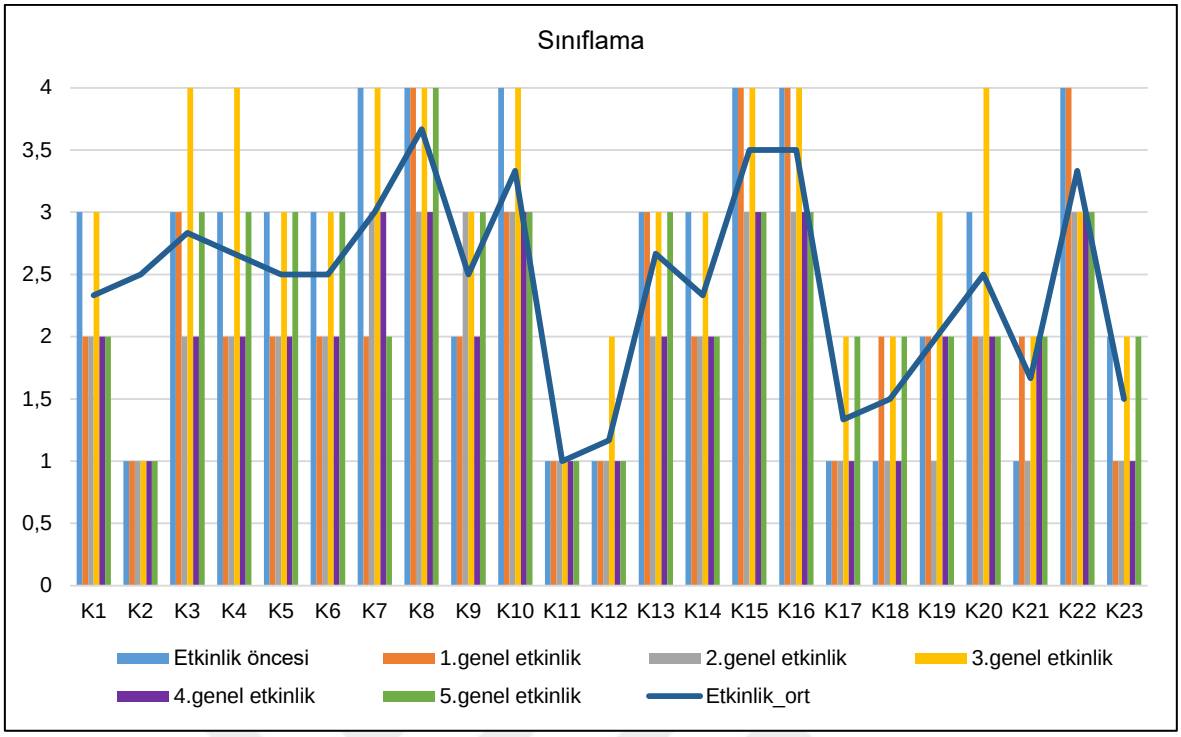
4. 3. 3. 3. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Formundan Elde Edilen Sınıflama Becerisine Yönelik Bulgular

Etkinlikler sürecinde deney grubunun TBSB formunun sınıflama becerisinden aldığı puanlar belirlenmiştir. Elde edilen bu puanlar ve 5 genel etkinliğin ortalaması Grafik 7'de sunulmuştur.



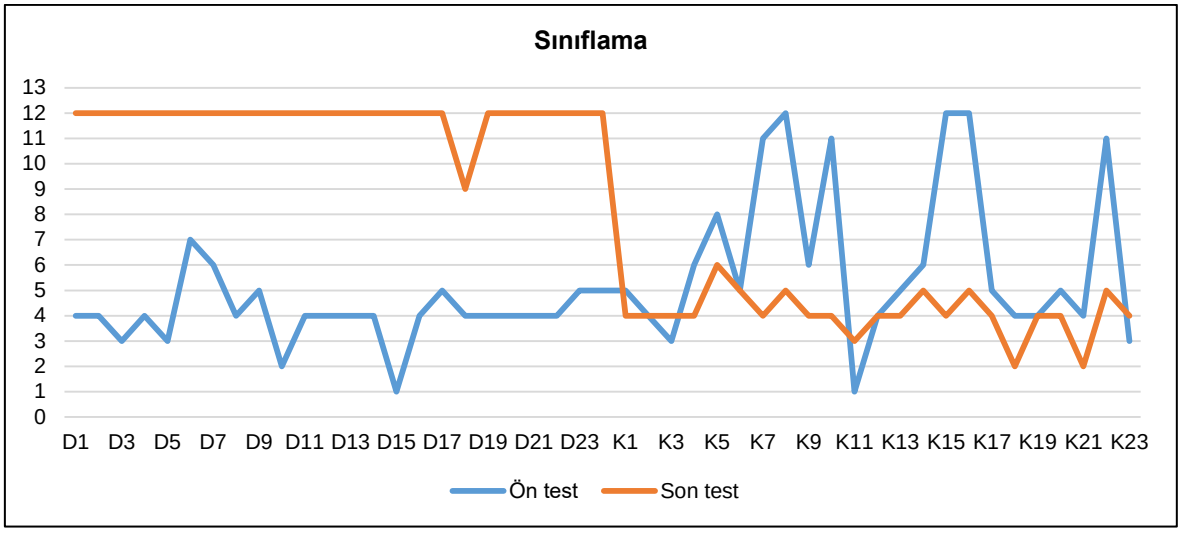
Grafik 7. Sınıflama becerisine yönelik deney grubu çocuklarının aldıkları puanlar

Sınıflama becerisine yönelik çocukların aldığı puanlar 1 ve 4 arasında değişmektedir.Deney grubu çocuklarının tümünün 5. genel etkinlikten sonra aldığı TBSB puanlarının, etkinlik öncesinde aldığı puanlardan yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca etkinlikler sonunda alınan ortalama puanlara bakıldığında, bu puanların etkinlik öncesi alınan puanlardan daha yüksektir. Grafik 7'de görüldüğü gibi çocuklardan 13'unun (%54,1) sınıflama becerisi, 3. genel etkinlikten sonra etkinlikler sonunda alınan ortalamanın üstüne çıkmaktadır. Yine 4. genel etkinlikten sonra çocukların 21'sinin (%87,5) sınıflama becerisinden aldığı puanların, etkinlikler sonrası alınan ortalama puanların üstünde olduğu belirlenmiştir. Sınıflama becerisine yönelik TBSB puanının 5. genel etkinlikten sonra deney grubunun tamamında, ortalama puanın üstünde olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunun yanı sıra kontrol grubunun da TBSB becerileri formunun sınıflama becerisinden aldığı puanlar Grafik 8'de sunulmuştur.



Grafik 8. Sınıflama becerisine yönelik kontrol grubu çocuklarının aldıkları puanlar

Sınıflama becerisine yönelik çocukların aldığı puanlar 1 ve 4 arasında değişmektedir. Kontrol grubunda yer alan çocuklardan 8'inin (%34,7) 5. genel etkinlikten sonra aldığı puanların, etkinlik öncesinde aldığı puanlardan düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kontrol grubu çocuklarının 11'unda (%47,8) etkinlikler sonunda karşılaştırma becerisine yönelik herhangi bir değişme görülmemiştir. Çocukların 14'ünün (%60,8) etkinlik öncesinde aldığı puanlar, ortalama puanlardan daha yüksektir. Grafik 8'de görüldüğü gibi çocuklardan 21'inin (%91,3) sınıflama becerileri, 3. genel etkinlikten sonra etkinlikler sonunda alınan ortalamanın üstüne çıkmaktadır. Öte yandan ortalama puan esas alındığında, 4. genel etkinlikten sonra K21 dışında kontrol grubunda yer alan çocukların sınıflama becerisine yönelik herhangi bir artış saptanmamıştır. 5. genel etkinlikten sonra ise çocukların 10'inin (%43,4) aldığı puanın ,ortalama puanın üstünde olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubunun TBSB formundan aldığı puanların yanı sıra etkinlikler öncesi ve sonrası sınıflama becerisine yönelik gösterdikleri kazanımlar Grafik 9'da yer almaktadır.

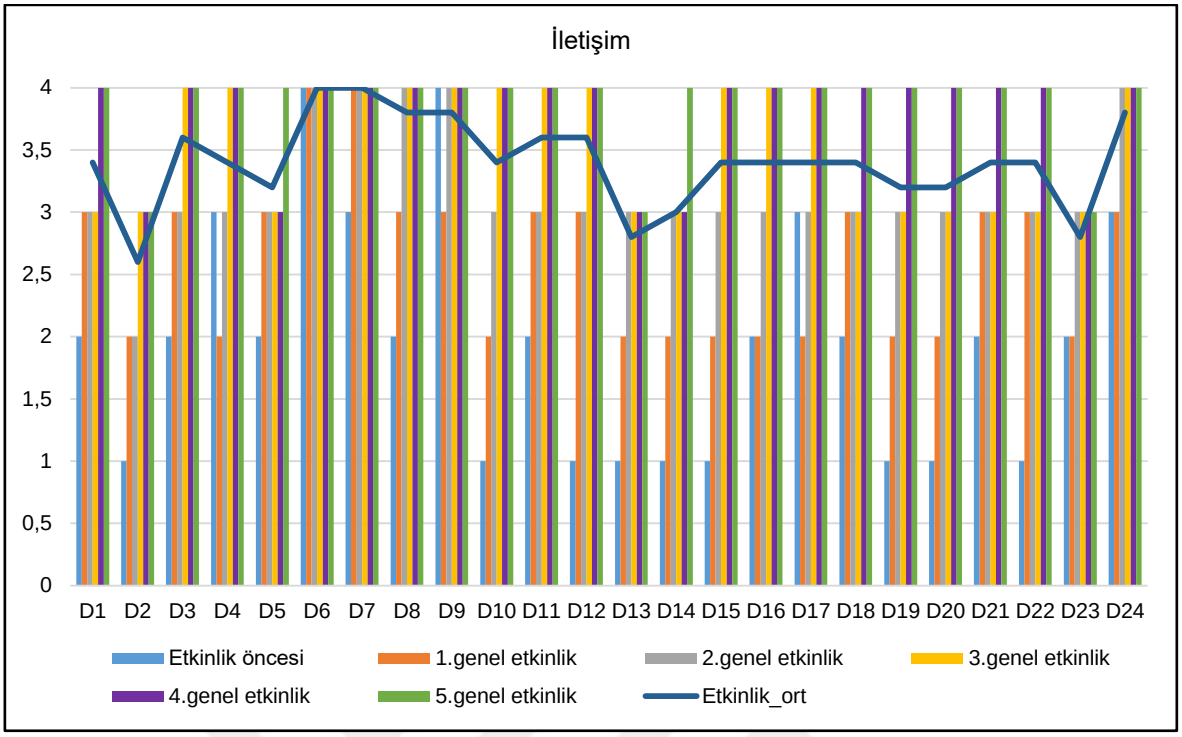


Grafik 9. Sınıflama becerisine yönelik deney ve kontrol grubunda edilen kazanımlar

Deney ve kontrol grubuna yönelik TBSB formundan elde edilen kazanımların yer aldığı Grafik 9 incelendiğinde, deney grubunda yer alan çocukların son testte gösterdikleri kazanımların ön testten sayıca fazla olduğu görülmüştür. Deney grubunda yer alan çocuklarından D18 hariç tamamının son testte sınıflama becerisine yönelik kazanımların tamamını gösterdiği belirlenmiştir. Grafik 7'de incelendiğinde deney grubu çocuklarının karşılaştırma becerisine yönelik aldıkları puanların 3 (iyi) veya 4 (çok iyi) olduğu görülmektedir. Ancak Grafik 9'da görüldüğü gibi, kontrol grubunda yer alan çocukların 16'sının (%69,5) son testte gösterdikleri kazanımlar ön testten sayıca azdır. Bunun yanı sıra kontrol grubununda yer alan çocukların 4'ünde (%17,3) kazanım boyutunda herhangi bir değişim gözlenmemiştir. Grafik 8 incelendiğinde ise kontrol grubunda yer alan çocukların aldığı puanların 1-4 aralığında değişim gösterdiği anlaşılmaktadır.

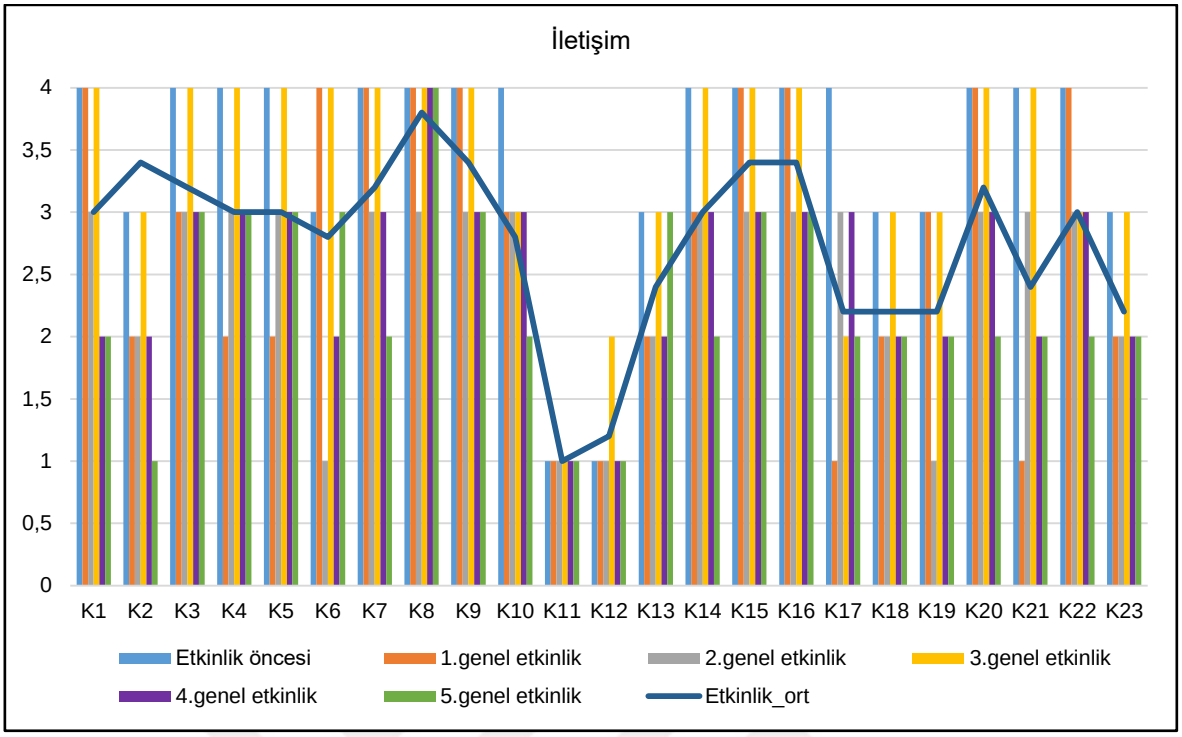
4. 3. 3. 4. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Formundan Elde Edilen İletişim Becerisine Yönelik Bulgular

Etkinlikler sürecinde deney grubunun TBSB formunun iletişim becerisinden aldığı puanlar belirlenmiştir. Elde edilen bu puanlar ve 5 genel etkinliğin ortalaması Grafik 10'da sunulmuştur.



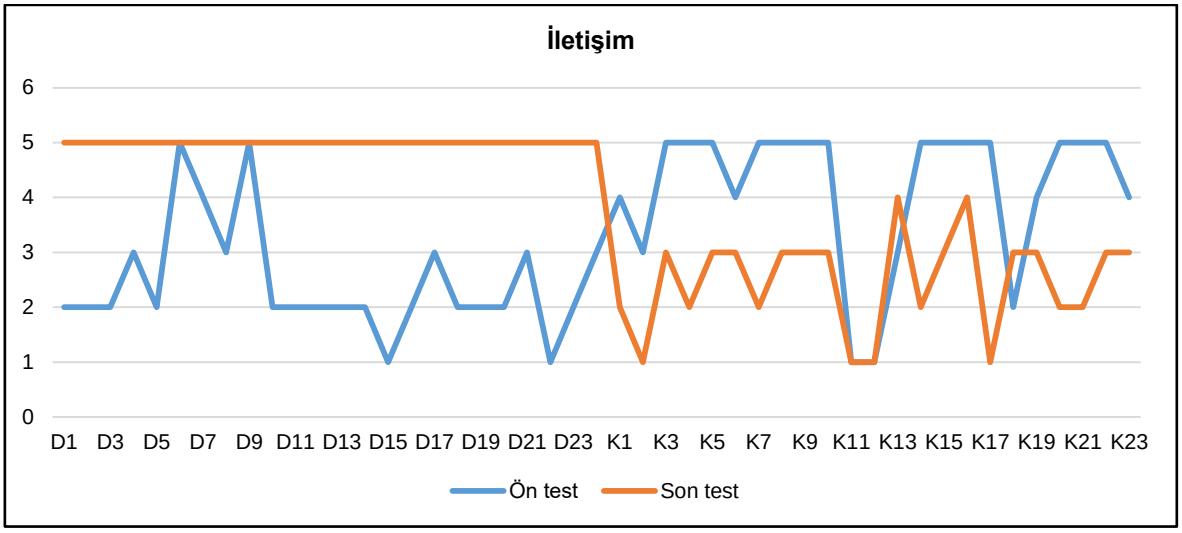
Grafik 10. İletişim becerisine yönelik deney grubu çocuklarının aldıkları puanlar

İletişim becerisine yönelik çocukların aldığı puanlar 1 ve 4 arasında değişmektedir. Deney grubu çocuklarının tümünün 5. genel etkinlikten sonra aldığı TBSB puanlarının, etkinlik öncesinde aldığı puanlardan yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca etkinlikler sonunda alınan ortalama puanlara bakıldığında, D9 haricindeki tüm çocukların ortalama puanlarının etkinlik öncesi alınan puanlardan daha yüksek olduğu görülmektedir. Grafik 10'de görüldüğü gibi çocuklardan 12'sinin (%50) iletişim becerisi, 3. genel etkinlikten sonra etkinlikler sonunda alınan ortalamanın üstüne çıkmaktadır. Yine 4. genel etkinlikten sonra çocukların 20'sinin (%83,3) iletişim becerisinden aldığı puanların, etkinlikler sonrası alınan ortalama puanların üstünde olduğu belirlenmiştir. 5. genel etkinlikten sonra iletişim becerisine yönelik TBSB puanının deney grubunun tamamında, ortalama puanın üstünde ve/ ya da ortalama puanla eşit (D6 ve D7) olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunun yanı sıra kontrol grubunun da TBSB becerileri formunun iletişim becerisinden aldığı puanlar Grafik 11'de sunulmuştur.



Grafik 11. İletişim becerisine yönelik kontrol grubu çocuklarının aldıkları puanlar

İletişim becerisine yönelik çocukların aldığı puanlar 1 ve 4 arasında değişmektedir. Kontrol grubunda yer alan çocuklardan 18'inin (%78,2) 5. genel etkinlikten sonra aldığı puanların, etkinlik öncesinde aldığı puanlardan düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kontrol grubu çocuklarının 5'inde (%21,7) etkinlikler sonunda iletişim becerisine yönelik herhangi bir değişme görülmemiştir. Çocukların 20'sinin (%86,9) etkinlik öncesinde aldığı puanlar, ortalama puanlardan daha yüksektir. Grafik 11'de görüldüğü gibi çocuklardan 21'inin (%91,3) iletişim becerileri, 3. genel etkinlikten sonra etkinlikler sonunda alınan ortalamanın üstüne çıkmaktadır. Öte yandan ortalama puan esas alındığında, 4. genel etkinlikten sonra K8, K10 ve K17 dışında kontrol grubunda yer alan çocukların iletişim becerisine yönelik herhangi bir artış saptanmamıştır. 5. genel etkinlikten sonra ise çocukların 3'ünün (%13,04) aldığı puanın, ortalama puanın üstünde olduğu görülmüştür. Yine 5. genel etkinlikten sonra çocukların 14'ünün (%60,8) aldığı puan, ortalama puanın altındadır. Deney ve kontrol grubunun etkinlik öncesi ve etkinler sonrasında iletişim becerisine yönelik gösterdikleri kazanımlar Grafik 12'de yer almaktadır.

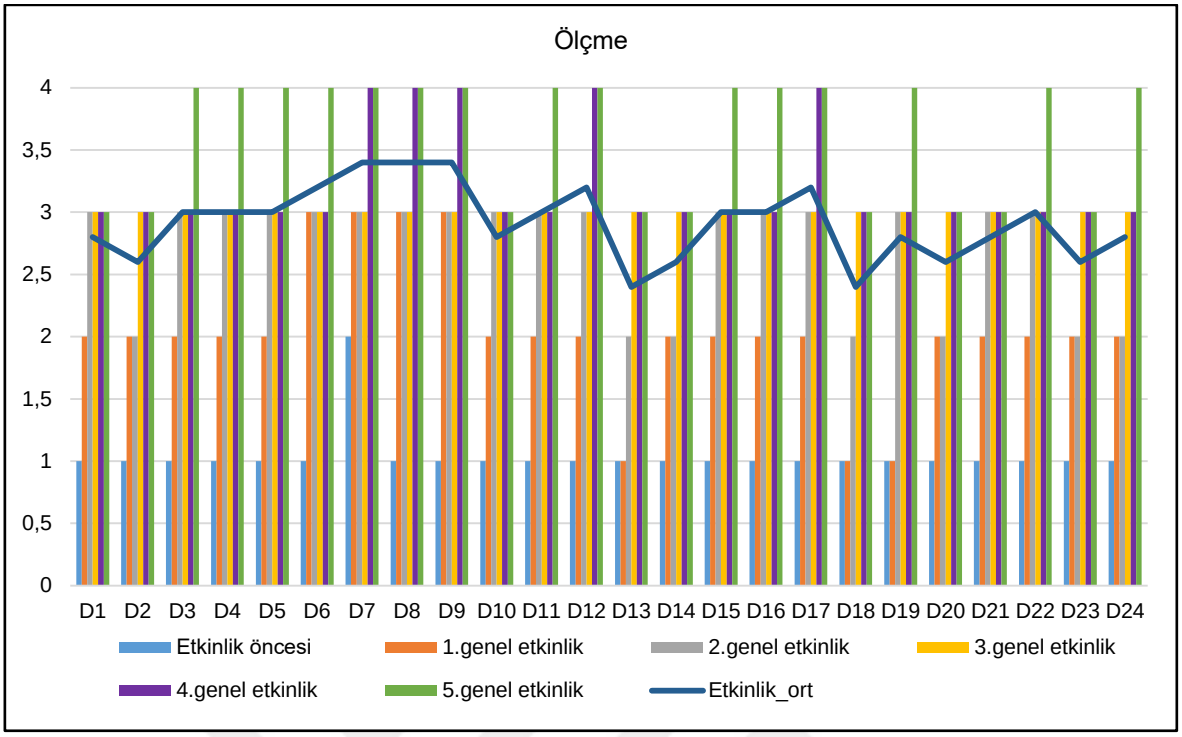


Grafik 12. İletişim becerisine yönelik deney ve kontrol grubunda edilen kazanımlar

Deney ve kontrol grubuna yönelik TBSB formundan elde edilen kazanımların yer aldığı Grafik 12 incelendiğinde, deney grubunda yer alan çocukların son testte gösterdikleri kazanımların ön testten sayıca fazla olduğu görülmüştür. Deney grubunda yer alan çocuklar son testte iletişim becerisine yönelik kazanımların tamamını gösterdiği belirlenmiştir. Grafik 10'da incelendiğinde deney grubu çocuklarının iletişim becerisine yönelik aldıkları puanların 3 (iyi) veya 4 (çok iyi) olduğu görülmektedir. Ancak Grafik 12'de görüldüğü gibi, kontrol grubunda yer alan çocukların 19'unun (%82,6) son testte gösterdikleri kazanımlar ön testten sayıca azdır. Bunun yanı sıra kontrol grubununda yer alan çocukların 2'sinde (%8,6) kazanım boyutunda herhangi bir değişim gözlenmemiştir. Grafik 11 incelendiğinde ise kontrol grubunda yer alan çocukların aldığı puanlar 1-4 aralığında değişim gösterdiği anlaşılmaktadır.

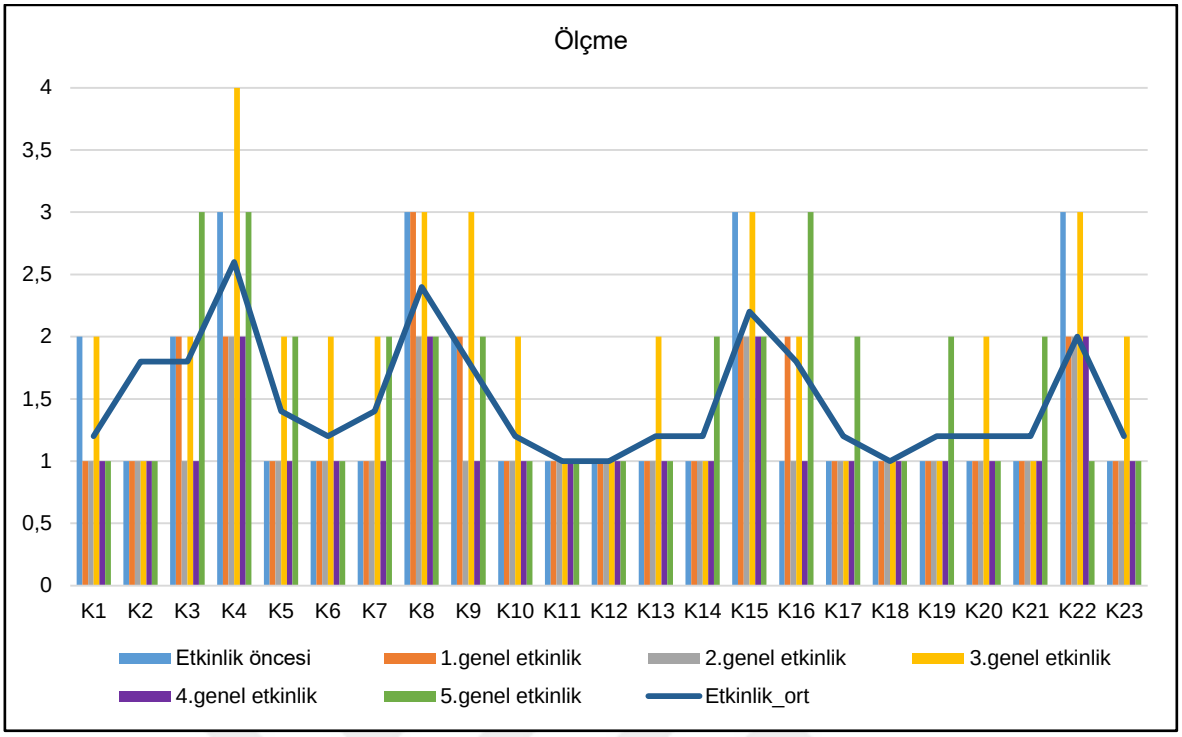
4. 3. 3. 5. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Formundan Elde Edilen Ölçme Becerisine Yönelik Bulgular

Etkinlikler sürecinde deney grubunun TBSB formunun ölçme becerisinden aldığı puanlar belirlenmiştir. Elde edilen bu puanlar ve 5 genel etkinliğin ortalaması Grafik 13'te sunulmuştur.



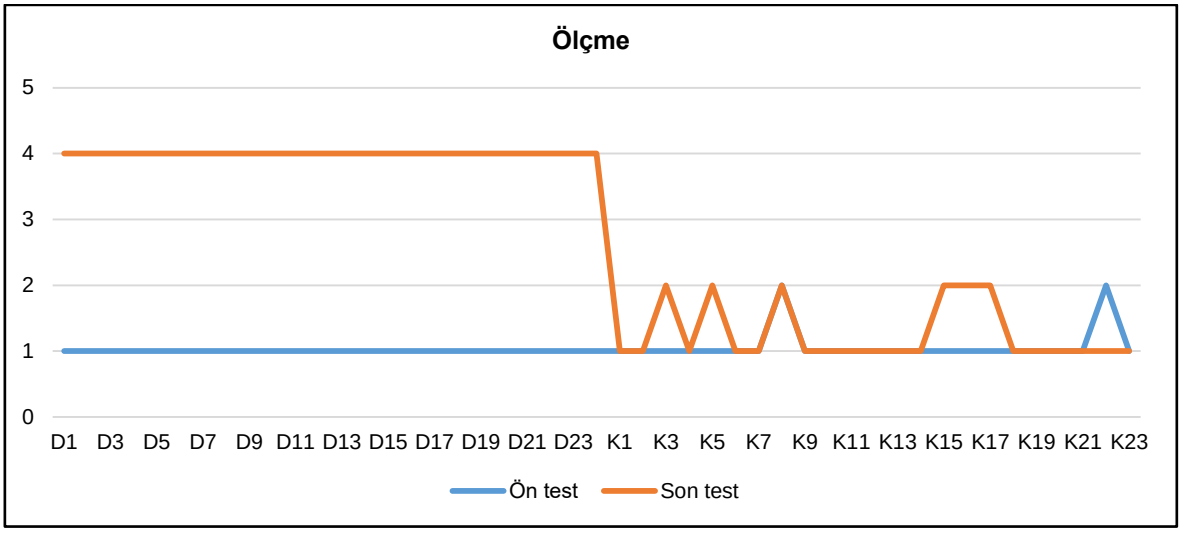
Grafik 13. Ölçme becerisine yönelik deney grubu çocuklarının aldıkları puanlar

Ölçme becerisine yönelik çocukların aldığı puanlar 1 ve 4 arasında değişmektedir. Deney grubu çocuklarının tümünün 5. genel etkinlikten sonra aldığı TBSB puanlarının, etkinlik öncesinde aldığı puanlardan yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca etkinlikler sonunda alınan ortalama puanlara bakıldığında, deney grubundaki tüm çocukların ortalama puanlarının etkinlik öncesi alınan puanlardan daha yüksek olduğu görülmektedir. Grafik 13'te görüldüğü gibi çocuklardan 13'ünün (%54,1) iletişim becerisi, 3. genel etkinlikten sonra etkinlikler sonunda alınan ortalamanın üstüne çıkmaktadır. Yine 4. genel etkinlikten sonra çocukların 16'sının (%66,6) ölçme becerisinden aldığı puanların, etkinlikler sonrası alınan ortalama puanların üstünde olduğu belirlenmiştir. 5. genel etkinlikten sonra ölçme becerisine yönelik TBSB puanının deney grubunun tamamında, ortalama puanın üstünde olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunun yanı sıra kontrol grubunun da TBSB becerileri formunun ölçme becerisinden aldığı puanlar Grafik 14'te sunulmuştur.



Grafik 14. Ölçme becerisine yönelik kontrol grubu çocuklarının aldıkları puanlar

Ölçme becerisine yönelik çocukların aldığı puanlar 1 ve 4 arasında değişmektedir. Kontrol grubundan yer alan çocukların 12'sinin (%52,1) etkinlikler sonunda ölçme becerisine yönelik herhangi bir değişme görülmemiştir. Çocukların 3(%13,1)'ünde ise ölçme becerilerinde azalma gözükmüştür. Çocukların 11'inin (%47,8) etkinlik öncesinde aldığı puanlar ile ortalama puanlar arasında değişim gözlenmemiştir. Grafik 14'te görüldüğü gibi çocuklardan 14'ünün (%60,8) ölçme becerileri, 3. genel etkinlikten sonra etkinlikler sonunda alınan ortalamanın üstüne çıkmaktadır. Öte yandan ortalama puan esas alındığında, 4. genel etkinlikten sonra kontrol grubunda yer alan çocukların ölçme becerisine yönelik herhangi bir artış saptanmamıştır. 5. genel etkinlikten sonra ise çocukların 10'unun (%43,4) aldığı puanın, ortalama puanın üstünde olduğu görülmüştür. Yine 5. genel etkinlikten sonra çocukların 10'unun (%43,4) aldığı puan, ortalama puanın altındadır. Deney ve kontrol grubunun etkinlik öncesi ve etkinler sonrasında ölçme becerisine yönelik gösterdikleri kazanımlar Grafik 15'te yer almaktadır.

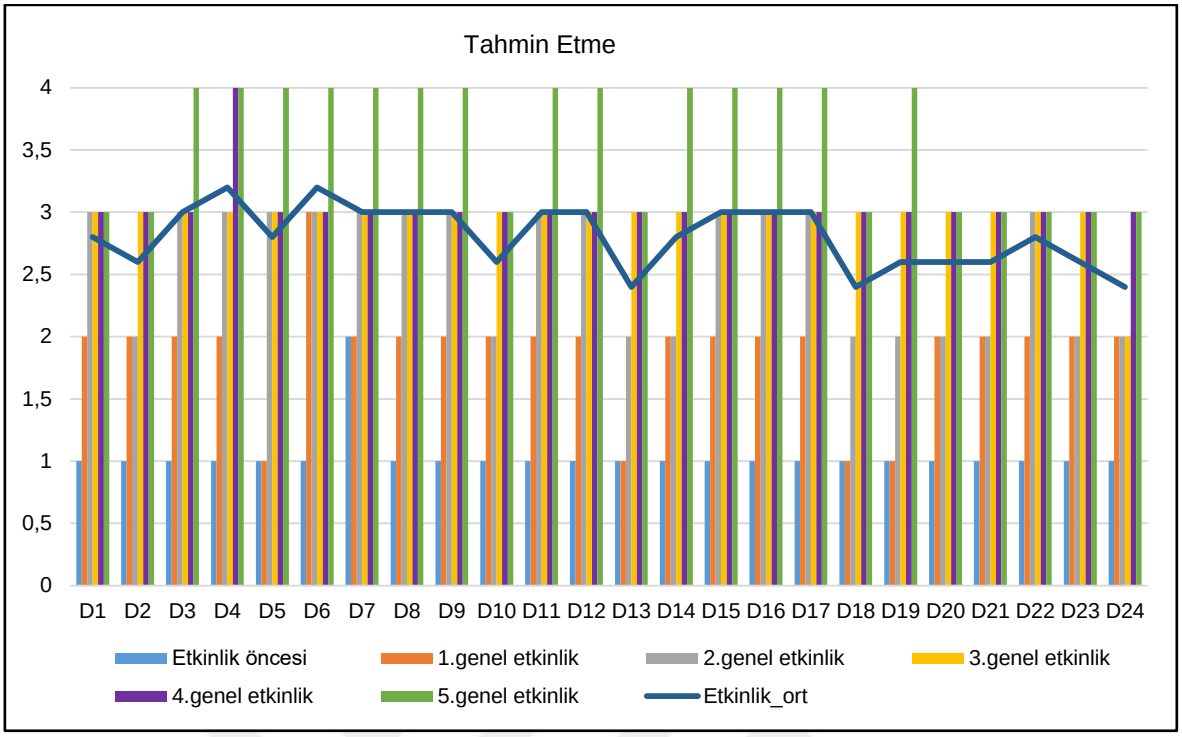


Grafik 15. Ölçme becerisine yönelik deney ve kontrol grubunda edilen kazanımlar

Deney ve kontrol grubuna yönelik TBSB formundan elde edilen kazanımların yer aldığı Grafik 15 incelendiğinde, deney grubunda yer alan çocukların son testte gösterdikleri kazanımların ön testten sayıca fazla olduğu görülmüştür. Deney grubunda yer alan çocuklar son testte ölçme becerisine yönelik kazanımların tamamını gösterdiği belirlenmiştir. Grafik 13 incelendiğinde deney grubu çocuklarının ölçme becerisine yönelik aldıkları puanların 3 (iyi) veya 4 (çok iyi) olduğu görülmektedir. Ancak Grafik 14'de görüldüğü gibi, kontrol grubunda yer alan çocukların 17'sinin (%73,9) son testte gösterdikleri kazanımlarla ön test göstergi kazanımlar arasında sayıca değişim saptanmamıştır. Grafik 14 incelendiğinde ise kontrol grubunda yer alan çocukların aldıkları puanların 1-3 aralığında değişim gösterdiği anlaşılmaktadır.

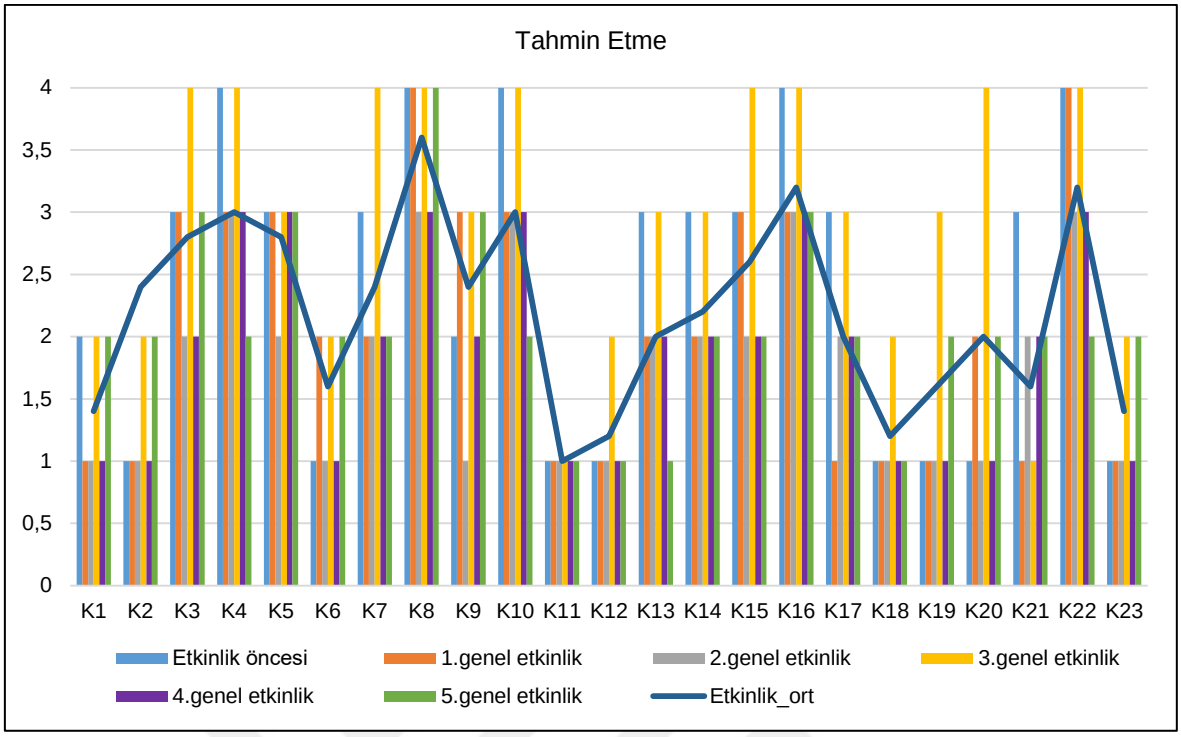
4. 3. 3. 6. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Formundan Elde Edilen Tahmin Etme Becerisine Yönelik Bulgular

Etkinlikler sürecinde deney grubunun TBSB formunun tahmin etme becerisinden aldığı puanlar belirlenmiştir. Elde edilen bu puanlar ve 5 genel etkinliğin ortalaması Grafik 16'da sunulmuştur.



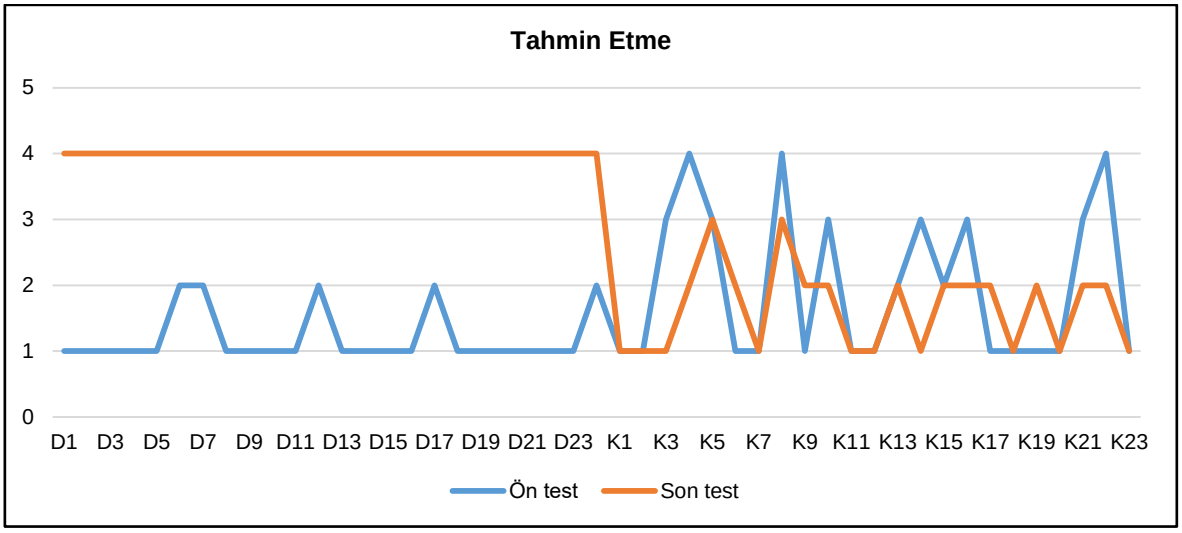
Grafik 16. Tahmin etme becerisine yönelik deney grubu çocuklarının aldıkları puanlar

Tahmin etme becerisine yönelik çocukların aldığı puanlar 1 ve 4 arasında değişmektedir. Deney grubu çocuklarının tümünün 5. genel etkinlikten sonra aldığı TBSB puanlarının, etkinlik öncesinde aldığı puanlardan yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca etkinlikler sonunda alınan ortalama puanlara bakıldığında, deney grubunda yer alan tüm çocukların ortalama puanlarının etkinlik öncesi alınan puanlardan daha yüksek olduğu görülmektedir. Grafik 16'da görüldüğü gibi çocuklardan 13'ünün (%54,1) tahmin etme becerisi, 3. genel etkinlikten sonra etkinlikler sonunda alınan ortalamanın üstüne çıkmaktadır. Yine 4. genel etkinlikten sonra çocukların 13'ünün (%83,3) tahmin etme becerisinden aldığı puanların, etkinlikler sonrası alınan ortalama puanların üstünde olduğu belirlenmiştir. 5. genel etkinlikten sonra tahmin etme becerisine yönelik TBSB puanının deney grubunun tamamında, ortalama puanın üstünde olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunun yanı sıra kontrol grubunun da TBSB becerileri formunun tahmin etme becerisinden aldığı puanlar Grafik 17'de sunulmuştur.



Grafik 17. Tahmin etme becerisine yönelik kontrol grubu çocuklarının aldıkları puanlar

Tahmin etme becerisine yönelik çocukların aldığı puanlar 1 ve 4 arasında değişmektedir. Kontrol grubunda yer alan çocuklardan 9'unun (%39,1) 5. genel etkinlikten sonra aldığı puanların, etkinlik öncesinde aldığı puanlardan düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kontrol grubu çocuklarının 7'sinin (%30,4) etkinlikler sonunda tahmin etme becerisine yönelik herhangi bir değişme görülmemiştir. Çocukların 15'inin (%65,2) etkinlik öncesinde aldığı puanlar, ortalama puanlardan daha yüksektir. Grafik 17'de görüldüğü gibi çocuklardan 20'sinin (%86,9) tahmin etme becerileri, 3. genel etkinlikten sonra etkinlikler sonunda alınan ortalamanın üstüne çıkmaktadır. Öte yandan ortalama puan esas alındığında, 4. genel etkinlikten sonra kontrol grubunda yer alan çocukların tahmin etme becerisine yönelik herhangi bir artış saptanmamıştır. 5. genel etkinlikten sonra ise çocukların 9'unun (%39,1) aldığı puanın, ortalama puanın üstünde olduğu görülmüştür. Yine 5. genel etkinlikten sonra çocukların 11'inin (%47,8) aldığı puan, ortalama puanın altındadır. Deney ve kontrol grubunun etkinlik öncesi ve etkinler sonrasında tahmin etme becerisine yönelik gösterdikleri kazanımlar Grafik 18'de yer almaktadır.

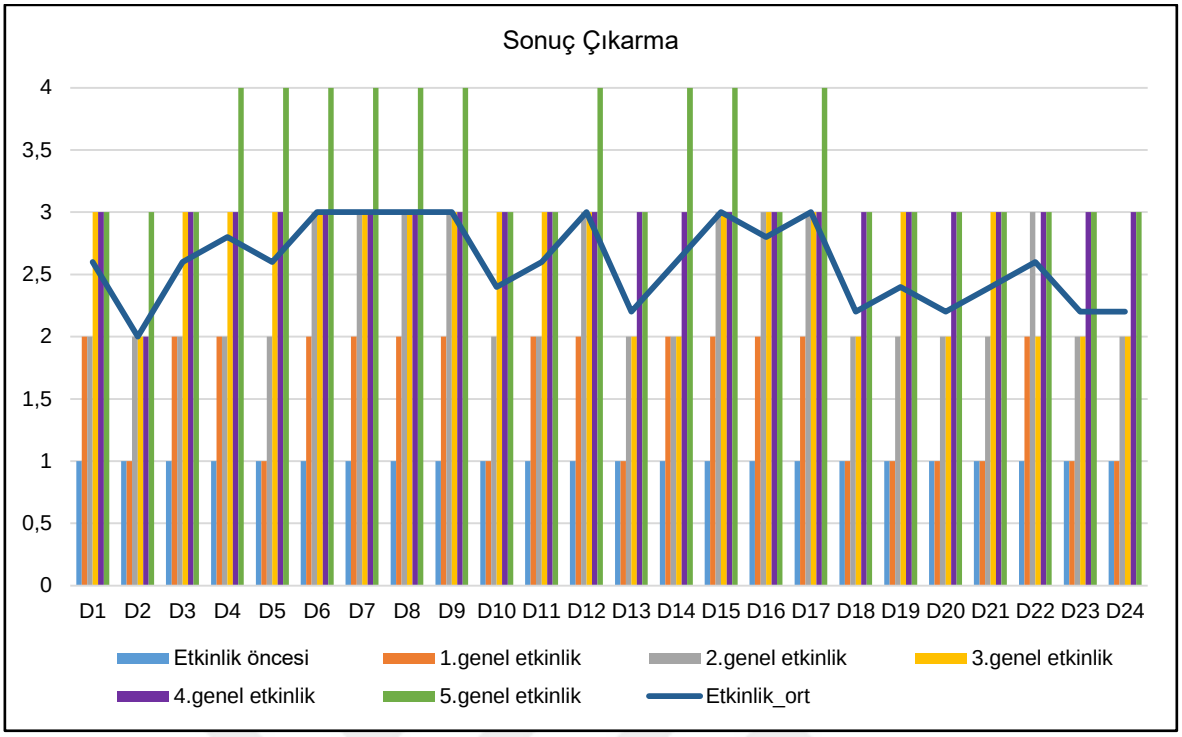


Grafik 18. Tahmin etme becerisine yönelik deney ve kontrol grubunda edilen kazanımlar

Deney ve kontrol grubuna yönelik TBSB formundan elde edilen kazanımların yer aldığı Grafik 18 incelendiğinde, deney grubunda yer alan çocukların son testte gösterdikleri kazanımların ön testten sayıca fazla olduğu görülmüştür. Deney grubunda yer alan çocuklar son testte tahmin etme becerisine yönelik kazanımların tamamını gösterdiği belirlenmiştir. Grafik 16 incelendiğinde deney grubu çocuklarının tahmin etme becerisine yönelik aldıkları puanların 3 (iyi) veya 4 (çok iyi) olduğu görülmektedir. Ancak Grafik 18'de görüldüğü gibi, kontrol grubunda yer alan çocukların 11'inin (%47,8) son testte gösterdikleri kazanımlarla ön test göstergi kazanımlar arasında sayıca değişim saptanmamıştır. Yine kontrol grubunda yer alan çocukların 8'inin (%34,7) ön testte gösterdiği kazanımlar son teste göre sayıca fazladır. Grafik 17 incelendiğinde ise kontrol grubunda yer alan çocukların aldıkları puanların 1-4 aralığında değişim gösterdiği anlaşılmaktadır.

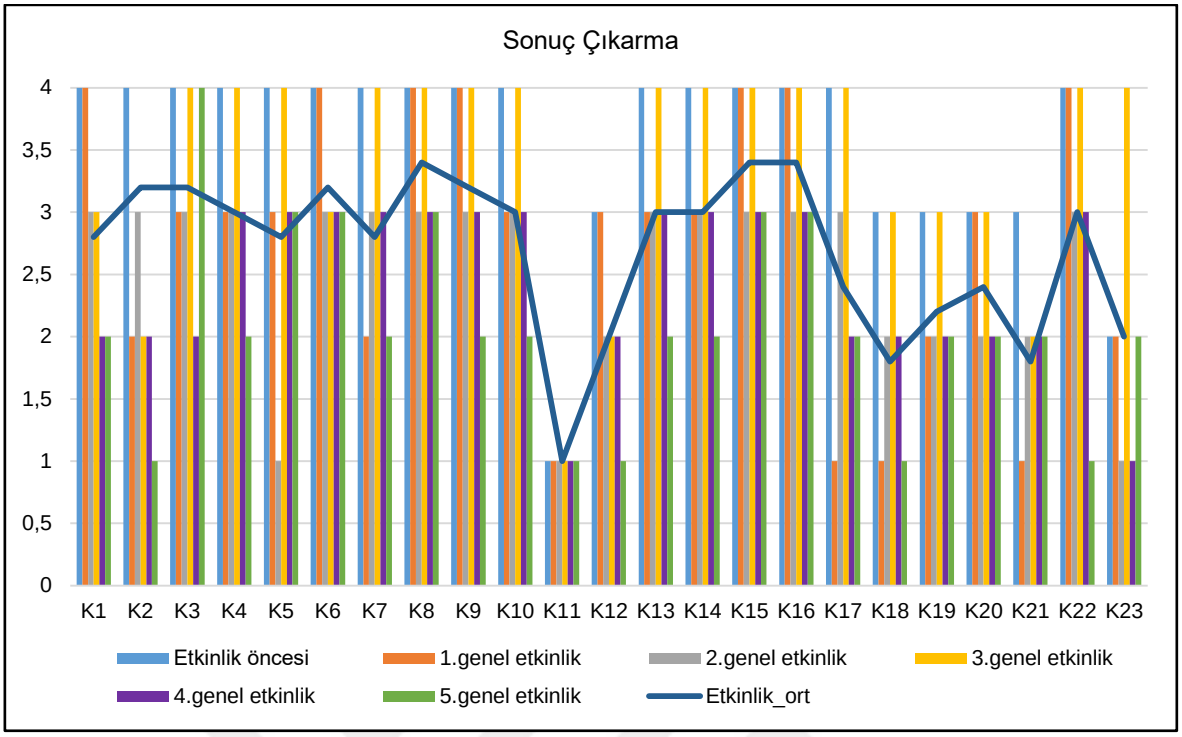
4. 3. 3. 7. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Formundan Elde Edilen Sonuç Çıkarma Yönelik Bulgular

Etkinlikler sürecinde deney grubunun TBSB formunun sonuç çıkarma becerisinden aldığı puanlar belirlenmiştir. Elde edilen bu puanlar ve 5 genel etkinliğin ortalaması Grafik 19'da sunulmuştur.



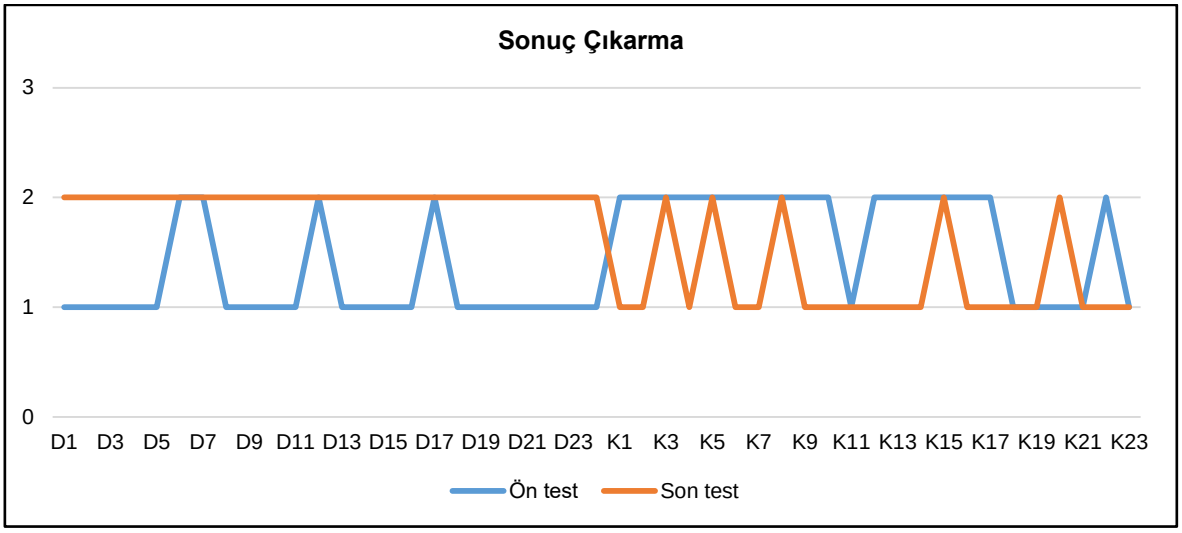
Grafik 19. Sonuç çıkarma becerisine yönelik deney grubu çocuklarının aldıkları puanlar

Sonuç çıkarma becerisine yönelik çocukların aldığı puanlar 1 ve 4 arasında değişmektedir. Deney grubu çocuklarının tümünün 5. genel etkinlikten sonra aldığı TBSB puanlarının, etkinlik öncesinde aldığı puanlardan yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca etkinlikler sonunda alınan ortalama puanlara bakıldığında, deney grubunda yer alan tüm çocukların ortalama puanlarının etkinlik öncesi alınan puanlardan daha yüksek olduğu görülmektedir. Grafik 19'da görüldüğü gibi çocuklardan 10'unun (%41,6) sonuç çıkarma becerisi, 3. genel etkinlikten sonra etkinlikler sonunda alınan ortalamanın üstüne çıkmaktadır. Yine 4. genel etkinlikten sonra çocukların 16'sının (%66,6) sonuç çıkarma becerisinden aldığı puanların, etkinlikler sonrası alınan ortalama puanların üstünde olduğu belirlenmiştir. 5. genel etkinlikten sonra sonuç çıkarma becerisine yönelik TBSB puanının deney grubunun tamamında, ortalama puanın üstünde olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunun yanı sıra kontrol grubunun da TBSB becerileri formunun sonuç çıkarma becerisinden aldığı puanlar Grafik 20'de sunulmuştur.



Grafik 20. Sonuç çıkarma becerisine yönelik kontrol grubu çocuklarının aldıkları puanlar

Sonuç çıkarma becerisine yönelik çocukların aldığı puanlar 1 ve 4 arasında değişmektedir. Kontrol grubunda yer alan çocuklardan 20'sinin (%86,9) 5. genel etkinlikten sonra aldığı puanların, etkinlik öncesinde aldığı puanlardan düşük olduğu belirlenmiştir. Çocukların 21'inin (%91,3) etkinlik öncesinde aldığı puanlar, ortalama puanlardan daha yüksektir. Grafik 20'de görüldüğü gibi çocuklardan 19'unun (%82,6) sonuç çıkarma becerileri, 3. genel etkinlikten sonra etkinlikler sonunda alınan ortalamanın üstüne çıkmaktadır. Öte yandan ortalama puan esas alındığında, 4. genel etkinlikten sonra kontrol grubunda yer alan çocukların sonuç çıkarma becerisine yönelik herhangi bir artış saptanmamıştır. 5. genel etkinlikten sonra çocukların 19'unun (%82,6) aldığı puanlar, ortalama puanın altındadır. Deney ve kontrol grubunun etkinlik öncesi ve etkinler sonrasında sonuç çıkarma becerisine yönelik gösterdikleri kazanımlar Grafik 21'de yer almaktadır.



Grafik 21. Sonuç çıkarma becerisine yönelik deney ve kontrol grubunda edilen kazanımlar

Deney ve kontrol grubuna yönelik TBSB formundan elde edilen kazanımların yer aldığı Grafik 21 incelendiğinde, deney grubunda yer alan çocukların son testte gösterdikleri kazanımların ön testten sayıca fazla olduğu görülmüştür. Deney grubunda yer alan çocuklar son testte sonuç çıkarma becerisine yönelik kazanımların tamamını gösterdiği belirlenmiştir. Grafik 19 incelendiğinde deney grubu çocuklarının sonuç çıkarma becerisine yönelik aldıkları puanların 3 (iyi) veya 4 (çok iyi) olduğu görülmektedir. Ancak Grafik 21'de görüldüğü gibi, kontrol grubunda yer alan çocukların 8'inin (%34,7) son testte gösterdikleri kazanımlarla ön testte gösterdigi kazanımlar arasında sayıca değişim saptanmamıştır. Yine kontrol grubunda yer alan çocukların 14'ünün (%60,8) ön testte gösterdiği kazanımların son teste göre sayıca fazla olduğu görülmektedir. Grafik 20 incelendiğinde ise kontrol grubunda yer alan çocukların aldıkları puanların 1-4 aralığında değişim gösterdiği anlaşılmaktadır.

4. 3. 4. Öğretmen Günlüklerinden Elde Edilen TBSB'lere Yönelik Bulgular

Deney grubu öğretmeninin günlüklerinden elde edilen, TBSB'lerine yönelik bulgular Tablo 44'te yer almaktadır. Tablolarda yer alan (+) simgesi ilgili kodun etkinlikte bulunduğunu belirtirken, (-) simgesi de kodun etkinlikte bulunmadığını belirtmektedir.

Tablo 44. DÖ'nün Günlüklerinden Elde Edilen TBSB'lere Yönelik Bulgular

Deney-bsb	Yağmur	Kar	Dolu	Sis	Yağmur, Kar, Dolu ve Sis	Bulut	Şimşek	Gökkuşağı	Bulut, Şimşek ve Gökkuşağı	Gece	Gündüz	Gece ve Gündüz	Dünya	Güneş	Ay	Dünya, Güneş ve Ay	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar, Yaz, Sonbahar ve Kış
Tahmin etme	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+	+	+	+		+	+	+	+
İletişim	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+	
Sonuç çıkarma	+	+	+		+		-	+	+	-	+	+	+	+	+		+	+			+
Gözlem	+				+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+
Karşılaştırma		+	+	+	+	+			+	+	+	+						+	+	+	+
Ölçme		+	+	+	+		+		+							+	+	+	+	+	+
Sınıflama												+				+					+

Tablo 44 incelendiğinde deney grubu öğretmeni etkinliklerin genelinde çocukların tahmin edebildiklerini (f=17) görülmüştür. Bu bağlamda 'Dünya, güneş ve ay'etkinliğinde DÖ *"Dünyanın hareketlerinin sonucunda neler olabileceğini çocuklar söyleyebiliyor. Güneş olmasaydı neler olurdu sorusunun cevabını tahmin edebiliyor."* şeklinde çocukların tahminlerine değinmiştir. DÖ iletişim becerisine (f=17) yönelik 'Dolu' etkinliğinde *"Yağmur ve kar etkinliklerinden sonra dolu ile ilgili sorulara çocuklardan daha anlamlı cevaplar aldım."* ifadesiyle etkinlikte iletişimin görüldüğüne değinmiştir. DÖ çocukların sonuç çıkarma becerilerine (f=16) günlüklerinde yer vermiştir. DÖ sonuç çıkarma becerisinin 'Şimşek' ve 'Gece' etkinliğinde görülmediğini vurgularken (+) ile gösterilen etkinliklerde bu beceriyi çocukların gerçekleştiğine vurgu yapmıştır. Bu doğrultuda 'Şimşek' etkinliğinde DÖ *"Tahmin etme, karşılaştırma ve ölçme etkinliğinde çocuklar bu etkinlikte ilerleme kaydetti ancak sonuç çıkarmada zorluk yaşadılar."* ifadesine yer verirken 'Yağmur, kar, dolu ve sis' etkinliğinde DÖ "*Etkinlikte çocukların sonuç çıkarma becerisi iyiydi, kavramların nasıl oluştuğunun nedenlerini ve sonuçlarını söylediler*." ifadesine yer vermiştir. Gözlem becerisine (f=15) yönelik DÖ 'Bulut, şimşek ve gökkuşağı'etkinliğinde *"Bulutlarda damlacıklarının oluşumu, bulutların soğuk hava ile karşılaşması, ısı enerjisi gibi durumlar çocuklar tarafından oldukça iyi gözlemlendi ve açıklandı."* ifadesini kullanmıştır. Karşılaştırma becerisine (f=13) yönelik 'İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış' etkinliğine yönelik DÖ *"Çocuklar mevsimler arasındaki farklılıkları söyleyip, karşılaştırma yapabildiler."* şeklinde görüşünü belirtmiştir. Etkinliklerin çoğunda DÖ ölçme becerisinin (f=12) görüldüğüne günlüklerinin çoğunda yer vermiştir. Bu bağlamda 'Yaz' etkinliğinde DÖ *"Termometrenin ve saat gibi ölçme araçlarının uygulamaya dahil edilmesi, çocukların*

ölçme becerisini geliştirdi. Bu araçların hangi amaçla kullanıldığını yorumladılar" ifadesini kullanmıştır. Sınıflama becerisine (f=3) yönelik 'İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış' etkinliğinde DÖ *"Çocuklar mevsimleri arasındaki grupladılar."* ifadesine yer vermiştir. Kontrol grubu öğretmeninin günlüklerinden elde edilen, TBSB'lerine yönelik bulgular Tablo 45'te yer almaktadır.

Tablo 45. KÖ'nün günlüklerinden elde edilen TBSB'lere yönelik bulgular

Kontrol-bsb	Yağmur	Kar	Dolu	Sis	Yağmur, Kar, Dolu ve Sis	Bulut	Şimşek	Gökkuşağı	Bulut, Şimşek ve Gökkuşağı	Gece	Gündüz	Gece ve Gündüz	Dünya	Güneş	Ay	Dünya, Güneş ve Ay	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar, Yaz, Sonbahar ve Kış
İletişim		-	+			-	-		-	+	+	+	+	+	+		+	+	+	-	-
Gözlem			+			-	+	+	-	+	+	+	+	+		-	+		+	-	-
Sonuç çıkarma		-		+		-	-	+			+		+	+	-	-		-	+	+	+
Tahmin etme	+	-					-	+		+		+			-	+		-	+	+	
Karşılaştırma					-						-	+	+		-			-			-

Tablo 45 incelendiğinde kontrol grubu öğretmeninin günlüklerinde sınıflama ve ölçme becerisine yönelik herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır. Etkinliklerinden çoğunda iletişim becerisine (f=16) yönelik bulgular yer almaktadır. KÖ etkilerinin bazılarında çocukların iletişim becerilerinin geliştiğine (f=10) vurgu yaparken bazılarında ise herhangi bir iletişim becerisinin (f=6) görülmediğini vurgulamaktadır. KÖ 'Kar'etkinliğinde *"Sınıftaki etkinlik çocukların dikkatini çekmediği için sorulan sorular cevapsız kaldı, çocuklar pasif rol aldı." ifadesi* ile iletişimin görülmediğine değinirken 'Dolu'etkinliğinde *"Çocuklar karşılıklı soru-cevap yoluyla iletişim kurdular."* ifadesiyle iletişim becerisinin görüldüğüne değinmiştir. KÖ etkinliklerin bir kısmında gözlem becerisinin görüldüğünü (f=10) ifade ederken bir kısmında ise (f=5) görülmediğini ifade etmiştir. Bu bağlamda 'Gece'etkinliğinde "Çocuklar Dünya'nın ışık olmayan tarafının gece olduğunu dünya maketi üzerinde gözlemlediler." ifadesiyle gözlem becerisinin görüldüğünü belirtirken 'Bulut'etkinliğinde *"Bulut konusunu anlatan videomuz dikkat çekici olmadığı için oluşumu gözlemlemediler."* ifadesiyle gözlem becerisinin görülmediğini belirtmiştir. KÖ günlüklerinin çoğunda sonuç çıkarma becerisinden (f=14) bahsetmiştir. KÖ kış etkinliğinde *"Sonbahar mevsiminin kışın habercisi olduğu sonucunu çıkardılar."* ifadesini kullanmıştır. Tahmin etme becerisine yönelik KÖ 'Gökkuşağı' etkinliğinde *"Yağmur yağdıktan sonra güneş*

açınca gökkuşağının oluştuğu sonucuna çıkardılar." ifadesine yer vermiştir. 'Yağmur, kar, dolu ve sis'etkinliğinde karşılaştırma becerisine yönelik (f=7) KÖ *"Kavramların oluşumu arasında karşılaştırmalar yaptım ama çocuklar aradaki farkları anlamadılar."* ifadesiyle karşılaşma becerisinin görülmediğini belirtmiştir. Bilimsel süreç becerilerinden ölçme ve sınıflama becerilerine yönelik kontrol grubu öğretmen günlüklerinden herhangi bir veri elde edilememiştir (Tablo 45).

4. 3. 5. Öğretmenlerin Görüşmelerinden Elde Edilen TBSB'lere Yönelik Bulgular

Araştırma sonunda DÖ ve KÖ öğretmeniyle yapılan görüşmelerden TBSB'lerine yönelik yönelik bulgular Tablo 46'da yer almaktadır. Tablolarda yer alan (+) simgesi ilgili kodun etkinlikte bulunduğunu belirtirken, (-) simgesi de kodun etkinlikte bulunmadığını belirtmektedir.

Tablo 46. Öğretmenlerle Görüşmelerden Elde Edilen TBSB'lere Yönelik Bulgular

Kodlar	DÖ	KÖ
Bilimsel süreci geliştirme	+	-
Bilimsel değerlendirme	+	

Öğretmenlerle yapılan mülakatlara ilişkin bulgular incelendiğinde, TBSB boyutunda yer alan becerilerin deney grubunda geliştiği, kontrol grubunda ise bu becerilerde bir artış olmadığına değinilmiştir. Bu doğrultuda DÖ *"Etkinlikler ilerledikçe çocuk bana tahmin etmede, sonuç çıkarmada, gözlemde, iletişim gibi birçok beceride geri dönüş yaptı. Bilimsel süreç becerilerinde müthiş bir yükselme oldu. Bu yaştaki bir çocuk için bilimsel süreçte bence çok yol kat ettiklerini düşünüyorum."* ifadesine yer verirken KÖ *"Bilimsel süreç becerilerinde belirli konular kısmen oldu bazı becerilerde, ama genel itibariyle bilimsel süreç becerileri gelişmedi."* ifadesine yer vermiştir. DÖ *"Yani çocuğu nasıl ölçebildiğimi gördüm her şeyden önce…Hiçbir anlamda ölçmeyi bu kadar net, bu kadar düzgün, o kadar teferruatlı yapmamıştım. 10 yıllık meslek hayatımda ilk defa bir fen etkinliğini, ölçme, sonuç çıkarma, tahmin etme becerilerinde bu kadar donanımlı ve etkili bir şekilde bilimsel değerlendirme yaptığımı düşünüyorum. Nasıl ölçüyordum önden çocuğu, dümdüz ölçüyordum. Yani bir materyal yok elimde, çocuk nasıl ilerleme kaydediyor net değildi."* şeklinde bilimsel değerlendirmeye değinmiştir.

4. 3. 6. Gözlem Formlarından Elde Edilen TBSB'lere Yönelik Bulgular

Etkinlikler sürecinde deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrenciler izlenerek, öğrenci gözlem formu doldurulmuştur. Öğrenci gözlem formundan elde edilen TBSB'ye ilişkin veriler Tablo 47'de sunulmuştur.

Tablo 47. Öğrenci Gözlem Formundan Elde Edilen TBSB'lere İlişkin Bulgular

Etkinlik		Bilimsel Süreç Becerileri Boyutunda Gözlenenler	
		Bilimsel sürecin aşamalarını gerçekleştirebilme	
		Deney	Kontrol
Yağmur		Orta	Orta
Kar		İyi	Kötü
Dolu		Orta	Kötü
Sis		Orta	Orta
Yağmur, Kar, Dolu ve Sis		Orta	Kötü
Bulut		İyi	Kötü
Şimşek		Orta	Kötü
Gökkuşağı		İyi	İyi
Bulut, Şimşek ve Gökkuşağı		İyi	Orta
Gece		Orta	Orta
Gündüz		İyi	Orta
Gece ve Gündüz		Orta	Orta
Dünya		İyi	Orta
Güneş		İyi	Orta
Ay		Orta	Kötü
Dünya, Güneş ve Ay		Orta	Orta
İlkbahar		İyi	Orta
Yaz		İyi	Kötü
Sonbahar		İyi	Orta
Kış		İyi	Orta
İlkbahar, Yaz, Sonbahar ve Kış		İyi	Kötü
Gözlem kodlarına ait frekans/ yüzde değerleri f (%)	Kötü	-	8 (38,10)
	Orta	9 (42,86)	12 (57,14)
	İyi	12 (57,14)	1 (4,76)

Ek 15'teki öğrenci gözlem formu araştırmacı tarafından doldurulmuş ve TBSB'ye yönelik bulgular elde edilmiştir. Buna göre deney grubunda yer alan çocuklar gözlendiğinde, etkinliklerin 9'unda (%42,86) TBSB'nin orta düzeyde kazandırıldığı, 12'sinde (%57,14) ise çocukların iyi düzeyde TBSB kazandığı belirlenmiştir. TBSB'nin orta düzeyde gerçekleştiği etkinliklerde çocukların bazılarının genel olarak kılavuzda yer alan sonuç çıkarma ve tahmin etme becerilerini ortaya çıkaran soruları tam anlamıyla

cevaplayamadıkları belirlenmiştir. Bu sorulardan birkaçının yağmur nasıl oluşuyormuş? Dolu nasıl oluşuyormuş? gibi sonuç çıkarma soruları ve güneşin sıcaklığı artarsa sizce ne olur? Ay'ın Dünya etrafında dönüşü sırasında güneşin etkisiyle ne oluşur? gibi tahmin etme soruları olduğu gözlenmiştir. Bunun yanı sıra 'Dolu', 'Sis', 'Gece' ve 'Gündüz' kavramlarında yer alan kar ve dolu arasındaki fark nedir? Gece ve gündüz arasındaki benzerlik ve farklar nelerdir? gibi karşılaştırma sorularını da, çocukların bazılarının doğru cevap verdiği tespit edilmiştir. Deney grubunun 'Yağmur', 'Sis', 'Gökkuşağı', 'Gece', 'Gece ve gündüz', 'Dünya, güneş ve ay' kavramları dışında yer alan etkinliklerdeki tüm kavramlardan elde edilen TBSB'nin kontrol grubundaki becerilerden daha iyi olduğu görülmüştür. Diğer kavramlardan elde edilen TBSB ise genel itibariyle benzerdir.

Kontrol grubundan yer alan çocuklar gözlendiğinde, etkinliklerin 8'inde (%38,10) TBSB'nin kötü düzeyde kazandırıldığı, 12'sinde (%57,14) orta düzeyde kazandırıldığı ve 1'inde (%4,76) ise iyi düzeyde kazandırıldığı görülmüştür. TBSB'nin kötü düzeyde gerçekleştiği etkinliklerde çocukların yer alan becerilere yönelik sorulan sorulara cevap veremediği ya da KÖ'nin tüm becerilere yönelik soru sormadığı gözlenmiştir. Orta düzeyde gözlenen kavramlarda ise genel olarak çocukların ölçme, karşılaştırma ve sınıflama becerilerinin hemen hemen hiç gelişmediği belirlenmiştir. Ancak güneşin aydınlattığı kısımda ne oldu? Güneşin aydınlatmadığı kısımda ne oldu? gibi gözlem, Dünya deyince aklınıza ne geliyor? Güneş deyince aklınıza ne geliyor? gibi iletişim, soğuk hava ve sıcak hava karşılaşırsa ne olur? Dünya güneşin etrafında dönerse ne olur? gibi tahmin etme ve yağmur nasıl oluşur? gece nasıl oluşur? gibi sonuç çıkarma sorularının bazılarına ise çocukların bir kısmının cevap verdiği gözlenmiştir.

Deney ve kontrol grupları öğretmenleri izlenerek doldurulan öğretmen gözlem formunda yer alan TBSB'ye ilişkin veriler Tablo 48'de sunulmuştur.

Tablo 48. Öğretmen Gözlem Formundan Elde Edilen TBSB'lere İlişkin Bulgular

Etkinlik		Bilimsel Süreç Becerileri Boyutunda Gözlenenler	
		Çocukların bilimsel süreç becerilerini gerçekleştirebilmeleri için fırsat tanıma	
		Deney	Kontrol
Yağmur		Orta	Orta
Kar		İyi	Kötü
Dolu		Orta	Kötü
Sis		Orta	Kötü
Yağmur, Kar, Dolu ve Sis		Orta	Kötü
Bulut		İyi	Kötü
Şimşek		Orta	Kötü
Gökkuşağı		İyi	İyi
Bulut, Şimşek ve Gökkuşağı		İyi	Kötü
Gece		Orta	Orta
Gündüz		İyi	Orta
Gece ve Gündüz		Orta	Orta
Dünya		İyi	Orta
Güneş		İyi	Orta
Ay		İyi	Kötü
Dünya, Güneş ve Ay		İyi	Orta
İlkbahar		İyi	Orta
Yaz		İyi	Kötü
Sonbahar		İyi	Orta
Kış		İyi	Orta
İlkbahar, Yaz, Sonbahar ve Kış		İyi	Kötü
Gözlem kodlarına ait frekans/ yüzde değerleri f (%)	Kötü	-	10(47,62)
	Orta	7(33,33)	10(47,62)
	İyi	14(66,67)	1(4,76)

Ek 16'daki öğretmen gözlem formu araştırmacı tarafından doldurulmuş ve TBSB'ye yönelik bulgular elde edilmiştir. Buna göre deney grubu öğretmeni gözlemlendiğinde, etkinliklerin 7'sinde (%33,33) TBSB'ni gerçekleştirebilmeleri için çocuklara orta düzeyde fırsat tanıdığı, 14'ünde (%66,67) ise iyi düzeyde fırsat tanıdığı belirlenmiştir. TBSB'nin orta düzeyde gerçekleştiği etkinliklerde DÖ'nün kılavuzda yer alan TBSB becerilerini ortaya çıkaran tüm soruları çocuklara sormadığı ya da soruları cevaplamak için çocukları teşvik etmediği gözlenmiştir. 'Yağmur', 'Gökkuşağı', 'Gece' ve 'Gece ve gündüz' kavramları dışında yer alan tüm etkinliklerde DÖ çocukların bilimsel süreç becerilerini gerçekleştirebilmeleri için KÖ'den daha iyi fırsat tanımıştır. Diğer kavramlar için iki öğretmende genel itibariyle benzer şekilde çocuklara fırsat tanımıştır.

Kontrol grubu öğretmeni gözlemlendiğinde, etkinliklerin 10'unda (%47,62) TBSB'yi gerçekleştirebilmeleri için çocuklara orta düzeyde fırsat tanıdığı, 10'unda (%47,62) ise iyi düzeyde fırsat tanıdığı belirlenmiştir. TBSB'nin kötü düzeyde gerçekleştiği etkinliklerde KÖ'nün becerileri ortaya çıkarmaya yönelik sorular sorduğu ancak çocuklardan cevap gelmediğinde kendi cevapladığı, çocukları cevaplamaya teşvik etmediği görülmüştür. TBSB'nin orta düzeyde gerçekleştiği etkinliklerde ise KÖ'nün tüm süreçleri ortaya çıkarmaya yönelik sorular sormadığı ve etkinliklerini buna yönelik hazırlamadığı tespit edilmiştir.

TBSB'lerine yönelik kullanılan tüm veri toplama araçlarıyla edilen bulgular genel olarak incelendiğinde deney ve kontrol grubu çocuklarının temel bilimsel süreç becerilerini ölçmek için kullanılan TBSB Gözlem Formu ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılaşma görülmektedir. Bu farklılaşmanın deney grubunda son test ve kontrol grubunda ise ön test lehinedir. Deney grubundaki fark puanlarının sıra toplamları dikkate alındığında ise materyal setinin çocukların TBSB'ni bir önceki etkinliğe göre geliştirdiğini Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılarak tespit edilmiştir. Ayrıca yine bu test yardımıyla kontrol grubunda fark puanlarının yalnızca 3. genel etkinlik- 2. genel etkinlik ve Son test-4. genel etkinliklerinde pozitif sıralar yani son test lehine olduğu belirlenmiştir.

Deney grubundaki çocukların tamamının her bir TBSB'nin, 5. genel etkinlikten yani son testten sonra alınan puanların etkinlik öncesindeki puanlardan yüksek olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra deney grubundaki çocukların büyük çoğunluğunun 3. genel etkinlikten sonraki etkinliklerde "gözlem, sınıflama, ölçme ve tahmin etme" becerilerinde ve 4. genel etkinlikten sonra "karşılaştırma, iletişim ve sonuç çıkarma" becerilerinde ise artış görülmüştür. Benzer şekilde kullanılan materyal seti sayesinde deney grubu çocuklarının tüm bilimsel süreç becerilerinde olumlu değişimin olduğu öğretmen günlüklerinde yer almaktadır.

Kontrol grubundaki çocukların büyük çoğunluğunun her bir TBSB'nin, 5. genel etkinlikten yani son testten sonra alınan puanların etkinlik öncesindeki puanlardan düşük veya aynı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kontrol grubundaki çocukların büyük çoğunluğunun diğer etkinliklere kıyasla 3. genel etkinlikten sonra "gözlem, karşılaştırma, iletişim, ölçme, tahmin etme ve sonuç çıkarma" becerilerinde olumlu yönde bir değişim göstermiştir. Ancak öğretmen günlüklerinde yapılan etkinliklerde çocukların ölçme ve sınıflandırma becerisinin geliştiğine yönelik bilgiye yer vermediği görülmüştür.

Kazanımlara yönelik göstergelerde, deney grubunun büyük çoğunluğunun son testte ön teste kıyasla sayıca fazla göstergeye ve kontrol grubunun büyük çoğunluğunun ise göstergelerinde ön teste kıyasla son testte herhangi bir değişim veya sayıca artış meydana gelmemiştir.

DÖ'nün günlüklerinde materyal setinin çocukların TBSB'lerini önemli ölçüde geliştirdiğine yer verilmiştir. KÖ'nün günlükleri incelediğinde ise uygulanan mevcut yöntemin çocukların TBSB'lerinde önemli bir değişime sebep olmadığını görülmektedir. Bu bulguları TBSB gözlem formu ve öğrenci gözlem bulguları da desteklemektedir. Bunun yanı sıra çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmesine yönelik DÖ'nün etkinliklerin çoğunda iyi düzeyde fırsat tanıdığı ve KÖ'nün ise orta ve kötü düzeyde fırsat tanıdığı görülmüştür. Ayrıca DÖ'nün günlüklerinde ilgili araştırmanın ona bilimsel değerlendirmenin nasıl yapılması gerektiğini de öğrettiğini vurgulanmıştır.

5. TARTIŞMA

Okul öncesi dönemdeki fen kavramlarının etkileşimli hologram teknolojisiyle öğretimine imkân veren bir materyal seti geliştirmek, bu materyal setinin öğretim sürecindeki etkilerini materyal, kavramsal öğrenme ve bilimsel süreç becerileri boyutları açılarından değerlendirmek çalışmanın amacıdır. Bu doğrultuda elde edilen bulgular, alanyazında yer alan çalışmaların sonuçlarıyla bu başlık altında karşılaştırılarak tartışılmış, yorumlanmış ve alt problemler çerçevesinde sunulmuştur.

5. 1. Öğretim Sürecinin Materyal Boyutunda Değerlendirilmesine Yönelik Tartışma

Etkileşimli hologram destekli materyal setinin öğrenme sürecinde çocukları aktif kıldığı ve onlara yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı sunduğu belirlenmiştir (Tablo 28, 29 ve 30). Materyal seti sensörlerle desteklenerek çocuklara etkileşim özelliği sunmuş ve onların süreçte aktif rol almasını sağlamıştır. Böylece geliştirilen materyal setinin, mevcut öğrenme ortamına kıyasla, gözlenmesi zor ve süreç gerektiren kavramların öğretimini desteklediği belirlenmiştir. Benzer şekilde hologram teknolojisinin farklı araçlarla desteklenerek gerçek nesnelerin öğretiminde kullanılabileceği (Walker, 2012) ve üç boyutlu etkileşimin sağlanabileceği (Barkhaya ve Halim, 2017; Musion, 2014) alanyazında vurgulanmıştır. Buna karşılık mevcut yöntemin kullanıldığı öğrenme ortamında öğrencilerin süreçte yeterince aktif rol almadıkları Tablo 30 ve 31'den görülmektedir. Hologram destekli öğrenme ortamları, yüksek gerçeklik algısı ile çocukların kavramları zihinde canlandırmasına yardımcı olarak, kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesine fırsat tanımaktadır (Tablo 28). Bir nesneyi farklı açılardan görüntülemek için kullanılan hologram teknolojisinin (Aina, 2010), öğrenenin mekânsal düşünme yeteneğini ve derinlik algısını olumlu yönde etkileyerek öğrenme sürecini desteklediği (Okulu ve Ünver, 2016) de bilinmektedir. Bu doğrultuda hologram destekli materyalin setinin çocukların bilişsel öğrenme alanlarını da geliştirdiğinden söz etmek mümkündür. Barkhaya ve Halim (2017) de hologram teknolojisini çocukların bilişsel yeteneklerini üst düzeye taşımasına yardımcı olan bir teknoloji olarak nitelendirmiştir. Ayrıca bu teknoloji ile öğrenme ortamlarında çocukların farklı duyu organlarının işe koşulduğu böylece onların farklı öğrenme alanlarının geliştiği vurgulanmıştır. Sensörlerle desteklenen öğrenme ortamlarının öğrenenlerin psikomotor becerilerinin gelişmesine ve farklı duyu organlarının aktifleşmesine yardımcı olduğu bilinmektedir (Hanson ve Shelton, 2008). Bu doğrultuda hologram destekli materyal setinin mevcut yönteme kıyasla çocukların öğrenme sürecini

destekleyici fırsatlar sunacak bir alternatif olarak kullanılabileceğinden söz etmek mümkündür.

Mevcut öğrenme ortamında, yalnızca teknoloji destekli materyallerin kullanıldığı etkinliklerde çocukların süreci dikkat çekici ve eğlenceli bulduğu görülmüştür. Etkileşimli hologram destekli materyal setiyle yapılan etkinliklerin ise çocukların dikkatlerini çektiği, bu etkinlikleri eğlenceli, güdüleyici ve merak uyandırıcı bulduğu görülmektedir. Teknoloji ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının çocukların dikkatlerini arttırdığı bilinmektedir (Bayhan vd., 2012; Kaçar ve Doğan, 2007; Shamir ve Korat, 2009; Zipke, 2013). Sıklıkla teknolojinin kullanıldığı kontrol grubunda etkinliklerin dikkat çekici ve eğlenceli olarak algılanmasına karşın, bu teknolojilerin etkileşim öğelerinden yoksun olmasının, çocukların materyal ile öğrenme sürecini olumsuz etkilediği söylenebilir. Wang, Hsu, Reeves ve Coster (2014) araştırmasında öğrenme sürecinde kullanılan teknolojinin, öğretmen merkezli ve etkileşimsiz cihazları kullanmak olarak algılandığına değinmiştir. Buna karşın okul öncesinde sınıf içi etkileşimlerin, teknoloji desteğiyle bütünleşmesi gerekliliği sıkça alanyazında vurgulanmaktadır (Cviko, McKenney ve Voogt, 2012; Dong ve Newman, 2016; Epstein, 2015). Etkileşim özelliği içermemesi nedeniyle kontrol grubundaki teknoloji destekli materyallerin dikkat çekici ve eğlenceli bulunmasına karşın, öğretim sürecinin amacına yeterince hitap etmediği söylenebilir. Bunun yanı sıra deney grubunda kullanılan materyal setinin çocukların mevcut dikkat süresi arttırdığı Tablo 28'den anlaşılmaktadır. 60-72 aylık dönemde yer alan çocukların sınırlı dikkat süreleri (Neville, 2007) esas alındığında, DÖ'nün günlüklerinde çocukların dikkatini normalden daha uzun süre etkinliklerde topladığı anlaşılmaktadır. Çocukların dikkat sürelerinin uzun olmasının; materyal setinin üç boyutlu yansıtma özelliği ile kavramları ilk defa deneyimlemiş olmaları ve süreçte sensörler aracılığıyla materyalle etkileşim kurmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Etkinlikler sürecinde KÖ'nün ve DÖ'nün kavramlara yönelik bilimsel bilgi eksikleri olduğu öğretmen günlükleri ve mülakatları yardımıyla belirlenmiştir (Tablo 28, 29 ve 30). Alanyazında da okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik bilimsel bilgi eksikleri olduğuna yer verilmektedir (Alisinanoğlu vd., 2017; Çınar, 2013; Güvenir, 2018). Ayrıca alanyazında fen alanında kendini yeterli gören öğretmenlerin sıklıkla fen etkinliklerine yer verdiği, yetersiz hissedenlerin ise fen etkinliklerinden kaçındıkları ya da sınırlı yer verdiklerine değinilmiştir (Kallery ve Psillos, 2001; Kallery, 2004). Araştırma öncesinde bu kavramlara etkinliklerinde yer verdikleri söylenen öğretmenlerin, aslında bu kavramları sınırlı bilimsel bilgilerle işledikleri de yapılan gözlemlerle desteklenmiştir. Benzer şekilde yapılan görüşmelerde DÖ'nün "*Basit düzeyde kavram öğretimi yapıyorduk öncesinde, süreçte ben de bilimsel yönden eksik olduğumu anladım*." ve KÖ'nün *"Bazı kavramlar*

mesela dolu, sis gibi anlatırken çok fazla zorlanıyoruz, bazen anlatmıyoruz bazen de yarım kalıyoruz anlatırken. Çünkü bizim de bu konularda eksikliğimiz var." şeklindeki ifadeleri mevcut durumu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda bilimsel bilgi eksikliği olan öğretmenlerin kendini yetersiz hissedebildiği ve bu nedenle sınıf içi etkinliklerde fen kavramlarına yeterince yer vermediği ya da etkinliklerin beklenen verimlilikte geçmediği düşünülebilir.

Mevcut yöntemle işlenen etkinliklerde öğretmenlerin materyal eksiklikleri olduğu belirlenmiştir (Tablo 29). Benzer şekilde okul öncesinde fen etkinliklerinde bilim öğrenmeye yönelik öğretmenlerin materyal eksikliği olduğu ve bu yüzden çocuklara kısıtlı fırsat sunduğu birçok çalışmada ifade edilmektedir (Karamustafaoğlu ve Kandaz, 2006; Saçkes vd., 2011; Saçkes, 2014). Bu araştırmada, mevcut yöntemin aksine etkinliklerde kullanılan etkileşimli hologram destekli materyal setinin, materyal eksikliğini giderdiği belirlenmiştir. Bu doğrultuda geliştirilen etkileşimli hologram destekli materyal setinin, mevcut materyal eksikliğini giderebileceği söylenebilir. Kontrol grubu öğretmeninin materyallerden kaynaklanan ortam güvenliğine ilişkin kaygılar taşıdığı (Tablo 29 ve30) ve bu grupta kullanılan materyallerin öğrenci seviyesine uygun olmadığı (Tablo 35 ve Tablo 36) belirlenmiştir. Fen kavramlarının öğretiminde kullanılan deneylerin oldukça pahalı, tehlikeli veya uzun zaman almasından dolayı etkinliklerin sanal ortamlarda rahatlıkla gerçekleştirilebileceği düşünüldüğünde (Dalgarno, Bishop ve Bedgood, 2003); hologram teknolojisi ile çocukların tehlikeli durumlara maruz kalmadan gerçekçi bir ortam içerisinde fen kavramlarını öğrenmesi mümkün olabilecektir.

Deney grubuna kıyasla kontrol grubunda yapılan etkinliklerde çocukların öğretim sürecinde aktif rol alamadıkları görülmüştür. Benzer şekilde Özbey (2006) öğretmenlerin çocukların süreçte aktif olabilecekleri fen etkinliklerini, öğrenme süreciyle bütünleşmede sorunlar yaşadığı belirtmektedir. NAEYC (2012) okul öncesi eğitiminde öğretmenlerin bilimsel doğrular ışığında iyi bir içerik ve etkileşimli bir aracı süreçle bütünleştirmesi gerekliliğine değinmiştir. Çocuklar öğrenme sürecindeki materyallerle aktif etkileşimde oldukları süreçte kendi deneyimleriyle, kendi bilgi birikimini oluşturabilmektedir (Charlesworth ve Lind, 2010). Alanyazın incelendiğinde, okul öncesi öğretmenlerinin materyal yetersizliği nedeniyle, öğretim sürecinde çocukların daha az aktif olduğu etkinliklere yer verdiği (Dağlı, 2014; Güler ve Hazır-Bıkmaz, 2002; Kıldan ve Pektaş, 2009) ifade edilmektedir. Okul öncesi dönemde çocukların öğrenme etkinliklerine aktif bir şekilde katılamamasında başka bir etken de, öğretmenin fen alan bilgisinin eksik ya da yanlış olmasıdır (Kallery ve Psillos, 2001). Yapılan gözlemlerde, KÖ'nün etkinliklerde kullandığı materyallerde bilgi eksikliği ve yanlışlığı olduğu görülmektedir (Ek 24 ve 25).

Öğretmenin etkinliklerinde uygun materyali seçememesi, fen alan bilgisi eksikliğiyle ilişkilendirilebilir.

Materyal setinin öğrenci merkezli hazırlanmıştır. Ancak materyalin uygulanma sürecinde öğretmenin rolü de önemlidir. Okul öncesinde teknolojinin kullanıldığı çalışmalarda, öğretmenin rolü alanyazında da sıklıkla vurgulanmaktadır (Hsin ve Tsai, 2014; Kerckaert, Vanderlinde ve Braak, 2015; Nikolopoulou ve Gialamas, 2015). Bununla birlikte okul öncesi öğretmenlerinin teknolojiyi etkinlikleriyle nasıl harmanlayacağına yönelik desteklenmeleri gerektiği belirtilmektedir (Wang ve Li, 2018). Bu doğrultuda araştırmada deney grubu için geliştirilen hologram destekli materyal ve bu materyale yönelik bilimsel bilgiler doğrultusunda uygun yönergeler içerecek şekilde hazırlanan kılavuzun eş güdümlü olarak kullanılması, öğretmen için yol gösterici olmuştur. Benzer şekilde teknoloji destekli yapılan etkinliklerin, kılavuz ile uygulanması gerektiğini ifade eden çalışmalar alanyazında yer almaktadır (Martin vd., 2010; Nunez vd., 2008). Etkileşimli hologram destekli materyalin bir kılavuz eşliğinde kullanılması, amacına uygun ve etkili bir öğrenme sürecinin oluşturulmasına katkı sağlamaktadır.

Hologram teknolojisiyle parlak ve yüksek çözünürlü görüntüler elde edilebilmesi (Khan vd., 2013) ve bu teknolojinin öğrenme sürecinde uygulanabilir, kullanışlı oluşu (Vanden Bosch vd., 2005) alanyazında vurgulanmaktadır. Deney grubu için geliştiren materyal setinin; kaliteli üç boyutlu görüntüler sunması, tekrar tekrar kullanılabilmesi, durdurup başlatılabilme özelliği taşıması ve kolay kullanılabilmesi öne çıkan özelliklerdir. Yalnızca ilk etkinlikte DÖ materyalin, uzaktan kontrol edilememesinin bir dezavantaj olduğuna değinmiş ve sonrasında bu durumu bir sorun olarak belirtmemiştir. Mevcut duruma alışkın kullanıcıların, yeni teknolojileri kabullenmede zorluk çektikleri ve adaptasyon güçlüğü yaşadıkları bilinmektedir (Robinson, Marshall ve Stamps, 2005). Öğretmenin ilk etkinlikte dile getirdiği materyalin uzaktan kontrol edilememesi sorunu, öğretmenin yeni bir teknolojiye adaptasyon süreci ile ilişkilendirilebilir.

5. 2. Öğretim Sürecinin Kavramsal Öğrenme Boyutunda Değerlendirilmesine Yönelik Tartışma

Kavramların öğretimine yönelik ‘Yağmur’, ‘Kar’, ‘Dolu’, ‘Sis’, ‘Şimşek’, ‘Güneş’, ‘Ay’, ‘İlkbahar’, ’Yaz’ etkinliklerinde her iki grubun ön bilgilerinin benzer olduğu, yapılan etkinlikler sonunda ise deney grubunun kavramları daha bilimsel kavradıkları görülmüştür. Okul öncesi dönemde çocukların somut işlemler döneminde olduğu ve yine bu dönemde temel kavramları yapılandırdıkları düşünüldüğünde, çocukların öğrenme sürecinin somut kazanımlar ve deneyimlerle oluşturacakları materyallerle desteklenmesi gerekir (Sayan, 2016). Okul öncesi fen kavramlarının öğretiminde bilişim teknolojilerinin kullanımı olumlu

sonuçlar ortaya koymaktadır (Aydın ve Akyürek, 2014; Kermani ve Aldemir, 2015; Oluwadere, 2015; Zaranis, 2016). Ancak kontrol grubunda sıklıkla teknoloji destekli etkinliklere yer verilmesine rağmen istenilen nitelikte öğrenme gerçekleştirilememiştir. Ortaya çıkan bu durum, kontrol grubunda kullanılan teknolojinin iki boyutlu olması ve oluşturulan öğrenme ortamının çocukların deneyimlemesine fırsat tanımaması ile ilişkilendirilebilir. Fen kavramları, soyut olmaları ve üç boyutlu düşünme, zihinde canlandırma gerektirmelerinden ötürü sorun yaşanan kavramlardır (Bagno ve Eylon, 1997; Eshach ve Fried, 2005; Sığırtmaç ve Özbek, 2011; Timur ve Özdemir, 2018). Hologram teknolojisiyle gerçeğe yakın üç boyutlu görüntüler oluşturarak, gözlenmesi zor, süreç gerektiren ve soyut kavramların somutlaştırılarak çocukların deneyimlemesine fırsat tanınması deney grubunda anlamlı öğrenmelerin oluşturulmasına imkan sağlamıştır. Gerçek yaşamda yer alan bilimsel konuların anlaşılmasını kolaylaştıran, çocukların kavrama yeteneğini arttıran (Freeman, 2010; Mnaathr ve Basha, 2013, Sudeep, 2013) hologram teknolojisi, fen kavramlarının öğretiminde tercih edilebilir.

'Bulut' etkinliği yapılmadan önce, ilgili kavramın deney grubunun tamamı tarafından öğrenildiği belirlenmiştir (Ek 23). Öğrenme ortamının nitelikli olması adına öğrenenlerin önceki bilgileri dikkate alınmalı ve etkinlikler bu doğrultuda düzenlenmelidir (Ekici, 2007; Grayson, Anderson ve Crossley, 2001). Bu bağlamda 'Yağmur' etkinliğinde bulutun oluşumunu, 'Gökkuşağı' etkinliğinde yağmurun oluşumunu, 'Dünya' etkinliğinde mevsimlerin oluşumunu da içermesi vb. ile kavramların sarmal bir yapıya dayalı olarak hazırlandığı, diğer bir ifadeyle kavramların önceki ve sonraki bilgilerle harmanlanmasının yanında kavramın sık sık tekrar edilerek pekiştirildiği anlaşılmaktadır. Bu araştırmada geliştirilen materyal setinin tekrarın yanı sıra çocukların öğrenme sürecinde yaparak yaşayarak öğrenmesine de fırsat tanıdığı görülmektedir. Ayrıca DÖ'nün günlüklerinde yer alan *"Sorularıma bu etkinlikte tüm çocuklardan doğru cevaplar aldım. Tekrar etmenin, etkin katılımın, farklı duyulara hitap ederek öğrenmenin çocuklar üzerinde etkilerini bir kez daha gördüm."* şeklindeki ifadesiyle öğrenme sürecinde materyal setinin tercih edileceği görüşünü desteklemektedir. Deney grubunda her bir etkinlikte yer alan kavramların basitten karmaşığa ve öğrenci seviyesine uygun hazırlanmasına karşın kontrol grubunda genellikle bu gibi özelliklerin göz ardı edildiği belirlenmiştir. Schunk (2011) çocuklara öğretilen kavramların basitten karmaşığa öğretim ilkesine göre ve çocukların seviyesine göre öğretilmesinin önemine değinmiştir. Bu doğrultuda etkinliklerin basitten karmaşığa ve öğrenci seviyelerini dikkate alınarak hazırlanmasının öğrenme sürecini pozitif yönlü etkilediği anlaşılmaktadır.

Kontrol grubunda yer alan çocuklarla yapılan mülakatlarda, etkinliklerin bazılarında bilimsel bilgiler ile tutarlı cevaplar, bazılarında ise alternatif kavramlar olduğu tespit

edilmiştir. Özellikle ‘Sis’, ‘Gökkuşağı’, ‘Şimşek’ vb. etkinliklerde yer alan olan oluşumlarda alternatif kavrama sahip olma durumuna rastlanan çocukların, bu durumuna KÖ’nün etkinliklerinin neden olduğu gözlemlenmiştir. Fiziksel ve sosyal dünyamızı anlamamıza yardımcı olan kavramlar (Turan, 2002), mevcut bilgilerimizin temelini oluşturmaktadır (Şahin, 2004). Tam ve doğru öğrenilmeyen kavramlar, çocukların diğer kademelerdeki öğrenmelerini etkilemesinin yanında günlük hayatlarında da büyük anlama ve kavrama problemlerine neden olmaktadır (Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Gebar, 2004; Schulte, 2002). Hatta yapılan araştırmalarla bu kavramların değişime karşı dirençli olduğu da belirlenmiştir (Berquest ve Heikkien, 1990; Bilgin ve Geban, 2001; Karen, David ve Kate, 2001; Özmen, Ayaş ve Coştu, 2002; Uyanık, 2019). Okul öncesi dönemde öğretilen bilgiler/kavramlar, diğer kademelerde sunulan bilgi/kavramların temelini oluşturacağından, bu dönemde öğrenilen içeriğin bilimsel ve doğru yapılandırılması gerekmektedir. Benzer şekilde öğrencilerin kavramlara yönelik ön bilgilerinin öğrenme sürecini doğrudan etkilediğine yönelik araştırmalarda mevcuttur (Bahar, 2003; Özay ve Öztaş, 2003). Bu doğrultuda sınıf içi etkinliklerdeki içeriğin doğru yapılandırılmasında öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Öğretmenler bu içeriği çocuğun gelişim özellikleri, ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda bilimsel bilgilerle örtüşen şekilde yapılandırmalıdır. Şöyle ki çocukların bilişsel düzeyi ve içerik bilgisi dikkate alınmadan yapılan uygulamaların, çocuklarda alternatif kavram yaratmanın yanı sıra içerik hakkında derin düşünememe ve içeriği yorumlayamama gibi olumsuzlukları da beraberinde getirmektedir (Karen, David ve Kate, 2001; Senemoğlu, 2002). Bunun yanı sıra kontrol grubundaki etkinliklerinin bazılarının bilimsel yönden yanlış bazılarının da bilimsel yönden eksik yapılandırılması, öğretmenlerin ilgili kavramlara yönelik bilimsel ve yeterli düzeyde bilgi sahibi olmamasından kaynaklanabilir. Bu durumun aksine deney grubunun etkinliklerinin bilimsel bilgiler doğrultusunda hazırlanan kılavuzla desteklenmesi, öğretmenin sınıf içi etkinliklerini bilimsel bilgiler ışığında işlemesine ve çocukların kavramları doğru yapılandırmasına fırsat tanımıştır. O halde geliştirilen materyal setinin öğretmene destek materyali olarak da kullanıldığından söz etmek mümkündür.

Etkinliklerin sırasıyla ‘Gece’, ‘Gündüz’ şeklinde ilerlediği her iki grupta, deney grubunda yer alan çocukların ‘Gece’ etkinliğindeki ön bilgilerinin, ‘Gündüz’ etkinliğine göre iyi düzeyde olmadığı görülmüştür. Bu durum ‘Gece’ etkinliğinde yalnızca gecenin oluşumuna yer verilmesine rağmen, bu etkinlik sayesinde çocuğun gündüzün oluşumunu yorumlayabildiği ve gündüzün oluşuma yönelik çıkarım yapabildiğini göstermektedir. Benzer şekilde alanyazında fen öğretiminin çocuklara gözlem, keşif yapma imkanı sağlayarak onların ilişki kurma, yorum yapma gibi becerilerinin gelişmesinin (Odubunmi ve Balagun, 1991; Wyatt, 2005) yanı sıra yeni bilgiler oluşturabilme becerilerine de (Chan,

Burtis ve Bereiter, 1997) katkı sağladığı belirlenmiştir. Ancak her iki grupta da fen etkinlikleri yürütülmesine rağmen bu sonucun yalnızca deney grubunda görülmesi, deney grubu için geliştirilen materyal setinin amacına uygun olarak hazırlanması ve kullanılmasıyla ilişkilendirilebilir.

Gökkuşağının ve gecenin oluşumu; dünya, güneş ve ayın hareketleri, sonbahar ve kış mevsiminin özelliklerine yönelik kavramlara ilişkin yapılan ön mülakatlarda kontrol grubunun deney grubuna kıyasla daha bilimsel cevaplar verdiği görülmüştür. Yapılan etkinlikler sonunda ise deney grubunun ilgili durumları daha iyi kavramasına karşın kontrol grubunun da oldukça bilimsel cevaplar verdiği belirlenmiştir. Kontrol grubunun bu sonucu, hazırbulunuşlukları iyi düzeyde olan çocukların kavramları daha kolay yapılandırmasıyla ilişkilendirilebilir. Bunun yanı sıra KÖ'nün bu etkinliklerinin çocukların hazırbulunuşluk düzeyine uygun olduğundan da söz etmek mümkündür. Özgan ve Tekin (2011) araştırmasında öğrenenin hazırbulunuşluk düzeyinin belirlenerek işlenen derslerin, öğrenenin başarısını doğrudan etkilediğini belirtmiştir. Özellikle son mülakatta çocukların dünya, güneş ve ayın hareketlerini oldukça iyi kavradığı, KÖ'nün etkinliğinde bu gökcisimlerinin hareketlerinin yer aldığı şarkı ile süreci doğru yapılandırdığı ve çocukların bu kavramlara yönelik sahip olduğu merak duygularını da süreç boyunca aktif kıldığı görülmüştür. Benzer şekilde çocukların merak duygusunun baskın olduğu bu dönemde, merak sürecinin devam ederek bilgiye dönüşmesinde öğretmenin arabulucu rol üstlenmesi önemlidir (Buldur ve Alisinanoğlu, 2020; Chak, 2002). Bu doğrultuda KÖ'nün etkinliğinde yer verdiği materyallerin diğer etkinliklere kıyasla çocukların daha çok dikkatini çekmesi, etkinlikte yer alan bilimsel bilgileri çocukların tekrar ederek öğrenmeleri bu konulara çocukların merak duymaları ve etkinliğin doğru yapılandırılmasından kaynaklanabilir. Ancak yine de kontrol grubunun ön mülakatta daha iyi cevaplar vermesine karşın; deney grubunun son mülakatlarda daha bilimsel cevaplar vermesi de yine DÖ rehberliğinde sunulan materyal setinin etkililiğinin bir sonucudur. DÖ'nün "*Çocuklar her hafta bana merak ederek konuları sordular. Öğretmenim bu hafta hologramda ne işleyeceğiz diye? O merak duygusu öğrenmenin zaten başlangıç noktası. Hologram öğrenme sürecini olumlu etkiledi*." şeklindeki ifadesi etkileşimli hologram destekli materyal setinin tüm işlenen etkinliklerde merak duygusunu güncel tuttuğunu da destekler niteliktedir.

Her iki grup tarafından 'Gece', 'Gündüz', 'Gece ve gündüz' etkinliğinde öğrenilen 'Dünyanın kendi etrafında dönüşünü'dünya etkinliği öncesi ve 'Dünya' etkinliğinde öğrenilen 'Dünyanın konumuna göre farklı mevsimlerin oluşumunun 'İlkbahar', 'yaz', 'Sonbahar', 'Kış' ve 'İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış' etkinlikleri öncesi deney grubunda yer alan çocukların daha iyi hatırladığı görülmüştür. Ayrıca genel etkinliklerin tamamında

deney grubunun ön bilgilerinin kontrol grubuna kıyasla daha iyi olduğu belirlenmiştir. Fen etkinliklerinde yaparak yaşarak öğrenme fırsatı sunulan öğrenenlerin bilgilerinin daha kalıcı olduğundan söz etmek mümkündür (Aktaş-Arnas, 2007; Birenbaum, 2002). Bu durum geliştirilen materyal setinin çocukları süreçte aktif kılması, onların yaparak yaşayarak öğrenmelerini yapılandırmalarına fırsat tanımasından kaynaklanabilir. Ayrıca kalıcılığın bir başka nedeni de etkinliklerin çocukların gelişim özellikleri dikkate alınarak, sarmal bir yapıda hazırlanması olduğu düşünülmektedir. Şöyleki Günay-Bilaloğlu (2005) öğrenme sürecinin kalıcı hale gelmesinde, süreçte kullanılan dilin çocukların anlayacağı şekilde olması ve yeni bilgilerin önceki bilgilerle ilişkilendirilerek sunulmasının önemine değinmiştir. Bunun yanı sıra yine genel etkinliklerin tamamında deney grubunun ön bilgilerinin kontrol grubuna kıyasla daha bilimsel nitelikli olması da materyalin öğrenme sürecine olan olumlu etkisinin göstergesidir.

'İlkbahar' etkinliği öncesinde neden farklı mevsimlerin yaşandığını deney ve kontrol grubunun bir kısmı tarafından hatırlanmasına karşın; yaz, sonbahar ve kış etkinlikleri öncesinde ise deney grubundaki çocukların tamamı ve kontrol grubundaki çocukların bir kısmı tarafından hatırlanmıştır. Bu doğrultuda 'İlkbahar' etkinliği öncesinde dünya etkinliğinde farklı mevsimlerin öğrenilmiş olması ve 'Yaz', 'Sonbahar' ve 'Kış' etkinliklerinde sorunun yani içeriğin sıkça tekrar edilmesi öğrenme sürecini olumlu etkilemiştir. Yeni öğrenilen kavrama yönelik anlamlı tekrarlar yapmak bilginin işlenmesi sürecinde sıkça tercih edilmektedir. Böylece yapılan alıştırmalar eşliğindeki tekrarlarla bilgiyi anlamlı hale getirerek uzun süreli belleğe aktarılmasının yanında öğrenenin yaptığı denemelerdeki doğru ve yanlışları ortaya çıkmaktadır (Çetinkaya, 2005). Böylece geliştirilen materyal seti ile yapılan tekrarların bilginin uzun süreli bellekte depolanmasına yardımcı olmasından söz edilebilir. Buna karşın tüm etkinlikler sonunda, ülkemizde neden farklı mevsimlerin oluştuğu, kontrol grubunun tamamı tarafından kavranamamıştır. Bu durum KÖ'nün etkinliklerinde materyal eksikliği yaşaması ile ilişkilendirilebilir.

Genel etkinlikler deney ve kontrol grubundaki kavram öğrenimini olumlu etkilemiştir. Bu durum genel etkinliklerin önceki kavramların tekrarı niteliğinde olmasıyla ilişkilidir. Ancak bu etkinliklerde deney grubundaki kavrama seviyesinin kontrol grubuna kıyasla bilimsel olması gözlenmesi zor, süreç gerektiren ve soyut kavramların öğretilmesinde hologram teknolojisinin etkili olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. DÖ'nün günlüklerinde *"… çocuklar konuyu zihinlerinde anlamlandırdılar. .. zor ve soyut konuların öğreniminde bu teknoloji oldukça katkı sağlayacaktır.*" şeklindeki açıklaması da bu durumu destekler niteliktedir. Ayrıca araştırma sonunda KÖ'ye materyal seti gösterilerek fikri alındığında ilgili kavramlara yönelik "*Yaptığım etkinliklerde yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı bulmuyor öğrenci, ama hologram ile yaparak yaşayarak öğreniyor öğrenci soyutu somutlaştırıyor."*

ifadesi ile hologram teknolojisinin, mevcut öğretim sürecinin eksiklerini giderici bir alternatif olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Ramachandiran, Chong ve Subramanian (2019) hologram teknolojisinin, öğrencilere ve öğretmenlere geleneksel bir öğretme-öğrenme ortamında kolayca bulunamayan, soyut durumları görüntüleme konusunda yardım etmeyi amaçlayan bir teknoloji olduğu üzerinde durmuşlardır.

Araştırma sonunda DÖ'nün fen öğretimine yönelik kaygılarında azalma görülmesine rağmen KÖ'nün ise kaygılarında artış olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla uygun öğrenme ortamı sunulan öğretmenin fen öğretimine yönelik, yeterliliğinin arttığından da söz etmek mümkündür. Araştırma öncesinde her iki öğretmenin de fen öğretimine yönelik kaygı duymasına rağmen Tablo 36'da görüldüğü gibi yapılan etkinlikler sonunda kaygılarında değişim gözlenmiştir. Alanyazında öğretmenlerin fen eğitimine yönelik teorik alt yapısının yeterli olmayışından ve kaygılarından ötürü, fen etkinliklerine yer vermekten kaçındıkları bilinmektedir (Alabay, 2009, 2013; Doğan, 2010; Ünal ve Akman, 2006). KÖ'nün ilgili etkinliklerden sonra *"Fen'e yönelik artık kaygı duyuyorum, etkinlikler sonrasında bunu daha iyi anladım."* ifadesini kullanması alanyazını destekler niteliktedir. Bu doğrultuda araştırma sürecinde işlenen etkinliklerde kullanılan materyaller ve araştırma metodunun, fen kavramlarına yönelik farkındalığının artmasında etkili olduğundan söz etmek mümkündür. Bu açıdan değerlendirildiğinde materyal setinin öğretmenlerin fen öğretimine yönelik kaygılarını giderebileceği söylenebilir.

5. 3. Öğretim Sürecinin Bilimsel Süreç Becerileri Boyutunda Değerlendirilmesine Yönelik Tartışma

Deney ve kontrol grubu çocuklarının temel bilimsel süreç becerilerini ölçmek için kullanılan TBSB Gözlem Formu ön ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılaşma görülmektedir (Tablo 40 ve Tablo 41). Bu doğrultuda her iki uygulamanın da süreci etkilediğinden söz etmek mümkündür. Ancak deney grubunda bu farklılaşmanın son test, kontrol grubunda ise ön test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuç çocukları temel düzeyde bilişsel yönden geliştirmeyi amaçlayan soruların yer aldığı kılavuzun, süreci anlamlı derecede desteklemesiyle ilişkilendirilebilir. Çocuklara yönelik hazırlanan fen etkinlikleri, onlara kavram ve olguları vermenin yanı sıra kendi bilgilerini edinmesini sağlayacak yöntemlerden biri olan bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması da desteklemelidir (Ward, Roden, Hewlett ve Foreman, 2008). Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını kapsayan etkinliklerde, öğrenenin kullandığı bilimsel süreç becerisi sayısında ve çeşidinde artış beklenmektedir (Yaşar ve Duban, 2009). Kontrol grubunda son teste yönelik anlamlı fark elde edilememesi, kontrol grubunun materyal eksikliği ve bu materyallerle TBSB'lerini doğru kullanılmadığı ön plana çıkmaktadır. Ayrıca kontrol

grubunda ön test puanlarının, son teste göre daha yüksek olmasının bir başka nedeni de, etkinlikler öncesinde KÖ'nün çocukların TBSB'ne yönelik düzeylerinin daha iyi olduğunu düşünmesinde kaynaklanabilir. KÖ'nün etkinliklerinde çocuklardan istediği cevapları alamaması, çocukların mevcut TBSB'lerini fark etmesine yardımcı olmuştur. Ayrıca bu durumda KÖ'nün araştırma öncesinde, çocukların TBSB'ni sağlıklı bir biçimde ölçemediği söylenebilir. DÖ'nün *"… 10 yıllık meslek hayatımda ilk defa bir fen etkinliğini, ölçme, sonuç çıkarma, tahmin etme becerilerinde bu kadar donanımlı ve etkili bir şekilde bilimsel değerlendirme yaptığımı düşünüyorum."* şeklindeki ifadesi araştırmayı destekler niteliktedir. Araştırma grubundaki öğretmenlerin, mevcut öğrenme ortamlarında çocukların TBSB becerilerini tam anlamıyla ölçmediklerinden söz etmek mümkündür.

Friedman ANOVA testinde ortaya çıkan anlamlı farkın kaynağını test etmek için, süreç içinde yapılan tüm TBSB gözlem formları genel etkinlikleri yapılma sırasıyla incelendiğinde, deney grubunda her bir TBSB formunun sonucunun bir öncekine kıyasla daha iyi olduğu görülmüştür. Ancak kontrol grubunda uygulanan genel etkinliklerin fark puanlarının sıra toplamları dikkate alındığında bu farkın yalnızca 3. genel etkinlik- 2. genel etkinlik ve Son test- 4. genel etkinliklerinde pozitif sıralar yani son test lehine olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda geliştirilen materyal setinin çocukların TBSB becerileri geliştirmeye yardımcı olduğundan söz edilebilir. Alanyazında çocukların bilimsel süreç becerilerini desteklenmek için onlara açık uçlu sorular sormanın yararlı bir yol olduğuna değinilmiştir (Alabay, 2013). Tablo 38 incelendiğinde 'Gece', 'Gündüz', 'Gece ve gündüz', 'İlkbahar', 'Yaz', 'Sonbahar', 'Kış' ve 'İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış' etkinliklerinde KÖ'nün diğer etkinliklere kıyasla, kavramlara uygun soruları çocuklara yönelttiği görülmüştür. Bu durum yapılan istatistiksel testlerin sonuçlarını desteklemektedir. Bunun yanı sıra KÖ'nün ilgili kavramlara yönelik mevcut bilimsel bilgilerinin de süreci doğrudan etkilediğinden söz edilebilir. Öğretmenin ilgili kavramlara yönelik sahip olduğu bilgi düzeyi de, çocuklara yöneltilecek soruların niteliğini de belirleyecektir. Meyer ve diğerleri (2013) öğrenme sürecinde, öğretici rolü üstlenen bireylerin sorgulama sürecini en iyi şekilde yürütebilmesi için ilgili alana tam anlamıyla hakim olması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca sorgulama temelli yaklaşım ile fen kavramlarının bilimsel bilgiler doğrultusunda yapılandırılması ile çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği bilinmektedir (Jackman, 2011). Bu açıdan bakıldığında öğretmenin konuya yönelik alan bilgisinin TBSB'yi etkileyebileceğinden söz edilebilir.

Deney grubunun tamamında gözlem, karşılaştırma, sınıflama, iletişim, ölçme, tahmin etme ve sonuç çıkarma becerilerinin her biri için son testten sonra alınan puanların, etkinlik öncesindeki puanlardan yüksek olduğu belirlenmiştir. Buradan, geliştirilen materyal setinin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu

söylenebilir. Çocuklarda bilimsel süreç becerilerini geliştirirken eski bilgilerin dikkate alınması (Appleton, 1990); öğretmenin söylediği olay durumları öğrenmek yerine çocuğu merkeze alan eğitim verilmesi (Haslam ve Gunne, 1998;), etkinliklerde uygun ve güvenli ölçme araçlarına yer verilmesi (Monhart ve Monhardt, 2006) gerekmektedir. Ayrıca olay ve nesnelerin özelliklerini tanıma sürecinde çocuklara sadece rehberlik edilmesi (Merrill, Reiser, Merrill ve Landes, 1995), olay ve nesneler arasındaki benzerlik ve farklara yönelik çocuklara soruların sorulması (Büyüktaşkapu, 2010b), nesne ve olayların özellikleri dikkate alınarak bir ilişki içine dahil olması (Carin vd., 2005); gözlemlerine yönelik tahminlerde bulunması, bu tahminleri sebep-sonuç ilişkisi içinde açıklaması (Myers, Washburn ve Dyer, 2004) ve tüm süreci dikkate alarak olayların neden ve niçin gerçekleştiğini yorumlaması (Kuhn vd., 2000) beklenir. Materyal setinin, alanyazında belirtilen bu özelliklere uygun olarak geliştirildiği ve bu sayede çocukların bilimsel süreç becerilerinin gelişimini sağladığı anlaşılmaktadır. Nitekim deney grubundaki gelişimin aksine kontrol grubunda yer alan çocukların büyük çoğunluğunun ise son testten aldıkları puanların etkinlik öncesindeki puanlarından düşük veya aynı olduğu belirlenmiştir. Bu durum KÖ'nün, etkinlikler öncesinde çocukların TBSB'ye yönelik düzeylerinin daha nitelikli olduğunu düşünmesi, materyal eksikliği ya da bilimsel bilgi eksikliğinden dolayı sorgulama tabanlı öğrenmeyi tam olarak sınıf içi etkinliklerine dahil edememesiyle açıklanabilir. Tablo 68'de görüldüğü gibi KÖ'nün genel olarak etkinliklerinde, çocukların bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine yeterince fırsat tanımadığı görülmektedir. Bilim öğretiminde sorgulama tabanlı öğrenmenin etkili ve verimli gerçeklemesi adına, öğretmenin sorgulama tabanlı programı etkin bir şekilde sınıf içinde uygulaması önemlidir (Choi ve Ramsey, 2009). Ayrıca sorgulama tabanlı öğretim sürecini kolaylaştırmak adına öğretmenin süreci detaylı planlanması gerekmektedir (Eti, 2016). Süreç içinde yapılan gözlemlerde KÖ'nün çocukların ölçme, sınıflama ve karşılaştırma becerilerini hemen hemen hiç geliştiremediği ve bu becerilere de etkinliklerinde tam olarak yer vermediği görülmüştür. Bu durum KÖ'nün sorduğu sorulara çocuklardan herhangi bir yanıt gelmediğinde, çocukları cevap vermeye teşvik edememe durumu ile ilişkilendirilebilir. Araştırma bulgularına benzer şekilde Ergazaki ve Zogza (2013) da okul öncesi öğretmenlerin etkinliklerinde TBSB basamaklarını gerçekleştirme sürecinde sorunlar yaşadıklarını dile getirmiştir. TBSB'nin kazanımlara yönelik bulgular incelendiğinde, deney grubunun büyük çoğunluğunun son testte edindikleri kazanımların ön testten sayıca fazla olduğu tespit edilmiştir. Bunun aksine kontrol grubunun büyük çoğunluğunda ise ön teste kıyasla son testte herhangi bir değişim veya edinilen kazanımlarda sayıca bir artış meydana gelmemiştir. Bu durum deney grubundaki TBSB beceri puanlarındaki artışın, kazanım sayıdaki artışla benzer olduğunu göstermektedir.

Çocuklar doğal olan ya da olmayan olayların neden ve sonuçlarını bilmek isterler. Sorgulama temelli yaklaşımların kullanıldığı öğrenme süreçlerinde çocuklar, karşılaştıkları olayların veya durumların nedenlerini açıklayarak, durumlara ilişkin çıkarımlar yapmaya çalışırlar. Böylece kavramların neden ve sonuçlarını daha kolay anlamlandırırlar (Alabay, 2013). Yapılan araştırmada da 'İlkbahar', 'Yaz', 'Sonbahar', 'Kış' ve İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış' etkinlikleri sonunda havanın kararmasına yönelik deney grubunun, kontrol grubuna kıyasla neden-sonuç ilişkisi kurarak süreçte daha nitelikli kavrama düzeyinde yer aldığı görülmüştür. Böylece DÖ'nün kılavuzdaki yönergeler doğrultusunda etkinliklerini şekillendirdiğinde, materyal setinin dolaylı olarak çocukların mevsimlerin sıcaklıkları ve havanın kararması arasında neden-sonuç ilişkisi kurmasını sağladığını göstermektedir. Ayrıca bu durum yapılan etkinliklerle deney grubunun bilimsel süreç becerilerinin geliştiğini de ortaya koymaktadır. Şöyle ki DÖ'nün *"Etkinlikler ilerledikçe çocuk bana tahmin etmede, sonuç çıkarmada, gözlemde, iletişim gibi birçok beceride geri dönüş yaptı. Bilimsel süreç becerilerinde müthiş bir yükselme oldu. Bu yaştaki bir çocuk için bilimsel süreçte bence çok yol katettiklerini düşünüyorum."* ve KÖ'nün *"Bilimsel süreç becerilerinde belirli konular kısmen oldu bazı becerilerde, ama genel itibariyle bilimsel süreç becerileri gelişmedi."* ifadeleri bu sonucu desteklemektedir. Benzer şekilde bilimsel süreç becerileri ile çocukların gözlemleme, gözlem yoluyla elde ettiği verileri sınıflandırma, olaylar arasında neden-sonuç ilişkileri kurma ve tahminlerden yola çıkarak bir sonuca ulaşma gibi imkanları yakaladıkları alanyazında da belirtilmektedir (Ayvacı vd., 2002; Howe ve Jones, 1998).

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

6. 1. Sonuçlar

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir. Etkileşimli hologram destekli materyal seti ve mevcut yöntemin öğretim sürecindeki etkililiğinin materyal boyutunda değerlendirilmesinin yanı sıra bu ortamların okul öncesi fen kavramlarının öğretimine ve temel bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisinin de incelendiği bu araştırmadan elde edilen sonuçlar; araştırmanın alt problemleri doğrultusunda aşağıda sunulmuştur.

6. 1. 1. Öğretim Sürecinin Materyal Boyutunda Değerlendirilmesine Yönelik Sonuçlar

Geliştirilen etkileşimli hologram destekli materyal setinin ve mevcut yöntemle desteklenen öğretim sürecinin materyal boyunda değerlendirilmesine yönelik sonuçlara bu bölümde yer verilmiştir.

1. Kontrol grubunda kullanılan materyallere kıyasla deney grubunda hologram destekli materyal ile işlenen etkinlikler; çocukların aktif katılımına ve yaparak yaşayarak öğrenmesine fırsat tanıyan, farklı duyu organlarına hitap eden, kavramları zihinde canlandırmaya yardımcı olan, kalıcı öğrenmelere fırsat tanıyan, bilişsel öğrenme alanlarının yanı sıra farklı öğrenme alanlarını da geliştiren bir alternatiftir.
2. Deney grubuna kıyasla kontrol grubundaki çocuklar yalnızca teknoloji destekli materyaller kullanarak ve dokunarak yaptıkları etkinlikleri dikkat çekici, eğlenceli bulmaktadır. Etkileşimli hologram destekli materyal setiyle ise üç boyutlu yansıtma özelliğiyle kavramların oluşumunu çocukların ilk defa deneyimleyecek oluşu ve süreçte sensörler aracılığıyla materyalle etkileşim kurarak öğreneceklerinden ötürü materyal seti çocuklara dikkat çekici, eğlenceli, güdüleyici merak uyandırıcı bir ortam sunmaktadır.
3. Etkinlikler sürecinde kullanılan materyallerle hem deney hem de kontrol grubu öğretmenlerinin bilimsel bilgi yönünden kendi eksiklerini fark ettiği hatta KÖ'nün süreç sonunda bilimsel oluşumlara merak duyduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla etkinlik öncesinde bu kavramlara etkinliklerinde yer verdikleri söylenen öğretmenlerin, kavramları sınırlı ya da bilimsel olmayan bilgilerle işledikleri sonucuna ulaşılmıştır.

4. Kontrol grubunda kavramların öğretimine yönelik çocukların gelişim özelliklerine, bilimsel bilgilere göre hazırlanmış yeterli materyallerin bulunmadığı ve bazı etkinliklerde kullanılan materyallerin tehlike arz ettiği görülmüştür. Buna karşın deney grubunda ise geliştirilen materyal seti ile öğrenme sürecinde yaşanılan materyal eksikliğinin üstesinden gelinmiştir. Bu doğrultuda fen kavramlarının öğretiminde hologram destekli materyalin kullanımı, okul öncesindeki materyal eksikliğini giderebilir.
5. Etkinlikler sürecinde deney grubuna kıyasla kontrol grubu öğretmeninin çocuklara etkileşim imkanı sunamaması, mevcut materyallerde ise bilgi eksikliği ya da yanlışlığı bulunmasından dolayı öğrenme süreci akıcı bir şekilde sürdürülememiştir. KÖ'nün etkinliğinde bu gibi öğeleri göz ardı etmesi, öğretmenin süreçte kendini yetersiz hissetmesi ve kavramlara yönelik alan bilgisinde eksiklik olmasının sonucu olabilir.
6. Hologram destekli materyal setinin öğrenme sürecinde, öğretmenin rolünü kolaylaştırdığı ve yol gösterici olduğu görülmüştür. Bu durumda materyal setinin iyi hazırlanmış olduğu, doğru yönergelerle desteklendiği ve kılavuzla hologram bağlantı kurularak amacına uygun geliştirildiğinden söz etmek mümkündür.
7. Geliştirilen materyal setinin kaliteli üç boyutlu görüntüler sunması, tekrar tekrar kullanılabilmesi, durdurup başlatabilmesi, kolay kullanılabilir olması ve öğrenme sürecini güvenli hale getirmesi materyalin olumlu yanları olarak sayılırken, materyalin uzaktan kontrol edilemiyor olması geliştirilen materyal setinin olumsuz yanları olarak değerlendirilebilir.

6. 1. 2. Öğretim Sürecinin Kavramsal Öğrenme Boyutunda Değerlendirilmesine Yönelik Sonuçlar

Geliştirilen etkileşimli hologram destekli materyal seti ve mevcut yöntemin öğretim sürecindeki etkilerinin, kavramsal öğrenme boyutunda incelemesine yönelik sonuçlara bu bölümde yer verilmiştir.

1. 'Yağmur', 'Kar', 'Dolu', 'Sis', 'Şimşek', 'Güneş', 'Ay', 'İlkbahar've 'Yaz' etkinliklerinin öncesinde deney ve kontrol gruplarının benzer bilgi seviyesine sahip oldukları, yapılan etkinlikler sonunda ise deney grubunun kontrol grubuna kıyasla ilgili kavramları daha bilimsel kavradıkları görülmüştür. Geliştirilen materyal setiyle gerçeğe yakın üç boyutlu görüntüler oluşturulması, gözlenmesi zor, süreç gerektiren ve soyut kavramların somutlaştırılması ve yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı sunulması, deney grubunda anlamlı öğrenmelerin oluşumunu sağlamıştır.

2. Etkinliklerin bazılarında deney grubunun tamamının ve kontrol grubunun ise bir kısmının ilgili kavramı öğrenmesi, teknoloji destekli yürütülen bu dersin yerine öğrencilerin seviyesine uygun ve bilimsel nitelikte hazırlanan etkileşimli hologram destekli materyal setinin tercih edilebileceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca her bir etkinlikte yer alan kavramın öğretimi için, kılavuzun basitten karmaşığa ve öğrencinin seviyesine uygun olarak hazırlanması öğrenme sürecini olumlu yönlü etkilemektedir.
3. 'Şimşek' etkinliği gibi birçok etkinlikte KÖ'nün bilimsel yönden yeterli materyal kullanamadığı farklı veri toplama araçları ile belirlenmiştir. Ayrıca yine kontrol grubunda teknoloji destekli öğretilen 'Sis' ve 'Gökkuşağı' etkinlikleri, alternatif kavramlara sahip olarak yapılandırılmıştır. Dolayısıyla kontrol grubu öğretmeninin kavramların öğrenimine yönelik uygun materyal kullanmaması ve ilgili kavramlara yönelik bilimsel bilgi eksikliğine sahip olması, hem çocukların öğrenmelerini sınırlamasına hem de alternatif kavram oluşumuna sebep olmuştur.
4. 'Gece' etkinliğinde kontrol grubunun kavramlara yönelik ön bilgilerinin deney grubuna kıyasla daha iyi olmasına rağmen 'Gündüz'etkinliğinde deney grubunun ön bilgisinin daha iyi olması, deney grubundaki çocukların dolaylı olarak çıkarım yapma becerilerinin gelişmesinin sonucudur.
5. Kontrol grubu öğretmeni çocukların hazırbulunuşluklarına uygun olarak etkinliklerini yapılandırdığında, diğer etkinliklere kıyasla bu etkinliklerde çocukların kavramları daha bilimsel nitelikli öğrendikleri ortaya çıkmıştır.
6. Genel etkinliklerin tamamında ve birçok etkinlikte deney grubunun ön bilgilerinin kontrol grubuna kıyasla daha iyi hatırladığı belirlenmiştir. Kavramların daha iyi hatırlanması, materyalin etkileşim özelliği ve süreçte çocukların yaparak yaşayarak öğrenmeleri ile açıklanabilir. Bu doğrultuda etkileşimli hologram destekli materyal ve kılavuzun öğrenme sürecini etkin kılmasının yanı sıra mevcut yönteme kıyasla güncel teknolojilerden olan hologram teknolojisinin öğrencilerin öğrenmelerini daha kalıcı hale getirmek için kullanılabileceğini göstermektedir.
7. Deney grubunda birçok etkinlikte mevsimlerin oluşumunun sıkça tekrar edilmesi öğrenme sürecini olumlu etkilemiştir. Kontrol grubunda ise kullanılan materyaller ile etkinliklerde farklı mevsimlerin oluşumunun net kavranmadığı görülmektedir.
8. Sadece genel etkinliklerde hem deney hem kontrol grubu için kavram öğrenimi olumlu etkilenmiştir. Ancak bu etkinliklerde her iki grup içinde artış gözlenmiş olmasına rağmen deney grubundaki kavram öğreniminin kontrol grubuna kıyasla

bilimsel olması gözlenmesi zor, süreç gerektiren ve soyut kavramların öğretilmesinde hologram teknolojinin etkili olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

9. Süreç sonunda DÖ'nün fene yönelik kaygılarının azaldığı, KÖ'nün ise fene yönelik kaygılarının arttığı belirlenmiştir. Böylelikle uygun öğrenme ortamı sunulan öğretmenin fen eğitimine yönelik kaygılarının azaldığından söz etmek mümkündür. KÖ'nun ise hem süreçte kullandığı materyaller hem de araştırma metodu farkındalığının arttırmasında etkili olabilir.

6. 1. 3. Öğretim Sürecinin Bilimsel Süreç Becerileri Boyutunda Değerlendirilmesine Yönelik Sonuçlar

Geliştirilen etkileşimli hologram destekli materyal seti ve mevcut yöntemin öğretim sürecindeki etkilerinin, bilimsel süreç becerileri boyutunda incelenmesine yönelik sonuçlara bu bölümde yer verilmiştir.

1. Deney ve kontrol grubu çocuklarının temel bilimsel süreç becerilerini ölçmek için kullanılan TBSB Gözlem Formu ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılaşma görülmektedir. Bu farklılaşma deney grubunda son test ve kontrol grubunda ise ön test lehinedir. Buna bağlı olarak öğretmenlere rehberlik etmesi ve çocukların bilişsel yönden temel düzeyde geliştirmeyi amaçlayan soruların yer aldığı, bilimsel bilgileri içeren kılavuzun bu süreci anlamlı derecede desteklediği saptanmıştır.
2. Deney grubunda uygulanan genel etkinliklerin fark puanlarının sıra toplamları dikkate alındığında bu farkın son test lehine olduğu görülmektedir. Bu durum etkileşimli hologram destekli materyal setinin, her etkinlik sonrasında çocukların TBSB'ni bir önceki etkinliğe göre geliştirdiğinin göstergesidir.
3. Kontrol grubunda uygulanan genel etkinliklerin fark puanlarının sıra toplamları dikkate alındığında, bu farkın yalnızca 3. genel etkinlik-2. genel etkinlik ve Son test-4. genel etkinliklerinde pozitif sıralar yani son test lehine olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda kontrol grubunda kullanılan mevcut yöntemin 'Gece ve gündüz'; 'İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış' etkinliklerinde bir önceki etkinliğe göre TBSB geliştirmeye yardımcı olduğundan söz etmek mümkündür. Bu durum KÖ'nün diğer etkinliklere kıyasla bu kavramlara daha hakim olması ve ilgili etkinliklerde daha çok açık uçlu sorulara yer vermesi ile ilişkilidir.
4. Deney grubundaki çocukların tamamının her bir TBSB'ye (gözlem, karşılaştırma, sınıflama, iletişim, ölçme, tahmin etme ve sonuç çıkarma) ilişkin son test puanlarının, etkinlik öncesindeki puanlardan yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu

durum geliştirilen materyal setinin çocukların TBSB'ni geliştirmeye yönelik hazırlandığını ortaya koymaktadır.

5. Kontrol grubundaki çocukların büyük çoğunluğunun her bir TBSB'ye ilişkin son testten sonra aldığı puanların, etkinlik öncesindeki puanlardan düşük veya aynı olduğu belirlenmiştir. Bu durum KÖ'nün grubunda yer alan çocukların etkinlikler öncesinde daha nitelikli olduğunu düşünmesi, materyal eksikliği ya da bilimsel bilgi eksikliğinden dolayı sorgulama tabanlı öğrenmeyi tam olarak sınıf içindeki uygulamalarıyla harmanlayamaması ile açıklanabilir.
6. Deney grubunun büyük çoğunluğunun son testte edindikleri kazanımların ön testten sayıca fazla olduğu tespit edilmiştir. Bunun aksine kontrol grubunun büyük çoğunluğunda ise ön teste kıyasla son testte edindikleri kazanımlar açısından herhangi bir değişim veya sayıca artış meydana gelmemiştir.
7. 'İlkbahar', 'Yaz', 'Sonbahar', 'Kış', 'İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış' etkinlikleri sonunda havanın kararmasına yönelik deney grubunun neden-sonuç ilişkisi kurarak daha bilimsel kavrama düzeyinde yer aldığı görülmüştür. Bu durum etkileşimli hologram destekli materyalin ve kılavuzun dolaylı olarak çocukların neden-sonuç ilişkisini kurmasını desteklediğinin göstergesidir.

6. 2. Öneriler

Bu bölümde, araştırma sonuçlarına dayalı ve ileride yapılacak araştırmalara yönelik öneriler sunulmuştur.

6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

1. Etkileşimli hologram destekli materyal seti, okul öncesi düzeyde çocukların öğrenmelerini yapılandırıcı ve destekleyici fırsatlar sunacak bir alternatif olarak değerlendirilebilir.
2. Etkileşimli hologram destekli materyal seti okul öncesinde fen kavramlarının öğrenimi desteklemek ve süreçteki materyal eksikliğini gidermek için kullanılabilir.
3. Genellikle fen kavramlarının soyut olmasından ötürü somut işlemler döneminde olan çocuklar bu kavramları anlamada zorluk çekmektedir. Bu nedenle özellikle soyut kavramların somutlaştırılmasında etkileşimli hologram destekli materyal seti tercih edilebilir.
4. Bu araştırmada materyal setinin, mevcut yönteme kıyasla çocukların doğru bilimsel bilgileri yapılandırdığı ve sahip oldukları alternatif kavramlarını giderdiği belirlenmiştir. Okul öncesi eğitiminin diğer kademelerin alt yapısını oluşturduğu

ve alternatif kavramların da dirençli bir doğaya sahip olduğundan ötürü materyal seti okul öncesinde bilimsel bilgilerin doğru yapılandırılması sürecinde kullanılabilir.

5. Okul öncesi programının kazanım ve göstergelerine uygun hazırlanan bu materyal setinin, programda yer alan TBSB'leri gerçekleştirmesinin yanı sıra neden sonuç becerileri de geliştirdiği görülmüştür. Bu doğrultuda okul öncesinde bilim eğitimi uygulamalarına alternatif bir yöntem olarak programa dahil edilebilir.
6. Kullanılan materyal setinin kavramları gerçeğe yakın olarak üç boyutlu sunması çocukların kavramları zihinde yapılandırma sürecini destekleyerek, onları güdüledikleri ve yaparak yaşarak öğrenmelerini sağladığı belirlenmiştir. Böylece materyal setiyle çocukların süreçte etkin rol alarak öğreneceği ortamlar sunulabilir.
7. Hologram teknolojisinin uzaktan kontrol edilemiyor oluşu, yeni bir teknolojiye adaptasyon gerçekleştiren öğretmen için dezavantaj olarak görülmüştür. Bu doğrultuda hologram teknolojisine bluetooth teknolojisi ile uzaktan kontrol özelliği eklenerek, uzaktan kontrol özelliği geliştirilebilir.

6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Geliştiren materyal seti okul öncesi 60 ay ve üstü çocuklara yönelik tasarlanmıştır. Bu alanda çalışacak araştırmacılara materyal setinin kapsamının diğer kademeleri de kapsayacak biçimde genişletilmesi önerilebilir.
2. Geliştirilen materyal seti pilot ve asıl uygulama olmak üzere toplam 2 okulda test edilmiştir. Bu nedenle geniş gruplar ve farklı illerde uygulanarak, daha fazla çocuğa bu materyal setinden faydalanma imkanı verilerek, çıkan sonuçlar test edilebilir.
3. Bu araştırmada kavram öğrenimine yönelik görüşmeler 9 deney ve 9 kontrol grubunda yer alan çocuk ile yürütülmüştür. Daha fazla sayıda katılımcı ile çalışılarak araştırmadan elde edilen sonuçların genellenebilirliği incelenebilir.
4. Bu araştırmada öğretim sürecinin hangi aşamasında ne yapacağına yönelik ayrıntılı bir kılavuz deney grubu öğretmenine verilmiştir. Verilen kılavuzun öğretim sürecinde öğretmenin rolünü kolaylaştığı ve ona yol gösterici olduğu belirlenmiştir. Ulaşılan bu sonuçla araştırmacılara, etkileşimli hologram destekli materyalle kılavuzun bir arada kullanıldığı materyal setlerinin geliştirmesi önerilebilir. Kılavuz ilgili güncel öğretim teknolojisinin kullanımında öğretmene yol gösterebilir.

7. KAYNAKLAR

Abin, B. (2013). *3D holographic projection technology* (Seminar Report). College of Eng. Munnar.

Abraham, M. R., Williamson, V. M. and Westbrook, S. L. (1994). A cross age study of the understanding of five chemistry concepts. *Journal of Research in Science Teaching, 31*(2), 147-165.

Adak, A. (2006). *Okul öncesi eğitimi öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik tutumları ile düşünme stilleri arasındaki ilişkinin incelenmesi (Y*ayınlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.

Ağgül-Yalçın, F. (2011). İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji öğretmen kılavuzu maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin bilimsel süreç becerileri açısından değerlendirilmesi. *İlköğretim Online, 10*(1), 378-388.

Aina, O. (2010). *Application of holographic technology in education* (Unpublished master's thesis). University of Kemi-Tornio, Applied Science, Finland.

Akkoyunlu, B. ve Tuğrul, B. (2002). Okul öncesi çocukların ev yaşantısındaki teknolojik etkileşimlerinin bilgisayar okuryazarlığı becerileri üzerindeki etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*, 12-21.

Akkoyunlu, B., Altun, A. ve Soylu, M. Y. (2008). *Öğretim tasarımı.* Ankara: Maya Akademi.

Akman, B. (2003). Bilim ve çocuk. *Çoluk Çocuk, 22,* 23-24.

Akman, B., Balat, G. U., Güler, T., Alabay, E., Büyüktaşkapu, S., Önkol, F. L. ve Veziroğlu, M. (2010). *Okul öncesi dönemde fen eğitimi* (1. baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Akman, B., Üstün, E. ve Güler, T. (2003). 6 yaş çocuklarının bilim süreçlerini kullanma yetenekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*(24), 11-14.

Aktaş-Arnas, Y. (2007). *Fen ve matematik öğreniyorum.* İstanbul: Morpa.

Aktaş-Arnas, Y. (2003). Fen eğitimi. *Çocuk ve Aile Dergisi,* Ekim Sayısı, 42-47.

Aktay, S. ve Güvey-Aktay, E. (2015). İlkokullarda teknoloji eğitimi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8*(19), 17-44.

Alabay, E. (2009). Analysis of science and nature corners in preschool institutions (Example of Konya province). *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 1*(1), 857-861.

Alabay, E. (2013). *Sciencestart destekli fen eğitim programının 60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel tutuma güvenme ve yönelime etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Alabay, E. (2015). Sorgulama tabanlı bilim öğretimi. F. Şahin (Ed.), *Okul öncesi dönemde fen eğitimi içinde* (s. 61-84). Ankara: Hedef Yayıncılık.

Aladé, F., Lauricella, A. R., Beaudoin-Ryan, L. and Wartella, E. (2016). Measuring with Murray: Touchscreen technology and preschoolers' STEM learning. *Computers in Human Behavior, 62,* 433-441.

Alisinanoğlu, F., Özbey, S. ve Kahveci, G. (2017). *Okul öncesinde fen eğitimi.* Ankara: Pegem Akademi.

Alkış, G. (2018). *Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 5-6 yaş grubu çocukların okula uyumlarını yordayan değişkenlerin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Alvarado, A. E. and Herr, P. R. (2003). *Inquiry-based learning using everyday objects: Hands-on instructional strategies that promote active learning in grades 3-8.* Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

American Academy of Pediatrics [AAP] (2001). American academy of pediatrics: Children, adolescents, and television. *Pediatrics, 107*(2), 423-426.

An, H., Morgenlander, M. and Seplocha, H. (2014). Children's gadgets: Smartphones and tablets. *Exchange, 36*(5), 65-68.

Anagün, Ş. S. ve Yaşar, Ş. (2009). İlköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *İlköğretim Online, 8*(3), 843-865.

Annetta, L. A., Minogue, J., Holmes, S. Y. and Cheng, M. T. (2009). Investigating the impact of video games on high school students' engagement and learning about genetics. *Computers and Education, 53*(1), 74-85.

Appleton, K. (1990). A learning model for science education: Deriving teaching strategies. *Research in Science Education, 20*(1), 1-10.

Aral, N., Kandır, A. ve Can-Yaşar, M. (2000). *Okul öncesi eğitim ve anasınıfı programları.* İstanbul: YA-PA Yayıncılık.

Arı, M. ve Çelebi-Öncü, E. (2008). *Okul öncesi dönemde fen-doğa ve matematik uygulamaları (etkinlik örnekleri)* (3. baskı). Ankara: Kök Yayıncılık.

Arıkan, A. (2001). *Yedi on iki yaş arası çocuklara çizgi film yöntemi ile müze eğitiminin verilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Arıkan, A. and Taraf, H. U. (2010). Contextualizing young learners' English lessons with cartoons: Focus on grammar and vocabulary. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2*(2), 5212-5215.

Armga, C., Dillon, S., Jamsek, M., Morgan, E. L., Peyton, D. and Speranza, H. (2002). Tips for helping children do science. *Texas Child Care, 26*(3), 2-7.

Armstrong, A. and Casement, C. (2000). *The child and the machine: How computers put our children's education at risk.* Beltsville, MD: Robins Lane Press.

Arnas, Y. A. (2002). Okul öncesi dönemde fen eğitiminin amaçları. *Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Dergisi, 6*(7), 1-6.

Aronin, S. and Floyd, K. K. (2013). Using an iPad in inclusive preschool classrooms to introduce STEM concepts. *Teaching Exceptional Children, 45*(4), 34-39.

Arslan, A. ve Tertemiz, N. (2004). İlköğretimde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2*(4), 479-492.

Ashton, P. T. and Webb, R. B. (1986). Teachers' sense of efficacy, classroom behavior, and student achievement. In P. T. Ashton & R. B. Webb (Eds.), *Teachers' sense of efficacy and student achievement* (pp. 125-144). New York: Longman.

Aşkar, P ve Umay, A. (2001). İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin bilgisayarla ilgili öz-yeterlik algısı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21*, 1-8.

Atam, O. (2006). *Oluşturmacı yaklaşıma dayalı olarak fen ve teknoloji dersi ısı-sıcaklık konusunda hazırlanan yazılımın ilköğretim 5.sınıf öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Atasoy, Ş., Zoroğlu, M. A. ve Uzun, S. (2010, Eylül). *Okul öncesi dönemde fen ve doğa kavramlarının yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak kavram karikatürleriyle öğretimi*. 9. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Avcı, N. (2004). *Gelişimde 0-3 yaş yaşama merhaba.* Ankara: MORPA Yayıncılık.

Aydoğdu, C. (2003). Kimya eğitiminde yapılandırmacı metoda dayalı labaratuar ile doğrulama metoduna dayalı laboratuvar eğitiminin öğrenci başarısı bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25,* 14-18.

Ayvacı, H. Ş., Devecioğlu, Y. ve Yiğit, N. (2002, Eylül). *Okul öncesi öğretmenlerinin fen ve doğa etkinliklerindeki yeterliliklerinin belirlenmesi.* 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, ODTÜ. Ankara.

Azizoğlu, N., Dönmez, F. ve Azizoğlu, N. (2010). Meslek liselerindeki öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin incelenmesi: Balıkesir örneği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 4*(2), 79-109.

Bagno E. and Eylon B. S. (1997). From problem solving to knowledge structure: An example from the domain of electromagnetism*. American Journal of Physics, 65*(8), 726-736.

Bağcı-Kılıç, G. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim Online, 2*(1), 42-51.

Bahar, M. (2003). Misconceptions in biology education and conceptual change strategies. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 3*(1), 55-64.

Bakar, A., Tüzün, H. ve Çağiltay, K. (2008). Öğrencilerin eğitsel bilgisayar oyunu kullanımına ilişkin görüşleri: Sosyal bilgiler dersi örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35*(35), 27-37.

Balım, A. G. ve Taşkoyan, S. N. (2007). Fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği'nin geliştirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 21*, 58-63.

Balım, A. G., İnel, D. ve Evrekli, E. (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *İlköğretim Online, 7*(1), 188-202.

Barak, M., Ashkar, T. and Dori, Y. J. (2011). Learning science via animated movies: Its effect on students'thinking and motivation. *Computers and Education, 56*(3), 839-846.

Barkhaya, N. M. M. and Halim, N. D. A. (2016, December). *A review of application of 3D hologram in education: A meta-analysis.* Paper presented at 8th International Conference on Engineering Education, Malaysia.

Barkhaya, N. M. M. and Halim, N. D. A. (2017). Learning through play via visualization tools to enhance student's cognitive abilities among preschool children. Retrieved November 8, 2018 from https://educ.utm.my/noordayana/files/2012/10/Paper-Nurul-Maziah.pdf.

Bauer, M. W. (2003). Classical content analysis: A review. In M. W. Bauer & G. Gaskell (Eds.), *Qualitative researching with text, image and sound (pp. 131-151).* London: Sage.

Bayhan, P., Kangal, S. and Özkızıklı, S. (2012, Eylül). *An overview of developmental perspective nintendo wii games.* III. Uluslararası Okul Öncesi Eğitim Kongresi'nde sunulan bildiri, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Bayram, S. (2006). *İlköğretimde materyal kullanımı, ilköğretim öğretmenleri için rehber kitaplar serisi*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.

Bergin, D. A., Ford, M. E. and Hess, R. D. (1993). Patterns of motivation and social behavior associated with microcomputer use of young children. *Journal of Educational Psychology, 85*(3), 437-445.

Berquest, W. and Heikkinen, H. (1990). Student ideas regarding chemical equilibrium, *Journal of Chemical Education, 67*, 1000-1003.

Bilgin, İ. ve Geban, Ö. (2001, Eylül). *Benzeşim (Analoji) yöntemi kullanarak lise 2. sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesi.* Yeni Bin Yılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu'nda sunulan bildiri, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.

Billinghurst, M. (2002). Augmented reality in education. New horizons for learning. Retrieved May 20, 2018 from http:// www.newhorizons.org/strategies/technology/ billinghurst.htm.

Billinghurst, M., Kato, H. and Poupyrev, I. (2001). The magic book-moving seamlessly between reality and virtuality. *IEEE Computer Graphics and Application, 21*(3), 6-8.

Birenbaum, M. (2002). Assessing self-directed active learning in primary schools. *Assessment in Education: Principles, Policy and Practice, 9*(1), 119-138.

Blackwell, C. K., Lauricella, A. R. and Wartella, E. (2014). Factors influencing digital technology use in early childhood education. *Computers and Education, 77*, 82-90.

Blagojevic, B. and Thomes. K. (2008). Young photographers: Can 4-year-olds use a digital camera as a tool for learning? An investigation in progress. *Young Children, 63*(5), 66-72.

Borg, W. R. and Gall, D. M. (1989). *Education research: An introduction* (4th ed.). New York: Longman publisher.

Bosse, S., Jacobs, G. and Anderson, T. L. (2009). Science in the (early years): Science in the air. *Young Children, 2*(3), 10-16.

Bozdoğan, A. E, Taşdemir, A. ve Demirbaş, M. (2006). Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik etkisi. *Eğitim Fakültesi Dergisi, 7*(11), 23-36.

Bozyılmaz, B. (2005). *4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının bilim okur-yazarlığı açısından analizi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Böyük U., Tanık, N. ve Saraçoğlu, S. (2011). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Tübav Bilim Dergisi, 4*(1), 20-30.

Bredderman, T. (1983). Effects of activity-based elementary science on student outcomes: A quantitative synthesis. *Review of Educational Research, 53*(4), 499-518.

Brenneman, K. and Louro, I. F. (2008). Science journals in the preschool classrooms. *Early Childhood Education Journal, 36*(2), 113-119.

Brewer, J. A. (2007). *Introduction to early childhood education: Preschool through primary grades* (6th ed.). USA: Pearson Education Inc.

Brezinova, J. (2009). *Interactive whiteboard in teaching English to young learners.* (Unpublished master's thesis). Masaryk University, Faculty of Education, Brno.

Brooker, L. and Siraj-Blatchford, J. (2002). Click on miaow!: How children of three and four years experience the nursery computer. *Contemporary Issues in Early Childhood, 3*(2), 251-273.

Brooks-Gunn, J. and Donahue, E. H. (2008). Introducing the issue. *The Future of Children, 18*(1), 3-10.

Buldur, A. ve Alisinanoğlu, F. (2020). Okul öncesinde fen eğitimine yönelik öz yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 28*(1), 512-520.

Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı.* Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (10. baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Büyüktaşkapu, S. (2010a). Bilimsel süreç becerileri. B. Akman, G. Uyanık Balat ve T. Güler (Ed.). *Okul öncesi dönemde fen eğitimi içinde* (s. 20-62). Ankara: Pegem Akademi.

Büyüktaşkapu, S. (2010b). *6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir bilim öğretim programı önerisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Büyüktaşkapu, S., Çeliköz, N. ve Akman, B. (2012). Yapılandırmacı bilim eğitimi programı'nın 6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Eğitim ve Bilim, 37*(165), 275-292.

Cameron, H. (2005). Asking the tough questions: A guide to ethical practices in interviewing young children. *Early Child Development and Care, 175*(6), 597-610.

Campanario, J. M. (2002). The parallelism between scientists' and students' resistance to new scientific ideas. *International Journal of Science Education, 24*(10), 1095-1110.

Campbell, C. and Jobling, W. (2012). *Science in early childhood*. London: Cambridge University Press.

Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S. ve Geban, Ö. (2004). Kimyadaki bazı yaygın yanlış kavramalar. *Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*(1), 135-146.

Can-Yaşar, M., Ünal, G., Uyanık, Ö. and Kandır, A. (2012). Using technology in preschool education. *US-China Education Review, 4*, 375-383.

Carin, A. A., Bass, J. E. and Contant, T. L. (2005). *Methods for teaching science as inquiry* (9th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.

Casteel, Y. L. (2017). This is what stem looks like. The women's foundation of Colorado. Retrieved November 21, 2018 from https://www.wfco.org/file/WFCO-STEM-Guide_complete.pdf.

Chabalengula, V. M., Mumba, F. and Mbewe, S. (2012). How pre-service teachers' understand and perform science process skills. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 8*(3), 167-176.

Chak, A. (2002). Understanding children's curiosity and exploration through the lenses of lewin's field theory: On developing an appraisal framework. *Early Child and Care, 72*(1), 77-87.

Chan, C., Burtis, J. and Bereiter, C. (1997). Knowledge building as a mediator of conflict in conceptual change. *Cognition and Instruction, 15*(1), 1-40.

Charlesworth, R. and Lind, K. K. (2010). *Math and science for young children* (6th ed.). CA: Wadsworth Cengage Learning.

Chen, Y. C., Chi, H. L., Hung, W. H. and Kang, S. C. (2011). Use of tangible and augmented reality models in engineering graphics courses. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, 137*(4), 267-276.

Chin, H. and Kim, J. Y. (2015). An analysis of digital media holograms usage intentions: An extension of the technology acceptance model. *Indian Journal of Science and Technology, 8*(1), 497-503.

Chmiliar, L. (2010). Multiple case designs. In A. J. Mills, G. Durepos & E. Wiebeds (Eds.), *Encyclopedia of case study research* (pp. 583-584). Thousand Oaks: SAGE.

Cho, H. S., Kim, J. and Choi, D. H. (2003). Early childhood teachers' attitudes toward science teaching: A scale validation study. *Educational Research Quarterly, 27*(2), 33-42.

Choi, S. and Ramsey, J. (2009). Constructing elementary teachers' beliefs, attitudes, and practical knowledge through an inquiry based elementary science course. *School Science and Mathematics, 109*(6), 313-324.

Clement, D. H. (1999). Young children and technology. In Dialogue on Early Childhood Science, Mathematics and Technology education. Washington DC: American Association for the Advancement of Science Project 2061. Retrieved September 15, 2018 from http://www.project2061.org/publications/earlychild/online/experience/clements.htm.

Clements, D. H. (1994). The uniqueness of the computer as a learning tool: Insights from research and practice. In J. L. Wright & D.D. Shade (Eds.), *Young children: Active learners in a technological age* (pp.31-50). Washington, DC: National Association for the Education Children.

Clements, D. H. and Samara, J. (2003). Strip mining for gold: Research and policy in educational technology-a response to fool's gold. *Association for the Advancement of Computing in Education (AACE) Journal, 11*(1), 7-69.

Cohen, L. and Manion, L. (1997). *Research methods in education* (4th ed.). Routledge: London and New York

Cohen, L., Manion, L. and Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education* (6th ed.). London: Routledge Falmer.

Colburn, A. (2000). An inquiry primer. *Science Scope, 23*(6), 42-44.

Conklin, W. (2007). *Applying differentiation strategies teachers handbook for grades K-2*. California: Shell Education

Cordes, C. and Miller, E. (2000). *Fool's gold: A critical look at computers in childhood.* College Park, MD: Alliance for Childhood.

Corporation for Public Broadcasting. (2011). *Findings from ready to learn 2005-2010.* Washington, DC: Author.

Couse, L. J. and Chen, D. W. (2010). A tablet computer for young children? Exploring its viability for early childhood education*. Journal of Research on Technology in Education, 43*(1), 75-96.

Creswell, J. W., Fetters, M. D., Plano Clark, V. L. and Morales, A. (2009). Mixed methods intervention trials, In E. J. Halcomb & S. Andrew (Eds.), *Mixed methods research for nursing and the health sciences* (pp.161-181). Blackwell: Oxford.

Creswell, J. (2013). *Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları araştırma deseni.* (1. baskı). (S. B. Demir, Çev). Ankara: Eğiten Kitap.

Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (2nd ed.). USA: SAGE Publications.

Creswell, J. W. and Plano-Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research.* London: Sage.

Creswell, J. W. and Clark, L. P. (2014). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi.* (Y. Dede & S. B. Demir, Çev.). Ankara: Anı Yayıncılık.

Creswell, J. W. (2012). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative research* (4th ed.). Boston: Pearson Education Inc.

Cross, C. T., Woods, T. A. and Schweingruber, H. A. (2009). *Mathematics learning in early childhood: Paths toward excellence and equity*. Washington, DC: National Academies Press.

Cviko, A., McKenney, S. and Voogt, J. (2012). Teachers enacting a technology-rich curriculum for emergent literacy. *Educational Technology Research and Development, 60*(1), 31-54.

Çağlak, S. (1999). *Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 5-6 yaş çocukların beden eğitimi etkinlikleri yoluyla kavram (enerji) öğretimi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Çalık, M. (2006). *Bütünleştirici öğrenme kuramına göre lise 1 çözeltiler konusunda materyal geliştirilmesi ve uygulanması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Çamlıbel-Çakmak, Ö. (2014). Okul öncesi dönemde fen eğitimi ve öğretmenin rolü. M. Metin ve Ç. Şahin (Ed.), Örnek uygulamalarla okul öncesi dönemde fen eğitimi içinde (s. 30-49). Ankara: Pegem Akademi.

Çankaya, S. ve Karamete, A. (2008). Eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersine ve eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumlarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 4*(2),115-127.

Çelik K. (2012). *Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesinin araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarilarina, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarina etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Çepni, S., Ayas, A. P., Ekiz, D. ve Akyildiz, S. (2010). *Ögretim ilke ve yöntemleri.* Trabzon: Celepler Matbaacilik.

Çepni, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi.* Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Çepni, S. (2009). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş.* Trabzon: Celepler Matbacılık.

Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997). *Fizik öğretimi.* Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.

Çepni, S., Ayas, A. P., Özmen, H., Yiğit, N., Akdeniz, A. R. ve Ayvacı, H. Ş. (2006). *Fen ve teknoloji öğretimi.* Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Çetin, E. (2016). *Okul öncesi çocuklarin problem çözme sürecinde teknoloji destekli şematik düzenleyicilerin kullanimina yönelik bir durum çalışması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çetinkaya, Z. (2005). Basit tekrar ve alıştırmalar yoluyla sözcük öğretimi. *Dil Dergisi, 130,* 68-85.

Çevik, V., Bardakçı, S. ve Kılıçer, K. (2016). Öğrenme ve öğretmede holografik görüntüleme. A. İşman, H. F. Odabaşı ve B. Akkoyunlu (Ed.), Eğitim teknolojileri okumaları içinde (s. 439-460). Ankara: Pegem Akademi.

Çınar, S. (2013). Okul öncesi öğretmenlerin fen ve doğa konularının öğretiminde kullandıkları etkinliklerin belirlenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 2*(1), 364-371.

Dağlı, H. (2014). *Okul öncesi eğitim kurumlarında uygulanan fen eğitiminin içeriği konusunda öğretmen görüşlerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Dale, E. (1969). *Audio-visual methods in teaching*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Dalgarno, B., Bishop, A. G. and Bedgood J. D. R. (2003). The potential of virtual laboratory. For distance education science teaching: Reflections from the development and evaluation of a virtual chemistry laboratory. In J. Dearn (Ed.), *Proceedings of Improving Learning Outcomes Through Flexible Science Teaching* (p. 90-95). Sydney: The University of Sydney.

Daugherty, L., Dossani, R., Johnson, E. E. and Oguz, M. (2014). Using early childhood education to bridge the digital divide. Retrieved November 20, 2018 from http://www.rang.org.

DeLoache, J. S., Chiong, C., Sherman, K., Islam, N., Vanderborght, M., Troseth, G. L., ... O'Doherty, K. (2010). Do babies learn from baby media?. *Psychological Science 21*(11), 1570-1574.

Demir, N. ve Kabadayı, A. (2008). Erken yaşta renk kavramının kazandırılmasında bilgisayar destekli ve geleneksel öğretim yöntemlerinin karşılaştırılması. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 5(*1), 1-18.

Demir, S. (2015). Okul öncesi Dönemde bilim anlayışı ve düşünme becerilerinin geliştirilmesi. F. Şahin(Ed.). *Okul öncesi dönemde fen eğitimi içinde* (s. 25-59). Ankara: Hedef Yayıncılık.

Demirarslan, Y. and Usluel, Y. K. (2008). ICT integration processes in Turkish schools: Using activity theory to study issues and contradictions. *Australasian Journal of Educational Technology, 24*(4), 458-474.

Demircioğlu, H. (2008). *Sınıf öğretmeni adaylarına yönelik maddenin halleri konusuyla ilgili bağlam temelli materyal geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Demirel, Ö. (2003). *Eğitim sözlüğü* (2. baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Demirel, Ö., Seferoğlu, S. ve Yağcı, E. (2005). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegam Yayıncılık.

Demiriz, S. (2001, Eylül). Okul *öncesi eğitim kurumlarındaki fen ve doğa etkinlikleri ile ilgili uygulamaların belirlenmesi.* IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, Hacettepe Üniversitesi. Ankara

Demiriz, S., Ulutaş, İ. ve Karadağ, A. (2011). *Okul öncesi eğitim kurumlarında eğitim ortamı ve donanım.* (2. baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.

Demirkan, Z. (2016). *Fen bilimleri dersinde araştırma sorgulamaya dayalı uygulamaların etkileri* (Yayınlanmamış doktora tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Dere, H. ve Ömeroğlu, E. (2001). *Okul öncesi eğitimde fen, doğa, matematik çalışmaları.* Ankara: Anı Yayıncılık.

Desai, R. (2017). Hologram. Retrived February 20, 2017 from http://drrajivdesaimd.com /2017/09/17/hologram/ 20.2.2018.

Divya, P. S. and Sheeja, M. K. (2013). A study and simulation of computer generated holograms. *International Journal of Advances in Engineering and Technology, 6*(3), 1340-1347.

Doğan, Y. (2010). Fen ve teknoloji dersi programının uygulanması sürecinde karşılaşılan sorunlar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7*(1), 86-106.

Dong, C. and Newman, L. (2016). Ready, steady ... pause: Integrating ICT into Shanghai preschools. *International Journal of Early Years Education, 24*(2), 244-237.

Dökme, İ. (2001). Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ilköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirilmesi. *İlköğretim Online, 4*(1), 7-17.

Drayton, B. and Falk, J. (2001). Tell-tale signs of the inquiry-oriented classroom. *NASSP Bulletin, 85*(623), 24-34.

Duban, N. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: Bir eylem araştırması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Dunleavy, M., Dede, C. and Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of ımmersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology, 18*(1), 7-22.

Durukan, Ü. G. (2019). *Elektrik akımı konusuna yönelik tasarlanan adidaktik öğrenme ortamlarının lisans öğrencilerinin zihinsel modellerinin gelişimine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.

Ecevit, N. (2009). Holografi ve Uygulamaları Seminer Notları, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, http://docplayer.biz.tr/8437253-Holografi-ve-uygulamalari.html adresinden 11 şubat 2018 tarihinde edilnilmiştir.

Eggen, P. D. and Kauchak, D. P. (2006). *Strategies and models for teachers: Teaching content and thinking skills*. Boston: Allyn and Bacon.

Ekici, F. (2007). *Yapılandırmacı yaklaşıma uygun 5E öğrenme döngüsüne göre hazırlanan ders materyalinin lise 3. sınıf öğrencilerinin yükseltgenme-indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya konuları anlamalarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ekinci-Vural, D. ve Hamurcu, H. (2008). Okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimi dersine yönelik öz-yeterlik inançları ve görüşleri. *İlköğretim Online, 7*(2), 456-467.

Ekiz, D., Erözkan, A., Bozkurt, E., İnanç, H., Gelen, İ., Taşlı, İ., Gündoğdu, K., Deniz, L., Yiğit, N. ve Çakıcı, Y. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemleri.* İstanbul: Lisans Yayınları.

Elmorshidy, A. (2010). Holographic projection technology: The world is changing. *Journal of Telecommunications, 2*(2), 104-113.

Epstein, A. S. (2015). Using technology appropriately in the preschool classroom. *Highscope Extens, 28*(1), 1-19.

Erbaş, S., Ergül, R., Şimşekli, Y. ve Özdilek, Z. (2002). *Okul öncesi dönemde fen öğretimi*. Bursa: Ekin Yayınevi.

Ercan, M. (2009). *Hologram baskı sisteminin incelenmesi ve sektördeki yeri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Ergazaki, M. and Zogza, V. (2013). How does the model of inquiry-based science education work in the kindergarten: The case of biology. *Review of Science, Mathematics and ICT Education, 7*(2), 73-97.

Eschenbrenner, B., Nah, F. F. H. and Siau, K. (2008). 3-D virtual worlds in education: Applications, benefits, issues, and opportunities. *Journal of Database Management (JDM), 19*(4), 91-110.

Eshach, H. and Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood?. *Journal of Science Education and Technology, 14*(3), 315-336.

Eskandari, M. (2007). *İran'da TV'de yayınlanan çizgi filmlerin ilkokul öğrencilerinin eğitimine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Eti, İ. (2016). *Okul öncesi eğitimde sorgulama temelli fen etkinliklerinin geliştirilmesine yönelik eylem araştırması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Findan, M. ve Tuncel, M. (2018, Ekim). *Ortaokul fen eğitimine yönelik artırılmış gerçeklik uygulamalarının tasarımı*. 6. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi'nde sunulan bildiri, Kafkas Üniversitesi. Kars

Fischer, M. A. and Gillespie, C. W. (2003). Computers and young children's development: One head start classroom's experience.*Young Children, 58*(4), 85-91.

Fleer, M. (2009). Understanding the dialectical relations between everyday concepts and scientific concepts within play-based programs. *Research in Science Education, 39*(2), 281-306.

Fluck, A. (2003). *Integration or transformation? A cross-national study of information and communication technology in school education* (Unpublished doctoral dissertation). University of Tasmania, Tasmania.

Fraenkel, J. R. and Wallen, N. E. (2009). *How to design and evaluate research in education* (7th ed.). New York: Mcgraw-Hill.

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. and Hyun, H. H. (2011). *Validity and reliability, how to design and evaluate research in science education* (8th Ed.). McGraw: Hill Companies.

Freeman, D. M. (2010). Holographic MRI and CT scans of the human body. Retrieved May 21, 2018 from https://eyedave4.wordpress.com/2010/04/01/holographic-mri-and-ct-scans-of-the-human-body/.

French, L. (2004). Science as the center of a coherent, integrated early childhood curriculum. *Early Childhood Research Quarterly, 19*(1), 138-149.

Futschek, G. and Moschitz, J. (2010). Developing algorithmic thinking by inventing and playing algorithms. In J. E. Clayson & I. Kalas (Eds.), Proceedings of the *2010 constructionist approaches to creative learning, thinking and education: lessons for the 21st century* (pp. 1-10). Slovakia: Comenius University.

Gabor, D. (1971). Holography, 1948-1971 Nobelprize. Retrieved June 16, 2017 from https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1971/gabor-lecture.pdf.

Galuert, E., Heal, C. and Cook, J. (2003). Knowledge and understanding of the world. In J. Riley (Ed.), *Learning in the early years. A guide for teachers of children 3-7* (pp. 133-166). London: Sage.

Gazit, E., Yair, Y. and Chen, D. (2005). Emerging conceptual understanding of complex astronomical phenomena by using a virtual solar sytem. *Journal of Science Education and Technology, 14*(5/6), 459-470.

Gecü-Parmaksiz, Z. (2017). *Augmented reality activities for children: Comparative analysis on understanding geometric shapes and improving spatial skills*. (Unpublished doctoral dissertation). Middle East Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara.

Germann, P. J. and Aram, R. J. (1996). Student performances on the science processes of recording data, analyzing data, drawing conclusions and providing evidence. *Journal of Research in Science Teaching, 33*(7), 773-798.

Ghuloum, H. (2010). 3D Hologram technology in learning environment. In E. Cohen (Ed.), *Proceeding of information science & IT education conference (pp. 693-704).* Italy: Information Science Institute.

Golden, S. A. (2017). *Augmented 3D holograms in higher education, increasing students' learning outcome scores: A mixed methods study* (Unpublished doctoral dissertation). Keiser University, Florida.

Grayson, D. J., Anderson, T. R. and Crossley, L. G. (2001). A four-level framework for identifying and classifying student conceptual and reasoning difficulties. *International Journal of Science Education, 23*(6), 611-622.

Greenfield, D. B., Jirout, J., Dominguez, X., Greenberg, A., Maier, M. and Fuccilo, J. (2009). Science in the preschool classroom: A programmatic research agenda to improve science readiness. *Early Education and Development, 20*(2), 238-264.

Güler, D. ve Hazır-Bıkmaz, F. (2002). Anasınıflarında fen etkinliklerinin gerçekleştirilmesine ilişkin öğretmen görüşleri. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama, 1*(2), 249-267.

Gülhan, H ve Karsak, O. (2014). Seels ve Glasgow generic model'in bir değerlendirmesi. *İlköğretim Online, 13*(1), 1-17.

Günay-Bilaloğlu, R. (2005). Erken çocukluk döneminde fen öğretiminde analoji tekniği. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2*(30), 72-77.

Güneysu, S. (2001). Neden erken çocukluk eğitimi?. *Çoluk Çocuk, 2*, 22-23.

Gürdal, A., Şahin, F. ve Çağlar, A. (2001). *Fen eğitimi: İlkeler, stratejiler ve yöntemler*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Yayınları.

Güvenç, H. (2011). Çalışma günlüklerinin 6. sınıf öğrencilerinin öz düzenlemeli öğrenmeleri üzerindeki etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 41*, 206-208.

Güvenir, Z. (2018). *Okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik tutumları ile okul öncesi eğitim programında yer alan fen etkinliklerini uygulama durumları* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Uşak Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.

Hackett, M. (2013). Medical holography for basic anatomy training. In *Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference* (pp. 1-10). Orlando: National Training Systems Association. Retrieved May 15, 2018 from https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a596048.pdf

Hackett, M. (2018). *A review and selective analysis of 3D display technologies for anatomical education* (Unpublished doctoral dissertation). University of Central Florida, Florida.

Hadzigeorgious, Y. (2001). The role of wonder and romance in early childhood science education. *International Journal of Early Years Education, 9*(1), 63-69.

Hammerman, E. (2006). *Eight essentials of inquiry-based science, K-8*. Thousand Oaks, California: Corwin Press.

Handani, S. W., Saputra, D. I. S. and Sari, F. N. (2017, November). *Desain piramida 3D holographic reflection sebagai bentuk visualisasi bangunan*. Paper presented at the Information Technology, Information System and Electrical Engineering Conference, Indonesia.

Hanson, K. and Shelton, B. E. (2008). Design and development of virtual reality: Analysis of challenges faced by educators. *Journal of Educational Technology and Society, 11*(1), 27-32.

Harlen, W. (2000). *Teaching learning assessing science 5-12* (3th ed.). London: Paul Chapman Publishing Co.

Haslam, F. and Gunstone, R. (1998, April). *The influence of teachers on student observation in science classes.* Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, San Diego, CA.

Haugland, S. W. (1999). What role should technology play in young children's learning? Part 1, *Young children, 54*(6), 26-31.

Haugland, S. W. (2000). What role should technology play in young children's learning? Part 2. Early childhood classrooms in the 21st century: Using computers to maximize learning. *Young children, 55*(1), 12-18.

Hayran, Z. (2010). *Çok uyaranlı eğitim ortamlarının öğrencilerin kavram gelişimine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Holocenter, (2016). What is a hologram? Retrieved February 6, 2018 from http://holocenter.org/what-is-holography/?gclid=COKIjJGx5coCFesp0wod91ECxQ.

Hovardaoğlu, S. (2000). *Davranış bilimleri için araştırma teknikleri*. Ankara: VE-GA Yayınları.

Howe, A. C. and Jones, L. (1998). *Engaging children in science*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.

HP Development Company, L. P (2016). EchoPixel true 3D, powered by HP. Retrieved February 13, 2018 from http://h20195.www2.hp.com/v2/GetDocument.aspx?docname=4AA66086ENW&doctype=Solution%20brief&doclang=EN_US&searchquery=&cc=us&lc=en.

Hsin, C. T., Li, M. C. and Tsai, C. C. (2014). The influence of young children's use of technology on their learning: A review. *Educational Technology and Society, 17*(4), 85-99.

Huddle, P. A., White, M. W. and Rogers, F. (2000). Simulations for teaching chemical equilibrium. *Journal of Chemical Education, 77*(7), 920-926.

Ihmedieh, F. (2010). The role of computer technology in teaching reading and writing: Preschool teachers' beliefs and practices. *Journal of Research in Childhood Education, 24*(1), 60-79.

Infante, C., Weitz, J., Reyes, T., Nussbaum, M., Gomez, F. and Radovic, D. (2010). Co-located collaborative learning video game with single display groupware. *Interactive Learning Environments, 18*(2), 177-195.

International Society for Technology in Education [ISTE]. (2015). 8 classroom uses for holographic technology. Retrieved April 12, 2017 from https://www.iste.org/explore/articleDetail?articleid=271&category=ISTEConnects-blog&article.

Işık, A. H., Aydın-Akman, E., Işık, I., Tornincasa, S. ve Guler, I. (2009, Ocak). Medikal cihazların 3 boyutlu web tabanlı öğretilmesi. 9. Akademik Bilişim Sempozyumu' nda sunulan bildiri, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.

Işık, İ., Işık, A. H. ve Güler, İ. (2008). Uzaktan eğitimde üç boyutlu web teknolojilerinin kullanılması. *International Journal of Informatics Technologies, 1(*2), 75-78.

Işık, V. (2012). *Sanatsal ifade aracı olarak holografi.* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.

Işık, V. (2014). Holografik saatta kullanılan hologram çeşitleri. *Electronic Journal of Social Sciences, 13*(49), 366-385.

Işıkoğlu-Erdogan, N. (2015). A critical role of the student teaching on instructional beliefs: An example of early childhood student and cooperating teachers. *Athens Journal of Education, 2*(1), 53-64.

İbili, E. ve Şahin, S. (2015). Investigation of the effects on computer attitudes and computer self-efficacy to use of augmented reality in geometry teaching. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 9*(1), 332-350.

İnan, H. Z., İnan, T. ve Aydemir, T. (2014). Okul öncesi dönem çocuklarına bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması. M. Metin ve Ç. Şahin (Ed.), *Okul öncesi dönemde fen eğitimi içinde* (s. 76-95). Ankara: Pegem Akademi

İnci, E. (2009). *Erken çocukluk dönemi öğrencilerinin değer yönelimlerinin sosyoekonomik düzey, yaş ve cinsiyet değişkenlerine göre incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Jackman, H. L. (2011). *Early education curriculum: A child's connection to the world*. Belmont, CA: Wadsworth Cengage Learning.

Jackman, H., Beaver, N. and Wyatt, S. (2014). *Early education curriculum: A child's connection to the world* (8th ed.). Canada: Cengage Learning.

Jackson, L. A., Eye, A., Fitzgerald, H. E., Witt, E. A. and Zhao, Y. (2011). Internet use, videogame playing and cell phone use as predictors of children's body mass index (BMI), body weight, academic performance, and social and overall self-esteem. *Computers in Human Behaviour, 27*(1), 599-604.

Johnson, R. B. and Christensen, L. B. (2004). *Educational research: Quantitative, qualitative and mixed approaches* (2nd ed.). Pearson: Boston, MA.

Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J. and Turner, L. A. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research, 1*(2), 112-133.

Johnston, J. (2005). *Early explorations in science*. England: Open University Press McGraw-Hill International.

Joyce, B. R., Weil, M. and Calhoun, E. (2009). *Models of teaching*. (8th ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Judge, S. (2005). The impact of computer technology on academic achievement of young African American children. *Journal of Research in Childhood Education, 20*(2), 91-101.

Jurmain, R., Kilgore, L. and Trevathan, W. (2008). *Essential of physical anthropology*. Belmont, CA: Thompson Wadsworth.

Kaçar, A. Ö. ve Doğan, N. (2007, Ocak). *Okul öncesi eğitimde bilgisayar destekli eğitimin rolü.* 9. Akademik Bilişim Konferansı'nda sunulan bildiri, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.

Kail, R. (2004). *Children and their development.* New Jersey: Pearson Education

Kalansooriya, P., Marasinghe, A. and Bandara, K. M. D. N. (2015). Assessing the applicability of 3D holographic technology as an enhanced technology for distance learning. *IAFOR Journal of Educatio*n, 3, 43-57.

Kalarat, K. (2017). The use of 3D holographıc pyramid for the visualization of sinoportuguese architecture. *Journal of Information, 2*(5), 18-24.

Kallery, M. (2004). Early years teachers' late concerns and perceived needs in science: An exploratory study. *European Journal of Teacher Educations, 27*(2), 147-164.

Kallery, M. and Psillos, D. (2001). Pre-school teachers' content knowledge in science: Their understandings of elementary science concepts and of issues raised by children's questions. *International Journal of Early Years Education, 9*(3), 165-177.

Kandır, A. ve Ulus, L. K. (2007). Öğretmenlerin beş-altı yaş çocuklarının kavram gelişimlerinde fen-doğa ve matematik etkinliklerini kullanmalarına ilişkin görüşleri. *Çağdaş Eğitim Dergisi, 32*(339), 40-46.

Kandır, A., Yaşar, M. C. ve Tuncer, N. (2011). *Okul öncesi dönemde fen eğitimi.* İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.

Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma teknikleri ve istatistik yöntemleri.* Ankara: Tekışık Matbaası.

Kara, N. (2015). *Okul öncesi çocuklar için akilli oyuncak tasarimi, geliştirilmesi ve kullanimi: Bir tasarım ve geliştirme araştırmasi örneği* (Yayınlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kara, N. and Cagiltay, K. (2017). In-service preschool teachers' thoughts about technology and technology use in early educational settings. *Contemporary Educational Technology, 8*(2), 119-141.

Karaca, F., Yuksel, P. and Yildirim, S. (2008). Should computers be used in early childhood education?: A case study. In K. Mc. Ferrin, R. Weber, R. Carlsen & D. Willis (Eds.), *Proceedings of SITE 2008-Society for Information Technology and Teacher Education International Conference* (pp. 3479-3483). Las Vegas, Nevada, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Karadeniz, Ş., Samur, Y. and Özden, M. Y. (2014, July). *Playing with algorithms to learn programming: A case study on 5 years old children*. Paper presented at 9th International Conference on Information Technology and Applications (ICITA2014) Harbin, China.

Karalar, H. ve Sarı, Y. (2007, Ocak). *Bilgi teknolojileri eğitiminde BDÖ yazılımı kullanma ve uygulama sonuçlarına yönelik bir çalışma*. *9. Akademik Bilişim Konferansı'nda sunulan bildiri,* Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.

Karamustafaoğlu, O. ve Yaman, S. (2010). *Fen eğitiminde özel öğretim yöntemleri I-II.* Ankara: Anı Yayıncılık.

Karamustafaoğlu, S. ve Kandaz, U. (2014). Okul öncesi eğitimde fen etkinliklerinde kullanılan öğretim yöntemleri ve karşılaşılan güçlükler. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 26*(1), 65-81.

Karasar, N. (2002). *Bilimsel araştırma yöntemi* (11. baskı). Ankara: Nobel Yayınları.

Karen, P,. David, M. and Kate St, J. (2001). Children's misconceptions in primary science: A survey of teachers' views. *Research in Science and Technological Education, 19*(1), 79-96.

Kaura, S. K., Chhachhia, D. P., Sharma, A. K. and Aggarwal, A. K. (2003). Security holograms readable with an encoded key hologram. *Indıan Journal of Pure and Applied Physics, 41*, 696-699.

Kaya, B. (2009). *Araştırma temelli öğretim ve bilimsel tartışma yönteminin ilköğretim öğrencilerinin asitler ve bazlar konusunu öğrenmesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Keating, T., Barnett, M., Barab, S. A. and Hay, K. E. (2002). The virtual solar system project: Developing conceptual understanding of astronomical concepts through building three-dimensional computational models. *Journal of Science Education and Technology, 11*(3), 261-275.

Kefi, S. (2012, April). *A sample model aiming the acquisition of basic scientific process skills through game method while conducting science experiments in preschool education*. Paper presented at the III. International Conference on New Trends in Education and Their Implication, Antalya, Turkey.

Kefi, S., Çeliköz, N. ve Erişen, Y. (2013). Okul öncesi eğitim öğretmenlerinin temel bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 2*(2), 300-319.

Keleş, E., Erümit, S. F., Özkale, A. ve Aksoy, N. (2016). Öğretim tasarımcıları için bir yol haritası: Öğretim tasarım modellerinin karşılaştırılması. *Journal of Faculty of Educational Sciences, 49*(1), 105-139.

Keleş, S. ve Menevşe, E. B. (2014). Okul öncesi dönem fen eğitiminde kavram kazanımı. H. Ş. Ayvacı ve S. Ünal (Ed.), *Kuramdan uygulamaya okul öncesinde fen eğitimi içinde* (s. 148-185). Ankara: Pegem Akademi.

Kennedy-Behr, A., Rodger, S. and Mickan, S. (2015). Play or hard work: Unpacking well-being at preschool. *Research in developmental disabilities, 38*, 30-38.

Kerckaert, S., Vanderlinde, R. and Braak, J. V. (2015). The role of ICT in early childhood education: Scale development and research on ICT use and influencing factors. *European Early Childhood Education Research Journal, 23*(2), 183-199.

Kermani, H. and Aldemir, J. (2015). Preparing children for success: Integrating science, math and technology in early childhood classroom. *Early Child Development and Care, 185*(9), 1504-1527.

Keskinkılıç, G. (2010). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde uygulanan yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve başarıya etkisi* (Yayınlanmış doktora tezi). Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Khan, J., Can, C., Greenaway, A. and Underwood, I. (2013, March). *A real-space interactive holographic display based on a large-aperture HOE*. Paper presented at the Practical Holography XXVII: Materials and Applications, California, USA.

Kıldan, O. ve Pektaş, M. (2009). Erken çocukluk döneminde fen ve doğa ile ilgili konuların öğretilmesinde okulöncesi öğretmenlerinin görüşlerinin belirlenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 10*(1), 113-127.

Kılınç, S. (2015). *Okul öncesi çağındaki çocukların teknoloji kullanımı hakkında ebeveyn görüşlerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.

Kızılağaç, K., Atasoy, M., Ortakcı, Y. ve Atasoy, F. (2016, Ocak). *Akıllı telefonlar ile yönetilebilen arduino tabanlı akıllı ev sistemi.* 15. Akademik Bilişim Konferansı' nda sunulan bildiri, Akdeniz Üniversitesi Enformatik Bölümü, Antalya, Türkiye.

Kim, B. H., Jung, M. Y. and Kim, J. (2018). Development and application of 3D-hologram maker education materials for high school students in Korea. *Advanced Science Letters, 24(*3), 2114-2117.

Kim, S. and Kim, H. B. (2010) . High resolution mobile robot obstacle detection using low directivity ultrasonic sensor ring. In D. S. Huang, X. Zhang, C. A. Garcia & L. Zhang (Eds.), *International Conference on Intelligent Computing* (pp. 426-433). Berlin Heidelberg: Springer.

Klein, P. S., Nir-Gal, O. and Darom, E. (2000). The use of computers in kindergarten, with or without adult mediation; effects on children's cognitive performance and behavior. *Computers in Human Behavior, 16(*6), 591-608.

Koçak, Ö. (2016). *Üç boyutlu çizgi filmlerin okul öncesi çocukların mekanda konumla ilgili kavram gelişimine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Kol, S. (2012). Okul öncesi eğitimde teknolojik araç-gereç kullanımına yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 20*(2), 543-554.

Kol, S. (2017). *Erken çocuklukta teknoloji kullanımı*. Pegem Akademi: Ankara.

Korkusuz, N. (2007). *İlköğretim 7. sınıf elektrostatik konusunun bilgisayar destekli öğretim tasarımı* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Köksal E. A. (2008). *Öğretmen rehberliğindeki sorgulayıcı araştırma yöntemi ile bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kucirkova, N., Messer, D., Sheehy, K. and Panadero, C. F. (2014). Children's engagement with educational ipad apps: Insights from a Spanish classroom. *Computers and Education, 71*, 175-184.

Kuhlthau, C. C., Maniotes, L. K. and Caspari, A. K. (2007). *Guided inquiry: Learning in the 21st century*. Westport, CO: Libraries Unlimited.

Kuhn, D., Black, J., Keselman, A. and Kaplan, D. (2000). The development of cognitive skills to support inquiry learning. *Cognition and Instruction, 18*(4), 495-523.

Kumtepe, A. T. (2006). The effects of computers on kindergarten children's social skills. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 5*(4), 52-57.

Kurnaz, M. A. (2011). *Enerji konusunda model tabanlı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan öğrenme ortamlarının zihinsel model gelişimine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Kurtulan, B. (2015). *Erken çocukluk döneminde (4-7 yaş) bilişşel bilgiler ile sosyal beceriler arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Kuru, N. ve Akman, B. (2017). Okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerinin öğretmen ve çocuk değişkenleri açısından incelenmesi. *Eğitim ve Bilim, 42*(190), 269-279.

Kutluca, T. ve Birgin, O. (2007). Doğru denklemi konusunda geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyali hakkında matematik öğretmeni adaylarının görüşlerinin değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27*(2), 81-97.

Kuzgun, H. (2019). *Artırılmış gerçeklik teknolojisinin okul öncesi dönemde kullanımı: Durum çalışması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.

Küçük, S., Yılmaz, R. ve Göktaş, Y. (2014). İngilizce öğreniminde artırılmış gerçeklik: Öğrencilerin başarı, tutum ve bilişsel yük düzeyleri. *Eğitim ve Bilim, 39*(176), 393-404.

Küçükturan, G. (2003). Okul öncesi fen öğretiminde bir teknik: Analoji. *Milli Eğitim Dergisi, 157*, 16-21.

Lee, H. (2013). 3D holographic technology and its educational potential. *TechTrends, 57*(4), 34-39.

Lee, S. J., Bartolic, S. and Vandewater, E. A. (2009). Predicting children's media use in the USA: Differences in cross-sectional and longitudinal analysis. *British Journal of Developmental Psychology, 27*(1), 123-143.

Li, X., Atkins, M. S. and Stanton, B. (2006). Effects of home and school computer use on school readiness and cognitive development among head start children: A randomized controlled pilot trial. *MerrillPalmer Quarterly, 52*(2), 239-263.

Lin, L. Y., Cherng, R. J. and Chen, Y. J. (2017). Effect of touch screen tablet use on fine motor development of young children. *Physical and occupational therapy in pediatrics*, *37*(5), 457-467.

Lind, K. K. (1998). Science in early childhood: Developing and acquiring fundamental concepts and skills. In American Association for the Advancement of Science (AAAS). *Dialogue on early childhood science, mathematics, and technology education* (pp. 73-83). Washington, DC: AAAS.

Lisenbee, P. (2009). Whiteboards and web sites: Digital tools for the early childhood curriculum. *Young Children, 64*(6), 92-95.

Liu, T. Y., Tan, T. H. and Chu, Y. L. (2010). QR code and augmented reality supported mobile english learning system. In X. Jiang, M. Y. Ma & C. W. Chen (Eds.), *Mobile multimedia processing* (pp. 37-52). Berlin Heidelberg: Springer.

Liu, X., Toki, E. I. and Pange, J. (2014). The use of ICT in preschool education in Greece and China: A comparative study. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 112*, 1167-1176.

Lu, C. M., Black, J. B., Kang, S. and Huang, S. C. (2011). The effects of LEGO robotics and embodiment in elementary science learning. In X. Jiang, M. Y. Ma & C. H. Chen (Eds.), *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society* (pp. 37-52). Berlin Heidelberg: Springer.

Manocha, A. and Narang, D. (2004). Concept development status of rural preschoolers. *Journal of Human Ecology, 16*(2), 113-118.

Mantzicopoulos, P., Patrick, H. and Samarapungavan, A. (2008). Young children's motivational beliefs about learning science. *Early Childhood Research Quarterly, 23*(3), 378-394.

Marek, E. A. (1986). They misunderstand, but they'll pass. *The Science Teacher, 53*(9), 32-35.

Martin, D. J. (2001). *Constructing early childhood science.* USA: Delmar.

Martin, D. J., Jean-Sigur, R. and Schmidt, E. (2005). Process-oriented inquiry-a constructivist approach to early childhood science education: Teaching teachers to do science. *Journal of Elementary Science Education, 17*(2), 13-26.

McKenney, S. and Voogt, J. (2010). Technology and young children: How 4-7 year olds perceive their own use of computers. *Computers in Human Behavior, 26*(4), 656-664.

McLaughlin, M. and Marsh, D. (1978). Staff development and school change. *Teachers College Record, 80*(1), 69-94.

McMillan, J. H. and Schumacher, S. (2010). *Research in education: Evidence-based inquiry* (7th ed.). London: Pearson

Mecit, Ö. (2006). *The effect of 7E learning cycle model on the improvement of fifth grade students' critical thinking skills* (Unpublished doctoral dissertation). Middle East Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara.

Mellet-d'Huart, D. (2009). Virtual reality for training and lifelong learning. *Themes in Science and Technology Education, 2*(1/2), 185-224.

Mendonca, A. L. R. (2003, April). *The practice of instructional design: The process and its application.* Paper presented at the PGLDB Research Conference, Rio de Janeiro, Brazil.

Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco: Jossey-Bass.

Merrill, D. C., Reiser, B. J., Merrill, S. K. and Landes, S. (1995). Tutoring: Guided learning by doing. *Cognition and Instruction, 13*(3), 315-372.

Meyer, D. Z., Meyer, A. A., Nabb, K. A., Connell, M. G. and Avery, L. M. (2013). A theoretical and empirical exploration of intrinsic problems in designing inquiry activities. *Research in Science Education, 43*(1), 57-76.

Myers, B. E., Washburn S. G. and Dyer, J. E. (2004). Assessing agriculture teachers' capacity for teaching science integrated process skills. *Journal of Southern Agricultural Education Research, 54*(1), 74-85.

Microsoft Corporation. (2016). Microsoft HoloLens comes to Europe . Retrieved January 13, 2018 from https://news.microsoft.com/europe/features/microsoft-hololens-comes-to-europe/.

Mielonen, A. and Paterson, W. (2009). Developing literacy through play. *Journal of Inquiry and Action in Education, 3*(1), 1-46.

Milgram, P. and Kishino, A. F. (1994). Taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems, 77*(12), 1321-1329.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *Okul öncesi eğitimi programı.* Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Mnaathr, S. H. and Basha, A. D. (2013). Descriptive study of 3D imagination to teach children in primary schools: Planets in outer space (Sun, Moon, Our Planet)", *Computer Science and Information Technology, 1(*2), 111-114.

Monhardt, L. and Monhardt, R. (2006). Creating a context for the learning of science process skills through picture books. *Early Childhood Education Journal, 34*(1), 67-71.

Monnin, K. (2010). *Teaching graphic novels: Practical strategies for the secondary ELA classroom.* Gainesville: Maupin House Publication.

MORPA Kültür Yayınlar. (2004). *36-72 aylık çocuklar için okul öncesi eğitim programı ve okulöncesi eğitim kurumları yönetmeliği.* İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.

Morrison, K. (2012). Integrate science and arts process skills in the early childhood curriculum. *Dimensions of Early Childhood, 40*(1), 31-38.

Muis, K. R., Ranellucci, J., Trevors, G. and Duffy, M. C. (2015). The effects of technology mediated immediate feedback on kindergarten students' attitudes, emotions, engagement and learning outcomes during literacy skills development. *Learning and Instruction, 38*, 1-13.

Mulholland, J. B. (2011). IPads strengthen education. *Government Technology, 24*(4), 20-24.

Musion. (2014). Musion. Retrieved August 20, 2017 from http://musion.com/?portfolio=narendramodi-campaign-2014.

National Association for the Education of Young Children [NAEYC] . (2012). Technology and Interactive Media as Tools in Early Childhood Programs Serving Children from Birth through Age 8. Washington: National Association for the Education of Young Children, the Fred Rogers Center for Early Learning and Children's Media at Saint Vincent College. Retrieved June 21, 2017 from http://www.naeyc.org/files/naeyc/file/positions/PS_technology_WEB2.pdf.

National Research Council [NRC]. (1996). *National science education standards.* Washington, DC: National Academic Press.

National Research Council [NRC]. (2000). *Inquiry and the national science education standards.* USA: National Academy Press, Washington, DC.

Neuman, S.B., Newman, E.H. and Dwyer, J. (2010). *Educational effects of an embedded multimedia vocabulary intervention for economically disadvantaged pre-k children: A randomized trial.* Ann Arbor, MI: University of Michigan.

Neumann, M. M. and Neumann, D. L. (2014). Touch screen tablets and emergent literacy. *Early Childhood Education Journal, 42*(4), 231-239.

Neval, A., Gültekin, F. ve Fatih, B. (2016). "Hocam……. ne demek? 8, 11 ve lisans 1. sınıf öğrencilerinin inkılap tarihine yönelik kavramlara ilişkin bilgileri. *Turkish History Education Journal, 5*(2), 464-490.

Neville, H. F. (2007). *Is this a phase? Child development an parent strategies, birth to 6 years.* Seattle, USA: Parenting

Nikolopoulou, K. and Gialamas, V. (2015). ICT and play in preschool: Early childhood teachers' beliefs and confidence. *International Journal of Early Years Education, 23*(4), 409-425.

Nunez, M., Quirós, R., Nunezz, I., Carda, J. B., Camahort, E. and Mauri, J. L. (2008, July). *Collaborative augmented reality for inorganic chemistry education.* Paper presented at the International Conference on Engineering Education, Greece.

Ocak, M. A., Topal, A., Akçayır, M. ve Ağca, R. K. (2011). Öğretim tasarımı kuramlar, modeller ve uygulamalar. Ankara: Anı Yayıncılık.

Odabaşı, Y. (2015). Pazarlamanın geleceğinde hologram http://thebrandage.com/pazarlamanin-geleceginde-hologram/ adresinden 12 Şubat 2016 tarihinde edinilmiştir.

Odubunmi, O. and Balogun, T. A. (1991). The effect of laboratory and lecture teaching methods on cognitive achievement in integrated science. *Journal of Research in Science Teaching, 28*(3), 213-224.

Oh, S. and Woo, W. (2008). ARGarden: Augmented edutainment system with a learning companion. In Z. Pan, A. D. Cheok, W. Müller & A. E. Rhalibi (Eds.), *Transactions on edutainment* (pp. 40-50). Berlin Heidelberg: Springer.

Oktay, A. (2002). *Yaşamın Sihirli Yılları: Okul Öncesi Dönem* (3. baskı). İstanbul: Epsilon Yayıncılık.

Okulu, H. Z. and Ünver, A. O. (2016). Bring cosmos into the classroom: 3D hologram education. In M. Shelley., S. A., Kıray & I. Çelik (Eds.), *Research highlights in mathematics, science and technology* (pp. 81-87). Ankara: Egiten Publishing

Olson, D. W. (2013). Simple, complete, and novel quantitative model of holography for students of science and science education. *Journal of Physics: Conference Series, 415*(1), 1-7. doi: 10.1088/1742-6596/415/1/012073.

Oluwadare, F. A. (2015). ICT use in preschool science education: A case study of some private nursery schools in ekiti state. *Journal of Education and Practice, 6*(31), 75-79.

Onwuegbuzie, A. J. and Johnson, R. B. (2006). The validity issue in mixed research. *Research in the Schools, 13*(1), 48-63.

Oruç, C., Tecim, E. ve Özyürek, H. (2011). Okul öncesi çocuğunun kişilik gelişiminde rol modellik ve çizgi filmler. *EKEV Akademi Dergisi, 15*(48), 281-297.

Osmay, N. ve Özbek, N. (1980, Aralık). Laser ışınlarının dehşet verici kuvveti. *Bilim ve Teknik, 157,* 1-6.

Özay, E. and Öztaş, H. (2003). Secondary students' interpretation of photosynthesis and plant nutrition. *Journal of Biological Education, 37*(2), 68-70.

Özbey, S. (2006). *Okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapan öğretmenlerin fen etkinliklerine yönelik yeterliliklerinin belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özçelik, H. (2019). *Kavram karikatürleri ile desteklenen tahmin et-gözle-açıkla (tga) yönteminin ortaokul öğrencilerinin sorgulama becerileri, bilimsel süreç becerileri ve kavram öğrenmelerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özdemir, M. (2004). *Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuar yönteminin akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Özdemir, S. ve Çetin, E. (2015). Teknolojik ürünler ve teknolojik ürünlerin sınıfta teknoloji kullanımı: Okul öncesi eğitimi ve teknoloji, okul öncesi. P. Bayhan (Ed.), *Eğitimde teknolojinin rolü içinde* (s. 27-66). Ankara: Hedef Yayıncılık.

Özer, B. (2002). İlköğretim ve ortaöğretim okullarının eğitim programlarında öğrenme stratejileri. http://i-rep.emu.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11129/2424/%282002%29.%20ogretim%20ve%20orta%C3%B6gretim%20.pdf?sequence=1 adresinden 15 Mayıs 2017 tarihinde edinilmiştir.

Özgan, H. ve Tekin, A. (2011). Öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinin sınıf yönetimine etkisine yönelik öğretmen görüşleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8*(15), 421-434.

Özmen, H. (2014). Deneysel araştırma yöntemi. M. Metin (Ed.), *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri içinde* (s. 49-75). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Özmen, H., Ayas, A. ve Coştu, B. (2002). Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı hakkındaki anlama seviyelerinin ve yanılgılarının belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 2*(2), 507-529.

Özmert, E. N. (2006). Erken çocukluk gelişiminin desteklenmesi-III: Aile. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi, 49(*3), 256-273.

Öztürk-Samur, A., Durak-Demirhan, T., Soydan, S. ve Önkol, L. (2014). Pepee çizgi filminin ebeveyn öğretmen ve çocuk gözüyle değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11*(26), 151-166.

Öztürk-Yılmaztekin, E. and Tantekin-Erden, F. (2011). Early childhood teachers' views about science teaching practices. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences, 1*(Special Issue), 161-168.

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, microcomputers and powerful ideas*. New York: Basic Books.

Pardhan, H. (2000). *Experiencing Science Process Skill* (Unpublished master's thesis). University of Alberta, Canada.

Parim, G. (2009). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinde fotosentez, solunum kavramlarının öğrenilmesine, başarıya ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde araştırmaya dayalı öğrenmenin etkileri* (Yayınlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Parnell, W. A. and Bartlett, J. (2012). IDocument: How smartphones and tablets are changing documentation in preschool and primary classrooms. *Young Children, 67*(3), 50-59.

Patan, B. (2016). *Okul öncesi kodlama öğretim programının geliştirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Patton, M. Q. (2004). *Evaluation research. The sage encyclopaedia of social science research methods*. Thousand Oaks: Sage Publications.

Pejsa, T., Kantor, J., Benko, H., Ofek, E. and Wilson, A. D. (2016, February). *Room 2 room: Enabling lifesize telepresence in a projected augmented reality environment.* Paper presented at the 19th ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work and Social Computing, New York.

Peters, J. M. and Stout, D. L. (2006). *Science in elementary education, methods, concepts and inquiries.* (10th ed.). New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Peters, K. M. and Blumberg, F. C. (2002). Cartoon violence: Is it as detrimental to preschoolers as we think?. *Early Childhood Education Journal, 29(*3), 143-148.

Plano-Clark, V. L. and Creswell, J. W. (2015). *Understanding research: A consumer's guide.* Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

Plowman, L. and McPake, J. (2013). Seven myths about young children and technology. *Childhood Education, 89*(1), 27-33.

Plowman, L. and Stephen, C. (2003). A 'benign addition'? Research on ICT and pre-school children. *Journal of Computer Assisted Learning, 19*(2), 149-164.

Plowman, L. and Stephen, C. (2007). Guided interaction in pre-school settings. *Journal of Computer Assisted Learning, 23*(1), 14-26.

Pohanka, M., Pavlis, O. and Skladal, P. (2007). Rapid characterization of monoclonal antibodies using the piezoelectric immunosensor. *Sensors, 7,* 341-353.

Pramanick, A. (2018). Simulation of computer-generated hologram using fraunhofer approximation. *International Journal of Current Trends in Science and Technology, 8*(2), 189-194.

Quarles, J., Lampotang, S., Fischler, I., Fishwick, P. and Lok, B. (2008, March). *A mixed reality approach for merging abstract and concrete knowledge*. Paper presented at the Virtual Reality Conference, USA.

Ramachandiran, C. R., Chong, M. M. and Subramanian, P. (2019). 3D hologram in futuristic classroom: A review. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences, 7*(2), 580-586.

Rao B. D. and Kumari N. U. (2008). *Science process skills of school students*. Laxmi Nagar, Delhi: Arora Ofsett Press.

Rideout, V. J. and Hamel, E. (2006). *The media family: Electronic media in the lives of infants, toddlers, preschoolers, and their parents.* Menlo Park, CA: Kaiser Family Foundation.

Rideout, V., Saphir, M., Tsang, V. and Bozdech, B. (2011). *Zero to eight: Children's media use in America*. San Francisco, CA: Common Sense Media.

Robinson, L., Marshall, G. W. and Stamps, M. B. (2005). Sales force use of technology: Antecedents to technology acceptance. *Journal of Business Research, 58*(12), 1623-1631.

Rodriguez, F. (2005, June). *Web browser for kids.* Paper presented at the World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications, Canada.

Rogow, F. (2007). *Two view or not two view: A review of the research literature on the advisability of television viewing for infants and toddlers.* Ithaca, NY: Insighters Educational Consulting.

Romero, J. A., Diago, L. A., Shinoda, J. and Hagiwara, I. (2015, August). *Evaluation of brain models to control a robotic origami arm using holographic neural networks.* Paper presented at the 39. Mechanisms and Robotics Conference, ASME, Boston.

Saçkes, M. (2014). How often do early childhood teachers teach science concepts? Determinants of the frequency of science teaching in kindergarten. *European Early Childhood Education Research Journal, 22*(2), 169-184.

Saçkes, M., Akman, B. and Trundle, K. C. (2012). A science methods course for early childhood teachers: A model for undergraduate pre-service teacher education. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education, 6*(2), 1-26.

Saçkes, M., Trundle, K. C. and Bell, R. L. (2013). Science learning experiences in kindergarten and children's growth in science performance in elementary grades. *Education and Science, 38*(167), 114-127.

Saçkes, M., Trundle, K. C. and Krissek, L. A. (2011). The impact of a summer institute on inservice early childhood teachers' knowledge of earth and space science concepts. *Science Educator, 20*(1), 23-33.

Samarapungavan, A., Mantzicopoulos, P. and Patrick, H. (2008). Learning science through inquiry in kindergarten. *Science Education, 92*(5), 868-908.

Saracho, O. N., and Spodek, B. (2008). *Contemporary perspectives on science and technology in early childhood education*. Charlotte, NC: IAP-Information Age Pub.

Sayan, H. (2016). Okul öncesi eğitimde teknoloji kullanımı. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum Eğitim Bilimleri ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 5*(13), 67-83.

Schmidt, M. E., Rich, M., Rifas-Shiman, S. L., Oken, E. and Taveras, E. M. (2009). Television viewing in infancy and child cognition at 3 years of age in a U.S. cohort, *Pediatrics, 123*(3), 370-375.

Schulte, P. L. (2002). *Preservice elementary teachers' alternative conceptions in science and attitudes toward teaching science* (Unpublished doctoral dissertation). University of New Orleans, New Orleans.

Schunk, D. H. (2011). *Öğrenme teorileri* (M. Şahin, Çev.) Ankara: Nobel

Second, J. A. (2002). Portraits of science. Quick and magical shaper of science. *Science, 297*(5587), 1648-1649.

Seels, B. and Glasgow, Z. (1998). *Making instructional design decisions* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.

Seferoğlu, S. S. (2007.) *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı.* Ankara: Pegem Akademi.

Senemoğlu, N. (2002). *Gelişim öğrenme ve öğretim.* Ankara: Gazi Kitapevi.

Sertalp, E. (2010). *Görsel iletişimde üç boyut algısı; hologram tekniği ve bu teknolojinin eğitim ortamına aktarılması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Sevim, S. ve Karakaş, A. (2017). Okul öncesi dönem çocuklarına bilimsel süreç becerileri. H. Ş. Ayvacı ve S. Ünal (Ed.), *Kuramdan uygulamaya okul öncesinde fen eğitimi içinde* (s. 120-145). Ankara: Pegem Akademi

Shamir, A., Korat, O. (2009). The educational electronic book as a tool for supporting children's emergent literacy. In A. G. Bus & S. B. Neuman (Eds.), *Multimedia and literacy development: Improving achievement for young learners* (pp.127-150). Newyork: Routledge.

Shifflet, R., Toledo, C. and Mattoon, C. (2012). Touch tablet surprises: A preschool teacher's story. *YC Young Children, 67*(3), 36-41.

Shurtz, S., Halling, T. D. and McKay, B. (2011). Assessing user preferences to circulate iPads in an academic medical library. *Journal of Electronic Resources in Medical Libraries, 8*(4), 311-324.

Sığırtmaç, A. ve Özbek, S. (2011). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine ilişkin görüşleri ve uygulamalarının incelenmesi. *Education Sciences, 6*(1), 1039-1056.

Simikutty, A. and Anu, M. S. (2016). Touchable 3D hologram technology. *International Journal of Advanced Research Trends in Engineering and Technology (IJARTET), 3*(10), 162-165.

Siraj - Blatchford, J. and Siraj - Blatchford, İ. (2001). Guidance for appropriate technology education in early childhood. Retrieved June 30, 2017 from http://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=2670&context=sspapers .

Skamp, K. (2011). Teaching primary science constructively. In K. Scamp (Ed.), *Teaching primary science constructively inside* (pp. 1-54). USA: Cengage Learning

Solomonidou, C. and Stavridou, H. (2001). Design and development of a computer learning environment on the basis of students' initial conceptions and learning difficulties about chemical equilibrium. *Education and Information Technologies, 6*(1), 5-27.

Spektor-Levy, O., Plutov, I., Israeli, N. and Perry, N. (2017). Integrating technology in preschool science and inquiry. In L. Ilya & L. D. Tsybulsky (Eds.), *Digital tools and solutions for inquiry-based STEM learning* (pp.1-32). USA: IGI Global.

Stout, B. (2001). Tools for scientific ınquiry in a fifth-grade classroom, *Primary Voices K-6, 10*(1), 23-27.

Sudeep, U. (2013). Use of 3D hologram technology in engineering education. In S. Prakash, M. O. Idrıs, H. S. Ramadan & M. Valipour (Eds.), *Proceedings of the international conference on emerging trends in engineering* (pp. 62-67). India: International Organization of Scientific Research.

Suleiman, A. A. (2014, March). Holography in the Nigerian Education system: A readiness for a redress. Paper presented at the International Confere on Higher Education, Malaysia.

Sullivan, F. R. (2008). Robotics and science literacy: Thinking skills, science process skills and systems understanding. *Journal of Research in Science Teaching, 45*(3), 373-394.

Şahin, B. (2006). *Okul öncesi dönemde bilgisayar destekli fen öğretimi ve etkilerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Şahin, F. (2000). *Okul öncesinde fen bilgisi öğretimi ve aktivite örnekleri.* İstanbul: Ya-Pa Yayınları.

Şahin, F., Güven, İ. ve Yurdatapan, M. (2011). Proje tabanlı eğitim uygulamalarının okul öncesi çocuklarında bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 33*, 157-176.

Şahin, S. (2004, Mart). *Coğrafya öğretiminde beş temel konu.* 12. Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sunulan bildiri, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Bölümü, Ankara.

Şenel, A. (2009). *Nanoteknoloji kavramlarına ilişkin rehber materyal geliştirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Şenel, T. ve Aslan, O. (2014). Okul öncesi öğretmen adaylarının bilim ve bilim insanı kavramlarına ilişkin metaforik algıları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 10*(2), 76-95.

Şimşek, A. (2009). *Öğretim tasarımı*. Ankara: Nobel Yayınları.

Şimşek, C. L. ve Tezcan, R. (2008). Çocukların fen kavramlarıyla ilgili düşüncelerinin gelişimini etkileyen faktörler. *İlköğretim Online, 7*(3), 569-577.

Şimşek, P. and Kabapınar, F. (2010). The effects of inquiry-based learning on elementary students' conceptual understanding of matter, scientific process skills and science attitudes*. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2*(2), 1190-1194.

Tan, M. ve Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13*(1), 89-101.

Tashakkori, A. and Teddlie, C. (2010). *Handbook of mixed methods in social and behavioral research* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Taşkoyan, N. S. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Taşpınar, M. ve Atıcı, B. (2002). Öğretim model, strateji, yöntem ve becerileri /teknikleri. *Kavramsal Boyut Eğitim Araştırmaları, 2(*8), 207-215.

Taştepe, T. (2012). *Erken çocukluk dönemi fen ve matematik eğitimi içerik standartları değerlendirme araçlarını geliştirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tatlı, Z. (2011). *Ortaöğretim 9. Sınıf kimyasal değişimler ünitesine yönelik sanal kimya laboratuvarı deneylerinin geliştirilmesi uygulanması ve değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Tekbıyık, A. (2010). *Bağlam temelli yaklaşımla ortaöğretim 9. sınıf enerji ünitesine yönelik 5E modeline uygun ders materyalleri geliştirilmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Thorpe, K., Hansen, J., Danby, S., Zaki, F. M., Grant, S., Houen, S., . . . Given, L. M. (2015). Digital access to knowledge in the preschool classroom: Reports from australia. *Early Childhood Quarterly, 32*(2015), 174-182.

Timuçin, M. (2005). *Biyoloji öğretmenleri ve uzmanların bilgisayar destekli öğretim materyali konusunda görüşlerini araştıran bir durum çalışması: Yönetici moleküller ve protein sentezi konulu yazılım* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Timur, B. ve Özdemir, M. (2018). Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi,* 10, 62-75.

Tomopoulos, S., Dreyer, B. P., Berkule, S., Fierman, A. H., Brockmeyer, C. and Mendelsohn, A. L. (2010). Infant media exposure and toddler development. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine, 164*(12), 1105-1111.

Torkul, O., Sezer, C. ve Över, T. (2005). *İnternet destekli öğretim sistemlerinde bilişim gereksinimlerinin belirlenmesi*. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 4*(1), 122-130.

Trepanier-Street, M. L., Hong, S. B. and Bauer, J. C. (2001). Using technology in reggio-inspired long-term projects. *Early Childhood Education Journal, 28*(3), 181-188.

Tu, T. H. and Hsiao, W. Y. (2008). Preschool teacher-child verbal interactions in science teaching. *Electronic Journal of Science Education, 12*(2), 199-223.

Turan, İ. (2002). Lise coğrafya derslerinde kavram ve terim öğretimi ile ilgili sorunlar. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22*(2), 67-84.

Tüzün, H. (2006). Eğitsel bilgisayar oyunları ve bir örnek: Quest Atlantis. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30*(30), 220-229.

Uçar, Ö ve Uçar, E (2015). Özel gereksinimli çocuklarda teknolojiyi kullanma. P. Bayhan (Ed.), *Okul öncesi Eğitimde teknolojinin rolü içinde* (s. 69-92). Hedef yayıncılık: Ankara.

Uline, C., Wilson, J. D. and Cordry, S. (2004). Reflective journals: A valuable tool for teacher preparation. *Education, 124*(3), 456-460.

Ulu, C. (2011). *Fen öğretiminde araştırma sorgulamaya dayalı bilim yazma aracı kullanımının kavramsal anlama, bilimsel süreç ve üstbiliş becerilerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

University Consortium on Instructional Development and Technology [UCIDT]. (1968). Objective marketplace game. Instructional design development institues IDDE, Syracuse University, Syracuse, NY.

URL- 1, http://www.mthologram.com/nedir.htm Hologram Nedir?. 06 Şubat 2018.

URL-2, http://www.milliyet.com.tr/erdogan-in-hologram-surprizi-dunya-siyaset-1829091/ Erdoğan'ın Hologram Sürprizi Dünya Gündeminde. 13 Şubat 2018.

URL-3, https://en.wikipedia.org/wiki/Holography#Transmission_and_reflection_holograms Holograpy. 14 Şubat 2018.

URL-4, https://www.integraf.com/resources/articles/a-main-types-of-holograms/ What Are the Main Types of Holograms?. 16 Şubat 2018.

URL-5, https://www.bajajholographics.com/dot_matrix_hologram.html Dot Matrix. 21 Şubat 2018.

URL-6, http://www.technologydiving.com/holographic-technology-a-vibrant-future-of-theaters/ Holographic Technology: A Vibrant Future of Theaters. 21 Şubat 2018.

URL-7, http://www.hologram-supplier.com/ Emboss Hologram. 21 Şubat 2018

URL-8, http://www.technologydiving.com/holographic-technology-a-vibrant-future-of-theaters/ Holographic Technology: A Vibrant Future of Theaters. 21 Şubat 2018 .

URL-9, https://www.bajajholographics.com/ebeam_hologram.html E- Beam Hologram. 12 Mart 2018.

URL-10, http://www.hlhologram.com/2D%203D%20hologram.htm. How 2D 3D Hologram Made?. 14 Mart 2018.

URL-11, http://www.holoflex.com/e-beam-holograms/e-beam-holograms.html Holoflex. 12 Mart 2018.

URL-12, https://www.instructables.com/id/Arduino-Modules-Rain-Sensor/ Arduino Modules- Rain Sensor. 18 Ocak 2019.

URL-13, https://electrosome.com/interfacing-rain-sensor-arduino/ Interfacing Rain Sensor with Arduino.18 Ocak 2019.

URL-14, http://forum.arduino.cc/index.php?topic=125423.0 Arduino. 18 Ocak 2019.

URL-15, http://diyot.net/hc-sr04-ultrasonik-mesafe-sensoru/ Ultrosonik Mesafe Sensörü. 21 Ocak 2019

URL-16, https://www.arduino.cc/en/tutorial/ Arduino. 22 Ocak 2019.

United States Patent and Trademark Office [USPTO]. (2016). USPTO Patent Full-Text and image database. Retrieved February 20, 2018 from http://patft.uspto.gov/netacgi/nphParser?Sect2=PTO1&Sect2=HITOFF&p=1&u=/netahtml/PTO/searchbool.html&r=1&f=G&l=50&d=PALL&RefSrch=yes&Query=PN/8847919.

Usta, E. (2008). Gözlem becerisi ve öğretimi. *İlköğretmen Dergisi, 17,* 42-47.

Uyanık, G. (2019) İlkokul öğrencilerinin fen bilimleri kavramlarına ilişkin kavram yanılgılarının belirlenmesi. *TÜBAV Bilim Dergisi, 12*(4), 42-51.

Uyanık- Balat, G. (2010). Fen nedir ve çocuklar feni nasıl öğrenir?. B. Akman, G. Uyanık-Balat ve T. Güler (Ed.), *Okul öncesi dönemde fen eğitimi içinde* (s. 1-17). Ankara: Pegem Akademi

Uyanık, Ö. ve Kandır, A. (2010). Okul öncesi dönemde erken akademik beceriler. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi, 3*(2), 118-134.

Ülgen, G . (2004). Kavram geliştirme (4. baskı). Ankara: Nobel Yayınları.

Ültay, N., Ültay, E. ve Çilingir, S. K. (2018). Okul öncesi öğretmenlerinin fen konularındaki uygulamalarının incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2,* 773-792.

Ünal, M. ve Akman, B. (2006). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine karşı gösterdikleri tutumlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30*(30), 251-257.

Üstün, E. ve Akman, B. (2003). 3 yaş grubu çocuklarda kavram gelişimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*(24), 137-141.

Valliath, G. T., Coleman, Z. A., Schindler, J. L., Polak, R., Akins, R. B. and Jelley, K. W. (1998, May). Design of hologram for brightness enhancement in color LCDs. *SID Symposium Digest of Technical Papers, 29*(1), 1139-1143. doi: 10.1889/1.1833689

Vanden-Bosch, A. E., Koning, A. H., Meijboom, F. J., McGhie, J. S., Simoons, M. L., Van der Spek, P. J. and Bogers, A. J. (2005). Dynamic 3D echocardiography in virtual reality. *Cardiovascular Ultrasound, 3*(1), 37-40.

Vandewater, E. A., Rideout, V. J., Wartella, E. A., Huang, X., Lee, J. H.and Shim, M. S. (2007). Digital childhood: Electronic media and technology use among infants, toddlers and preschoolers. *Pediatrics, 119*(5), 1006-1015.

Voida, A. and Greenberg, S. (2009). Wii all play: The console game as a computational meeting place. In *SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 246*(7), 1559-1568. doi: 10.1145/1518701.1518940

Vural, D. E. ve Hamurcu, H. (2008). Okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimi dersine yönelik öz-yeterlik inançları ve görüşleri. *İlköğretim online, 7*(2), 456-467.

Walker, R. A. (2012). Holograms as teaching agents. *Journal of Physics: Conference Series, 415*(1), 563-568. doi: 10.1088/1742-6596/415/1/012076.

Walters, Y. B. and Soyibo, K. (2001). An analysis of high school students' performance on five integrated science process skills. *Research in Science and Technological Education, 19(*2),133-145.

Wang, D. and Yang, Y. (2006). A method of making a true color stereoscopic hologram. *Optics communications, 267*(1), 79-82.

Wang, S., Hsu, H., Reeves, T. C. and Coster, D. C. (2014). Professional development to enhance teachers' practices in using information and communication technologies as cognitive tools: Lessons learned from a design-based research study. *Computers and Education, 79*(1), 101-115.

Wang, X. and Dunston, P. S. 2007. Design, strategies, and ıssues towards an augmented reality-based construction training platform. *Journal of Information Technology in Construction (ITcon), 12*(25), 363-380.

Ward, H., Roden, J., Hewlett, C. and Foreman, J. (2008). *Teaching science in the primary classroom: A practical guide* (2nd ed.). London: SAGE Publications Ltd.

Weng, J. and Li, H. (2018). Early technology education in China: A case study of Shanghai*. Early Child Development and Care,1*, 1-12.

Wojciechowski, R and Cellary, W. (2013). Evaluation of learners' attitude toward learning in aries augmented reality environments. *Computers and Education, 68*, 570-585.

Wolf, M. and Laferriere, A. (2009). Crawl into inquiry-based learning. *Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas, 46*(3), 32-38.

Wu, B., Jin, Q. and Gong, Q. (2012). U.S. Patent No. 8,118,960. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.

Wu, C. S., Fowler, C., Lam, W. Y., Wong, H. T., Wong, C. H. and Loke, A. Y. (2014). Parenting approaches and digital technology use of preschool age children in a chinese. *Italian Journal of Pediatrics, 40*(44), 1-8.

Wu, H. K. and Hsieh, C. E. (2006). Developing sixth graders' inquiry skills to construct explanations in inquiry based learning environments. *International Journal of Science Education, 28*(11), 1289-1313.

Wu, H. K. and Krajcik, J. S. (2006). Inscriptional practices in two inquiry-based classrooms: A case study of seventh graders' use of data tables and graphs. *Journal of Research in Science Teaching, 43*(1), 63-95.

Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y. and Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers and Education, 62*, 41-49.

Wyatt, S. (2005). Extending inquiry-based learning to include original experimentation. *The Journal of General Education, 54*(2), 83-89.

Wylie, C. and Thompson, J. (2003). The long-term contribution of early childhood education to children's performance-evidence from New Zealand. *International Journal of Early Years Education, 11*(1), 69-78.

Ya'acob, N , Adnan, S. F. S . Yusof, A. L., Azhar, A. E. , Naim, N. F. , Nur, N. M. and Mahmon, A (2016). RFID lab management system using Arduino microcontroller approach associate with webpage. *Journal of Scientific Research and Development, 3*(2), 92-97.

Yağlı, A. (2013). Çocuğun eğitiminde ve sosyal gelişiminde çizgi filmlerin rolü: Caillou ve Pepee örneği. *Electronic Turkish Studies, 8*(10), 707-719.

Yalın, H. İ. (1997). *Eğitim teknolojisi öğretim tasarımı.* Ankara: Pegem Yayınları.

Yalın, H. İ. (2010). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme* (22. baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Yaprakdal, A. B. (2006). *Öğretim yönetim sistemlerine ve öğretim yönetim sistemlerine tasarım ve geliştirme modellerinin uygulanması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yaşar, Ş. ve Duban, N. (2009). Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşleri. *İlköğretim Online, 8*(2), 457-475.

Yelland, N. (2011). Reconceptualising play and learning in the lives of young children. *Australasian Journal of Early Childhood, 36(*2), 4-12.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık

Yıldırım, D. (2019). *Artırılmış gerçeklik ile zenginleştirilmiş mevsimler materyallerinin okul öncesi dönem çocuklarının dil ve kavram gelişimine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.

Yıldırım, G., Karaman, S., Çelik, E. ve Esgice, M. (2011). E-kitap okuyucuların kullanım deneyimlerine yönelik alanyazın incelemesi. Z. Genç (Ed.), *5. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu* içinde (s. 306-312). Elazığ: Fırat Üniversitesi.

Yılmaz, R. M. (2016). Educational magic toys developed with augmented reality technology for early childhood education. *Computers in Human Behavior, 54*, 240-248.

Yılmaz, Y. and Yılmaz, S. (2008). *Öğretim tasarımı modellerinin karşılaştırılması: Gagne, Briggs & Wagner Modeli, Kemp, Morrison & Ross Modeli ve Seels & Glaslow Modeli.* 8. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı'nda sunulan bildiri, Anadolu Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü, Eskişehir.

Yılmaztekin, E. ve Olgan, R. (2013). Eğilimler ve konular: Okul öncesi dönemde teknoloji kullanımı ile ilgili yapılan çalışmaların gözden geçirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 32*(2), 421-440.

Yilmaz, R. M., Kucuk, S. and Goktas, Y. (2017). Are augmented reality picture books magic or real for preschool children aged five to six?. *British Journal of Educational Technology, 48*(3), 824-841.

Yurt, Ö ve Ömeroğlu, E. (2016). Araştırmaya dayalı bilim eğitim programı'nın 60-72 aylık çocukların bilim öğrenmelerine etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 8*(1), 135-145.

Yurt, Ö. (2013). *60-72 aylık çocuklar için bilim öğrenmeyi değerlendirme testi'nin geçerlik güvenirlik çalışması ve araştırmaya dayalı bilim eğitim programı'nın bilim öğrenmeye etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yurtsever-Kılıçgün, M. (2015). An examination on the quality of contents of the cartoons that children aged 3-6 years preferred to watch: The cartoon I like most. *Educational Research and Reviews, 10*(10), 1415-1423.

Yüksel, P. (2011). *Okul Öncesi Eğitiminde Dijital Öykü Anlatiminin Kullanilmasi: Bir Olgu Bilim Çalişmasi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yüzgeç, U. ve Aba, Ö. (2017). Raspberry pi kullanılarak bir akıllı ev uygulaması geliştirilmesi. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 4*(1), 21-29.

Zaranis, N. (2016). The use of ICT in kindergarten for teaching addition based on realistic mathematics education. *Education and Information Technologies, 21*(3), 589-606.

Zarkov, B., Grujic,D. and Pantelic, D. (2012). High-resolution dot-matrix hologram generation. *Physica Scripta, 2012*(T149), 14-21.

Zhou, Z., Cheok, A. D. and Pan, J. (2004). 3D story cube: An interactive tangible user interface for storytelling with 3D graphics and audio. *Personal and Ubiquitous Computing*, *8*(5), 374-376.

Zipke, M. (2013). Teachers' thoughts on e-readers in the elementary school classroom. *Education and Information Technologies*, *18*(3), 421-441.

8. EKLER

9. ÖZ GEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİLERİ

1985 yılında Trabzon'da doğdu. Ortaöğrenimini Tevfik Serdar Anadolu Lisesi'nde 2003 yılında tamamladı. Yükseköğrenimine Bahçeşehir Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknoloji Eğitimi bölümünde başlayarak 2010 yılında mezunda oldu. 2011 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalında tezli yüksek lisans programına başladı ve ilgili programda öğrenimine devam ederken Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığının bünyesinde çalışmaya başladı. 2015 yılında "*Eğitim Fakültesindeki Öğretim Elemanlarının Eş Merkezli Halka Modeline Göre Teknoloji Entegrasyon Sürecini Değerlendirme*" başlıklı tezi ile yüksek lisans öğrenimini tamamladı. 2015 yılında KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Doktora programına kabul edildi. Aynı yıl Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümüne araştırma görevlisi olarak atandı ve halen bu görevini sürdürmektedir. Yabancı dili İngilizce'dir. Evli ve bir çocuk annesidir.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Adı Soyadı : Ebru TURAN GÜNTEPE

Adres : Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Güre Yerleşkesi, GİRESUN

Telefon : 0505 789 0705

E-Posta : ebrutgntp@gmail.com / ebru.turan.guntepe@giresun.edu.tr