

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ ANABİLİM DALI

BİR YAZ BİLİM KAMPININ ÇOCUKLARIN BİLİMSEL
ARAŞTIRMA HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİNE ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

Hazırlayan
Hamiyet TUNCEL

Danışman
Doç. Dr. Gülşen LEBLEBİCİOĞLU

Bolu-2012

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜN'E,

Hamiyet Tuncel'e ait "Bir yaz bilim kampının çocukların bilimsel araştırma hakkındaki görüşlerine etkisi" adlı çalışma jürimiz tarafından İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

27/09/2012

Akademik unvan, Adı ve Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı) : Doç. Dr. Gülşen LEBLEBİCİOĞLU



Üye : Yrd. Doç. Dr. Pınar Seda ÇETİN



Üye : Yrd. Doç. Dr. Doğan DOĞAN



Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün Onayı

Prof. Dr. Soner DURMUŞ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖZET

BİR YAZ BİLİM KAMPININ ÇOCUKLARIN BİLİMSEL ARAŞTIRMA HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİNE ETKİSİ

Bu çalışmanın amacı, doğada araştırmalar yaparak çocuklara bilimsel araştırma yapmayı ve bilimsel araştırmanın değişik özelliklerini öğretmektir. Bilimsel araştırmaların özellikleri Schwartz, Lederman ve Lederman, (2008) tarafından a) araştırmaları soruların yönlendirmesi, b) bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi, c) bilimsel araştırmaların birçok amacının olması, d) bilimsel araştırmalarda bilginin gerekçelendirilmesi (justification), e) verideki anormalliklerin ele alınması, f) veri ve kanıtın kaynakları, fonksiyonları farklılıklarının anlaşılması, g) bilimin bilimsel bir topluluğun uygulamaları olduğu şeklinde ifade edilmiştir.

Uygulamanın yapıldığı ve araştırma verilerinin toplandığı yaz bilim kampı 30 Temmuz-6 Ağustos 2011 tarihinde Bolu'da yapılmıştır ve Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurulu (TÜBİTAK) tarafından desteklenmiştir. Katılımcılar ilköğretim 6. ve 7. sınıfı bitirmiş 23 öğrencidir. Çocuklar dörder kişilik gruplar halinde ve bilim danışmanlarının rehberliğinde kamp çevresindeki toprak, su, bitkiler ve hayvanlar üzerinde dört yönlendirilmiş araştırma gerçekleştirmiştir. Gruplar bilim danışmanı rehberliğinde araştırma sorularını belirleyerek araştırmalarını yapacakları alana gitmişlerdir. Çocuklar verilerini ilk elden kendileri toplamışlar ve daha sonra analizlerini grupça yaparak, yorumlamışlar ve başlangıçta sordukları araştırma sorularını yanıtlamışlardır. Araştırma seanslarının sonunda ise her grup araştırmasını sunmuştur. Bir bilim danışmanı grupların araştırmalarını özetlerken öğrencilerin araştırmalarında öne çıkan bilimsel araştırma özelliklerini netleştirerek açıkça (explicit) ifade etmiştir.

Çocukların bilimsel araştırma hakkındaki görüşleri Schwartz ve dig., (2008) tarafından geliştirilen ve beş açık-uçlu sorudan oluşan anketle [Views of Scientific

Inquiry-Secondary (VOSI-S)] araştırılmıştır.

Anket kampın başında ön test, kampın sonunda son test ve kamptan iki ay sonra kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Çocuklardan beşiyle her uygulama sonunda yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Kodlama şeması Schwartz ve dig., (2008) makalesindeki açıklamalar doğrultusunda araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. İki araştırmacı iki anketi birlikte kodlayarak ortak anlam oluşturmaya çalışmıştır. Sonrasında araştırmacılar beş anketi bağımsız kodlamışlar ve kodlamalarını karşılaştırmışlardır. Kodlarındaki uyum %89 çıktığı ve uyum yüksek olduğu için kodlama sistemi güvenilir bulunmuştur. Böylece ilk araştırmacı kodlamaya devam etmiştir.

Verilerin analizi sonucunda çocukların bilimsel araştırma hakkındaki düşüncelerinin kampta geliştiği, fakat kalıcılık testinde biraz azaldığı ortaya çıkmıştır. Çocuklar en çok bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemi olduğunu, bilimsel bilginin gerekçelendirildiğini, veri ile kanıt arasındaki farkları anlamakta ve bilimsel araştırmaları soruların yönlendirdiği özelliklerinde gelişmişler ve bu öğrenmeleri kalıcı olmuştur. Bilim kampı sonrasında çok az gelişen özellik ise bilimsel araştırmaların birden çok amacının olduğudur. Çocukların bilimsel araştırmaların sosyal boyutu hakkındaki görüşleri kamp sürecinde değişmemiştir.

Düzenlenen yaz bilim kampının çocuklara bilimsel araştırmaların sürecini öğretmede etkili olduğu bulunmuştur. Çocuklar kampın başında bilimsel araştırmaları yüzeysel olarak araştırma, inceleme şeklinde ifade ederken; bilim kampı sonunda çocuklar bilimsel araştırmaların araştırma soruları tarafından yönlendirildiğini, veri, veri analizi gibi süreçlerden oluştuğunu, deney ve gözlem yapma gibi farklı bilimsel etkinliklerin uygulanabileceğini ifade etmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Fen Öğretimi, Bilimsel Araştırma, Bilim Kampı, VOSI.

ABSTRACT

THE EFFECT OF A SCIENCE CAMP ON THE CHILDREN'S VIEWS OF SCIENTIFIC INQUIRY

The purpose of this study, children teach different aspects of scientific research doing research at the nature. Nature of scientific inquiry was defined by Schwartz, Lederman, and Lederman (2008). They determined seven aspects of NOSI. These are a) scientific questions guide investigations, b) multiple methods of scientific investigations, c) multiple purposes of scientific investigations, d) justification of scientific knowledge, e) recognition and handling of anomalous data, f) distinctions between data and evidence, g) community of practice.

The science camp was conducted on 30 July-6 August 2011 and supported by Science and Society Department of Scientific and Technological Research Council of Turkey. The participants were 23 6th and 7th graders.

The core of the science camp program consisted of explicit guided-inquiry at the nature. The children conducted four guided-inquiries at the nature. Each inquiry lasted about four hours and conducted on nearby plants, animals, water, and soil. They formed research groups of four children and guided by a science advisor. They asked a research question about the subject of the inquiry, designed their inquiry, and went to the related site, collect samples or first-hand data at the site. Then, they analyzed and interpreted their data and answered their research question. At the end of each session, a science advisor monitored the presentation of each group's inquiry, discussed NOSI aspects in context, and made explicit.

VOSI-S instrument was applied as pre-test, post-test, and retention-test after two months. To validate the questionnaire data, five children were interviewed. Coding scheme was developed from explanations in Schwartz et al. (2008). Two questionnaires were coded together to negotiate codes. Then, they coded five questionnaires

independently and reliability was 89%. Thus second researcher completed coding.

Better developments were observed in the NOSI aspects of multiple methods of scientific investigations, justification of scientific knowledge, and distinctions between data and evidence, and scientific questions guide investigations. Participating children had no idea at all about these four NOSI aspects at the beginning, but they learnt these aspects and responded better at the post-test, and most of their learning was retained. The science camp program was less effective in developing 'multiple purposes of scientific investigations' aspect. It was not effective in developing 'community of practice' aspect. The NOSI aspect of 'scientific questions guide investigations' lessened more at the retention-test. The reason would be cultural use of 'selecting a subject for the research' rather than 'asking a research question'.

Their understanding of the process of scientific inquiry was also developed and retained. The children usually defined types of activities that scientists do at their work as investigating and doing research at the beginning. These were very general terms defining scientific inquiry. But, at the post-test, they usually stated that scientists do experiments, observe, collect data, produce evidence from data, and make conclusions which were more specific definition of scientific inquiry.

Keywords: Science Education, Scientific Inquiry, Science Camp, VOSI.

Her zaman tek gerçeğim olan, Büyük Ailem'e

TEŞEKKÜR

Doğada çocuklarla birlikte araştırma yapmamı ve çocukların bilimsel araştırmalara bakış açısını araştırmamı sağlayan, kamp sürecinde ve kamp sonrasında her zaman desteğini gördüğüm, hep olumlu bakış açısıyla beni motive eden ve bana farklı bakış açıları kazandıran tez danışmanım, Doç. Dr. Gülşen LEBLEBİCİOĞLU'na

Üçü bir arada: Doğa, Bilim ve Çocuk Yaz bilim kampı sürecinde araştırmalarda görev alan ve çalışmalarda bana dört elle yardım eden, Yrd. Doç. Dr. Pınar Seda ÇETİN'ne; Yrd. Doç. Dr. Pelin YALÇINOĞLU'na; Araş. Gör. Duygu METİN'ne; Araş. Gör. Esra YARDIMCI'ya; İsmail BERKYÜREK ve Mehmet YILMAZ'a

Tezimdeki bazı eksiklikleri görmemde ve düzeltmemde bana yardımcı olan ve jürimde bulunan Yrd. Doç. Dr. Doğan DOĞAN'a; Yrd. Doç. Dr. Pınar Seda ÇETİN'e

Uzun tez sürecinde yorulmadan bana hep destek olan, kendi alanının dışında olmasına rağmen elinden geldiğince bana yardım eden ve hep iyi ki var dediğim Mehmet YAĞMUR'a

Tüm sıkıntılarımda olduğu gibi yüksek lisans sürecinde de maddi, manevi yanımda olan, ailenin önemini fark ettiren büyük aile üyelerim Kemal TUNCEL'e; Bingül TUNCEL'e ve Atalay TUNCEL'e sonsuz teşekkür ve minnettarlığımı sunarım.

Eylül-2012, Bolu

Hamiyet TUNCEL

ETİK İLKELERE UYULDUĞUNA İLİŞKİN METİN

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum, “Bir yaz bilim kampının çocukların bilimsel araştırma hakkındaki görüşlerine etkisi” başlıklı çalışmanın yazılmasında, bilimsel ve etik kurallara uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda atıfta bulunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin tamamının ya da bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitede bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

....../....../20..

Hamiyet TUNCEL

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	v
İTHAF	vii
TEŞEKKÜR	viii
ETİK İLKELERE UYULDUĞUNA İLİŞKİN METİN	ix
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	x
TABLolar LİSTESİ	xii
EKLER LİSTESİ	xvi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
KISALTMALAR LİSTESİ	xvi

BÖLÜM I

1. Giriş	1
2. Amaç	6

BÖLÜM II

2. LİTERATÜR	7
2.1. Bilimsel Araştırmanın (Inquiry) Doğası Üzerine Araştırmalar.....	7
2.2.Bilim Kampları	17

BÖLÜM III

3. YÖNTEM	20
3.1. Katılımcılar	20
3.2. Proje Ekibi	21
3.3. Veri Toplama	22
3.4. Veri Analizi	24
3.5. Kamp Programı.....	25

BÖLÜM IV

4. BULGULAR VE YORUM	33
4. 1. Çocukların Bilimsel Araştırmaları Soruların Yönlendirmesi Özelliği Hakkındaki Görüşleri	33
4. 2. Çocukların Bilimsel Araştırmaların Birden Fazla Yöntemle Yapılabilmesi Özelliği Hakkındaki Görüşleri.....	35
4. 3. Çocukların Bilimsel Araştırma Sorularının Birçok Kaynağı Olması ve Bilimsel Araştırmaların Birçok Amaca Hizmet Etmesi Özelliği Hakkındaki Görüşleri.....	37
4. 4. Çocukların Bilimsel Bilginin Gerekçelendirilmesi Özelliği Hakkındaki Görüşleri.....	39
4. 5. Çocukların Veri ve Kanıt Arasındaki Farklar Hakkındaki Görüşleri....	42
4. 6. Çocukların Bilimin Bilimsel Bir Topluluğun Uygulamaları Olduğu Hakkındaki Görüşleri.....	45
4.7. Çocukların Bireysel Değişimleri	46

BÖLÜM V

5. TARTIŞMA	52
5. 1. Çocukların Bilimsel Araştırmaları Soruların Yönlendirmesi Özelliği Hakkındaki Görüşleri	52
5. 2. Çocukların Bilimsel Araştırmaların Birden Fazla Yöntemle Yapılabilmesi Özelliği Hakkındaki Görüşleri	54
5. 3. Çocukların Bilimsel Araştırma Sorularının Birçok Kaynağı Olması ve Bilimsel Araştırmaların Birçok Amaca Hizmet Etmesi Özelliği Hakkındaki Görüşleri.....	56
5. 4. Çocukların Bilimsel Bilginin Gerekçelendirilmesi Özelliği Hakkındaki Görüşleri	59
5. 5. Çocukların Veri ve Kanıt Arasındaki Farklar Hakkındaki Görüşleri....	61
5. 6. Çocukların Bilimin Bilimsel Bir Topluluğun Uygulamaları Olduğu Hakkındaki Görüşleri.....	63

BÖLÜM VI

6. SONUÇ VE ÖNERİLER	66
6.1. Sonuç	66
6.2. Öneriler	69
 KAYNAKLAR	 71
 EKLER	 78

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Bilimsel Araştırmaların Dört Seviyeli Modeli	13
Tablo 2. Üçü Bir Arada: Doğa, Bilim ve Çocuklar Yaz Bilim Kampı Programı.....	26
Tablo 3. Bilimsel Araştırmaları Soruların Yönlendirmesi özelliği	34
Tablo 4. Bilimsel Araştırmaların Birden Fazla Yöntemle Yapılabilmesi Özelliği.....	36
Tablo 5. Bilimsel Araştırma Sorularının Birçok Kaynağı ve Amacı Olması Özelliği...	38
Tablo 6. Bilimsel Bilginin Gerekçelendirilmesi Özelliği	40
Tablo 7. Bilimsel Araştırmalarda Elde Edilen Verilere Ait Görüşler.....	42
Tablo 8. Bilimsel Araştırmalarda Sunulan Kanıta Ait Görüşler.....	44
Tablo 9. Bilim Bilimsel Bir Topluluğun Uygulamaları Olduğu Hakkındaki Görüşleri.....	46
Tablo 10. Çocukların Bireysel Değişimleri	48
Tablo 11. Çocuklarda Bilimsel Araştırma Özelliklerinin Değişimi	67

EKLER LİSTESİ

Ek- 1 Bilimsel Araştırma Hakkındaki Görüşler Anketi	78
Ek- 2 VOSI-S Anketindeki Verilerin Kodlamasında Esas Alınan Yönlendirici İfadeler.....	83
Ek- 3 VOSI-S Anketi Soruları Kodlama Tablosu Boş	89
Ek- 4 VOSI-S Anketi Soruları Kodlama Tablosu Dolu	90
Ek- 5 Ön Test, Son Test Ve Kalıcılık Testinde Bilimsel Araştırmaların Yedi Özelliğine Yapılan Kodlamalarda Kullanılan Tablo-Boş	91
Ek- 6 Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testinde Bilimsel Araştırmaların Yedi Özelliğine Yapılan Kodlamalarda Kullanılan Tablo-Dolu	92
Ek- 7 Çocukların Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Arasındaki Bireysel Değişimleri.....	93
Ek- 8 Üçü Bir Arada: Doğa, Bilim ve Çocuklar Yaz Bilim Kampı'na Ait Fotoğraflar	105

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Bilim Okur-Yazarlığının Temel Bileşenleri	11
---	----

KISALTMALAR LİSTESİ

NOS: Nature of Science (Bilimin Doğası)

NOSI: Nature of Scientific Inquiry (Bilimsel Araştırmaların Doğası)

VOSI-S: Views of Scientific Inquiry Secondary (Bilimsel Araştırma Hakkındaki
Görüşler-Ortaokul seviyesi)

TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurulu

VDOE: Virginia Department of Education

BÖLÜM I

1. GİRİŞ

Çocukların bilimin doğasına bakış açıları, fen öğretmenlerinin uzun yıllar merak ettiği bir konu olmuş ve bu konuda birçok araştırma yapılmıştır (e.g. Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Lederman, 2007; McComas, 1998). Bilimin doğasının ilköğretim düzeyinde öğretilen yedi özelliği aşağıda verilmektedir;

- 1) Bilimsel bilginin değişime açık olması (tentativeness)
- 2) Veriye dayanması
- 3) Yaratıcılığın kullanılması (creativity)
- 4) Gözlem ve çıkarım arasındaki fark
- 5) Subjektif olması
- 6) Toplum ve kültürden etkilenmesi (Lederman ve Lederman, 2005).

Bilimin doğası özellikleri bilimin sürecinden çok bilimin sonucunda oluşan bilimsel bilginin özellikleridir (Schwartz, Lederman ve Lederman, 2008). Bilimsel bilginin değişime açık olması, yaratıcılığın kullanılması, veriye dayanması ve toplum ve kültürden etkilenmesi özellikleri bilimin ve bilimsel bilginin ortak özellikleridir (Lederman ve Lederman, 2005). Bilimin genel özellikleri ve bilimsel bilginin özellikleri birçok araştırmaya konu olmuştur fakat, bilimin araştırma süreci (scientific inquiry) hakkındaki görüşler daha az araştırılmıştır (Minner, Levy ve Century, 2010; Schwartz ve diğ., 2008). Çocuklarda bilim algısının kapsamlı bir şekilde geliştirilebilmesi için bilimsel bilginin özellikleri kadar bilimsel araştırmayı nasıl algıladıklarının bilinmesi ve bilimsel araştırmayı etkili öğrenecekleri uygulamaların geliştirilmesi gerekmektedir.

Bilimsel araştırmaları Herron (1971) dört seviyeye ayırmıştır;

Seviye 0: Problem, yöntem ve czmn belli olduğu, yemek tarifi şeklinde olan araştırmalardır.

Seviye 1: Araştırma problemi ve yöntemi önceden bellidir. Fakat bu araştırmalarda czm öğrenciler tarafından tartışılarak bulunur.

Seviye 2: Araştırma problemi bellidir, fakat yöntem ve czm ğrenci kendisi yapılandırır.

Seviye 3: Araştırma problemi, yöntemi ve czm tamamen ğrenci tarafından belirlenir ve araştırma sürecini öğrencinin kendisi yapılandırır.

Son yıllarda bu seviyeler değişik adlarla da adlandırılmaktadır. Seviye 0 ve seviye 1 yapılandırılmış araştırma (structured-inquiry), seviye 2 ynlendirilmış araştırma (guided-inquiry), seviye 3 ise hiğbir yapı olmadığı için yapılandırılmamış araştırma (open-inquiry) olarak adlandırılmaktadır (Martin, Sexton ve Gerlovich, 1998).

Yapılandırılmış araştırma uygulamalarında araştırma problemi ve nasıl araştırılacağı, nelerin kullanılacağı ğretmen tarafından belirtilmekte ya da kaynaklarda yer almaktadır. Öğrenciler araştırmayı belirlenen yapıda uygulamakta ve problemin czmne ulaşmaktadır. Geleneksel kek yapma türünde deneyler bu kategoriye girmektedir.

Ynlendirilmış araştırmada ise, araştırma problemi ğretmen tarafından verilebilir, fakat araştırmayı nasıl yapacaklarına ve neleri kullanacaklarına öğrenciler kendileri karar vermelidir. Öğretmen süreci yönetmeli ve sınırlı düzeyde rehberlik yapmalıdır. Öğrencilerin araştırmalarını sürdürebilmeleri için kolaylaştırıcı ve kararlarında yönlendirici olmalıdır.

Yapılandırılmamış araştırma ise, dışarıdan diretilen hiğbir yapının olmadığı araştırmalarının her aşamasını öğrencilerin bizzat kendilerinin yapılandırığı tamamen açık-uçlu araştırma türüdür. Araştırma problemine öğrencilerin karar verdiği, nasıl araştıracaklarına, neleri kullanacaklarına yine öğrencilerin karar verdiği ğretmen rehberliğinin minimum düzeyde tutulduğu araştırma türüdür.

Fen öğretiminde her araştırma türü uygulanmakla birlikte yapılandırılmış araştırmaların fen kavramlarının öğrenilmesinde ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde etkili olmadığı bulunmuştur (Martin, Sexton ve Gerlovich, 1998). Çünkü, öğrenciler deneyleri kek yapar gibi deneyin yapılışını okuyarak uyguladıkları için düşünmemekte ve karar alma süreçlerini yaşamadığı için gerçekte ne yaptığını yani bilimsel süreci uyguladığının farkına varmamaktadır. Diğer yandan yönlendirilmiş araştırmalarda öğretmen rehberliğinde araştırma yöntemlerine dair kararları öğrenciler kendileri aldığı için fen öğretiminde uygulanması daha yaygındır. Yönlendirilmiş araştırmaların öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmekte ve öğrencilere bilimsel kavramları öğretmekte etkili olduğu bulunmuştur (Martin, Sexton ve Gerlovich, 1998).

Yapılandırılmamış araştırma öğrencilerin bağımsız olarak bilimsel süreci uygulayabilmelerini gerektirmektedir. Öğrenciler araştırma sorusunu ya da problemini belirleyerek tüm deneysel süreçleri kendileri tasarlayıp uygulayarak veri toplar ve verilerin analizi ve yorumundan bilgiye ulaşırlar. Bu tür uygulamalar fen öğretiminde kullanılmakla birlikte daha üst düzey oldukları için uygulamaları azdır (Martin, Sexton, ve Gerlovich, 1998). Öğrencilerin yapılandırılmamış araştırma yapabilmeleri için bilimsel süreç becerilerinin gelişmiş olması ve sistematik araştırma yapmaya alışmış olmaları gerekmektedir.

Fen ve Teknoloji öğretim programında da bilimsel araştırma sürecinin öğretilmesi üzerinde durulmaktadır (MEB, 2004). MEB'in hazırladığı dokümanlarda sorgulayıcı-araştırma (inquiry) diye anılan araştırmanın yukarıda açıklanan araştırma türlerinden yönlendirilmiş araştırmaya karşılık olarak kullanıldığı düşünülmektedir. Sorgulayıcı-araştırma ülkemiz Fen ve Teknoloji Programında da ana yöntem olarak önerilmiş özel bir bölümde açıklanmış, önemi vurgulanmış ve örneklendirilmiştir (MEB, 2004, s. 15). Ayrıca 2004 Fen ve Teknoloji öğretim programının temelini yapılandırmacılık felsefesi oluşturmaktadır. Sorgulayıcı araştırmaya dayalı öğretimin esas olarak yapılandırmacılık eğitim felsefesinden kaynaklanmaktadır. Yapılandırmacı felsefenin sorgulayıcı araştırmaya dayalı öğrenme görüşünü desteklediğini ifade etmektedir (Flick, Lederman ve Enochs, 1996).

Sorgulayıcı araştırma, fen öğretiminde uzun zamandır uygulanmaya çalışılmakta, buna rağmen günümüzde bu konunun önemi daha iyi anlaşılmaktadır (Bybee ve Deboer, 1993).

Sorgulayıcı araştırmaya dayalı öğretimin bilime büyük katkısı olmasının yanında bilimsel bilgi ve süreçlerini birleştirerek bilimsel araştırma yapma, eleştirel düşünme gibi birçok konuda da katkı yaptığı düşünülmektedir (Bianchini ve Colburn, 2000).

Fen ve Teknoloji dersi gözlem, araştırma ve inceleme dersidir. Böylece bu derste daha fazla duyu organı öğrenme-öğretme sürecine katılacak, öğrenciler daha aktif olacak ve somut yaşantılar yoluyla öğrendikleri için daha anlamlı olacaktır (Nas, 2000). Öğrenciler belli bir problemi çözmek için araştırma etkinlikleri yaptıkça gelecekte ortaya çıkacak problemleri bilimsel yollarla çözebilecek hale gelebilirler (Vural, 2004).

Bilimsel araştırma yapma okul gibi formal eğitim ortamlarında öğretildiği gibi informal öğrenme ortamlarında da öğretilir. Informal eğitim, bireyin doğduğu andan itibaren çevresi ile etkileşimi sonucu kendiliğinden oluşan süreç olarak tanımlanmaktadır (Fidan, 2012). Formal eğitim ortamlarının yanı sıra öğrencilerin informal ortamlarda okulda öğrendiklerini uygulayabilmeleri çok önemlidir.

Çocukların meşgul olduğu etkinliklerin çeşitlendirilmesinin ve sıklığının artırılmasının okulda kazandıkları yeteneklerin gelişmesine derinden etkileri olduğu görülmüştür (Gerber, Cavallo ve Marek, 2001; Hannu, 1993). Bu etkinliklerin başında informal öğrenme ortamlarına (müzeler, bilim merkezleri, hayvanat bahçeleri, botanik parkları, ormanlık araziler, kütüphaneler, akvaryumlar, doğa merkezleri vs.) yapılan gezi-gözlem etkinlikleri gelmektedir. Bilim ve teknoloji müzeleri ve sergileri ziyaretçilerin özgürce keşfetmeleri, kendi kendilerine öğrenmeleri ve araştırma yapabilmeleri için uygun ortamlardır. Bu amaçla düzenlenen sergiler, eğitim programları ve geziler ile çocuklar, yaparak yaşayarak öğrenmekte, işbirliği içerisinde çalışmakta, tartışmakta, gözlemler yapmakta ve araştırma sorularına yanıt aramaktadır.

Yaz bilim kampları da doğada bilimsel araştırma yapmayı öğretmek amacıyla otantik öğrenme ortamları olabilir. Bu çalışmada doğada araştırmalar yaparak bilimsel

araştırmayı öğretmeyi amaçlayan bir yaz bilim kampı geliştirilmiştir. Aynı ekip son beş yıldır her yaz ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencileriyle yaz bilim kampı yapmıştır.

Bu kamplarda bilimin doğası özelliklerini yansıtıcı yönlendirilmiş araştırma (reflective guided inquiry) ve açık bilimin doğası (explicit nature of science) etkinlikleri ile öğretilmeye çalışılmıştır.

Kampın etkililiğini araştırdıklarında kamp programının bilimin doğası boyutlarından en çok deneysellik ve değişebilirlik boyutlarının gelişmesinde etkili olduğunu bulmuşlardır (Leblebicioğlu, Metin, Yardımcı ve Berkyürek, 2011). Bu sonuçlar ışığında bilim kampı programından açık bilimin doğası etkinliklerini çıkararak bilimsel araştırmayı daha detaylı öğretmeyi amaçlamayı daha mantıklı bulmuşlardır. Bilimsel araştırmalar bilimsel bilginin deneysel doğasının zeminini oluşturur. Bilimsel bilgi bilimsel araştırmaların ürünüdür ve özellikleri birçok araştırmada araştırılmıştır (Abd-El Khalick ve Lederman, 2000; Lederman, Bell ve Schwartz, 2002; Schwartz, Lederman ve Crawford, 2004; Lederman, 2007). Bilimsel araştırma sürecinin doğası bilimin sürecidir ve özellikleri yeterince araştırılmamıştır (Minner, Levy ve Century, 2010; Schwartz ve dig., 2008).

Schwartz ve dig., (2008) bilimsel araştırma sürecinin özelliklerini (NOSI) aşağıdaki ifadelerle tanımlamışlardır:

a) Bilimsel araştırmaları soruların yönlendirmesi: Genellikle bilinenin aksine bilimsel araştırma sürecinin ilk basamağı hipotez kurma ile başlamaz. Hipotez kurmadan önce, bilim insanlarının soru sorması gerekir. Bazen de bilim insanları hipotez kurmadan sadece araştırma sorusu geliştirerek araştırmalarına başlarlar.

b) Bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi: Geçerli bilgi üretmek için tek bir bilimsel yöntem yoktur. Bilim insanları araştırma sorularına uygun gözlem, deney gibi farklı etkinlikleri kullanarak araştırma sorularına cevap ararlar. Araştırma yöntemlerini kendileri de geliştirebilirler.

c) Bilimsel araştırmaların birçok amacının olması: dünyayı daha yaşanır kılmak için, teknolojik gelişmelerle topluma, insanlara yardımcı olmak için veya meraklarını gidermek gibi farklı amaçlarla bilimsel araştırmalar yapılır.

d) Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi: Geçerli ve güvenilir bilgilerin oluşturulması için verilerin, verilerden elde edilen kanıtlarla birlikte ele alınması ve iddiaların kanıtlarla desteklenmesi gerekir.

e) Verideki anormalliklerin ele alınması: Araştırma sürecinde elde edilen verilerden anormallikler yani tutarsızlıklar varsa bilim insanları deneyi tekrar etme, benzeri bir deney tasarımıyla aynı sonucun çıkıp çıkmayacağına emin olma ya da verileri istatistikî işlemler yoluyla dışarıda bırakma gibi işlemlerle tutarsızlıkları açıklamaya ya da bertaraf etmeye çalışırlar.

f) Veri ve kanıtın kaynakları, rolleri ve arasındaki farklar: Veri, gözlem ve deney gibi etkinlikler sürecinde elde edilen bulguları ifade ederken, kanıt bulunan verilerin veri analizi sürecinden geçirilerek araştırma sorusuna yönelik yorumlanmasının bir ürünüdür.

g) Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamalarıdır: Bilimsel araştırmaların denetlenmesi ve bilimsel süreçte etkili olan topluluklar vardır. Bilim insanları birlikte çalışarak ve birbirlerinin çalışmalarını kontrol ederek bilim yaparlar. Bilim, bilim insanlarının yaptığı sosyal boyutu olan bir faaliyettir.

Bilimsel araştırmaların bu yedi özelliğinin bilimsel araştırmaların doğasını anlamak için gerekli olduğu, fakat çocuklar bilimsel araştırma yapmayı öğrenseler bile bu özelliklerin farkına varamayabildikleri bulunmuştur (Aydeniz, Baksa ve Skinner, 2011). Bu nedenle bilimsel araştırmaların özelliklerinin açık (explicit) olarak öğretilmesi önerilmektedir.

2. Amaç

Bu araştırmada informal bir öğrenme ortamı olan yaz bilim kampı uygulayarak, bilimsel araştırmanın özelliklerini doğada yapılan araştırmalar yoluyla öğretilmeye çalışılmıştır. Doğada yapılan araştırmaların her birinden sonra bilimsel araştırmaların özellikleri açık mesajlarla netleştirilmiştir. Kampın başında, sonunda ve kamptan iki ay sonrasında bilimsel araştırma özelliklerine yönelik bir anket uygulanarak kamp programının etkiliği ve çocukların kalıcılığı araştırılmıştır.

BÖLÜM II

2. LİTERATÜR

2.1. Bilimsel Araştırmanın (Inquiry) Doğası Üzerine Araştırmalar (NOSI)

“Duyarsam unuturum, görürsem hatırlarım, yaparsam anlarım.” Çin Atasözü

Yazarlar İngilizce “inquiry” kelimesine karşılık olarak bilimsel araştırma kullanmayı uygun görmektedirler. Ülkemizde son yıllarda yaygın kullanılan sorgulayıcı araştırmanın İngilizce “inquiry” kelimesine karşılık olarak kullanıldığı düşünülmektedir. Sorgulayıcı-arastırma üzerine yapılan araştırmalar ve fikirler de buraya dahil edilmiştir. Sorgulayıcı-arastırma soru sormayı, hipotezler oluşturup veri toplamayı, kanıtlar ve açıklamalar dahilinde sonuçlara ulaşmayı ve bunları paylaşmayı içeren çok yönlü bir süreç ve aktivitedir (Martsin-Hansen, 2002).

Schwab (1962) sorgulayıcı araştırmaları, bilimin doğası özelliklerinin algılanmasını kolaylaştıran ve bilimin doğası özelliklerinin kalıcılığını arttıran bir yöntem olarak öğrencilere uygulanmasını tavsiye etmektedir. Sınıflarda bilimin öğretim yöntemlerinden biri olarak da sorgulayıcı-arastırmaların kullanılması gerekmektedir (DeBoer, 1991). Fen dersi öncelikle gözlem, araştırma ve inceleme dersidir. Bu sayede öğrenciler daha fazla duyu organlarını kullanarak yaşıantıları yoluyla kalıcı öğrenmeler elde etmektedirler (Nas, 2000). Fen dersi içeriğinin temelini, bilimsel bilginin temelini de oluşturan sorgulayıcı-arastırmalar (inquiry) oluşturmaktadır (Bayır, 2008). Sorgulayıcı araştırmalar öğrencilerin bilimsel bilginin doğasını, deney ve gözlem ilişkisini, teori ve kanunun doğasını, veri ve kanıt arasındaki ilişkiyi anlamasını desteklemektedir (Driver, Leach, Millar ve Scott, 1996). Sorgulayıcı araştırmalar

bilimin doğası anlayışının geliştirdiği bazı çalışmalarla da uygulanmıştır (Abd-El-Khalick, 2001; Abraham, 2002).

Öğretmenler sınıflarında bilimsel araştırmaları kullanarak öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini değiştirebilir ve bilimin doğası anlayışının çağdaş düzeyde bilgiye sahip olmaları yönünde onları destekleyebilir (Colburn, 2000). Fakat, fen öğretmenleri ve aday öğretmenlerin birçoğu bilimin doğası boyutları hakkında yeterli bilgiye sahip değildirler (Macaroğlu, 2004; İrez, 2006). Bu yüzden öğrencilerin bilimin doğası algılarını geliştirmeleri beklenemez.

Çocukların bilimin doğasına bakış açıları, fen öğretmcilerin uzun yıllar merak ettiği bir konu olmuş ve bu konuda birçok araştırma yapılmıştır (e.g. Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Lederman, 2007; McComas, 1998). Fakat, bilimin doğası özellikleri daha çok bilimsel bilginin özellikleridir (Schwartz, Lederman ve Lederman, 2008). Bilimin doğasının yedi özelliği (bilimsel bilgilerin değişebilir olması, yaratıcılığa açık olması, gözlem ve çıkarım, subjektif olması, teori ve kanunların işlevleri ve aralarındaki ilişki/fark, toplum ve kültürden etkilenmesi ve deneysel olması) bize daha çok bilimsel bilginin özelliklerini ifade etmektedir. Bilimin süreci yani bilimsel araştırma (scientific inquiry) hakkındaki görüşler ise daha az araştırılmıştır (Minner, Levy ve Century, 2010; Schwartz ve dig., 2008). Çocuklarda bilim algısının kapsamlı bir şekilde geliştirilebilmesi için bilimsel bilginin özellikleri kadar bilimsel araştırmayı nasıl algıladıklarının bilinmesi ve bilimsel araştırmayı etkili öğrenecekleri uygulamaların geliştirilmesi gerekmektedir. Öğrencilerin ve öğretmenlerin bilimin doğasını anlamaları üzerinde yapılan birçok araştırmanın genel sonuçları ve bilimsel araştırmaların neden araştırılması gerektiğini Lederman ve Lederman (2005), tarafından şu beş açıklamayla dile getirmiştir;

- 1) K-12 İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğası ve bilimsel araştırmalarla ilgili yeterli düzeyde bilgi birikimine sahip olmaması,
- 2) K-12 İlköğretim öğretmenlerinin de bilimin doğası ve bilimsel araştırmalara yönelik yeterli düzeyde bilgi birikimine sahip olmaması,
- 3) Bilimin doğası ve bilimsel araştırmayı en iyi öğrenme yolunun bilimsel araştırma sürecini ele alma yani bilim yapma olacağının ifade edilmesi,

- 4) K-12 İlköğretim öğretmenlerinin bilimsel araştırmaları sınıflarında yeterince uygulayamamaları,
- 5) K-12 İlköğretim öğretmenlerinin bilimsel araştırma uygulamalarını tam olarak anlamıyor olmaları ve sınıflarında geleneksel yöntemlerle bilimsel araştırma yapmaya çalışmaları (Lederman ve Lederman, 2005).

Bunlar göz önüne alındığında bilimsel araştırmaların doğasının araştırılmasının önemi daha net anlaşılmaktadır. Sorgulayıcı-araştırma ülkemiz Fen ve Teknoloji Programında da ayrı bir bölümde detaylı açıklanmış ve fen öğretimindeki önemi vurgulanmıştır (MEB, 2008).

Ayrıca, 2004 Fen ve Teknoloji öğretim programının temelini yapılandırmacılık (constructivism) yaklaşımı oluşturmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımın sorgulayıcı araştırmaya dayalı öğrenme görüşünü desteklediğini ifade etmektedir (Flick, Lederman ve Enochs, 1996). Bu anlamda düşündüğümüzde de yapılandırmacı yaklaşım ve sorgulayıcı-araştırma fen eğitiminde önemli yer tutmaktadır. Bizim programımız açısından da sorgulayıcı araştırmalar büyük öneme sahiptir. Sorgulayıcı araştırmalar fen programında aslında yüzyıllardan beri önemli rol oynamakta, buna rağmen günümüzde bu konunun önemi yeni anlaşılmaktadır (Bybee ve Deboer, 1993). Sorgulayıcı araştırmaya dayalı öğretimin bilime büyük katkısı olmasının yanında bilimsel bilgi ve süreçlerini birleştirerek bilimsel araştırma yapma, eleştirel düşünme gibi birçok konuda da katkı yaptığı düşünülmektedir (Bianchini ve Colburn, 2000).

Fen Eğitiminin en önemli amaçlarından bir tanesi bilim okuryazarı bireyler yetiştirmektir (MEB, 2006; Bacanak, 2002; NSTA, 2000). Bilim okuryazarlığı Fen ve Teknoloji programında şu şekilde tanımlanmaktadır; “ Bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan bilimle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir” (MEB, 2006, s.5).

Bilim okuryazarlığının yedi boyutu olduğu düşünülmektedir, bu boyutlar şu şekildedir;

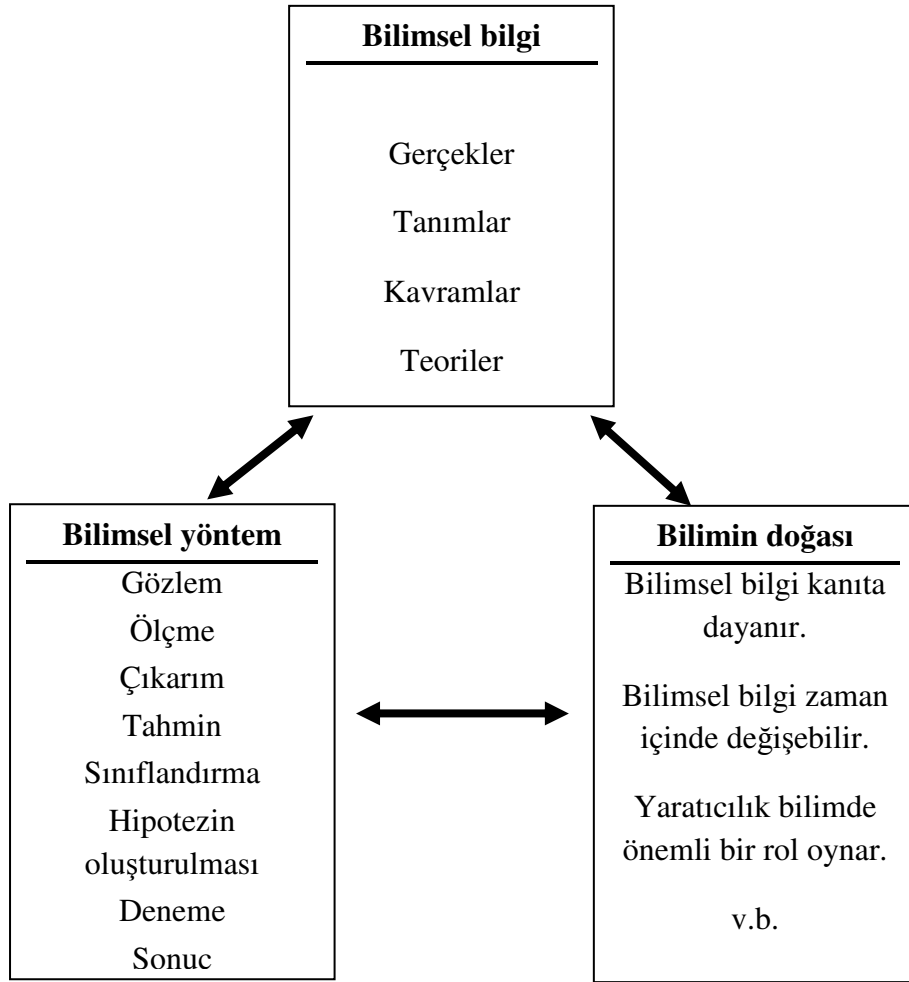
1. Fen bilimleri ve teknolojinin doğası
2. Anahtar fen kavramları
3. Bilimsel Süreç Becerileri (BSB)
4. Fen-Teknoloji-Toplum-Cevre (FTTC) ilişkileri
5. Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler
6. Bilimin özünü oluşturan değerler
7. Fen'e ilişkin tutum ve değerler (TD) (MEB, 2006)

Bilim okuryazarlığı boyutlarında bilimsel araştırma direk belirtilmese bile bilimsel süreç becerilerinin bilim öğretimde önemsendiği görülmektedir.

Bilim okuryazarlığının üç temel bileşeni vardır (VDOE, 2010).

- 1) Bilimsel Bilgi: Bilim okuryazarlığının en temel bileşeni bilimsel bilgidir. Bilimsel bilgi bilim eğitimiyle ilişkilendirilen bilim gerçeklerini, tanımları, yasaları ve kavramlarının tümünü içerir.
- 2) Bilimsel Yöntem: Bilim bilgi üretmekte kullandığı çeşitli yöntemleri içerir. Yöntemler çok karışık olabilir. Tek bir bilimsel yöntem bulunmamaktadır. İlköğretimde fen öğretiminde daha çok gözlem, çıkarım, tahmin, ölçüm ve deney gibi bilimsel araştırma becerileri üzerine odaklanmıştır. Bilimsel araştırma yöntemiyle öğrenciler veri analizi yoluyla araştırma sorularını cevaplamaktadır.
- 3) Bilimin doğası: Bilim okuryazarlığının en soyut özelliği olmasına rağmen en çok araştırılan bileşeni ise bilimin doğası özelliğidir. Doğal dünyayı anlamak için bilimin önemli bir yoludur ve bilimsel bilgileri içerir.

Ayrıca VDOE (2010) raporunun yayınlanmasının temel amacı da bilimin yöntemi olarak bilimsel araştırmaları tanımlamakta ve önemini vurgulamaktır.



Şekil 1. Bilim okuryazarlığının üç temel bileşeni (VDOE, 2010)

Ulusal Fen eğitimi Standartları (NRC,1996) öğrencilerin bilimsel araştırmaları anlamaları gerektiği üzerinde durmaktadır ve bilimsel araştırmalar için iki yön olduğu vurgulanmıştır. Bu yönler;

- 1) Bilimsel araştırmanın doğası ile öğrenciler aktif olarak sorgulama yapmakta ve öğrencilerin araştırma yetenekleri ve tutumları gelişmektedir. Öğrenciler bilimsel araştırma sürecinde aktif olarak sorgulama yapmakta ve onların bilimsel tutumları ve yetenekleri gelişmektedir.
- 2) Bilimsel araştırmalarla, bilimsel araştırmalar bir öğretim yaklaşımı olarak kullanılmaktadır. Fen öğretmenleri sorgulama araştırma yolunu fen kavramlarını öğretmede uygulamaktadır.

Bilimsel araştırmaların ğretim sürecinde etkili olabilmesi için şu iki soru önemlidir:

- 1) Bilimsel araştırmalardaki araştırma sorusu bilimsel aktivite içermekte midir?
- 2) ğrenciler araştırma sorusunu cevaplamak için veri analizi yapıyorlar mı?

Çocuklar ğretim sürecinde bilimsel bilgiyle birlikte bilimsel araştırmanın doğasını öğrenerek, kendileri karar vererek olarak araştırma yapacaklar ve bilimsel alışkanlıklar kazanacaklardır (VDOE, 2010).

Fen ğretiminde bilimsel araştırma çok önemlidir. Bilimsel araştırmalar, bilim insanının doğal dünyayı incelemesini ve bilimsel araştırma verilerindeki kanıtlara dayalı açıklamalar sunmaların en iyi yolu olarak ifade edilmektedir (NRC,1996).

Bilimsel araştırma, öğrencilerin bilim okuryazarlığının gelişmesine yardımcı olmakta, onların eleştirel düşünmesine, problem çözme sunma becerilerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca ğrenciler bilimsel süreç becerilerini de uygulama fırsatı bulmaktadırlar (Bransford, Brown ve Cocking, 2000). Bilimsel araştırma özünde öğrencilerin veri analizi yoluyla araştırma sorusuna cevap bulmaya çalıştıkları aktif bir öğrenme sürecidir (Bell, Smetan ve Binns, 2005). Bilimsel araştırmaların en önemli özelliği araştırma sorumuzun “bilimsel bir aktivite mi yoksa bilimsel araştırma mı” olduğudur. Yaptığımız araştırma bilimsel bir araştırma sorusunu içermekte midir?

Örneğin; “Atom modelinin kibrit çöpleriyle yapımı ya da soda şişesinden bir roket yapalım” gibi ğretim etkinlikleri mkemmел olsa da bilimsel aktivitedir. Bu faaliyetler araştırma sorusu içermemektedir. Bu yüzden bilimsel araştırmalarda şu gibi sorular önerilmektedir;

Bitkilerin büyümesi üzerinde ışık yoğunluğunun etkisi var mıdır?

Aynı miktarda şekerin farklı sıcaklıktaki sularda değişimi nasıldır?

Bu tür sorularla öğrenciler deney ya da gözlem yaparak, veri toplayarak araştırma sorularına yanıt aramaktadırlar. Bu sorular öğrenciler tarafından yöneltileceği gibi öğretmenler tarafından da belirlenebilmektedir.

Bilimsel araştırmalardaki ikinci özellik ise bilimsel araştırmalarımızda veri analizini öğrenciler mi yapmakta yoksa öğrenciler kolayca internet, kaynak kitaplar ile verilerini ikincil kaynaklardan mı elde etmektedir? Bilimsel araştırma kabul edilebilmesi için öğrencilerin verilerini ve veri analizini kendileri yapmaları gerekir. Bunun içinde öğrencilerin gözlem ve deneylerini kendilerinin yapmaları gerekir (VDOE, 2010).

Son zamanlarda bilimsel araştırmalarında seviyesi olduğu düşünülerek Bell, Smetan ve Binns (2005) tarafından 4 seviyeli bir model geliştirilmiştir.

Tablo 1. Bilimsel araştırmaların dört seviyeli modeli (Bell, Smetana ve Binns, 2005)

		Öğrencilere ne kadar bilgi veriliyor?			
Öğretmen yönlendirir	↑	Bilimsel araştırma seviyeleri	Araştırma sorusu	Metod	Sonuç
		1- Doğrulama (Confirmation)	✓	✓	✓
Öğrenci yönlendirir	↓	2- Yapılandırılmış (Structured)	✓	✓	
		3- Yönlendirilmiş-rehberli(Guided)	✓		
		4- Açık (Open)			

Seviye 1 ve seviye 2 düşük seviyeli bilimsel araştırma faaliyetleri olarak karakterize edilmiştir. Bilimsel araştırmalardaki süreç daha çok adım adım yemek tarifi şeklinde yapılmaktadır.

Seviye 1: araştırma sorusunun istenen cevabı önceden bilinir. Etkinliklerle öğrenciler zaten bilinen cevabı teyit ederler. Bu araştırmalar yapılandırılmış araştırmalar olarak da alınır.

Seviye 2: öğrenciler bir araştırma sorusuna yönelik önceden belirlenen yöntemi uygularlar, ancak sonuç önceden bilinmemektedir.

Seviye 3 ve Seviye 4 araştırmaları öğrenci ihtiyaçları olarak yüksek düzeyde araştırma faaliyetleri olarak karakterize edilmiştir.

Seviye 3: araştırma sorusunu öğretmen verir, fakat süreci yöntemi öğrenciler kendileri geliştirir. Buna rehberli sorgulama da denir.

Seviye 4: öğrenciler araştırma sorusunu kendi yöntemleriyle tasarlarlar. Araştırmalarında kendi yöntemlerini ve çözümlerini geliştirirler araştırmalarında

sorumlu olurlar. Bu tür araştırmalar açık-uçlu araştırmalar yani yapılandırılmamış araştırmalardır (Bell, Smetan ve Binns, 2005).

Öğretmenlerin bilimsel araştırmaları geliştirmede seviye 1 ve seviye 2 uygun yapılandırılmış araştırmalarla eğitime başlanmalıdır. Öğretim sürecinde seviye 3 ve seviye 4 gibi daha yapılandırılmamış araştırmalarla bilimsel araştırmalarını yapmaları böylece öğrencilerin başarıyla bilimsel araştırmaların doğasını öğrenecekleri ifade edilmiştir (VDOE, 2010). Bu çalışmada doğada yapılan yaz bilim kampı ortamında yönlendirilmiş araştırmalar (seviye 3) yapılmıştır. Araştırma sorusunu bazı araştırmalarda çocuklar belirlemişler, fakat araştırma sorusu bulunurken bilim danışmanları tarafından yönlendirildikleri için araştırmalarımız açık-uçlu araştırma değil de yönlendirilmiş araştırma denilmiştir.

Çocukların bilimsel araştırma konusundaki düşüncelerini araştıran birkaç araştırma bulunmuştur. Bunlardan biri Schwartz, Lederman ve Lederman (2008) araştırmasıdır. Araştırmacılar, bilimsel araştırma sürecinin doğası hakkındaki görüşler anketini (Views of Scientific Inquiry-VOSI) geliştirerek değişik öğretim kademelerine uyarlamışlardır. VOSI-S anketi açık-uçlu beş sorudan oluşmaktadır. Görüşme ile desteklenmesi tavsiye edilmektedir.

Schwartz ve dig., (2008) bilimsel araştırmanın doğasını özelliklerini tanımlamışlardır.

VOSI-S anketinde ölçülmeye çalışılan Schwab (1962)'nın genel olarak ortaya koymuş olduğu bilimsel araştırmaların doğasına ilişkin yedi özellik vardır. Bunlar;

1. Araştırmaları soruların yönlendirmesi,
2. Bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi,
3. Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması,
4. Bilimsel araştırmalarda bilgi gerekçelendirilmesi (justification),
5. Verideki anormalliklerin (tutarsızlıkların) ele alınması,
6. Veri ve kanıt arasındaki farklar,
7. Bilimin bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması,

Beşinci özellik olan bilimsel araştırmalarda veride beklenmeyen anormal durumlar olduğunda ne yapılacağı özelliği İlköğretim öğrencilerinin öğrenmekte zorlanacağı düşünülerek kamp programımızda ele alınmamıştır. İncelenen altı özelliğin açıklamaları (Schwartz ve dig., 2008) aşağıda verilmektedir:

1) Araştırmaları soruların yönlendirmesi: bilimsel araştırmalar bir soru sormayı, cevaplamayı ve bilim insanlarının dünya ile ilgili önceden ne bildikleriyle ilgili cevapların karşılaştırılmasını içerir. Bilimsel yöntemde tüm araştırmalar her zaman bir hipotezle başlamamaktadır. Öncelikle hipotezi veya hangi bilginin faydalı olacağını anlamak için bilim insanları sorular sormaktadır. Bu sorular araştırmalarını yönlendirir.

2) Bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi: bilim insanları araştırma sorularına göre farklı yöntemleri uygulalar ve cevaplamaya çalışırlar. Tek "bilimsel yöntem" yoktur, Bilim insanlarının uygulamaları, keşiflerin birden fazla yöntemle yapılabildiğini göstermiştir. Bilim insanlarının çalışmaları uygulamalarında birden fazla yöntem uyguladıklarını gösterir (örn. Knorr-Cetina, 1999). Deneysel yaklaşım, değişkenlerin belirlenerek ve kontrol edilerek hipotezin test edilmesini içerir. Deneysel yaklaşım ders kitapları ve sınıf afişlerinde bilimsel yöntem olarak sunulmaktadır. Değişkenlerin manipülasyonunu içermeyen başka yaklaşımlar da mevcuttur. Çünkü bazen manipülasyon yapılamaz, bazen de araştırma sorusunun cevaplanması için manipülasyona gerek olmaz. Bu keşif yaklaşımı (exploration) doğal olayların gözlemcinin direk müdahale etmeden gözlemesiyle olayın bilimsel açıdan güvenilir bir şekilde anlaşılmasını sağlar. Araştırma soruları bu iki tür yaklaşımı yönlendirir. Bununla birlikte, bilim insanları, aynı soruyu cevaplamak için farklı yöntemler uygulayabilirler.

3) Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması: bilim insanları gözlemlenemeyen mekanizmaları açıklamak için teorik modeller oluştururlar ve modellerini sürekli gözden geçirip geliştirirler (Chinn ve Malhotra, 2002).

Bilim insanlarının sorularının birçok kaynağı vardır ve birçok amaca hizmet eder. Bilim insanları hangi soruları araştıracaklarına karar verirken merakları, ilgileri, sosyal etki, ekonomi, pratik olup olmaması ve birçok başka nedenden etkilenirler. Şu anki bilimsel bilgi (knowledge) ve anlamalar (understanding) bilimsel araştırmaları yönlendirir (NRC, 2000). Bilim insanlarının çalışmaları sosyal tabanlı bir durum çözmeye yardımcı olmak (örneğin hastalık gibi), istenilen teknolojiyi geliştirmek, insani

koşulları artırmak veya dünyamızı anlamaya yönelik olabilir.

4) Bilimsel araştırmalarda bilgi gerekçelendirilmesi: bilimsel açıklamalar kanıtı vurgular, mantıklı ve tutarlı argümanlar içerirler ve bilimsel ilkeleri, modelleri ve teorileri kullanırlar (NRC, 2000).

Anlam oluşturma ve uzlaşma süreci iddialar için gerekçe öne sürmeyi gerektirir. Kanıt, tutarlılık ve var olan alternatiflerin farkında olunması ile ilişkilidir. Bütün bunlara rağmen benzer soruları soran ve benzer yöntemleri takip eden bilim insanları geçerli fakat farklı sonuçlara ulaşabilirler. Dahası aynı verileri inceleyen bilim insanları gerekçeli olarak farklı sonuçlara ulaşabilirler.

Osborne, Simon ve Collins, (2003) tarafından yapılan bir çalışmada belirtildiği gibi bilimsel verilerin kendi başına yeterli olmadığını bilmek önemlidir, ancak verilerin çeşitli şekillerde yorumlanması ile bilimsel bilgiler anlamlandırılır.

5) Veri ve kanıt arasındaki farklar: veri ve kanıt farklı kaynaklardan gelir ve farklı amaçlara hizmet eder. Veri bilim insanlarının keşifleri/araştırmaları süresince yaptıkları gözlemlerdir. Bunlar çeşitli biçimlerde olabilirler. Örneğin; sayılar, açıklamalar, fotoğraflar, ses, somut örneklerdir. Kanıt ise veri analizinin ve yorumlanmasının bir ürünüdür. Kanıt doğrudan araştırma sorusuna ve iddiaya bağlıdır. Verilerin nasıl analiz edileceği ve yorumlanacağı, araştırma sorusuna ve kabul gören uygulamalara bağlıdır.

6) Bilimin bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması : bilim insanları, başkalarının araştırma sonuçlarını gözden geçirir ve onlar hakkında sorular sorar. Bilim mantıksal şüphecilik sayesinde ilerler (NRC, 2000, s. 20).

Bilimsel araştırmalar bir toplulukla ilişkili ilerler. Geniş bilim camiasının içinde birçok bilimsel topluluk vardır (Knorr-Cetina, 1999). Bilimsel bilgiyi oluşturmak ve geliştirmek için gerekli olan uygulama ve standartlar bu topluluklar tarafından geliştirilir. İletişim ve akran değerlendirme bilimin ne olduğunu ve nasıl ilerleyeceğini belirler.

Bilimsel araştırmaların özellikleri bilimsel araştırmaların doğasının anlaşılmasını amaçlamaktadır. Bilimin doğasının özelliklerinde olduğu gibi bilimsel araştırmaların bu özelliklerini kişi bilimsel araştırma yapsa bile fark edemeyebilmektedir. Bu nedenle, yine bilimin doğası özelliklerinde olduğu gibi açık mesajlarla öğretilmesi önerilmektedir (Schwartz ve dig. 2008)

Bilimin doğasına yönelik görüşleri ortaya çıkarmak için kullanılan VNOS (Lederman ve O'Malley, 1990) seri anketleri gibi bilimsel araştırma süreci hakkındaki görüşleri ortaya çıkarmak için de (VOSI) seri anketleri geliştirilmiştir (Schwartz ve diğ., 2008). Fakat, VOSI anketleri çok az araştırmada kullanılmıştır. Aydeniz, Baksa ve Skinner (2011) lise öğrencilerini bilim insanlarının laboratuvar çalışmalarına entegre ederek öğrencilerin bilimsel araştırmaya ve bilimin doğasına bakış açılarındaki değişimi incelemiştir. Öğrencilerin bilimin yöntemini öğrendikleri, fakat bilimsel araştırmanın ve bilimin doğasının bazı özelliklerini öğrenemedikleri gözlenmiştir. Aydeniz ve diğ., (2011) de bilimsel araştırmanın özelliklerinin doğrudan öğretilmesini önermiştir.

2.2. Bilim Kampları

Doğada fen eğitimi araştırmaları da otantik ve informal öğrenme ortamı oluşturmaktadır. Öğrenciler hem doğal ortamlarda öğrenmekte hem de eğlenceli deneyimler elde etmektedir. Doğada fen eğitimin araştırıldığı çalışmalar daha çok okulöncesi öğrencileri veya öğretmen adaylarına yöneliktir. Okulöncesi öğretmen adaylarının doğada fen eğitimi için uygun etkinlikler geliştirmede yeterli olmadığı ifade edilmiştir (Ayvaci, Devocioğlu ve Yiğit, 2002; Kıldan ve Bektaş, 2009). TÜBİTAK Bilim ve Toplum Daire Başkanlığı her yıl birçok doğa eğitimi projelerini destekleyerek özellikle öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin ve de değişik kesimlerden yetişkinlerin kamplarda genelde bir haftalık doğa eğitimi almalarını sağlamaktadır. Bu tür doğa eğitimleri öğretmenlerin doğada eğitim yapmaya ve doğal süreçleri yerinde gözlem yoluyla öğretmeye alışmalarını sağlamaktadır.

Yaz bilim kampları, doğada fen öğretiminin başka bir yoludur. Doğada bilimsel araştırma yapmayı öğretmek amacıyla ya da doğayı ve doğadan işleyen süreçleri tanıtmak amacıyla yapılabilirler. TÜBİTAK, Bilim ve Toplum Daire Başkanlığı tarafından, konaklamalı bilim kampı ya da konaklamasız bilim okulları projelerini de her yıl desteklemektedir.

Bu çalışmada doğada araştırmalar yaparak bilimsel araştırmayı öğretmeyi

amaçlayan bir yaz bilim kampı geliştirilmiş ve bilimsel araştırmanın değişik özelliklerini öğretmedeki etkiliği araştırılmıştır.

Bu çalışmada uygulanan yaz bilim kampının bir programı ve planı vardır bu yüzden yaz bilim kamplarının informal olmadığı düşünülmektedir. Fakat, kamp ortamı informaldır yani okul ortamı gibi kuralların baskın olduğu bir ortam değildir. Ayrıca, kamp programındaki seanslarda yapılan etkinlikler açık uçlu etkinliklerdir. Yani, baştan sona herkes aynı aşamaları izlememekte ve aynı şeyleri yapmamaktadır. Özellikle araştırma seanslarında sadece araştırma konusu (bitkiler, hayvanlar, toprak ve su) belirlenmekte fakat araştırma sorularına, araştırmayı nasıl yapacaklarına çocuklar bilim danışmanlarının eşliğinde karar vermektedirler. Daha sonra, araştırmalarını yapmak için doğaya gitmekte ya da örnek toplayıp kamp yerine getirmektedirler.

Yerinde ya da kampta yaptıkları gözlemlerle veri üretmekte ve verilerinin analizinden yorumlar geliştirerek araştırma sorularını cevaplamaktadırlar. Kamp programı olmasına rağmen seanslardaki bu öğrenme şekline bakıldığında informal öğrenmenin olduğu söylenebilir.

Bu çalışmaya konu olan yaz bilim kampını gerçekleştiren ekip son 2007-2011 yılları arasında beş kez yaz bilim kampı uygulamıştır. İlk dört kampta bilimin doğasının özelliklerini öğretmeyi amaçlamışlar ve bilimin doğasının çoğu özelliğini geliştirmede etkili olduğunu rapor etmişlerdir (Metin ve Leblebicioğlu, 2012; Leblebicioğlu, Metin, Yardımcı ve Berkyürek, 2011; Metin ve Leblebicioğlu, 2011). Özellikle bilimsel bilginin deneysel ve değişebilir olmasında daha etkili olduğunu bulmuşlardır. 2011 yazında yaptıkları kampta kamp programlarının en başarılı olduğu deneysel doğasına yoğunlaşmasını ve bu nedenle bilimsel bilginin deneysel doğasına çok benzer olan bilimsel araştırmaya yoğunlaşmanın daha doğru olacağını düşünmüşlerdir. Kamp programının çatısı hep araştırma seansları olmuş ve bilimsel araştırmayı öğretmek amaçlanmıştır. Bu son yılda buna ek olarak bilimsel araştırmanın doğasına ait özelliklerin araştırma seanslarında yapılan araştırma içeriklerinde açık mesajlarla (doğrudan) netleştirilerek öğretilmesi eklenmiştir.

Araştırma seanslarında yönlendirilmiş araştırma (guided-inquiry) yöntemi uygulanmıştır. Kampta ayrı günlerde yapılan dört araştırma seansında kamp çevresindeki bitkiler, hayvanlar, toprak ve su üzerinde bilim danışmanları rehberliğinde doğada kendi seçtikleri bir soruyu cevaplamak amacıyla araştırma yapmaları istenmiştir. Bilim danışmanlarının rehberliği ilk araştırma seansında daha fazla olurken son seanslarda çocuklar araştırma yapmaya alıştıkça azaltılmıştır. Her araştırma seansının sonunda aynı zamanda kamp yürütücü olan bilim danışmanı grupların araştırmalarını sunmalarını istemiş ve tahtaya notlar alarak her grubun araştırmasını özetlemiştir. Daha sonra, bilimsel araştırmaların bu çalışmada geliştirilmesi amaçlanan altı özelliğini grupların araştırmaları üzerinde düşündürülerek netleştirmiş ve açık ifadelerle belirtmiştir.

BÖLÜM III

3. YÖNTEM

Yaz bilim kampının amacı çocuklara doğada araştırmalar yaparak bilimsel araştırma yapmayı ve bilimsel araştırmanın değişik özelliklerini öğretmektir. Yaz bilim kampı 30 Temmuz-6 Ağustos 2011 tarihinde yapılmış ve Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Bilim ve Toplum Dairesi Başkanlığı tarafından desteklenmiştir.

3.1. Katılımcılar

Katılımcılar 11 farklı okuldan İlköğretim 6. ve 7. sınıfı bitirmiş 23 öğrencidir. Katılımcıların 13'ü kız 10'u erkektir. 6.sınıfı bitirmiş 16 öğrenci ve 7. sınıfı bitirmiş 7 öğrenciden oluşmaktadır. Katılımcılar Bolu şehir merkezinde seçkin okullardan değil de orta sosyo-ekonomik düzeydeki ailelerin çocuklarının devam ettiği okullara el ilanları dağıtılarak belirlenmiştir. El ilanları Fen öğretmenlerinin görüşleri alınarak önerdikleri çocuklardan başlanarak dağıtılmıştır. El ilanlarında öğrencilere ve ailelere hitaben proje tanıtılmış ve ilgilenen ailelerin çocuklarıyla birlikte ilanda verilen telefonu arayarak başvurmaları istenmiştir. Fen öğretmenlerine öğrenci önerirken fen dersi notlarını düşünmemelerini, doğada araştırma yapmaya meraklı olan, doğayı seven öğrencileri önermeleri istenmiştir. Telefonda ya da yüz yüze başvuru sırasında başvuru formu doldurulmuş ve başvuru süresi dolduktan sonra kamp ekibi yine öğrencilerin fen notlarına dikkat etmeden başvuru formlarındaki sorulara verdikleri cevaplardan doğaya ilgileri ve meraklarını anlamaya çalışarak kampa katılacak çocukları seçmiştir. Yedekler belirlenerek, kamp yaklaştığında asillerden gelemeyecek çocuk olduğunda yedekler çağırılmıştır.

Kampa katılan çocuklara bu tez boyunca öğrenciler değil çocuklar denilecektir. Çünkü okul dışında öğrenci olmadıkları düşünülmektedir. Kampta informal bir öğrenme ortamı olduğu için öğrenci yerine onları dışarı da adlandırdığımız gibi çocuk olarak adlandırmanın daha doğru olduğu düşünülmüştür.

Kamp 24 çocukla başlamasına rağmen uyumsuzluk problemi nedeniyle bir çocuk kampı yarıda bırakmıştır. Bu nedenle, bu öğrencinin verileri çalışma dışında tutulmuş kampı tamamlayan 23 çocuğun verileri analize dahil edilmiştir.

3.2. Proje Ekibi

Proje ekibi fen öğretimcilerden ve yüksek lisans öğrencilerinden oluşmuştur. Proje ekibinde İlköğretim seviyesinde fen öğretimi uzmanı olan bir doçent (proje yürütücüsü), iki yardımcı doçent, iki doktora öğrencisi, bir yüksek lisans mezunu, bir fen öğretmeni ve bu tezin yapan yüksek lisans öğrencisi yer almıştır. Bunlara ek olarak iki kısa süreli eğitmen (biyoloji ve kimya profesörü) çevre kirliliği ve göl ekosistemi seanslarını yürütmüşlerdir. Kısa süreli eğitmenler seansları bittiğinde kamptan ayrılırken diğer proje ekibi kamp boyunca çocuklarla birlikte kalmışlar ve çocuklarla aynı odalarda konaklamışlardır. Bu tezi yapan yüksek lisans öğrencisi çok fazla aktif görev almamış ana görevi veri toplamak olmuştur.

Kamp programındaki seanslar proje ekibinden kişiler tarafından yürütülmüştür. Araştırma seanslarında proje ekibinin hepsi görev almış ve çocuklardan oluşturulmuş altı gruba bilim danışmanı olarak rehberlik etmişlerdir. Dört araştırma seansında grupların bilim danışmanları aynı kişi olmuştur.

Yüksek lisans tezine konu oluşturan kampta veri toplayarak kampın bilimsel araştırmaları ve değişik özelliklerini öğretmede etkisini araştıran kişi bu tezin sahibi Hamiyet Tuncel' dir.

Hamiyet Tuncel 2006-2010 yıllarında Abant İzzet Baysal Üniversitesi

İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde lisans eğitimi almıştır. 2010 yılında ise AİBÜ Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde yüksek lisans eğitimine başlamıştır. Küçük yaştan itibaren araştırma yapmayı seven birisi olarak bilim kampları kendisi için büyük bir fırsat olarak algılamıştır. Doğal ortamda çocuklarla daha etkili araştırma yapmak için 2011 yılında yüksek lisans öğrencilerine ve öğretmenlere yönelik yapılan TUBİTAK destekli bir doğa eğitimine katılmıştır.

Hamiet Tuncel veri topladığı bu kampta çocuklara yakın durmuş ve anket ve gözlem yoluyla veri toplamıştır. Kamptaki seansların tamamında orada bulunmuş ve gözlem yapmıştır. Gözlemlerini gözlem defterine kaydetmiş ve veri analizinde anketten gelen verileri yorumlarken yorumlarının geçerliğini kontrol etmek için kullanmıştır.

Anket verilerini ön-test, son-test ve kalıcılık testi olarak uygulanan VOSI-S anketi ile toplamıştır. Altı çocukla yapılan görüşmeleri anket verilerinde belirtilen görüşlerini daha iyi anlayarak yorumlarının güvenilirliğini artırmak amacıyla kullanmıştır.

3.3. Veri Toplama

Çocukların bilimsel araştırmanın özellikleri hakkındaki görüşlerinin ortaya çıkarılması için Schwartz ve dig., (2008) tarafından geliştirilen bir anket Bilimsel Araştırma Hakkındaki Görüşler anketi [Views of Scientific Inquiry-Secondary-(VOSI-S)] araştırmacılar tarafından Türkçeye çevrilerek ve pilot çalışması yapılarak uygulanmıştır. VOSI-S anketi bilimsel araştırma hakkında sorulan beş açık-uçlu sorudan oluşmaktadır. Anketin uygulandığı hali Ek- 1 de verilmektedir.

Pilot çalışmada anket beş çocuğa uygulanmıştır. Anketi doldurduktan sonra çocukların cevaplarından soruların anlaşılıp anlaşılmadığı belirlenmiş ve kısa bir görüşmeyle sorular hakkındaki görüşleri alınmıştır. Dönütlerine göre anket sorularında düzeltmeler yapılarak ankete son hali verilmiştir.

VOSI-S anketi kamp programının bilimsel araştırmayı ve bilimsel araştırmaların değişik özelliklerini öğretmedeki etkisini belirlemek amacıyla kampın başında ön-test, kampın sonunda son-test ve kamptan iki ay sonra kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

Kampın ikinci günü sabahı, kamp eğitimi başlamadan anket uygulanmıştır. Anket masaların değişik yerlere dağıtıldığı bir salonda zaman kısıtlaması olmadan uygulanmıştır. Anket bittikten sonra kendilerini ve düşünce süreçlerini iyi ifade edebilecekleri düşünülen üç kız, iki erkek çocukla bireysel ve yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Her görüşmede çocuğun anketteki soruya yazdığı cevap okunmuş ve anlaşılamayan nokta varsa açıklaması istemiş ya da derinleştirici sorularla ankette yazılanların arkasında yatan mantığı ve daha alt nedenler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Kampın sondan bir önceki gününde (evremizdeki hayvanlar seansından sonra) aynı anket yine n-testteki formatta uygulanmıştır. Görüşmeler aynı öğrencilerle yapılmıştır. Kampın son günü anketin uygulanmamasının nedeni ise çocukların kamptan ayrılacakları için anketi dikkatli doldurmayacakları düşünülmüştür.

Kampta ğrenilenlerin kalıcı olup olmadığını araştırmak için aynı anket iki ay sonra kalıcılık testi olarak belirlenen bir ortamda uygulanmıştır. Kalıcılık testinde çocuklar kamp ortamında olduğu gibi uzun süre tutulamadığı için görüşmeler daha yzeyssel kalmıştır. Fakat aynı anket uygulandığı için n-test ve son-test görüşmelerinden ğrenci açıklamaları konusunda yeterince fikir edinilmiştir.

Ankete ek olarak gözlem yoluyla da veri toplanmıştır. Araştırmacının kamp boyunca seanslarda ve çocuklarla seans dışında yaptığı gözlemlerini gözlem defterine kaydetmiştir. Araştırmacı verileri yorumlarken ihtiyaç duyduğunda bu verilerden de faydalanmıştır.

3.4. Veri Analizi

Anket verilerinin analizinde kullanılan şema Schwartz ve dig., (2008) çalışmasındaki açıklamalar kullanılarak araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir ve Ek- 2, Ek- 3, Ek- 4, Ek-5 ve Ek-6'da sunulmuştur. Schwartz ve dig., (2008) anketin kodlamasının bilimsel araştırma hakkındaki görüşlerin tanımlayıcı kodlarla (descriptors) yapılması gerektiğini belirtmektedir. Tanımlayıcı kodların çoğu Schwartz ve dig., (2008) çalışmasından gelmekle birlikte bu çalışmada çıkan yeni tanımlayıcı kodlar kodlama şemasına eklenmiştir. Kodlama sürecinin başlangıcında iki araştırmacı iki anketin kodlarına birlikte karar vermiştir. Sonra, araştırmacılar birbirinden bağımsız olarak beş anket kodlamışlar ve kodlarındaki uyumu %89 olarak hesaplamışlardır. Bu yüzdenin kodlamanın güvenilir olduğunu gösterdiği düşünüldüğü ilk araştırmacı kodlamaları tamamlamıştır.

Başka bir kodlama şekli çocukların bir önceki kodlama sürecinde belirlenen ön test, son test ve kalıcılık testindeki tanımlayıcı kodlarına bakarak ön test-son test, son test-kalıcılık ve ön test-kalıcılık testi karşılaştırmaların yapmak ve pozitif değişim, negatif değişim ve değişim yok gibi kodlamaktır. Tanımlayıcı kodların sayıca artması veya belirtilenlerin kalitesinin artması pozitif değişim, sayıca azalması ya da kalitesinin azalması negatif değişim olarak tanımlanmıştır. Tanımlayıcı kodlarda önemsenecek kadar bir değişiklik yoksa değişim yok olarak kodlanmıştır. Daha sonra, pozitif yönde değişenler, negatif yönde değişenler ve değişmeyenler diye sınıflandırılarak karşılaştırmalar yapılmıştır. Böylece kampın etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Görüşme verileri anket verilerinden yapılan yorumları daha dikkatli yapmak, çocukların söyledikleri anlaşılmadığında görüşmedeki daha derin açıklamalara bakarak anlamaya çalışmak amacıyla kullanılmıştır.

Gözlem verileri veri analizinde anketten gelen verileri yorumlarken yorumlarının geçerliğini kontrol etmek için kullanılmıştır. Örneğin, ön test ve son test anketleri verilerine göre olumlu değiştiğini düşündüğü öğrencilere ait kamp boyunca kaydettiği gözlemlere bakarak olumlu değiştiği yönünde yorumlamakta haklı olup

olmadığını kontrol etmiştir.

3.5. Kamp Programı

Kamp programı Tablo 2’de sunulmaktadır. Çocuklar 30 Temmuz Cumartesi günü öğleden sonra kampa yerleşmişlerdir. Akşam “Hoş Geldin” partisiyle çocukların birbirleriyle tanışmaları sağlanmıştır. İlk olarak yaratıcı drama etkinlikleri ile tanışma etkinlikleri yapılmış çocukların birbirleriyle kaynaşması için sosyal etkinlikler düzenlenmiştir.

Tablo 2. Üçü bir arada: doğa, bilim ve çocuklar yaz bilim kampı programı

Saat	30 Temmuz Cumartesi	31 Temmuz Pazar	1 Ağustos Pazartesi	2 Ağustos Salı	3 Ağustos Çarşamba
8.00	Heyecanlı Bekleyiş	Kahvaltı			
9.00		Bilim Atölyesi	Doğa Atölyesi	Toprak Araştırması	Su
9.30					Araştırması
10.00					
11.00		Atıştıralım			
11.30					
12.00					
13.00		Öğle Yemeği			
14.00		Serbest Zaman Etkinlikleri			
15.00		Doğa ve Sanat	Doğa ve Matematik	Yaratıcılık Atölyesi	Göl
16.00	Kampa Hareket Yerleşme	Atölyesi	Atölyesi		Ekosistemi
17.00		Atıştıralım			
17.30					
18.00					
19.00		Akşam Yemeği			
20.00	Hoş Geldin Partisi	Biten Günü'nün Ardından	Biten Günü'nün Ardından	Biten Günü'nün Ardından	Biten Günü'nün
		Eğlenceli Etkinlikler	Eğlenceli Etkinlikler	Eğlenceli Etkinlikler	Eğlenceli
22.00					Etkinlikler

Tablo 2. Üçü bir arada: doğa, bilim ve çocuklar yaz bilim kampı programı

Saat	4 Ağustos Perşembe	5 Ağustos Cuma	6 Ağustos Cumartesi	Saat
8.00	Kahvaltı			8.00
9.00	Çevremizdeki Bitkiler	Çevremizdeki Hayvanlar	Değerlendirme	9.00
9.30				9.30
10.00				10.00
11.00	Atıştıralım			11.00
11.30			Ailelerle Paylaşalım	11.30
12.00			Sertifika  Dağıtımı	12.00
13.00	Öğle Yemeği			13.00
14.00	Serbest Zaman Etkinlikleri			14.00
15.00	Çevre Kirliliği Atölyesi	Neler Bulduk?		15.00
16.00				16.00
17.00	Atıştıralım			17.00
18.00				18.00
19.00	Akşam Yemeği			19.00
20.00	Biten Günün Ardından	Biten Günün Ardından		20.00
21.00	Gökyüzü Şenliği 	Mizah Gecesi 		21.00
22.00				22.00

Kampın ilk sabahında bilim atölyesi uygulanmıştır. Bu seansta çocukların bilimi nasıl algıladığı, bilim insanı, bilimin doğası ve bilim insanının çalışma ortamı hakkında tartışmaların düzenlendiği bir etkinliktir. Çocuklara birer bilim insanı resmi çizimleri istenmiş ve resimleri proje yürütücüsü liderliğinde birlikte analiz edilerek bilim ve bilim insanı hakkında tartışmalar düzenlenmiştir. Daha sonra proje ekibindeki araştırmacılar bilim insanı olarak tanıtılmış ve her biri kendi araştırmalarını anlatmışlardır. Öğleden sonra ise doğa ve sanat atölyesinde, çocukların doğadan topladıkları malzemeler ile kendilerini ifade eden çerçeveler yapmaları istenmiştir. Böylece çocuklar doğadaki imkânlarla yaratıcılıklarını kullanarak kendi çerçevelerini yapmışlardır ve bu seansın sonunda bilimin sanatla ilişkisi konuşulmuştur. Kampın sonunda çekilen toplu fotoğraf çerçevelerine yerleştirilerek çocuklara hediye edilmiştir.

Kampın ikinci günü ise doğa atölyesi seansı düzenlenmiştir. Doğa atölyesinde çocukların doğayı gözlemlemesi, kendi gözlemleriyle doğayı tanımaları sağlanmıştır. Doğada, çocukların ileriki günlerde yapacakları araştırmaları belirlemeye başlamaları için kısa bir gezinti düzenlenmiştir. Doğa atölyesinin başlangıcında çocukların ormanda gözlemlerini yapacakları yerler belirlenerek 1 m²'lik alanlar oluşturulmuştur. Çayır, orman ve bozkır alanında olmak üzere farklı alanlar oluşturulmuştur ve çocukların buralarda gözlemlerini yapmaları ve gözlemlerini gözlem defterlerine kaydetmeleri istenmiştir. Böylece diğer günlerde yapacakları dört bilimsel araştırma için çevreyi tanıyarak temel oluşturulması sağlanmıştır. Öğleden sonra ise doğa ve matematik atölyesi düzenlenmiş, matematiğin doğayla ilişkisi üzerinde durulmuş, kozalaklardaki spiral ve doğadaki Fibanocci sayılarıyla ilgili çalışmalar yapılmıştır.

Kampın üçüncü gününde bilimsel araştırmaların doğasının öğretileceği ilk dört araştırmadan ilki olan toprak araştırması yapılmıştır. Kampın ilk iki gününde çocukların doğayı tanıması ve sosyalleşmesi amaçlandığından dolayı bilimsel araştırmalar kampın üç, dört, beş ve altıncı günlerine dağıtılmıştır. Kampın üçüncü gününün sabahında toprak araştırması ile bilimsel araştırmalar yapılmaya başlanmıştır. Toprak araştırması yaklaşık dört saat sürmüştür (09:00-13:00). Çocuklar dörder kişilik gruplara ayrılmış ve her grubun başında proje ekibinden bir kişi bilim danışmanı olarak görev almış ve gruplara rehberlik etmiştir. Kamp sürecinde bu gruplar hep aynı tutulmuş ve hep aynı

kişi bilim danışmanlığı yapmıştır.

Bilimsel araştırmalardan ilk olarak çevremizdeki toprakların araştırılacağı söylenmiştir. Bunun için çocukların toprak hakkında sorular oluşturması istenmiştir. Çocukların söylediği sorular tahtaya yazılmıştır. Araştırma ortamına, zamana, test edebilme oranına, malzemeye ve ilgi çekmesine bağlı olarak çocukların bu sorulardan birini seçmeleri istenmiştir. Bu araştırma sorusunda bütün gruplar aynı araştırma sorusunu cevaplamak için çalışmıştır. Araştırma sorusu olarak “farklı toprak çeşitlerinin (gl kenarından alınan toprak, ormandan alınan toprak ve otel bahçesinden alınan toprak) su tutma kapasiteleri birbirinden farklı mıdır?” sorusu seçilmiştir. Toprakla ilgili bilimsel araştırma sorusu belirlendikten sonra her grubun bu soruya yönelik araştırma yapması söylenmiştir. Çocuklar toprak araştırmasında aynı soruyu farklı yöntemlerle araştırmışlar ve çoğunlukla aynı sonuçlara ulaşmışlardır. Fakat başka sonuçlara ulaşan gruplarda olmuştur. Bazen bilim insanların aynı yöntemi kullansalar da aynı verileri toplasalar da farklı sonuçlar bulabileceğini, çünkü veri toplama yöntemlerinde veya veriye bakış açılarında farklı yorumlamalar olabileceği belirtilmiştir. Bu durumda bilim insanların deney sonuçlarını birbirleriyle paylaşmasının ve karşılaştırmasının önemi vurgulanmıştır. Öğleden sonra ise yaratıcılık atölyesi düzenlenmiştir. Çocukların yaratıcılıklarını kullandığı tişört boyama etkinliği yapılmıştır.

Kampın dördüncü gününde su araştırması yapılmıştır. Çocuklar toprak araştırmasındaki gruplarında çalışmıştır. Toprak araştırmasında her grubun tek bir soruyu cevaplaması istenmişken su araştırmasında her grubun farklı soruları araştırması istenmiştir. Grupların araştırma soruları şu şekildedir;

1. Grup: Farklı sulardan (Gl suyu, su birikintisi ve dere suyu) hangisinin yoğunluğu daha fazladır?
2. Grup: Hangi su rneği daha çabuk buharlaşır?(deney-gözlem)
3. Grup: Hangi suyun içerisinde kağıt daha hızlı parçalanır?(deney-gözlem)
4. Grup: Hangi suyun kaldırma kuvveti daha fazladır?(deney-gözlem)
5. Grup: Hangi suyun içerisinde daha fazla tuz vardır?(deney-gözlem)
6. Grup: Suların içerisinde neler vardır? (gözlem)

Sonuçta her grup farklı soruları araştırma yoluyla cevaplamışlardır. Bilim insanlarının farklı sorular sorarak farklı yöntemleri uyguladıklarında, farklı sonuca ulaştıklarına dikkat çekilmiştir. Öğleden sonra göl ekosistemine gezi düzenlenmiş ve üniversiteden gelen bir bilim insanı göl ekosistemini direk gözlem yoluyla öğretmiştir.

Kamp programının beşinci gününde çevremizdeki bitkiler seansı düzenlenmiş ve çevremizde değişik bitkiler olduğuna dikkat çekilerek, bunlar üzerinde araştırma yapılacağı söylenmiştir. Bilim danışmanları gruplara yine rehberlik ederek çocukların araştırmalarında onlara yardımcı olmuşlardır. Grupların araştırma soruları şu şekildedir;

1. Grup: Yosunlar bulundukları yere göre değişir mi? (taş üzerindeki, meşe ağacındaki ve topraktaki yosunlar-gözlem yapılmıştır.)
2. Grup: Kayın ormanı ve çayır ormanında yetişen bitki çeşitleri nelerdir? (farklı bitkiler toplandı- gözlem)
3. Grup: Yükseltiye göre ağaç çeşitleri değişir mi? (her 30 m’de gözlem)
4. Grup: Ormandaki her bitkide tüy var mıdır? (gözlem)
5. Grup: Güneşe bakan dikdörtgen şeklindeki alanda bitkilerin özellikleri nelerdir? (gözlem)
6. Grup: Aynı bitkideki yaprakların ana damar sayıları birbirine eşit midir? (gözlem)

Her grup farklı yöntemlerle farklı sorularla farklı sonuçlara ulaşmışlardır. Öğleden sonra çevre kirliliği üzerine üniversiteden gelen bir bilim insanı çocukları bilgilendirmiştir. Çevre kirliliği ve canlılara etkileri üzerinde durmuş, bu çevre kirliliğinin yavaş yavaş bizlere kadar ulaştığı belirtilmiştir. Akşam ise gökyüzü şenliği yapılmıştır. İlk olarak simülasyon programı kullanılarak çocuklara gösterilecek takımyıldızları tanıtılmıştır. Daha sonra dışarıda kurulan teleskoplar yardımıyla simülasyonda gösterilen takımyıldızları gökyüzünde gösterilmiştir. Böylece bazı bilimlerde (astronomi) sadece gözlemlerle veri toplandığı üzerinde durulmuştur.

Kampın altıncı gününde ise çevremizdeki hayvanları araştırma seansı düzenlenmiştir. Çocuklar küçük gruplar halinde çalışarak çevremizdeki hayvanlar ilgili kendi sordukları araştırma sorularını cevaplamaya çalışmışlardır. Grupların araştırma

soruları şu şekildedir;

1. Grup: Suda yaşayan kurbağaların dış görünüşü nasıldır? (gözlem)
2. Grup: Ormandaki çekirge ile çayır alanındaki çekirgelerin yapıları benzer midir? (gözlem)
3. Grup: Aynı alandan alınan farklı türdeki böceklerin ortak özellikleri nelerdir? (gözlem)
4. Grup: Tuz-şeker-toprak-bulaşık deterjanı olan ortamlarda karıncaların davranışları nasıldır? (deney-gözlem)
5. Grup: Karıncaların yapısı nasıldır? (gözlem)
6. Grup: Gölet çevresi ve otel çevresindeki kuşların türleri farkı mıdır? (gözlem)

Her grup farklı sorularla farklı yöntemler uygulayarak farklı sonuçlara ulaşmışlardır. Kampın altıncı gününün sonunda ise poster hazırlayalım etkinliği yapılmıştır. Grupların bilim danışmanları eşliğinde yaptıkları dört yönlendirilmiş bilimsel araştırmadan birini seçerek bunu birer poster şeklinde hazırlamaları istenmiştir. Kamp sonunda çocuklar posterlerini ailelerine sunmuşlardır. Kampın son gecesi mizah gecesi şeklinde çocukların eğleneceği bir gece olarak düzenlenmiştir.

Çocuklar doğada dört yönlendirilmiş-araştırma gerçekleştirmiştir. Yakın çevredeki toprak, su, bitkiler ve hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalar yaklaşık dört saat sürmüştür (09:00-13:00). Çocuklar dörder kişilik gruplar oluşturarak ve gruplarına atanan bir bilim danışmanı tarafından yönlendirilmişlerdir.

Araştırma seanslarında gruplar bilim danışmanlarının rehberliğinde araştırma sorularını oluşturmuşlar, veri toplamaları gereken alana gitmişler ya da örnekleri kamp yerine getirerek ilk elden veri toplamışlardır. Daha sonra, öğrenciler verilerini düzenleyerek yorumlamışlar ve araştırma sorularını yanıtlamışlardır. Her oturumun sonunda bir bilim danışmanı gruplardan araştırmalarını sunmalarını istemiş ve onların geçtiği süreci ve sonuçlarını bilim insanlarının yaptığı bilimsel araştırmalar kapsamında tartışmış ve bilimsel araştırmanın özelliklerini açık mesajlarla özetlemiştir.

Ayrıca kamp programında her günün sonunda biten günün ardından etkinliği akşam yemeğinden sonra düzenlenmiştir. Bu etkinlik ile çocukların bugün neler yaptıkları sorularak onların fikirleri alınmıştır. Kampın yedinci gününde ise ailelerin gelmesiyle kampta uygulanan araştırmaların anlatıldığı posterler ailelere sunulmuş ve kamp boyunca çekilen fotoğraflar, videolar ailelere sunularak çocukların sertifikaları dağıtılmıştır. Böylece kamp sonlandırılmıştır.

BÖLÜM IV

4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde çocukların bilim kampı başında, sonunda ve iki ay sonrasında bilimsel araştırmanın doğasının altı özelliği hakkında sahip oldukları düşünceler açıklanmıştır. Bilimsel araştırmanın doğasının altı özelliği sırasıyla; Araştırmalar soruların yönlendirmesi, bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabildiği, bilimsel araştırmaların birçok amacı olduğu, bilimsel bilginin gerekçelendirildiği, veri ve kanıt arasındaki farklılıklar ve bilimin bilimsel bir topluluğun uygulamaları olduğudur. Çocukların düşüncelerinin daha kolay anlaşılabilmesi için bulgular, çocukların bilim kampı öncesindeki, bilim kampı sonrasındaki ve bilim kampından iki ay sonraki düşünceleri ile oluşturulan tablolarda düzenlenmiştir. Çocukların bilim kampı sonundaki değişimlerinin daha iyi anlaşılması ve bilim kampı başındaki görüşleri ile karşılaştırma imkânı sağlaması için bilim kampı sonundaki veriler sunulurken, bilim kampı öncesindeki veriler tabloda yan yana verilmektedir. Bulgular altı özelliğe yönelik ayrı bölümler halinde sunulmaktadır. Çocukların isimleri kimliklerinin saklı kalması amacıyla cinsiyet özelliği korunarak başka isimlerle değiştirilmiştir.

4. 1. Çocukların Bilimsel Araştırmaları Soruların Yönlendirmesi Özelliği Hakkındaki Görüşleri

Bilimsel araştırma hakkındaki görüşler anketinin ilk üç sorusuna verilen yanıtların analizinden çocukların bilimsel araştırmaları soruların yönlendirmesi ile ilgili görüşleri değerlendirilmiştir. Ayrıca değerlendirmede anketteki diğer sorulara verilen yanıtlarda göz önünde bulundurulmuştur. Çocukların bilimsel araştırmalara soruların yönlendirmesi özelliğine ait görüşleri Tablo 3'te sunulmaktadır.

Çocuklar bilim kampı öncesinde bilimsel araştırmalarda, bilim insanlarının araştırmalarını nelerin yönlendirdiğini, ne tür etkinlikler yaptıkları, nasıl çalıştıkları, neyi nasıl araştıracaklarına nasıl karar verdikleri ve bir araştırmanın bilimsel olması için ne gibi özellikleri olması gerektiği üzerinde kendi düşüncelerini ifade etmişlerdir.

Tablo 3. Bilimsel araştırmaları soruların yönlendirmesi özelliği

Kodlar	Ön test	Son test	Kalıcılık
Cevap yok	20	6	6
Önce soru	2	14	7
Önce konuyu belirle	1	3	7
Önce alanı belirle	-	-	1
Önce olay	-	-	1
Önce veri	-	-	1

Kampın başlangıcında öğrencilerin tamamına yakını (20) bilimsel araştırmaları soruların yönlendirdiğini doğru bir şekilde açıklayamamıştır. Sadece iki öğrenci bilimsel araştırmalarda önce soru belirlendiğini, bir öğrenci ise önce konunun belirlendiğini ve bu yolla araştırma yapıldığını belirtmişlerdir.

Bilim kampının sonunda öğrencilerin büyük bir çoğunluğu (14) bilimsel araştırmaları soruların yönlendirdiğini belirtmişlerdir, bu da bilim kampında yapılan dört bilimsel araştırmadaki sürecin, çocukların araştırmaları bilimsel soruların yönlendirdiğini fark etmelerini sağladığını göstermektedir. Bilimsel araştırmaları konuların yönlendirdiğini söyleyen üç öğrenci bulunmakta, altı öğrenci ise bilim kampı sonunda da araştırmaları bilimsel soruların yönlendirdiğini ifade edememektedir. Bilimsel araştırmaları konunun yönlendirdiğini ifade eden öğrencilerin bizim kültürümüzde daha çok bilimsel araştırmalarda öğretmenlerin konuyu ifade ederek ve bilimsel araştırmalarda soruyu ön plana çıkarmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kamptan iki ay sonraki veriler bilimsel araştırmalara soruların yönlendirmesi hakkındaki ön test ve son test deki kodlarla benzerlik göstermektedir, fakat bu kodlara ek olarak önce alan seçilmesi (fizik, kimya, biyoloji, astronomi vb.) ya da önce verilerin bulunması, önce olayın belirlenmesi gibi farklı kodlar eklenmiştir. Çocukların bir kısmı

(7) bilimsel araştırmaları soruların yönlendirdiği düşüncesini korumaktadır, fakat çocukların büyük bir kısmının (14) bilimsel araştırmaları soruların yönlendirmesi hakkındaki görüşleri çeşitlenmiştir. Çoğunluğu araştırmayı konunun belirlediğini söylerken önce alanın, bir kaçı olayın ya da verinin seçildiği ve araştırmayı bunların yönlendirdiğini belirtmişlerdir.

Yine bu farklılığı okul kültürümüz ve öğretmenlerimizin araştırmalarda ilk konuyu ifade etmesi veya ilk hangi alanda araştırma yapacağımızı seçmemiz gibi nedenlerden kaynaklandığı düşünölmektedir.

4. 2. Çocukların Bilimsel Araştırmaların Birden Fazla Yöntemle Yapılabilmesi Özelliği Hakkındaki Görüşleri

Bu bölümde çocukların bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi özelliği hakkındaki düşünceleri yer almaktadır. Çocukların bilim kampı öncesinde araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi hakkındaki görüşleri daha çok üçüncü soruda yer alan, kuşla ilgilenen birinin yaptığı etkinliklerden yola çıkarak, bunun deney mi gözlem mi olduğunu ve üçüncü sorunun c şikkında da bilimsel araştırmalarda birden fazla yöntem olup olmadığı sorularak tespit edilmiştir. Ayrıca anketteki diğer sorulardan elde edilen ilişkili verilerde analize dâhil edilmiştir.

Çocukların bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi özelliğine ait ifade ettiği görüşler Tablo 4'te sunulmaktadır.

Tablo 4. Bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi özelliği

Kodlar	Ön test	Son test	Kalııcılık
Hayır-tek yöntem (deney)	1	-	2
Hayır-tek yöntem	1	-	-
Evet (açıklama yok)	2	-	-
Evet (aynı yöntem)	2	1	3
Evet (deney-gözlem)	1	21	16
Evet (deney-araştırma)	3	-	1
Evet (deney-gözlem-okuma)	1	-	-
Evet (deney-internet-kaynak araştırma)	1	-	-
Evet (gözlem-kimyasal işlem)	1	-	-
Evet (internet araştırma-canlı araştırma)	1	-	-
Evet (tesadüfi araştırma Newton- uzun araştırma Edison)	1	-	-
Cevap Yok	8	1	1

Bilim kampı başında çocukların birkaçı (2) bilimsel araştırmaların tek yöntemi olduğunu düşünmektedirler, bir çocuk bunun sadece deney olduğunu, diğeri ise sadece tek bir yöntem olduğunu ifade etmiştir, fakat bu yöntemin ne olduğunu açıklayamamıştır. Birçok çocuk (13) ise bilimsel araştırmalarda birden fazla yöntemin olduğunu belirtmişler, fakat bu belirttikleri yöntemler deney ve gözlem yoluyla araştırma yapılması (1) değil de, internet araştırması, tesadüfen bulma, okuma, uzun süre araştırma gibi özel değişiklikleri belirtmişlerdir. Sadece birkaç çocuk (3) bilimsel araştırmaların birden fazla yönteminin olduğunu ve bunların deney ve araştırma yapmak olduğunu ifade etmiş, fakat burada çocuk araştırmayı da bir yöntem olarak ifade etmiştir. Kısacası kampın başında çocukların çoğu bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemi olduğunu kabul etmekle birlikte bu farklılığın bazen deney yoluyla araştırma yapılması, bazen de sadece gözlem yoluyla araştırma yapılması olarak açıklayamamışlardır. Bazı çocuklar (8) ise bu soruyu hiç cevaplayamamıştır.

Bilim kampı sonrasında çocukların çoğu (21) bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabildeğini net olarak, “evet birden fazla yöntem vardır ve bunlar deney ve gözlemdir” şeklinde ifadelerle açıklayabilmişlerdir. Birden fazla yöntem olduğunu düşünen, fakat bu yöntemlerin açıklamasında aslında bunların tek yöntemi ifade ettiğini belirten tek çocuk kalmıştır.

Bilim kampından iki ay sonra, bilimsel araştırmalarda birden fazla yöntem

olduğu görüşüne sahip çocukların sayısında biraz azalma (21'den 16'ya) vardır ve üç çocuk araştırmanın birden fazla yöntemle yapılabilir olduğunu kabul etmekle birlikte açıklamalarında yine aynı yönetime doğru giden açıklamalarda bulunmuşlardır. Bilim kampından iki ay sonra çocukların büyük bir çoğunluğu (16) araştırmalarda birden fazla yöntem olduğunu ve bu yöntemlerin deney ve gözlem yöntemleri olduğu şeklinde düşüncelerini korumaktadırlar. Bilimsel araştırmaların tek yöntemi olduğunu bu yöntemin deney olduğunu düşünen iki çocuk vardır.

Ön-test, son-test ve kalıcılık testindeki bulgular karşılaştırıldığında çocukların kampın başında bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabildiğini kabul etmekle birlikte bunun yöntemde küçük değişiklikler, internet araştırması, canlı araştırması, kaynak araştırması gibi değişiklikler olabileceğini belirtmiştir.

Kampın sonunda ise çocuklar net bir şekilde bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabildiğini belirtmekle birlikte bunların bazen sadece gözlem bazen de deney yapmak şeklinde olduğunu açıklamışlardır. Bu olumlu değişimin kalıcılık testinde biraz azalmakla birlikte sürdüğü görülmüştür.

4. 3. Çocukların Bilimsel Araştırma Sorularının Birçok Kaynağı Olması ve Bilimsel Araştırmaların Birçok Amaca Hizmet Etmesi Özelliği Hakkındaki Görüşleri

Bu bölümde çocukların bilimsel araştırmalardaki soruların kaynağının ne olduğu ve bilimsel araştırmaların amaçlarının neler olduğu hakkındaki düşüncelerine yer verilmiştir. Çocukların bilimsel araştırma sorularında nelerin dikkate alındığı ve bilimsel araştırmalarda hangi amaçlara hizmet edildiği düşünceleri VOSI-S anketinde yer alan birinci ve ikinci sorulara verilen cevaplardan elde edilmiştir. Ayrıca anketteki diğer sorulardaki ilişkili verilerde analize dâhil edilmiştir. Elde edilen kodlar birleştirilerek kategoriler şeklinde bir üst basamak oluşturulmuştur. Bu özelliğe ait veriler Tablo 5'te sunulmaktadır.

Bilim kampı başlangıcında çocuklar bilim insanlarının araştırma sorularını

belirlerken birçok faktörün onları etkilediğini belirtmiş ve bu faktörler, dünyayı anlamak, bilim insanlarının bireysel özellikleri, toplumsal sorunlar ve imkânlar şeklinde dört kategoride sınıflandırılmıştır. Kampın başında çocukların çoğu bilim insanlarının araştırma sorularını belirlerken onların meraklarının, ilgilerinin, farklı düşüncelerinin, isteklerinin v.b. sorularını yönlendirdiğini belirtmişlerdir. Dokuz çocuk ise bilim insanlarının doğayı anlamak için bilim yaptığını belirtmiştir. Diğer yandan, toplumsal sorunlar ve ortamdaki kaynaklanan etkilerin bilim insanlarının araştırma sorularını etkilemesi daha az belirtilmiştir.

Tablo 5. Bilimsel araştırma sorularının birçok kaynağı ve amacı olması özelliği

Kategoriler	Kodlar	Frekans		
		Ön test	Son test	Kalıcılık
Dünyayı anlamak	Doğayı anlamak	9	5	2
	Çevreyi anlamak	1	-	-
Bilim İnsanın Bireysel Özellikleri	Merak	7	15	14
	Titiz çalışma	2	4	3
	Kendi alanında çalışma	1	2	1
	Çağa uygun araştırma yapma isteği	1	2	1
	Yanlış bilinenleri araştırma isteği	1	2	1
	Araştırma isteği			
	Farklı düşüncelere sahip olma	3	5	6
		3	7	4
Toplumsal Sorunlar	Dünyayı kurtarmak			
	İnsan yaşamını kolaylaştırmak	1	1	1
	İnsanların yaşadığı problemleri araştırmak	2	1	-
	Başkalarının yönelttiği soruları araştırmak	3	1	-
		1	-	-
İmkânlar	Ortam şartları (çevre şartları, koşullar, dönemin zorlukları)	8	16	12
	Bilim insanlarının yaşadığı problemler	1	1	1
	Manevi durum	-	3	-
	Dış etmen (hava koşulları)	-	2	2

Kampın sonunda ise araştırma sorusu belirlerken bilim insanının bireysel özellikleri yine en çok belirtilen faktör olmuş, toplumsal sorunlar oldukça az belirtilmiş, fakat olumlu bir şekilde ortamdaki gelen etkiler (imkânlar) daha fazla belirtilmiştir. Bu da kamp süresince çocukların bilim insanlarının sorularını belirlerken sadece kendi ilgi

ve istekleri gibi bireysel özelliklerinin etkili olmadığını, ortam şartlarının da araştırma sorularını belirlemede etkili olduğunu daha iyi fark ettiklerini göstermektedir.

Kamptan iki ay sonra ise araştırma sorusu belirlemede bilim insanının bireysel özellikleri biraz azalmakla birlikte (37'den 30'a) yine en çok belirtilen faktör olmuştur. Toplumsal sorunlar sadece bir kişi tarafından bahsedilmiştir. Ortamdan gelen etkiler azalmakla birlikte (21'den 15'e) yine de kampın başındakine (8) göre daha iyi düzeyde belirtilmiştir.

Çocukların bu özellikteki gelişimleri incelendiğinde, kampın sonunda ve kalıcılıkta bilimsel araştırmaların toplumsal sorunları araştırmak ve doğayı anlamak için yapıldığı konusundaki düşünceleri azalmıştır. Bilim insanının bireysel özelliklerinin merak, araştırma isteği, farklı düşüncelere sahip olmaları bilimsel araştırma yapmaya güdümlendiği ve araştırma sorularının etkilediğini belirtmişlerdir. Ayrıca ortamdan gelen etkilerin (imkânların) da araştırma sorularını etkilediği anlamalarında kampın etkili olduğu ve öğrenmelerinde de kalıcı olduğu görülmektedir. Çocuklar kampa bilimsel araştırmaların toplumsal amaçlarla ve doğayı anlamak gibi genel algısı ile gelmiş, fakat kampta kendileri araştırma yaptıkça bilim insanının bireysel özelliklerinin ve imkânlarının da araştırmalara etkisi olduğunu fark ederek daha detaylı bir algıya sahip olarak ayrılmışlardır. Kalıcılık testinde de bunları unutmamışlardır.

4. 4. Çocukların Bilimsel Bilginin Gerekçelendirilmesi Özelliği Hakkındaki Görüşleri

Bu bölümde çocukların bilimsel bilginin gerekçelendirilmesinin nasıl olduğu hakkındaki düşünceleri yer almaktadır. Çocukların bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi hakkındaki görüşlerini incelemek için VOSI-S anketinde yer alan 3. sorunun a seçeneğine verilen cevaplar kodlanmıştır. Daha sonra bu kodlar birleştirilerek kategoriler oluşturulmuştur. Ayrıca bu kodlar oluşturulurken anketteki diğer sorulardaki ilişkili verilerde analize dâhil edilmiştir. 3. soruda kuşların gagaları ile beslenme şekillerinin incelendiği bir araştırmada gagaların şekilleri ile yedikleri yiyecekler arasında bir ilişki olduğu sonucuna varıldığı belirtilerek bu çalışmayı bilimsel kabul

edip etmedikleri sorulmaktadır. 4. sorunun a şıkkında ise bağımsız çalışan bilim insanlarının aynı soruyu sorarak aynı yöntemle veri topladıklarında aynı sonuca ulaşım ulaşmayacakları, b şıkkında ise bağımsız çalışan bilim insanlarının aynı soruyu sorar farklı yöntemle veri toplarsa aynı sonuca ulaşım ulaşmayacakları sorulmaktadır.

4. sorunun c ve d şıklarında ise bilim insanları birlikte çalışır ise a ve b şıklarında verdikleri cevapların değişip değişmeyeceği sorulmaktadır. 4. soru birbirine çok benzer ifadeleri içerdiği için çocuklar tarafından anlaşılamamış ve karışık (net olmayan) cevaplar gelmiştir. Bu nedenle bu sorunun şıklarından gelen cevaplar analize dâhil edilmemiştir.

Tablo 6. Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi özelliği

Kategoriler	Kodlar	Frekans		
		Ön test	Son test	Kalıcılık
Araştırma yapılarak	Araştırma yapmak	9	8	6
	Konu araştırmak	1	-	-
	Konu inceleme yapmak	1	-	-
	Farklı kaynaklara bakmak	-	1	-
	Mantık analizi yapmak	-	1	-
	Örnek incelemek	-	1	-
	Rapor sunmak	-	1	-
	Sonuç çıkarmak	-	1	1
Deney yapılarak		7	19	8
Gözlem yapılarak		4	13	7
Veri-Veri analizi	Veri toplamak	6	20	29
	Veri analizi yapmak	4	16	20
	Veri analizinden sonuç çıkarmak	1	2	2
	Veri test etmek	1	-	-
Kanıt	Verilerden kanıt oluşturmak	2	20	14

Çocukların bilimsel bilginin gerekçelendirmesi özelliğine ait elde edilen görüşler Tablo 6’da sunulmaktadır. Çocuklar bilim kampı öncesinde bilimsel bilginin araştırma yapılarak, deney ve gözlem yapılarak, veri toplayarak ve veri analizi yapılarak, kanıt oluşturarak gerekçelendirildiğini açıklamışlardır. Bilim kampı öncesinde çocukların birçoğu (11) araştırma yapıldığı için kuşların gagaları ile beslenme şekillerinin ilişkili olduğu sonucunu bilimsel olduğunu kabul etmektedir.

Çocukların bir kısmı ise deney (7) ve gözlem (4) yapıldığı için verilen sonucun bilimsel olduğunu belirtmişlerdir. Çok az çocuk veri toplandığı ve veri analizi yapıldığını daha az çocuk ise kanıt öne sürüldüğü için bilimsel kabul edilebileceğini belirtmektedir.

Bilim kampı sonunda çocukların çoğu (13) bilim kampı öncesinde olduğu gibi sadece araştırma yapıldığı için araştırmayı bilimsel kabul edilebileceğini belirtmişlerdir. Deney kodunda 7'den 19'a; gözlemde 4'den 12'ye yükselme gözlenmiştir. Veri toplandığı ve veri analizi yapıldığı için bilimsel kabul edileceği fikri kampın öncesinde azken, kampın sonunda birçok çocuk tarafından bahsedilmiştir (12'den 38'e çıkmıştır). Aynı şekilde verilerden kanıt oluşturulduğu için bilimsel kabul edileceğine yönelik görüşler kampın öncesinde oldukça azken kampın sonunda artmıştır (2'den 20'ye).

Kamptan iki ay sonra araştırma yapıldığı, deney ve gözlem yapıldığı için bilimsel kabul edilebileceğini belirten görüşler neredeyse yarı yarıya azalırken veri toplandığı ve veri analizi yapıldığına dair görüşler daha da artmıştır. Verilerden kanıt oluşturulduğuna dair görüşlerde de az da olsa azalma görülmüştür.

Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesine yönelik sonuçlar hep birlikte ele alındığında kampın bilimsel bilginin gerekçelendirilmesinde ve bilimsel kabul edilmesinde deney ve gözlem yapılmasına ek olarak özellikle veri toplaması ve verilerin analizinin yapılması özelliğini ve daha az da olsa kanıt oluşturmayı anlamalarında etkili olduğu ve öğrenmelerin az da olsa kalıcı olduğunu göstermektedir. Çocuklar kampın başındaki ve kalıcılık testindeki veriler karşılaştırıldığında azalma olmakla birlikte her kategoride kamp öncesine göre daha iyi durumdadırlar. Veri toplama ve veri analizini fark etmelerinde ise oldukça artış vardır. Burada da kamp sürecinin araştırmalarda veri toplama sürecini ve analizini birebir yaşamalarının etkisi olabilir.

4. 5. Çocukların Bilimsel Araştırmalarda Veri ve Kanıt Arasındaki Farklar Hakkındaki Görüşleri

Bu bölümde çocukların bilimsel araştırmalardaki veri ve kanıt arasındaki farklılıkların neler olduğu ile ilgili görüşleri yer almaktadır. Bu görüşler VOSI-S anketinde yer alan 5. sorunun a ve c seçeneklerine verilen cevapların kodlanmasından elde edilmiştir. Bu şıklarda verinin ne olduğu ve kanıt ile aynı mı yoksa farklı mı olduğu direkt sorulmaktadır. Kodlardan da üst kategoriler oluşturulmuştur. Anketteki diğer sorulardaki ilişkili veriler de göz önünde bulundurulmuştur.

Çocukların bilimsel araştırmalardaki veri ile ilgili görüşleri Tablo 7’te ve kanıt ile ilgili görüşleri Tablo 8’de sunularak sonrasında karşılaştırmalar yapılmıştır.

Tablo 7. Bilimsel araştırmalarda elde edilen verilere ait görüşler

Kategoriler	Kodlar	Frekans		
		Ön test	Son test	Kalıcılık
Hazır (var olan) bilgi	Bir konu ile ilgili bilgiler	6	-	3
	Veri=bilgi	3	-	-
Araştırmada elde edilen bilgi*bulgu	Araştırmalarda toplanan bilgi	7	5	10
	Araştırma sonucu bulunan bulgular	-	15	4
	Veri=Sonuç	4	2	2
	Veri=Kanıt	3	-	2
	Veri=Açıklama	1	-	-
	Veri=İpucu	2	-	-
	Cevap yok	2	-	-

Kampın başında sadece üç çocuk veri ile kanıtı karıştırarak aynı olduğu görüşünü öne sürmüştür. Bazı çocuklar (7) veriyi araştırmalarda toplanan bilgi olarak ifade etmiştir. Bazı çocuklar ise (9) veriyi bir konu ile ilgili hazır olan bilgiler olarak ifade etmiştir. Kısacası, çocuklar araştırmalarda veriyi daha çok hazır bilgi ya da

araştırmada toplanan bilgi olarak ifade etmişlerdir. İki çocuk ise veriyi araştırmalardan çıkan sonuç, iki çocuk ise veriyi ipucu, delil şeklinde, bir çocuk veriyi açıklama olarak ifade etmiştir. İki çocuk ise soruyu hiç cevaplayamamıştır.

Kampın sonunda çocukların büyük bir çoğunluğu (20) veriyi araştırmalarda elde edilen ya da gözlem-deney sonucu ortaya çıkan, toplanan bilgi (5) ve toplanan bulgular (15) olduğunu ifade etmişlerdir. Verilerin, araştırmaların sonucunda veya gözlem-deney sonucunda ortaya çıktığını vurgulamışlardır. Birkaç çocuk (2) araştırma sonucu olarak ifade etmiştir. Bir çocuk veriyi sadece bilgi derken, bir öğrenci araştırmada kullanılan bilgi demiştir. Bir çocuk ise soruyu çözmek için kullanılan bilgi demiştir. Kampın başında çıkan veriyi sadece bir konu ile ilgili bilgiler olarak belirten görüşler (3) kamp sonunda azalmıştır. Olumlu bir gelişme olarak, kampın sonunda çocukların büyük bir çoğunluğu (20) veriyi araştırmada toplanan bulgu (15) ve bilgi (5) şeklinde ifade etmiştir. Bu sonuçlar bilim kampındaki araştırma sürecinde verinin hazır bilgi olmayı araştırma süresinde toplanan bulgular olduğunun anlaşıldığını göstermektedir.

Kamptan iki ay sonrasında çocukların görüşlerine baktığımızda büyük çoğunluğunun veriyi araştırma sonucunda toplanan bilgi (10), bulgu (4) şeklinde ifade ederken bulgu diyen çocukların sayısı 15'ten 4'e düşmüştür. Kampın başında olduğu gibi daha çok bilgi kavramıyla ifade etmişlerdir. Dört çocuk veriyi hazır bilgi yani bir konu ile ilgili bilgiler olarak ifade etmiştir. Ayrıca kampın başında, sonunda ve kamptan iki ay sonrada çocuklardan iki tanesi veriyi araştırma sonucu olarak ifade etmiştir. Kampın başında veri ve kanıt aynı kavramdır diyen üç çocuk ise kalıcılık testinde ikiye düşmüştür.

Kamp programının verinin hazır bilgi değil de araştırmada toplanan bilgi, özellikle de veriyi bulgu olarak tanınmasında etkili olduğu, fakat kalıcılıkta az da olsa azaldığı ve özellikle de veriyi bulgu olarak açıklayanların azaldığı fakat yine de kamp başındaki görüşlere oranla daha iyi olduğu gözlenmiştir.

Çocukların bilimsel araştırmalarda sunulan kanıta ait görüşleri Tablo 8'de

sunulmaktadır.

Tablo 8. Bilimsel araştırmalarda sunulan kanıta ait görüşler

Kategoriler	Kodlar	Frekans		
		Ön test	Son test	Kalıcılık
Delil	Kanıt=Delil	4	1	3
	Suç ve cinayetlerdeki eşya	2	-	2
Kesin sonuç/bilgi	Kesin sonuç	5	-	2
	Konunun gerçek olduğuyla ilgili kesin bilgi	3	-	1
Veri analizi sonucu üretilen ve sonucu destekleyen ifadeler	Verilerden çıkarılan sonuç	-	4	3
	Veri analizi sonucu oluşur	1	4	5
	Veriye dayalı olup sonucu kabul ettiren yargı/ bilgi/ve	2	8	5
Kanıt=Bilgi Cevap yok		-	2	1
		2	-	-

Kampın başında çocukların kanıtı açıklamalarına baktığımızda çocukların bir kısmının (8) kesin sonuç olarak, bir kısmının (6) ise ispatlamak, delil, suç ve cinayetlerdeki eşya, kesin olan şeyler olarak açıkladığı görülmüştür. Sadece bir çocuk kanıtın veriden çıktığını ifade etmiştir.

Kampın sonunda ise kanıta suç ve cinayetlerdeki eşya, delil, ipucu diyen yalnızca bir çocuk kalmıştır. Çocukların birçoğu (16) kanıtı veriye dayalı ispat olarak ifade etmiştir. Bu çocuklar kanıtı istenilen düzeyde ifade edebilmişlerdir. Bilgiye kanıt diyen iki çocuk ise, bilim kampı sonunda da yer almaktadır. Bilim kampının başında bilgi=kanıt diyen çocuk bulunmazken, bilim kampı sonun da bilginin kanıt olduğunu ifade eden iki öğrenci yer almaktadır.

Bilim kampından iki ay sonra ise çocuklar biraz azalmakla birlikte (16'dan 13'e) kanıtın veriden oluştuğunu, veriye dayalı ifadeler olduğunu, belirtmişlerdir. Fakat birkaç çocuk (5) kanıta delil, ispatlamada kullanılan bilgi, araştırmanın doğruluğunda kullanılan bilgi şeklinde ifade etmişlerdir. Üç çocuk kanıta kesin sonuç, konuyla ilgili sonuç şeklinde bakmışlardır. Kanıtın bilgi olduğunu ifade eden ise bir çocuk

bulunmaktadır.

Genel anlamda kanıtın ifadesine baktığımızda, bilim kampı öncesinde çocukların veri ve araştırma sürecini katmadan daha çeşitli görüşlerle kanıtı ifade ettiği görülmektedir. Bilim kampı sonunda ise çocukların kanıt ile ilgili fikirleri netleşmiş ve veriye dayalı açıklamalar getirilmiştir. Fakat dört çocuk bilim kampı sonunda da kanıtı ilk görüşlerindeki gibi ifade etmiş; bilgiyi desteklemek, araştırma sonucunu desteklemek gibi veriyi katmadan, ifade etmişlerdir. Bilim kampından iki ay sonra ise kanıtın veriye dayalı oluşturulan bilgi ve ispat gibi açıklamalarının kalıcı olduğu görülmektedir. Özellikle kampın başındaki veriye dayalı açıklama (1 den 12'ye) ile karşılaştırılırsa çocukların kanıtı kampta öğrendikleri ve büyük oranda kalıcı olduğu söylenebilir.

4. 6. Çocukların Bilimin Bilimsel Bir Topluluğun Uygulamaları Olduğu Hakkındaki Görüşleri

Bu bölümde çocukların bilimin bilimsel bir topluluğun uygulamaları olduğu hakkındaki görüşleri yer almaktadır. Çocukların bu özelliğe ait görüşleri VOSI-S anketinin 4 sorularındaki a, b, c ve d seçenekleriyle sorulmuş ve bu sorulardan kodlar elde edilmiştir. Bütün kodlar tekrar gözden geçirilerek kategoriler elde edilmiştir. Bu sorular daha çok çocukların, bilimsel araştırmalarda bilim insanlarının birlikte çalışması ve birlikte çalışmaması, aynı yöntemi kullanıp farklı yöntemi kullanarak verilerin nasıl düzenleneceği veya sonuçlarının nasıl etkileneceği şeklindeki ifadeler yer almaktadır. Böylece çocukların bilim insanlarının birlikte veya bireysel olarak çalışmaları arasında fark bulunup bulunmadığı, bilimin bilimsel bir topluluğun uygulamaları olduğu hakkındaki görüşleri elde edilmiştir. Anketteki diğer sorulardaki ilişkili veriler de göz önünde bulundurulmuştur. Çocukların bu görüşlere Tablo 9'da sunulmaktadır.

Tablo 9. Çocukların bilimin bilimsel bir topluluğun uygulamaları olduğu hakkındaki görüşleri

Kategoriler	Kodlar	Frekans		
		Ön test	Son test	Kalıcılık
İletişim	Beraber çalışarak aynı yolu kullanırlar	1	1	3
	Beraber çalışarak aynı kanıya varırlar(sonuca varırlar)	1	6	1
	Beraber çalıştıklarında daha fazla bilgi elde ederler	1	1	-
	Buldukları araştırmaları paylaşırlar	3	-	-
	Farklı düşünce fikir alışverişinde bulunurlar	1	1	1
Önceki etkileri	bilgilerin Geçmiş araştırmalara bakarak araştırmanı belirle	2	-	1
	Başka araştırmaların doğruluğunu araştır	1	-	-
	Başka bir araştırma sonucundan etkilenme	1	1	-
	Başkalarının araştırdığı sorular	-	1	-
İnsanların ettiği	merak Toplumun merak ettiği konuyu araştır	1	-	1
Halka sunmak	Araştırma sonuçlarını paylaşmak	1	-	-
Cevap yok		10	13	12

Bu özellikte dikkati çeken ilk nokta bazı çocukların bu özelliğe değinmediği ve verinin sık olduğudur. Çocuklar bilim insanların birlikt çalıştığında nelerin fark edeceğini açıklamakta güçlük çekmişlerdir. Kampın başında, sonunda ve kalıcılık testinde çocukların en çok belirttiği toplumsal boyut birlikt çalıştıklarında bilim insanları arasındaki iletişimin artmasıdır. Önceden başkalarının yaptığı araştırmalardan etkilenme kampın başında az çıkmakla birlikt gittikçe azalmıştır. Kampın bilimde toplumsal boyutu öğretmekte etkili olmadığı görülmektedir.

4.7. Çocukların Bireysel Değişimleri

Çocukların kampta ve kamptan iki ay sonraki değişimlerinin daha açık anlaşılabilmesi için çocukların bireysel değişimlerine yer verilmiştir. Çocukların isimleri gizlilik gereği farklı isimlerle değiştirilmiş olup cinsiyetleri ile ilişkili isimler

verilmiştir. Çocukların bireysel değişimleri Tablo 10'da sunulmaktadır.

Çocukların bireysel değişimleri VOSI-S anketindeki bilimsel araştırmaların altı özelliğine göre incelenmiştir. Ayrıca çocukların bireysel değişimleri tablosunda da görüldüğü üzere bu altı özellik ön test-son test karşılaştırması, son test- kalıcılık karşılaştırması ve ön test- kalıcılık karşılaştırması şeklinde üç bölümde incelenmiştir.

Tablo 10. Çocukların kamp öncesi- kamp sonrası ve kamptan iki ay sonraki bireysel değişimleri

	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları sorular yönlendirir	Pozitif yönde değişenler (16; Ali, Serkan, Sezgin, Berna, Ömer, Melisa, Neslihan, Esra, Sema, Esin, Ahmet, Mine, Tuğçe, İpek, Aslı, Atalay.) Negatif yönde değişenler (1; Serhat) Değişmeyenler (6; Şeyma, Azra, Burak, Taha, Nil, Mehmet)	Pozitif yönde değişenler (16; Atalay, Nil, İpek, Esra, Esin, Ali, Tuğçe, Mine, Ahmet, Sema, Şeyma, Serkan, Neslihan, Melisa, Serhat, Berna.) Negatif yönde değişenler (3; Aslı, Ömer, Sezgin) Değişmeyenler (4; Mehmet, Taha, Azra, Burak)	Pozitif yönde değişenler (17; Atalay, Nil, İpek, Esra, Esin, Ali, Tuğçe, Mine, Ahmet, Sema, Şeyma, Serkan, Neslihan, Melisa, Serhat, Berna, Ömer.) Değişmeyenler (6; Sezgin, Taha, Burak, Azra, Mehmet, Aslı.)
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Pozitif yönde değişenler (19; Melisa, Serhat, Berna, Ömer, Serkan, Neslihan, Sema, Atalay, Nil, İpek, Esra, Esin, Ali, Tuğçe Taha, Burak, Azra, Mehmet, Aslı.) Değişmeyenler (4; Mine, Ahmet, Sezgin, Şeyma)	Pozitif yönde değişenler (6; Tuğçe, Ahmet, Azra, Serhat, Şeyma, Berna) Negatif yönde değişenler (3; Atalay, Nil, Aslı) Değişmeyenler (14; Mehmet, İpek, Mine, Esin, Sema, Esra, Burak, Taha, Ali, Neslihan, Melisa, Ömer, Sezgin, Serkan.)	Pozitif yönde değişenler (20; Atalay, Nil, İpek, Esra, Esin, Ali, Tuğçe, Ahmet, Sema, Şeyma, Serkan, Neslihan, Melisa, Serhat, Berna, Ömer, Taha, Burak, Azra, Mehmet) Değişmeyenler (3; Sezgin, Mine, Aslı)
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Pozitif yönde değişenler (23; Atalay, Nil, İpek, Esra, Esin, Ali, Tuğçe, Mine, Ahmet, Sema, Şeyma, Serkan, Neslihan, Melisa, Serhat, Berna, Ömer, Sezgin, Taha, Burak, Azra Mehmet, Aslı.)	Pozitif yönde değişenler (16; Atalay, Mehmet, İpek, Tuğçe, Ahmet, Esin, Sema, Esra, Taha, Burak, Neslihan, Serhat, Ömer, Berna, Sezgin, Ali.) Negatif yönde değişenler (5; Nil, Mine, Melisa, Şeyma, Serkan) Değişmeyenler (2; Aslı, Azra.)	Pozitif yönde değişenler (23; Atalay, İpek, Esra, Esin, Ali, Tuğçe, Ahmet, Sema, Serkan, Neslihan, Serhat, Berna, Ömer, Sezgin, Taha, Burak, Azra, Mehmet, Aslı.) Negatif yönde değişenler (4; Nil, Mine, Melisa, Şeyma)

Tablo 10. Çocukların kamp öncesi- kamp sonrası ve kamptan iki ay sonrası bireysel değişimleri

	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalııcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Pozitif yönde değişenler (22; Atalay, Nil, İpek, Esra, Esin, Ali, Tuğçe, Mine, Ahmet, Şeyma, Serkan, Neslihan, Melisa, Serhat, Berna, Ömer, Sezgin, Taha, Burak, Azra Mehmet, Aslı.) Negatif yönde değişenler (1;Sema)	Pozitif yönde değişenler (22; Atalay, Nil, İpek, Esra, Esin, Ali, Tuğçe, Mine, Sema, Şeyma, Serkan, Neslihan, Melisa, Serhat, Berna, Ömer, Sezgin, Taha, Burak, Azra Mehmet, Aslı.) Negatif yönde değişenler (1;Ahmet)	Pozitif yönde değişenler (22; Atalay, Nil, İpek, Esra, Esin, Ali, Tuğçe, Mine, Sema, Şeyma, Serkan, Neslihan, Melisa, Serhat, Berna, Ömer, Sezgin, Taha, Burak, Azra Mehmet, Aslı.) Değişmeyenler (1;Ahmet)
Veri ve kanıt arasındaki farklar	Pozitif yönde değişenler (22; Atalay, Nil, İpek, Esra, Esin, Ali, Tuğçe, Mine, Ahmet, Sema, Şeyma, Serkan, Neslihan, Melisa, Berna, Ömer, Sezgin, Taha, Burak, Azra, Mehmet, Aslı.) Değişmeyenler (1;Serhat)	Pozitif yönde değişenler (23; Atalay, Nil, Esra, Esin, Ali, Tuğçe, Mine, Ahmet, Sema, Şeyma, Serkan, Neslihan, Melisa, Serhat, Berna, Ömer, Sezgin, Taha, Azra, Mehmet, Aslı.) Değişmeyenler (2;Burak, İpek)	Pozitif yönde değişenler (22; Atalay, Nil, İpek, Esra, Esin, Ali, Tuğçe, Mine, Ahmet, Şeyma, Serkan, Neslihan, Melisa, Serhat, Berna, Ömer, Sezgin, Taha, Burak, Azra, Mehmet, Aslı.) Değişmeyenler (1;Sema.)
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Pozitif yönde değişenler (12;Mehmet, İpek, Mine, Şeyma, Serkan, Esra, Azra, Burak, Neslihan, Melisa, Berna, Ömer) Negatif yönde değişenler (1;Esin) Değişmeyenler (10;Atalay, Nil, Aslı, Sezgin, Ali, Tuğçe, Ahmet, Sema, Taha, Serhat)	Pozitif yönde değişenler (9;Mehmet, İpek, Esin, Esra, Burak, Melisa, Berna, Şeyma, Sezgin) Negatif yönde değişenler (5;Mine, Neslihan, Azra, Ömer, Serkan) Değişmeyenler (9;Atalay, Nil, Aslı, Tuğçe, Ahmet, Sema, Taha, Serkan, Ali)	Pozitif yönde değişenler (9; Mehmet, İpek, Esin, Esra, Burak, Melisa, Berna, Şeyma, Sezgin) Negatif yönde değişenler (2;Azra, Ömer) Değişmeyenler (9;Atalay, Nil, Aslı, Mine, Ahmet, Taha, Neslihan, Ali, Sema)

Bilimsel araştırmaları soruların yönlendirmesi özelliğinde çocukların birçoğunun (16/23) bilimsel araştırmaları soruların yönlendirdiğini son testte ve kalıcılık testinde ifade ettikleri görölmüştür. Bu da kamp sürecinde yapılan dört yönlendirilmiş bilimsel araştırmanın araştırma sorularının bilimsel araştırmalardaki önemini vurgulamada etkili olduğunu göstermektedir. Fakat son test de Serhat, kalıcılık testinde ise Aslı, Ömer ve Sezgin adlı çocukların bilimsel araştırmaları soruların yönlendirdiğini ifade edememişlerdir. Ayrıca dört çocuğun (Mehmet, Taha, Azra ve Burak) ön testte, son testte ve kalıcılık testindeki görüşlerinde değişimin olmadığı ve kamp programımızdaki etkinliklerin bu çocukların bilimsel araştırmaları soruların yönlendirdiğini anlamalarında etkili olmadığı görölmüştür.

Bilisel araştırmaların bir diğer özelliğiyse bilimsel araştırmalarda birçok yöntem olması özelliğidir. Bu özelliğe baktığımızda çocukların tamamına yakını (20/23) bilimsel araştırmalarda birden fazla yöntem olduğunu ifade edebilmişlerdir. Fakat Mine ve Sezgin adlı çocuklar, ön test, son test ve kalıcılık testinde bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabileceğini belirtememişlerdir. Diğer yandan çocukların çoğunluğu bu özellikte kampın başından sonuna gelişme göstermiş ve bu gelişimi kalıcılık testinde de korumuştur. Sadece üç çocuk (Atalay, Nil ve Aslı) kalıcılık testinde bu özellikte daha düşük performans göstermiştir. Yine ön test ve kalıcılık testleri karşılaştırıldığında çocukların çoğunluğunun kamptan iki ay sonra ve kampın başlangıcına göre bu özellikte olumlu değiştikleri görölmektedir.

Bilimsel araştırmaların diğer bir özelliği bilimsel araştırmaların birçok amacı olması özelliğidir. Bu özelliğe ait verilere baktığımızda öğrencilerin tamamı (23/23) son test verilerine göre bilimsel araştırmaların birçok amacı olduğunu ön test e göre daha detaylı şekilde ifade etmişlerdir. Son test ve kalıcılık testlerindeki çoğu çocuğun bu özellikte ilgili görüşlerini korudukları görölmektedir. Sadece beş çocuk kalıcılık testinde bu özellikte geriye gitmişlerdir. Bu beş çocuktan dördü (Nil, Mine, melisa ve Şeyma) bu özellikte kamptan iki ay sonra kamp başına göre daha zayıf oldukları görölmüştür. Bu dört çocuk kampın başından sonuna kadar bilimsel araştırmaların birçok amacı olduğunu anladıklarını gösterirken iki ay sonra çoğunu unutmuşlar ve kampın başından bile daha geriye gitmişlerdir.

Bilimsel araştırmaların diğerk bir özelliği bilimsel bilginin gerekçelendirilmesidir. Çocukların tamamına yakını (22/23) son testte ve kalıcılık testinde pozitif yönde değişim göstermiş ve kalıcılık testinde de (Ahmet hariç) çocukların çoğu değişimi korunmuştur. Çocuklar bilimsel bilginin gerekçelendirilmesinde veri, veri analizi, kanıt içeren kodları ön test dekine oranla daha fazla kullanmışlardır. Bu da kamp boyunca yaptığımız yönlendirilmiş bilimsel araştırmaların çocuklarda bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi özelliğini anlamalarını sağlamakta etkili olduğunu göstermektedir.

Bilimsel araştırmaların diğerk bir özelliği veri ve kanıt arasındaki farklılıktır. Yine çocukların tamamına yakını (22/23) son testte ve kalıcılık testinde pozitif yönde değişim göstermiştir. Çocuklar kamp başında veri ve kanıt arasındaki farklılığı tam ve doğru şekilde ifade edemezken kamp sonunda ve kamptan iki ay sonra veri ve kanıt arasındaki farklılığı tam ve doğru şekilde ifade edebilmişlerdir. Buda kamp sürecinde yapılan araştırmaların bilimsel araştırmalardaki veri ve kanıt ile ilgili gelişmelerinde etkili olduğu düşünölmektedir.

Bilimsel araştırmaların en son özelliği ise toplumsal boyuttur. Çocuklar kampa gelmeden önce toplumsal boyutla ilgili ifadelerde bulunmuşlardır. Son testte ve kalıcılık testinde ise bu ifadelerin azaldığı görölmektedir. Bunun sebebi ise bilimsel araştırmalarda kamp sürecinden toplumsal boyuta yeterince yer verilmemiş olması olabilir. Ayrıca son test (5) ve kalıcılık (2) testlerinde negatif yönde değişen çocuklarda yer almaktadır. Fakat çocukların pek çoğunda toplumsal boyutla ilgili bir değişim gözlenmemiştir. Çocuklar kamp öncesinde ifade ettikleri toplumsal boyutla ilgili görüşlerini kamp sonrasında ve kamptan iki ay sonra da aynı şekilde ifade etmişlerdir. Buda kampımızın bilimsel araştırmalardaki toplumsal boyut özelliğinde yeterince etkili olmadığını göstermektedir.

BÖLÜM V

5. TARTIŞMA

Bu araştırmada, Üçü Bir Arada: Doğa, Bilim ve Çocuklar Yaz Bilim Kampı'nda uygulanan programın İlköğretim 6. ve 7. sınıfta okuyan çocukların bilimsel araştırmaların doğası hakkındaki düşüncelerini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Çocuklara bilimi ve bilimsel araştırmaları tanıtmak amacıyla kamp sürecinde doğrudan-yansıtıcı yaklaşımla sürdürülen dört yönlendirilmiş bilimsel araştırmaya yer verilmiştir. Çocukların bilimsel araştırmalar hakkındaki düşüncelerindeki değişimi belirlemek için bilim kampı öncesinde, sonrasında ve kamptan iki ay sonrasında Çocukların Bilimsel Araştırmalar Hakkındaki Görüşleri Anketi [Views of Scientific Inquiry-Secondary School, (VOSI-S)] uygulanmış ve anketin ardından çocukların görüşlerini daha derin analiz etmeye yönelik bireysel yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bilim kampı öncesinde, bilim kampı sonrasında ve kalıcılık anketlerinden elde edilen verilerin nitel analizi yapılmış, sonrasında veriler karşılaştırılmıştır. Böylece bilim kampının bilimsel araştırmaların doğasını tanıtmadaki etkisi belirlenmiştir.

Bu bölümde, Bulgular ve Yorumlar bölümünde sunulan veriler tartışılmaktadır.

5. 1. Çocukların Bilimsel Araştırmaları Soruların Yönlendirmesi Özelliği Hakkındaki Görüşleri

Çocukların bilimi anlayabilmeleri için bilimin temelini oluşturan bilimsel araştırmaları anlamaları gerekmektedir. Bu nedenle, bu araştırmada çocukların bilimsel araştırmalar hakkındaki düşünceleri derinlemesine analiz edilmiştir. Bilimsel araştırmalar soru sormayı, cevaplamayı ve bilim insanlarının dünya ile ilgili önceden ne

bildikleriyle ilgili cevapların karşılaştırılmasını içerir (NRC, 2000, sf. 20). Bilimsel yöntemde ortak tek bir yöntem düşüncesinin aksine, tüm araştırmalar bir hipotezle başlamamaktadır. Öncelikle hipotezi veya hangi bilginin faydalı olacağını anlamak için bilim insanları sorular sormaktadır (Schwartz, Lederman, ve Lederman, 2008). Bu sorular bilim insanlarının araştırmalarını yönlendirmektedir.

Bilim kampı öncesinde çocukların büyük çoğunluğu (21) bilimsel araştırmaları soruların yönlendirdiğini ifade edememiştir. Yalnız iki çocuk bilimsel araştırmaları soruların yönlendirdiğini ifade edebilmiştir. Bu da bilim kampına katılan çocukların bilim kampı öncesinde bilimi ve bilimsel araştırmaları çok fazla tanımadıklarını göstermektedir.

Schwartz ve dig., (2008) göre öğrencilerin verdikleri genel cevaplar: ‘araştırma yapar, sorulara cevap bulur’; tipik cevaplar ise ‘deney yapar, soru sorar, hipotez kurar, veri toplar ve analiz eder, gözlem yapar, v.b.’

Bilim kampı öncesi çocuklar daha geleneksel bakış açısına sahiptirler.

Örneğin; “...şimdi bilim insanları kesin olarak sonuç almak istedikleri için fotoğraf olması gerekiyor, çeşitli deneyler, incelemeler yapılması gerekiyor.” (Azra-ön test)

Bilim kampının sonunda ve kamptan iki ay sonra çocukların daha çağdaş görüşlere sahip oldukları, bilimsel araştırmalarda soruların önemli bir yere sahip olduğunu ifade eden net görüşler yer almaktadır.

Örneğin; “...bilim insanları araştırma sorusu oluştururlar. Araştırma sorularına göre deney mi gözlem mi yapacaklarına karar verirler .”(Azra-son test)

“Araştırma sorularını belirlerler. Maddi olanaklar ve imkânları dâhilinde deney ya da gözlemlerde bulunurlar.”(Azra-kalıcılık)

Bu da yaz bilim kampının çocukların bilimsel araştırmaların soruların yönlendirdiği özelliğinde etkili olduğunu göstermektedir.

Ayrıca kampın başında çocuklar, bilimi araştırma, inceleme, gözlem ve deney

yapmak olarak yüzeysel tanımlarken; kampın sonunda araştırma ve gözlemlerin nasıl yapıldığını, bilimsel araştırmaları soruların yönlendirdiğini, araştırmalarda toplanan verilerin yorumlanarak kanıtlar sunulduğunu ve bilimsel bilgi oluşturulduğunu açıklayan daha derin ifadelerle bilimi ve bilimsel araştırmaları anlatmışlardır. Bu durum çocukların bilimsel araştırmaların özelliklerinin açık mesajlarla netleştirildiği doğrudan yönlendirilmiş araştırma uygulamalarıyla öğrenebildiklerini göstermektedir.

Bu durum Metin, (2009) bilimin doğasının araştırıldığı 2008 yılında yapılan Üçü Bir Arada: Doğa, Bilim ve Çocuklar Yaz Bilim Kampı'ndaki sonuçlarla uyumaktadır. Metin (2009) çalışmasında bilimin doğasının öğretilmesi amaçlanmıştır ve bilimin deneysel doğası hakkındaki sonuçlar bu çalışmanın sonuçlarıyla karşılaştırılabilmiştir. İki çalışmada da kamp programı benzerdir; iki kampta da programın bel kemiği çocukların doğada kendi sordukları araştırma sorularını cevaplamak için ilk elden veri toplayarak yönlendirilmiş araştırmalar yapmalarıdır. Tek fark Metin (2009) çalışmasında bilimin doğasını öğretmeye yönelik doğrudan yansıtıcı bilimin doğası etkinlikleri yapılmasıdır.

Bu çalışmada bilimin doğası özelliklerini öğretmek amacı olmadığı için bu tür etkinlikler azaltılmıştır. Her iki yaz bilim kampının sonuçları çocukların bilimin sürecini yani bilimsel araştırma yapmayı öğrendiklerini göstermektedir.

Bilim insanlarıyla lise öğrencilerinin aynı laboratuvar ortamında çalışarak lise öğrencilerinde bilim doğası ve bilimsel araştırmaların doğası boyutlarının araştırıldığı Aydeniz, Baksa ve Skinner(2011) yaptığı çalışmalarında katılımcıların birçoğu araştırma sorularının sürecin tamamında yer aldığını vurgulamış ayrıca titiz çalışmanın, tekrar tekrar deneme yapmanın ve sorgulamanın gerekliliği ifade edilmiştir.

5. 2. Çocukların Bilimsel Araştırmaların Birden Fazla Yöntemle Yapılabilmesi Özelliği Hakkındaki Görüşleri

Birçok öğrenci ve fen öğretmenleri bilim insanlarının bilimsel araştırmalarda

tek evrensel bir yöntem kullanıldığı görüşü yaygındır (Abd-El Khalick ve Lederman, 2000; McComos, 1996; Windschitl ve dig.,2008). 21. yüzyıla kadar okullarda öğretilen ve birçok fen kitabında da yer alan bilimsel araştırmaların tek bilimsel yönteminin olduğudur (İrez, 2009). Okul kitaplarında bu yöntemin bir sırası olduğu; ilk olarak hipotez oluşturmak, veri toplamak, analiz etmek ve sonuç çıkarmak şeklindeydi (İrez, 2009). Günümüzde ise tek bilimsel yöntemin olmadığı bilimin yöntemde yaratıcılığa açık olduğu kabul edilmektedir. Bilim insanlarının çalışmaları, uygulamalarında birden fazla yöntem uyguladıklarını göstermektedir (Knorr-Cetina, 1999).

Bilim insanları araştırma sorularına göre farklı yöntemleri uygularlar ve cevaplamaya çalışırlar (NRC, 2000, s. 20). Deneysel yaklaşım, değişkenlerin belirlenmesini ve belirlenen değişkenlerin kontrol edilerek hipotezin test edilmesini içerir.

Deneysel yaklaşım ders kitapları ve sınıf uygulamalarında "bilimsel yöntem" diye sunulmaktadır (Schwartz, Lederman ve Lederman, 2008). Fakat değişkenlerin manipülasyonunu içermeyen başka yaklaşım da mevcuttur. Çünkü bazen bilimsel araştırmalarda manipülasyon yapılamaz veya araştırma sorusunun cevaplanması için manipülasyona gerek duyulmamaktadır. Bu yaklaşım ise gözlemcinin doğal olayları müdahale etmeden gözlemesiyle olmakta, böylece olayın bilimsel açıdan güvenilir bir şekilde anlaşılmasını sağlamaktadır. Bu tür araştırmalar ise gözlemler (exploration) yoluyla yapılmaktadır. Bu iki tür yaklaşımı araştırma soruları yönlendirir. Bununla birlikte, bilim insanları, aynı soruyu cevaplamak için farklı yöntemler uygulayabilirler.

Bilim kampı öncesinde ise çocukların aslında bilimde tek bir yöntem olmadığını düşündükleri fakat bu yöntemler, araştırmalardaki küçük farklılıklar (kaynak araştırması, kimyasal işlem, malzeme farklılığı vb.) olarak açıkladıkları görülmüştür.

Bilim kampı sonrası ve kamptan iki ay sonra çocuklar yine bilimsel araştırmaların tek yöntemi olmadığını düşündükleri, fakat bilimsel araştırmalardaki farklı yöntemleri daha iyi ve bilimsel süreci anlatarak açıklayabildikleri görülmüştür. Çocuklar araştırmalarda bilim insanlarının araştırma sorusuna uygun gözlem ve deney

gibi farklı yöntemleri kullanabileceklerini daha iyi ifade etmişlerdir.

Örneğin; “... farklı yöntemlerle yapılan iki araştırma olabilir. Mesela bir grup bitkileri araştırıyor ve deney yapıyor, diğer grup suyu araştırıyor ve gözlem yapıyor. Farklılıklar ise biri deney, diğeri gözlem bence bilimle ilgili her araştırma bilimseldir.”(Melisa-son test)

Böylece bilim kampının çocukların araştırmalarda tek bilimsel yöntem yerine araştırma sorusuna uygun farklı yöntemlerin (deney, gözlem) kullanılmasına yönelik görüşler oluşturdukları görülmektedir. Bu durum Aydeniz, Baksa ve Skinner’in (2011) yaptıkları çalışmada lise öğrencilerinin büyük bir kısmının (15/17) deney ve gözlem arasındaki farkı anlamada yeterli düzeyde olduğunu belirtmiştir.

Lise öğrencileriyle yapılan çalışmada da VOSI anketindeki kuşların beslenmeleri ile gaga şekilleri arasındaki ilişkinin incelendiği soru dikkate alınmıştır ve öğrenciler bilimsel araştırmalarda birden fazla yöntemi belirterek deney ve gözlem arasındaki farkı yeterli düzeyde ifade edebilmişlerdir. Sadece iki öğrenci VOSI anketindeki kuşlarla yapılan çalışmayı bilimsel kabul etmemiş, bunu sadece çalışma olarak görmüşlerdir.

5. 3. Çocukların Bilimsel Araştırma Sorularının Birçok Kaynağı Olması ve Bilimsel Araştırmaların Birçok Amaca Hizmet Etmesi Özelliği Hakkındaki Görüşleri

Bilim insanları hangi soruları araştıracaklarına karar verirken merakları, ilgileri, çevreden gelen sosyal etkiler, ekonomi, pratik olup olmaması gibi birçok nedenden etkilenirler. Şu anki bilimsel bilgi (knowledge) ve anlamalar (understanding) bilimsel araştırmaları yönlendirir (NRC, 2000, sayfa 20). Bilim insanlarının çalışmaları sosyal tabanlı bir durum çözmeye yardımcı olmak (örneğin hastalık gibi), istenilen teknolojiyi geliştirmek, insani koşulları artırmak veya dünyamızı anlamaya yönelik olabilir.

Çocuklar bilim kampından önce araştırma sorularını belirlerken birçok

faktörün onları etkilediğini belirtmiş ve bu faktörler bilim insanlarının bireysel özellikleri, toplumsal sorunlar ve ortam şeklinde üç kategoride sınıflandırılmıştır. Çocukların çoğu bilim insanlarının araştırma sorularını belirlerken onların merakları, ilgileri, ihtiyaçları, istekleri v.b. doğrultusunda sorular sorduklarını belirtmişlerdir. Diğer yandan, toplumsal sorunlar ve ortamdan kaynaklanan etkiler daha az belirtilmiştir. Ayrıca çocuklar bilimsel araştırmaların birçok amacının olduğunu belirtmişlerdir. Belirtilen amaçlar dünyayı anlamak ve insani-toplumsal amaçlar şeklinde iki kategoride sınıflandırılmıştır.

Bu durum bilim kampından sonrada ve kamptan iki ay sonrada değişmemiştir. Çocukların çoğu kampın başında olduğu gibi bilim insanının araştırma sorularını belirlerken en çok bireysel özelliklerini ifade etmiş, toplumsal sorunlar ise hiç belirtilmemiştir. Fakat olumlu bir şekilde ortamdan gelen etkiler daha fazla belirtilmiştir.

Bu da kamp süresince çocukların bilim insanlarının sorularını belirlerken sadece kendi ilgi ve istekleri gibi bireysel özelliklerinin etkili olmadığını, ortam şartlarının da araştırma sorularını belirlemede etkili olduğunu daha iyi fark ettiklerini göstermektedir.

Bilimsel araştırmaların amaçları konusunda da çocuklar kampın sonunda ve özellikle kalıcılık testinde kampın başlangıcına göre oldukça az değişmişlerdir.

Kampın sonunda ve özellikle kalıcılık testinde bilimsel araştırmaların amaçlarına yönelik kodlardaki azalmanın sebebi aynı VOSI-S anketinin çocukların sürecin başında sonunda ve iki ay sonrasında uygulanması nedeniyle çocukların soruları istekli bir şekilde cevaplamaması olabilir.

Ayrıca, kamp programının bilimsel araştırma sorularının birçok kaynağı olduğu ve araştırmaların birçok amacının olduğu özelliklerini geliştirmede etkili olmadığı görülmektedir. Araştırma seanslarında kendi araştırmaları üzerinde düşündükleri ve yansıtma larını kendi araştırmaları üzerinde yaptıkları için bilimin bu

tür genel özelliklerinin netleştirilmesinin eksik yapıldığı anlaşılmaktadır. Genelde araştırma seanslarının sonunda bir bilim danışmanı çocukların araştırmalarından yola çıkarak çocukların yaptıkları araştırmaları bilim insanlarının araştırmalarına benzeterek bilimsel araştırmanın özelliklerini netleştirmeye çalışmıştır, fakat videolar incelendiğinde bu özelliğe pek değinilmediği görülmüştür. Kamp programının sonraki uygulamalarında bu özelliğin daha iyi işlenmesi gerekmektedir.

Çocuklar bilimin amacının dünyayı kurtarmak, insan yaşam şartlarını iyileştirmek, insan yaşamını kolaylaştırmak ve sosyal tabanlı sorunlara (hastalığa) çare bulmak olarak belirtmektedirler. Daha önce yapılmış benzer araştırmalarda da bilimin hayatımızı ve dünyamızı daha yaşanılır bir yer haline getirmek için çalıştığı şeklinde benzer sonuçlar bulunmuştur (Aikenhead, Fleming ve Ryan, 1987; Newton ve Newton, 1992; Ryan ve Aikenhead, 1992; Solomon, Duveen ve Scott, 1994; Elder, 2002; Kang, Scharmann ve Noh, 2004 akt. Metin, 2009). Bilimsel araştırmaların amaçları konusunda çocuklar kampın sonunda ve özellikle kalıcılık testinde kampın başlangıcına göre oldukça az değinmişlerdir. Kampın başında bilimsel araştırmaların dünyayı anlamak ve insani ve toplumsal amaçlar için yapıldığını eşit oranda belirtirken kampın sonunda her iki amaç daha az oranda belirtilirken insani ve toplumsal amaçlara biraz daha fazla vurgu yapılmıştır. Kalıcılık testinde ise her iki amaç nadiren belirtilmiştir.

Bu da kampta doğada araştırma yaparken ve bu araştırmalar üzerinde yansıtımlar yaparken çocukların bilimin bu çok genel amaçlarını unutmaları olabilir.

Aydeniz, Baksa ve Skinner'in (2011) yaptığı çalışmada lise öğrencilerinin büyük çoğunluğu özneliği kabul etmişlerdir ve daha çok topluma dayalı öneminden bahsetmişlerdir. Yani önemli olan toplumun ihtiyaçları ve toplumun istekleri şeklinde çıkmıştır. Lise öğrencilerinin katıldığı araştırmada da genel cevaplar su şekildedir; dünyada bu gün olan insanları da ilgilendirdiği önemli olan neyse ona göre bilim insanları araştırmalarına karar verirler, yani toplum üzerinde durulmaktadır. Diğer cevaplarda ise bilim insanları çalışırken kendi bireysel kararları, teknolojik imkânlar ve mali imkânlar gibi diğer cevaplar da ortaya çıkmıştır buda bizim çalışmamızla benzer sonuçlar içermektedir.

5. 4. Çocukların Bilimsel Bilginin Gerekçelendirilmesi Özelliği Hakkındaki Görüşleri

Bilimsel açıklamalar kanıtı vurgular, mantıklı ve tutarlı iddialar içerirler ve bilimsel ilkeleri, modelleri ve teorileri kullanırlar (NRC, 2000, s. 20). Anlam oluşturma ve uzlaşma süreci iddialar için gerekçeler öne sürmeyi gerektirmektedir. Bilimsel bilgilerin gerekçelendirilmesinde kanıtlar önemli yere sahiptir. Kanıt, tutarlılık ve var olan alternatiflerin farkında olunması ile ilişkilidir (Schwart, Lederman ve Lederman, 2008). Benzer soruları soran ve benzer yöntemleri takip eden bilim insanları geçerli fakat farklı sonuçlara ulaşabilirler. Dahası aynı verileri inceleyen bilim insanları bile bazen gerekçeli olarak farklı sonuçlara ulaşabilirler.

Osborne ve dig. (2003) tarafından yapılan bir çalışmada belirtildiği gibi bilimsel verilerin kendi başına yeterli olmadığını bilmek önemlidir, ancak çeşitli şekillerde yorumlanması ile anlamlandırılır.

Bilim insanları bağımsız çalışıyorsa aynı verilerden farklı sonuçlara varabilirler çünkü bilim insanları aynı veriyi farklı algılayabilirler, verinin bir kısmına daha fazla yoğunlaşabilirler, parçaları farklı bir şekilde birleştirebilirler. Bu özellik bilimsel araştırmaları etkileyen faktörleri ve bilim insanlarının sosyal bir topluluk halinde çalıştığını belirtir.

Ayrıca bu boyut ile bilim insanlarının aynı yöntemi uyguladıkları bile farklı sonuçlara varabileceklerini belirten bilimin doğası özelliklerinden biri olan bilim insanlarının sübjektifliği hakkındaki görüşleri de ortaya çıkarmaktadır (Schwart, Lederman ve Lederman, 2008).

Çocuklar bilim kampı başında bilim insanlarının aynı yöntemi uyguladıklarında aynı sonuca ulaşacaklarını, eğer aynı sonuca ulaşmıyorlarsa yöntemde hata olabileceği şeklinde ifadelerde bulunmuşlardır. Bu bakış açısı objektif olarak veri toplanabileceğini ve verilerin objektif olarak yorumlanabileceğini savunur.

Örneğin; “ bilim insanları aynı yöntemi kullansalar bence aynı sonuca ulaşırılar, hani bir örnek vereyim; bir bilim insanıyla, bende bir bilim

insanıym. Mesela, acaba su güneşin altında buharlaşır mı? diyoruz. Şimdi aynı yöntemi kullanacağız, çünkü aynı soru; su güneşin altında buharlaşır mı, yöntemimizde aynı bir bardağa su koyacağız. Bir gün boyunca gölge olmayan bir yerde güneşin altında bekleteceğiz, mesela şimdi sorumuz aynı yöntemimiz de aynı şey hani seçeneklerimizde aynı, ikimizde suyu güneşin altına bırakacağız, su da buharlaşacak sonuçta, onun ki buharlaşacak, benim ki buharlaşmayacak diye bir şey yok, aynı sonuca ulaşırlar.”(ipek-ön test)

Bilim kampının sonunda ve bilim kampından iki ay sonrasında ise çocuklar daha çağdaş görüşlerde bulunmuşlardır. Bilim insanlarının aynı yöntemi kullansalar bile farklı sonuçlara ulaşılabileceğini çünkü bilim insanlarının yorumları ve yaşadığı sosyokültürel yapıdan etkileneceğini belirtmişlerdir.

Örneğin; “Bilim insanları aynı yöntemi kullansalar bence aynı sonuca ulaşabilir de ulaşamazlarda. Sonuçta bilim insanlarının düşünce ve yorumları birbirinden farklıdır.” (İpek-kalıcılık)

Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesinde bilim insanlarının birlikte çalışmalarının etkisinden daha çok bilimsel bilginin gerekçelendirilmesinde veri üretme ve verilerden kanıt bulma gibi özellikler daha çok gelişmiştir. Çocukların araştırma yaparken be bilgi gerekçelendirilirken veri ve veri toplama sürecinin önemini fark ettikleri bulunmuştur.

Ayrıca bilimde verilerin kullanılmasını bilimi diğer alanlardan ayıran bir özellik olarak görmeye başlayan çocuklar, elde edilen verilerin miktarının, oluşturulan bilimsel bilgilerin gerekçelendirilmesi için önemli bir faktör olduğunu da ifade etmeye başlamışlardır.

Bilim kampı öncesinde ise çocuklar tarafından hiç belirtilmemiş olan veri, veri toplama süreci ve kanıt kamp sonrasında çocukların neredeyse tamamı tarafından belirtilmiştir. Bu da bilim kampı programının çocuklara veriyi, veri toplama ve kanıtın bilimsel bilginin gerekçelendirilmesinde oldukça etkili olduğunu öğrendiklerini

göstermiştir. Bilim kampı öncesinde araştırma, deney veya gözlem yapmalarının bilim insanlarını doğrudan bilgiye ulaştırdığını düşünen çocuklar, bilim kampı sonunda araştırma sürecinde gözlem ve deneyler yoluyla veri toplandığını ve veriler toplandıktan sonra ise yorumların ve verilerden oluşturulan kanıtların kullanılmasıyla bilimsel bilgilerin oluşturulduğunu belirtmişlerdir. Çocukların bilim kampı süresince kendi araştırmalarını yürütmüş olmaları, bazen doğrudan bazen de dolaylı yoldan kendi verilerini toplamış olmaları ve bu süreçte doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın kullanılmış olmasının bu özelliklerin kazandırılmasında önemli bir etkisi olduğu düşünülmektedir. Doğrudan-yansıtıcı yaklaşımla çocuklara bilimin doğasının öğretildiği yaz bilim kampı olan araştırmada Metin, (2009) çocukların kamp sonunda veri ve veri toplama sürecine değindikleri ve kampın deneysel doğasını öğretmekte etkili olduğunu belirtmiştir.

Ayrıca çocuklar kamp sonunda veri ve veri toplama sürecinin farkına vardıkları ve veri miktarının bilimsel bilgilerin doğruluk derecesini belirlemek için önemli bir faktör olduğunu da ifade etmişlerdir. Aydeniz, Baksa ve Skinner (2011) yaptıkları çalışmada lise öğrencileri ve üniversite bilim insanlarını iki dönem boyunca aynı laboratuvar ortamında çalışmalarını sağlamıştır ve öğrencilerin(15/17) bilimin sürecinde araştırma için veri toplamayı veri analizi gibi süreçlere değindiklerini belirtmişlerdir. Geleneksel öğrenci laboratuvarlarında ise veri toplama ve veri analizi tekniklerinin geliştirilmediğini ifade etmişlerdir.

5. 5. Çocukların Veri ve Kanıt Arasındaki Farklar Hakkındaki Görüşleri

Veri ve kanıt farklı kaynaklardan gelir ve farklı amaçlara hizmet ederler. Veri bilim insanlarının keşifleri/araştırmaları süresince yaptıkları gözlemlerdir. Bunlar çeşitli biçimlerde olabilirler (örneğin sayılar, açıklamalar, fotoğraflar, ses, somut örnekler vb.). Veri analizi verileri detaylı incelemeyi, düzenlemeyi (tablo, grafik), desen yakalayıp sınıflandırmayı, karşılaştırmayı içerir.

Verilerin nasıl analiz edileceği, yorumlanacağı; araştırma sorusuna ve kabul gören uygulamalara bağlıdır. Kanıt ise veri analizinin ve yorumlanmasının bir ürünüdür.

Kanıt doğrudan araştırma sorusuna ve iddiaya bağlıdır.

Kampın başında öğrencilerin tamamına yakını veriyi kanıttan farklı olarak ifade etmektedir. Sadece üç çocuk verinin ve kanıtın aynı olduğu görüşündedir. Çocuklar araştırmalarda veriyi daha çok bilgi ya da bilgi toplama olarak ifade etmişlerdir. İki çocuk ise veriyi araştırmalardan çıkan sonuç, iki çocuk ise veriyi ipucu, delil şeklinde, bir çocuk veriyi açıklama olarak ifade etmiştir. Bu da kampın başında çocukların veri hakkında daha geleneksel görüşlere sahip olduklarını göstermektedir.

Örneğin; “... veri toplama aşamasında, daha çok bilgi toplanıyor.

Bilim insanları sonuca ulaşmak için o bilgileri değerlendirebilir. O veriler doğrultusunda hareket edecekler, o yüzden de veri, araştırma için elde edilen, toplanan bilgilerdir” (Tuğçe- ön test)

Kampın sonunda çocukların büyük bir çoğunluğu veriyi araştırma sonucu elde edilen ya da gözlem-deney sonucu ortaya çıkan, toplanan bulgular olduğunu, daha çok bulgu ve bilgi kavramlarıyla ifade etmişlerdir. Verilerin, araştırmaların sonucunda veya gözlem-deney sonucunda ortaya çıktığını vurgulamışlardır.

Örneğin; “Yapılan deney ve gözlem sonucu elde edilen bilgilere (bulgulara) veri denir.” (Taha-son Test)

Kampın başında çocukların kanıtı açıklamalarına baktığımızda çocukların bir kısmının kesin sonuç olarak, bir kısmının ise ispatlamak, delil, suç ve cinayetlerdeki eşya, kesin olan şeyler olarak açıkladığı görülmüştür. Sadece bir çocuk kanıtın veriden çıktığını ifade etmiştir. Kanıt için tipik geleneksel görüşler ise kanıtın sayısal olmadığı veya sadece mahkemede sunulan bir şey olduğudur (Schwart, Lederman ve Lederman, 2008). Bu da çocukların kamp başında kanıt konusunda günlük hayattan gelen görüşlere sahip olduğu görülmektedir.

Örneğin; “bence veri, kanıt ile aynı değildir, mesela kurbağaları incelesek, bir kurbağanın yaşantısı gözlenecek, kurbağa resimleri çekilecek. Kanıt için halka bu fotoğrafları gösterebilir.” (Sema-ön test)

Kampın sonunda ise kanıtı suç ve cinayetlerdeki eşya, delil, ipucu diyen

yalnızca bir çocuk kalmıştır. Çocukların birçoğu kanıt veriye dayalı ispat olarak ifade etmiştir. Bu çocuklar kanıtı daha bilimsel görüşlerle ifade edebilmişlerdir.

Örneğin; "...veri; yaptığımız araştırma sonucu elde ettiğimiz bilgidir.

Kanıt; ulaşılan sonucun gerçek olduğunu ispatlayan bilgilerdir."

(Ahmet-kalıcılık)

Çocukların kampta doğrudan-yansıtıcı yaklaşımla uygulanan dört bilimsel araştırma seansında kendi sordukları araştırma sorularını cevaplamak için doğada veri toplamışlar ve verilerini analiz ederek araştırma sorularını cevaplamışlardır. Seansların sonundaki yansıtma kısmında araştırma sorularına verdikleri cevaplara 'bunun bu şekilde olduğunu nereden biliyorsunuz? Neden bunu söylüyorsunuz? Bunu nereden çıkarıyorsunuz v.b. sorularla verilerinden kanıt bulmaları istenmiştir. Veri ve kanıtın ne olduğu ilk seansta açıklandığı gibi her seansın sonunda da onların ürettikleri kanıtlar ve kanıtlarını oluşturan veriler, verideki desenler örnek gösterilerek veri ve kanıtın ne olduğu netleştirilmiştir. Bu uygulamaların veri ve kanıtın farklı olduğunu kavramalarında etkili olduğu düşünülmektedir. Aydeniz, Baksa ve Skinner'in (2011) yaptıkları çalışmada lise öğrencilerinin (11/17) veri ile kanıt arasındaki farkı anladıkları ifade edilmiştir.

5. 6. Çocukların Bilimin Bilimsel Bir Topluluğun Uygulamaları Olduğu Hakkındaki Görüşleri

Bilimsel araştırmalar bir toplulukla ilişkili ilerler. Geniş bilim camiasının içinde birçok bilimsel topluluk vardır (Knorr-Cetina, 1999). Bilim insanları, başkalarının araştırma sonuçlarını gözden geçirir ve onlar hakkında sorular sorarlar. Bilim mantıksal şüphecilik sayesinde ilerler (NRC, 2000, sayfa 20). Bilimsel araştırmalar bilinmeyenleri bilinir kılmak ve sorunlara çözüm üretmek için yapılır. Sonuçlarının toplum yararına kullanımı ve bilimsel çalışmaların devamlılığı esastır. Bu nedenle araştırma sonuçlarının duyurulması gerekir. İletişim, bilimin temel unsurlarından birisidir (Özenç-Uçak, Birinci, 2008).

Bilimsel topluluğun uygulamaları olduğu özelliği; bilimsel araştırmalarda bilim

insanlarının birlikte çalışması ve birlikte çalışmaması durumlarını karşılaştırma, aynı yöntemi ve farklı yöntemi kullanarak yapılan araştırmalarda bilim insanlarının varacağı sonuçların aynı olup olmayacağını karşılaştırma şeklindeki sorularla ve diğer VOSI-S anketi sorularıyla ölçülmeye çalışılmıştır. Böylece çocukların bilim insanlarının birlikte veya bireysel olarak çalışmaları arasında fark olup olmadığı hakkındaki görüşleri araştırılmıştır.

Bu özellikte dikkati çeken ilk nokta bazı çocukların bu özelliğe değinmediği ve verinin sığ olduğudur. Çocuklar bilim insanlarının birlikte çalıştığında nelerin fark edeceğini açıklamakta güçlük çekmişlerdir. Bu özelliği ortaya çıkaran sorular VOSI anketinin 4. sorusundaki a, b, c ve d seçeneklerinden oluşan sorusudur. Sorunun her şikkında birbirine benzer ifadelerle sorular sorulmaktadır. Çocukların cevaplarından bu soruların şıklarında soruları pek anlamadıkları anlaşılmıştır. Pilot çalışmada bu tür bir anlamama sorunu ile karşılaşılmamıştır.

Diğer yandan, bilim insanları birlikte çalıştığında 4. Sorusundaki c ve d şikkındaki cevabın nasıl değişirdi gibi sorularda kampın başında, sonunda ve kalıcılık testinde çocukların en çok belirttiği toplumsal boyut ise bilim insanlarının arasındaki iletişimin artmasıdır. Fark ettikleri sadece bu olmuştur.

Metin, (2009) çocukların bilim kampı başında bilim insanlarının aynı verilere bakarken dahi farklı fikirler öne sürebileceklerini belirtmişler ve bunun nedenini basitçe düşünce farklılığı olarak ifade etmişlerdir. Fakat kamp sonunda çocuklar bu farklılığı bilim insanlarının eğitimlerinin, yasadıkları toplumların ve hayal gücü ve yaratıcılıklarının farklı olması olarak açıklamışlardır.

Bizim çalışmamızda ise çocuklar kamp başında ve kamp sonrasında bu farklılığın düşünce, fikir ayrılığından olabileceğini ifade etmişlerdir. Bu da kamp sürecinde toplumsal boyutun vurgusunun az olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ayrıca Aydeniz, Baksa ve Skinner'in (2011) çalışmalarında bazı katılımcılar aynı verilerdeki hassasiyeti birlikte çalışmayan bilim insanlarının göremeyeceği ve bunun bazı gözlemlerde yanlış etkilenmelere neden olabileceğine değinmişlerdir. Bilimsel araştırmalarda birlikte çalışılmaması sonucunda verilerde yanlışlıkların olabileceği düşünülmektedir. Çünkü bu öğrenciler öznelliği yok sayarak sadece yanlış veya hata şeklinde verilerdeki bu farklılığı ifade etmişlerdir. Bizde de bazı çocukların benzeri görüşe sahip olduğu görülmektedir.

Örneğin;

Farklı bilim insanları aynı araştırma sorusunu aynı yöntemle araştırdıklarında aynı sonuca ulaşabilirler de, ulaşamayabilirler de. Çünkü bazı aksilikler olabilir, deney yanlış olabilir, gözlem yanlış olabilir, aynı cevabı alırlarsa ulaştıkları sonuçta aynı olabilir. (Mehmet-son Test)

Aydeniz, Baksa ve Skinner'in (2011) çalışmalarında katılımcılar diğer bilim insanlarıyla araştırma sorularını ve fikirlerini paylaşarak, bilim insanlarının düşüncelerini ve sorunlarını kuvvetlendirdiğini ve bunun bilimde iletişimin önemli olduğuna vurgu yapmaktadır. Bizim kampımızdaki çocukların büyük çoğunluğu da bilimde iletişimin önemli olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca katılımcıların çoğu bilimin ortak yürütülen çaba olduğunu vurgulamıştır. Veri toplamada ve araştırma sürecinde ekiple çalışmanın bilimsel araştırmaların özgün hale gelebilmesinde büyük payı olduğunu ifade etmişlerdir.

BÖLÜM VI

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuç

Üçü Bir Arada: Doğa, Bilim ve Çocuklar Yaz Bilim Kampı'nda uygulanan programın İlköğretim 6. ve 7. sınıfta okuyan çocukların bilimsel araştırmaların doğası hakkındaki düşüncelerini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Bu araştırmanın bulguları, kamp boyunca uygulanan doğrudan-yansıtıcı yaklaşımla sürdürülen dört yönlendirilmiş bilimsel araştırmanın çocuklara bilimsel araştırmaları tanıtmakta etkili olduğunu göstermektedir. Çocuklara kampın başında, sonunda ve kamptan iki ay sonra VOSI-S anketi uygulanmıştır. Anket verilerinden ve bu anketin çerçevesinde yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilerin nitel analizi ve bu verilerin karşılaştırması çocukların bilimsel araştırmaların bu araştırmada araştırılan altı özelliğinden dört özelliğinde olumlu gelişme gösterdiklerini ortaya çıkarmıştır. Ayrıca kamptan iki ay sonra uygulanan kalıcılık anketi ve yarı-yapılandırılmış görüşmeler sonucunda bilimsel araştırmaların olumlu değişim gösterildiği dört özelliğinin kalıcı olduğu da ortaya çıkmıştır. Varılan sonuçlar Tablo 11'de özetlenmiştir.

Tablo 11. Çocuklarda bilimsel araştırma özelliklerinin değişimi

		Ön test - Son test Karşılaştırması			Son test - Kalıcılık karşılaştırması			Ön test - kalıcılık karşılaştırması			Sonuç
		Pozitif yönde değişim	Değişim yok	Negatif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Değişim yok	Negatif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Değişim yok	Negatif yönde değişim	
Araştırmaları soruların yönlendirmesi		16	6	1	16	4	3	17	6	0	Olumlu değişim- Kalıcı
Bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi		19	4	0	6	14	3	20	3	0	Olumlu değişim- Kalıcı
Bilimsel araştırmaların birçok amacının olması		13	5	5	16	2	5	15	3	5	Olumsuz değişim- Kalıcı
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi		22	0	1	22	0	1	22	0	1	Olumlu değişim- Kalıcı
Veri ve kanıt arasındaki farklar		22	1	0	21	2	0	22	1	0	Olumlu değişim- Kalıcı
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olduğu		12	10	1	9	9	5	9	12	2	Değişim az- Kalıcı

Kampın başında bilimi araştırma, inceleme, gözlem yapmak olarak yüzeysel tanımlayan çocuklar kampın sonunda araştırma ve gözlemlerin nasıl yapıldığını ve toplanan verileri yorumlayarak bilgi oluşturulduğunu açıklayan daha derin ifadelerle bilimi anlatmışlardır. Kampın bilimin sürecini öğretmekte etkili olduğu görülmüştür. Kamp boyunca doğada yaptıkları araştırma ve gözlemler, grup olarak karar verdikleri araştırma sorusu ile başlayarak bir bilim danışmanı rehberliğinde planlayarak uyguladıkları yönlendirilmiş-arastırma süreci çocukların bilimin sürecini öğrenmelerinde etkili olmuştur.

Çocuklardaki en büyük değişim bilimsel araştırmaları soruların yönlendirmesi, bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi, bilimsel araştırmalarda bilginin gerekçelendirilmesi ve veri ile kanıt arasındaki farkları anlamalarında olmuştur.

Kamp programının çocukların görüşlerini olumsuz yönde etkilediği özellik ise; çocukların bilimsel araştırmaların birçok kaynağı ve amacı olması özelliği olmuştur. Kampın başlangıcında çocuklar bilim insanlarının araştırma sorularını belirlerken bilim insanlarının bireysel özelliklerinin, toplumsal sorunların ve ortamdan kaynaklanan faktörlerin onları etkilediğini belirtmiştir. Kampın başında çocuklar bilim insanlarının araştırma sorularını belirlerken bireysel özelliklerinden ve toplumsal sorunlardan etkilendiklerini belirtirken, kampın sonunda bireysel özelliklere ek olarak ortamdan gelen etkilerin araştırmalarını yönlendirdiğini belirtirken, toplumsal sorunlar azalmıştır. Kampın bilim insanlarının ortamın, maddi olanakların, çevre şartlarının araştırmayı etkilediğini fark etmelerinde etkili olmuştur. Bu olumlu etki kalıcılık testinde azalmakla birlikte devam etmiştir. Toplumsal sorunların bilim insanlarının çalışmalarını yönlendirdiği hakkındaki görüşler ise son test ve kalıcılık testlerinde daha az belirtmeleri genel algı olan bilim insanlarının toplumsal sorunları çözmek için araştırma yaptığı algısının yerine çocukların düşünceleri daha gerçekçi bilim algısına dönüşmüş olabilir. Bilim insanları her zaman toplumsal sorunları araştırmazlar.

Kamp programının en az etkili olduğu özellik çocukların bilimin bilimsel bir topluluğun uygulamaları olduğudur. VOSI-S anketindeki bilim insanların birlikte ve ayrı çalışmaları durumunda çalışmalarının nasıl etkileneceği, aynı yöntemle veya farklı

yöntemlerle çalışmaları durumunda ne gibi farklılıkların olabileceği sorulan 4. soru ve bağlantılı alt şıklarından gelen veriler ve diğer sorularda göz önüne alınarak veri oluşturulmaya çalışılmıştır. Fakat çocukların bazıları bu özelliğe değinmemiş bu yüzden bu özelliğe yönelik veri sığ kalmıştır. Çocuklar bilim insanlarının birlikte çalıştığında nelerin fark edeceğini açıklamakta güçlük çekmişlerdir. Kampın başında, sonunda ve kalıcılık testinde çocukların en çok belirtti sosyal özellik bilim insanları arasında iletişimin olmasıdır. Önceden başkalarının yaptığı araştırmalardan etkilenme kampın başında az çıkmakla birlikte gittikçe azalmıştır. Kampın bilimin sosyal işleyişini anlamalarında etkili olmadığı görülmektedir.

Sonuç olarak kamp programımızın bilimsel araştırmaların altı özelliğinden dördünde kalıcı gelişme sağladığı görülmektedir. Bu özellikler,

- a) araştırma sorularının bilimsel araştırmaları yönlendirmesi,
- b) bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi,
- c) bilimsel araştırmalarda bilginin gerekçelendirilmesi,
- d) veri ve kanıt arasındaki farklardır.

6.2. Öneriler

- Kamp programının, bilimsel araştırmaların birçok amacının olması ve bilimin bilimsel bir topluluğun uygulamaları olduğu özelliklerini daha iyi desteklemek için geliştirilmesi önerilir.
- VOSI-S anketinde bilimin bilimsel bir topluluğun uygulamaları olduğunun daha fazla ele alındığı 4.soru ve bağlantılı alt şıklarının çocukların anlamakta güçlük çektiği ve bazı çocukların bu sorulara yanıt veremediği görülmüştür. VOSI-S anketindeki bu soruların ilköğretim çocuklarına daha uygun farklı sorular eklenmesi veya soruların bağlantılı olarak değil daha net ifadelerle ayrı olarak ifade edilmesi önerilmektedir.
- Bilimsel araştırmaları öğretmek için doğada yaz bilim kampları çocuklar için otantik öğrenme ortamlarıdır ve bu çalışmada bilimsel araştırmaların sürecini ve bazı özelliklerini öğretmede etkililiği kanıtlanmıştır. Bu yüzden bilimsel

araştırmayı yaparak öğretmek için benzeri bilim kamplarının yapılması önerilir.

- Kamp başlangıcındaki veriler incelendiğinde çocukların bilimsel araştırmalarda önce bilimsel soruların belirlenmesinde yeterli cevaplar verememişlerdir bu da çocukların okul ortamında bilimsel araştırma sürecinde araştırma sorularının farkına varmadıklarını göstermektedir. Bu yüzden okulda da çocukların bilimsel araştırma sürecine öğretmenlerin dikkat çekmesi önerilmektedir. Ayrıca öğretmenlerimizin ve bizim çok kullandığımız ifadeler olan araştırmalarımızda önce konuyu belirlemek önce alanı seçmek vb. ifadelere dikkat etmeliyiz. Bilimsel araştırmalarda araştırma sorusunun önemini vurgulamalıyız.
- Kamp başlangıcındaki veriler incelendiğinde çocukların bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi özelliğinde birden fazla yöntem olduğunu kabul etmelerine rağmen, yöntem olarak deney ve gözlemi yeterince ifade edemedikleri görülmektedir. Çocukların okul ortamında yaptıkları deney ve gözlemlerin aslında bilimsel araştırmalardaki farklı yöntemler olduğunun farkına varmadıklarını göstermektedir.
Bu yüzden okulda da çocukların yaptığı deney ve gözlemin farklı yöntemler olduğunun bilimin bazen sadece gözlem bazen de deneyerek yapılabildiğinin farkına varabilmesi için öğretmenlerin araştırma sürecinde açık ifadelerle bunları belirtmesi önerilmektedir.
- Kamp başlangıcındaki veriler incelendiğinde çocukların bilimsel araştırmalarda bilginin gerekçelendirilmesinde ve veri ile kanıt arası farklılık özelliklerinde çocukların veri ve kanıtı tam ve doğru ifade edememişlerdir. Ayrıca bilimsel bilginin gerekçelendirilmesinde de veri ve kanıtı çok az değinmişlerdir. Buna dayanarak okullarımızda bilimsel araştırma sürecinde veri ve kanıtı açık ifadelerle yer vermesi ve çocuklara bu kavramların tanıtılması ve öğretmenlerin bilimsel araştırma sürecinde bu kavramlara yönelik çocukları daha fazla bilgilendirmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N. G. (2000). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 1057-1095.
- Abd-El-Khalick, F. (2001). Embedding nature of science in preservice elementary science courses: Abandoning scientism, but ... *Journal of Science Teaching Education*, 12(3), 215-233.
- Abraham, L. A. (2002). What do high school science students gain from field-based research apprenticeship programs? *The Clearing House*, 75(5), 229-232.
- Aikenhead, G. S., Fleming, R. W., & Ryan, A. G. (1987). High school graduates' beliefs about science-technology-society. I. Methods and issues in monitoring student views. *Science Education*, 71(2), 145-161.
- Aydeniz, M., Baksa, K., & Skinner, J. (2011). Understanding the impact of an apprenticeship-based authentic scientific research program on high school students' understanding of scientific inquiry. *Journal of Science Education and Technology*, 20(4), 403-421.
- Ayvacı, H.Ş., Yiğit, N., Devecioğlu, Y. (2002). *İlköğretim fen bilgisi öğrencilerinin fen kavramlarını günlük yaşamdaki olgu ve olaylarla ilişkilendirme düzeyleri*. V.Ulusal Fen Bilimler ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara (16-18 Eylül).
- Bacanak, A. (2002). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlıkları ile Fen Teknoloji-Toplum dersinin uygulanışını değerlendirmeye yönelik bir çalışma*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Bayır- Budak, E. (2008). *Fen müfredatlarındaki yeni yönelimler ışığında öğretmen eğitimi: sorgulayıcı-araştırma odaklı kimya öğretimi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bell, R., L. Smetana, and I. Binns. (2005). Simplifying inquiry instruction. *The Science Teacher*, 72(7), 30–34.
- Bianchini, J.A., & Colburn, A. (2000). Teaching the nature of science through inquiry to prospective elementary teachers: A tale of two researchers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(2), 177-209.
- Bransford, J., Brown, A., & Cocking, R. (2000). *How people learn: brain, mind, and experience & school*. Washington, DC: National Academy Press.
- Bybee, R. W., & DeBoer, G. (1993). *Goals for the science curriculum*. In *handbook of research on science teaching and learning*. Washington, DC: National Science Teachers Association.
- Chinn, C. A., & Malhotra, B. A. (2002). Epistemologically authentic reasoning in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science Education*, 86, 175-218.
- Colburn, L.K. (2000). *An analysis of teacher change and required supports as technology is integrated into classroom instruction*. Unpublished dissertation, Vanderbilt University, Nashville, TN.
- DeBoer, G. E. (1991). *A history of ideas in science education*. New York: Teachers College Press.
- Driver R, Leach J, Miller A, Scott P (1996). *Young people images of science*. Pennsylvania: Open university Press.
- Elder, A. D. (2002). *Characterizing fifth-grade students' epistemological beliefs in science*. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*, pp. 347– 363. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Flick, L. B., Lederman, N. G., & Enochs, L. G. (1996). *Relationship between student perspectives on inquiry-oriented teaching practice and the nature of science*. Final program and abstracts: 1996 National Association for Research in Science Teaching Annual Meeting.
- Fidan, N. (2012) *Okulda öğrenme ve öğretme*. Pegem akademi.
- Gerber, B.L., Cavallo, A.M.L. & Marek, E.A. (2001). Relationships among informal learning environments, teaching procedures and scientific reasoning ability. *International Journal of Science Education*, 23 (5), 535-549.
- Hannu, S. (1993). *Science centre education. Motivation and learning in informal education*. Unpublished Doctoral Dissertation, Helsinki University Department of Teacher Education, Haydn, Haydn, T., Arthur, J., and Hunt, M., 2001. Learning to Teach History in the Secondary School. London: Routledge/Falmer.
- Herron, M. D. (1971). *The nature of scientific enquiry*. School Review.
- İrez, S. (2009). Nature of Science as Depicted in Turkish Biology Textbooks. *Science Education*, 93(3), 422-447.
- Kang, S., Scharmann, L. C., & Noh, T. (2004). Reexamining the role of cognitive conflict in science concept learning. *Research in Science Education*, 34(1), 71-96.
- Khishfe, R. & Abd-El-Khalick, F. (2002). The influence of explicit and reflective versus implicit inquiryoriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in ScienceTeaching*, 39(7), 551-578.
- Kıldan, O.; Pektaş, M. (2009). Erken çocukluk döneminde fen ve doğa ile ilgili konuların öğretilmesinde okulöncesi öğretmenlerinin görüşlerinin belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 113-127.
- Knorr C., (1999), *Epistemic Cultures: How the Sciences Make Knowledge*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

- Leblebicioglu, G, Metin, D., Yardimci E., Berkyurek, İ. (2011) Teaching the nature of science in the nature: a summer science camp, *İlköğretim Online*, 10(3), 1037-1055.
- Lederman, N.G. (2007) *Nature of science: past, present, and future*. In Abell, S. K., Lederman, N. G. (Eds), *Handbook of research on science education* (pp. 831-879). London, Lawrence Erlbaum Associates.
- Lederman, N.G. & O'Malley, M. (1990). Students' perceptions of tentativeness in science: development, use, and sources of change. *Science Education*, 74, 225-239.
- Lederman, J.S., & Lederman, N.G. (2005). Nature of science is... *Science and Children*, 43(2), 53-54.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire (VNOS): toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.
- Macaroğlu, E. (2004). Teaching scientific literacy through a science technology and society course: prospective elementary science teachers' case. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(8), 1303-6521.
- Martin, R.; Sexton, C.; ve Gerlovich, J. (1998) *Teaching science for all children: methods for constructing understanding*, Allyn and Bacon, U. S.
- Martin-Hansen, L. (2002) Defining inquiry. *The Science Teacher*, 69, 34-37.
- McComas, W.F. (1996). Myths of science: Reexamining what we think we know about the nature of science. *School science and mathematics*, 91(1), 10-16.
- McComas, W. F. (Ed.). (1998) *The nature of science in science education: Rationales and strategies*, Kluwer Academic Publishers, Netherlands.

- Metin, D. (2009). *Yaz bilim kampında uygulanan yönlendirilmiş araştırma ve bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim 6. ve 7. Sınıftaki çocukların bilimin doğası hakkındaki düşüncelerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Metin, D., Leblebicioglu, G. (2012) Effect of a science camp on the children's views of tentative nature of science, *Journal of Studies in Education*, 2(1), 164-183.
- Metin, D. & Leblebicioglu, G. (2011) How did a science camp affect children's conceptions of science?, *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 12(1).
- Milli Eğitim Bakanlığı (2004) *İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programı* (6. – 8. sınıflar). Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara, 2004. s.15- 17
- Milli Eğitim Bakanlığı (2008) *İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programı* (6. – 8. sınıflar). Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara, 2006.
- Minner, D. D., Levy, A. J., Century, J. (2010) Inquiry-Based Science Instruction—What Is It and Does It Matter? Results from a Research Synthesis Years 1984 to 2002, *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496.
- Nas, R., (2000), *Eğitim fakültesi ve sınıf öğretmenliği için hayat bilgisi ve sosyal bilgiler öğretimi programı, yöntem ve etkinlikleri*. Bursa: Ezgi Kitabevi.
- National Research Council (NRC). (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council (NRC) (1996), *National Science Education Standards*, Washington, DC: National Academic Press.
- National Science Teachers Association. (2000). *NSTA position statement: The nature of science*. (<http://www.nsta.org/about/positions/natureofscience.aspx>)
- Newton, D. P., & Newton, L. D. (1992). Young children's perceptions of science and the scientist. *International Journal of Science Education*, 14(3), 331– 348.

- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes Towards Science: a Review of the Literature and Its Implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079.
- Özenç Uçak, N. ve Birinci, H. (2008). Bilimsel etik ve intihal. *Türk Kütüphaneciliği*, 2 (2), 187-204.
- Ryan, A., & Aikenhead, G. (1992). Students' preconceptions about the epistemology of science. *Science Education*, 76, 559-580.
- Schwab, J. J. (1962). The teaching of science as enquiry. In J. J. Schwab, & P. F. Brandwein (Eds.), *The teaching of science* (pp. 1–103). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2008) *An Instrument To Assess Views of Scientific Inquiry: The VOSI Questionnaire*, National Association for Research in Science Teaching, March 30-April 2, 2008. Baltimore, U.S.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G., & Crawford, B. A. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science Education*, 88(4), 610-645.
- Solomon, J., Duveen, J., Scot, L. & McCarthy, S., (1992). Teaching About the Nature of Science Through History: Action Research in the Classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 409-421.
- Virginia Department of Education. (2010). *Science standards of learning for Virginia public schools*. Richmond: Virginia Board of Education.
- http://www.google.com.tr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cd=rja&ved=0CDcQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.vamsc.org%2Fprojec%2FVMSC_Inquiry_and_NOS_White_Paper_5_11_10.doc&ei=zWnUOL4Bfl4QS34YHgDg&usg=AFQjCNG5DFTvu1Ak7ai4MnVUlsiYQ2wA

Vural, B., (2004), *Eğitim-Öğretimde Planlama-Ölçme ve Stratejiler*. İstanbul: Hayat Yayınları, s.207-209.

Windschitl, M., Thompson, J., & Braaten, M. (2008). Beyond the scientific method: Model-based inquiry as a new paradigm of preference for school science investigation. *Science Education*, 92(5).

EKLER

Ek 1. Bilimsel Araştırma Hakkındaki Görüşler Anketi

Bilimsel Araştırma Hakkındaki Görüşler Anketi (VOSI-S)

Sevgili Arkadaşlar,

Bu anket sizin bilime ve bilimsel bilgiye bakış açınızı ölçmek amacı ile hazırlanmıştır. Bu sorulara vereceğiniz yanıtlar, araştırma amacı ile kullanılacak ve gizli tutulacaktır. Cevaplar “doğru” veya “yanlış” olarak değerlendirilmeyecek, sadece sizin bu konudaki düşünceleriniz üzerinde durulacaktır ve sizlerin görüşleri bizler için çok önemlidir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

AİBÜ Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü.

Kişisel Bilgiler

Adınız ve Soyadınız :

Okulunuzun Adı :

Kaçıncı Sınıfı Bitirdiniz : ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8

Cinsiyetiniz : Kız ☐ Erkek ☐

Doğum Tarihiniz(yıl) :

Fen ve Teknoloji Karne Notunuz :

Annenizin Eğitim Durumu ☐ İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise ☐ Üniversite

Babanızın Eğitim Durumu: ☐ İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise ☐ Üniversite

1. Bilim insanları (örneğin, biyologlar, kimyacılar, fizikçiler, yerbilimciler) dünyayı anlamak için ne gibi etkinlikler yaparlar? Bilim insanlarının (biyologlar, kimyacılar, fizikçiler, yerbilimciler) nasıl çalıştığını anlatır mısın?

2. Bilim insanları neyi nasıl araştıracaklarına nasıl karar verirler? Bilim insanlarının çalışmalarını etkileyeceğini düşündüğün bütün faktörleri açıkla mısın? Mümkün olduğunca detaylı olsun.

3. Kuşlarla ilgilenen biri değişik yiyeceklerle beslenen yüzlerce değişik kuşu incelemiş. Benzer yiyeceklerle beslenen kuşların gagalarının da benzer olduğunu fark etmiş. Örneğin, sert kabuklu yiyecekler yiyen kuşların gagaları kısa ve dayanıklı, sığ sulardaki böcekleri yiyen kuşların gagaları ise uzun ve incedir. Bu kişi kuşların gagaları ile yedikleri yiyeceklerin çeşitleri arasında bir ilişki olduğu sonucuna varır.

- a) Bu kişinin incelemesini bilimsel olarak kabul eder misin? Lütfen neden böyle düşündüğünü açıkla.

b) Bu kişinin incelemesini bir deney olarak kabul eder misin? Lütfen neden böyle düşündüğünü açıkla.

[illegible]

c) Sence bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemi olabilir mi? Farklı yöntemlerle yapılan iki araştırmayı anlat. İki metodun farklılıklarını açıkla ve bu farklılıklarına rağmen neden hala bilimsel kabul edilebileceklerini tartış.

[illegible]

4. a) Eğer değişik bilim insanları bağımsız çalıştıkları halde **aynı soruyu** sorar ve **aynı yöntemle** veri toplarsa, *aynı sonuca* ulaşırlar mı? Lütfen neden böyle düşündüğünü açıkla.

- b) Eğer değişik bilim insanları bağımsız çalıştıkları halde **aynı soruyu** sorar ve **farklı yöntemle** veri toplarsa, *aynı sonuca* ulaşırlar mı? Lütfen neden böyle düşündüğünü açıkla.

- c) Eğer bilim insanları birlikte çalışıyor olsalar, a şıkkındaki soruya vereceğın cevap değişir mi? Açıkla.

d) Eğer bilim insanları birlikte çalışıyor olsalar, b şıkkındaki soruya vereceğin cevap değişir mi? Açıkla.

5. a) Bilimde ‘veri’ ne anlama gelir?

b) Veri analizi neleri içerir?

c) ‘Veri’, ‘kanıt’ ile aynı mıdır, yoksa farklı mıdır? Açıkla.

Ek 2.

VOSI-S Anketindeki Verilerin Kodlamasında Esas Alınan Yönlendirici İfadeler

(Kodlama Schwartz ve dig.(2008) çalışmasındaki açıklamalar baz alınarak yapılmıştır. İfadelerin çoğu bu kaynaktır.)

1. Bilim insanları (örneğin, biyologlar, kimyacılar, fizikçiler, yerbilimciler) dünyayı anlamak için ne gibi etkinlikler yaparlar? Bilim insanlarının (biyologlar, kimyacılar, fizikçiler, yerbilimciler) nasıl çalıştığını anlatır mısın?

Kodlama: Bu soru çocukların bilim insanlarının bilim yaparken neler yaptıkları hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır.

Tipik cevaplar: ‘deney yapar, soru sorar, hipotez kurar, veri toplar ve analiz eder, gözlem yapar, e.t.c’

Genel cevaplar: ‘araştırma yapar, sorulara cevap bulur’ (Görüşmelerde araştırma nedir/nasıl yapılır?, sorulara nasıl cevap bulurlar? İyi bir cevap nasıl oluşturulur? gibi derinleştirici sorular sorulduysa onların cevaplarını da dikkate alarak kodlama yapılmalı)

Dar bakış açısı: Düşüncelerini desteklemek için deneyler yaparlar. (öğretmen adayı)

Bilim insanları bilimsel metodu uygularlar. (orta sınıf öğrencileri)

Bilim insanları laboratuarda çalışırlar. (orta sınıf öğrencileri)

2. Bilim insanları neyi nasıl araştıracaklarına nasıl karar verirler? Bilim insanlarının çalışmalarını etkileyeceğini düşündüğün bütün faktörleri açıklar mısın? Mümkün olduğunca detaylı olsun.

Kodlama: Bu soru bilim insanlarının araştırma konularını ve yöntemlerini nasıl seçtikleri konusundaki görüşleri ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır (Soruları nasıl bulurlar? Yöntemlerine nasıl karar verirler?).

Cevaplar: Bilim insanları insanların merak ettikleri konularda soru sordukları, dünyayı korumak için soru sordukları (çalıştıkları), topluma ve ekonomiyi geliştirecek sorular sordukları gibi cevaplar gelebilir.

‘Bir soru oluşturup, onun hakkında bilgi toplarlar. Soruyu test etmeliler. (8. sınıf öğrencisi)’

‘Merak ettikleri şeyleri keşfetmeye karar verirler. Daha iyisini yapmak için keşif

yapabilirler. (8. sınıf öğrencisi)

‘Bilim insanların çalışmalarını üç faktör etkiler: merak, toplumsal politika ve kültür, ve toplumdaki ekonomik güçler. Bir çoğumuz, en azından başlarken, merakımızla yola çıkarız. Bu bilime idealist ama acemice bakmaktır. Asıl gerçek, hepsi için geçerli olmasa da, çoğu alandaki bilimin politik ve ekonomik güçlere dayanması ve onlar tarafından yönlendirilmesidir.’(Bilim insanı)

3. Kuşlarla ilgilenen biri değişik yiyeceklerle beslenen yüzlerce değişik kuşu incelemiş. Benzer yiyeceklerle beslenen kuşların gagalarının da benzer olduğunu fark etmiş. Örneğin, sert kabuklu yiyecekler yiyen kuşların gagaları kısa ve dayanıklı, sığ sularadaki böcekleri yiyen kuşların gagaları ise uzun ve incedir. Bu kişi kuşların gagaları ile yedikleri yiyeceklerin çeşitleri arasında bir ilişki olduğu sonucuna varır.

a. Bu kişinin incelemesini bilimsel olarak kabul eder misin? Lütfen neden böyle düşündüğünü açıkla.

Kodlama: Bu soru bilimsel etkinlik hakkındaki düşünceleri ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır.

Eğer bilimin deney yapmak olduğunu düşünüyorlarsa ve deneyin değişkenleri değiştirme ve kontrol etme olarak düşünüyorlarsa, bu örneği bilimsel kabul etmeyeceklerdir. Bu bakış açısı bilimsel etkinliğe dar açıdan bakmaktır. Bu tür cevaplar bilimin tek yolun olduğunu düşündüklerini gösterir. Bu dar bakış açısına sahip tipik cevaplar şöyledir:

Bilimsel değildir,

çünkü hipotez yoktur. (öğretmen adayı)

çünkü bir şey değiştirmiyorlar. Yiyecekleri değiştirip gaganın değişip değişmeyeceğine bakabilirler. (9. sınıf öğrencisi)

çünkü sadece gözlemdir, test etme yoktur. (8. sınıf öğrencisi)

İstenen cevap: Bu bilimseldir, fakat deneysel değildir (bu kişilerin deney hakkındaki düşüncesi deneyin değişkenleri içermesi ve kontrollerin olmasıdır, bu nedenle bunu deney kabul etmemektedirler).

Bu çalışma deney değildir, fakat bilimseldir, çünkü tekrar eden gözlemler yapılmış, desen belirlenmiş ve ilişkili oldukları çıkarılmış. Sonuçlar doğal dünyayı gözlemeye

dayanır. (Bu tür cevaplar bilimsel araştırmaya daha geniş açıdan bakıldığını gösterir ve daha kabul edilebilir.)

b. Bu kişinin incelemesini bir deney olarak kabul eder misin? Lütfen neden böyle düşündüğünü açıkla.

Kodlama: Bu soru deneyin genel bir etkinlik mi yoksa birbirini takip eden aşamalar olduğunu ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Bu çalışma bir deney değildir. Besin yada gaga hakkında bir değiştirme yok. Doğal bir olgunun gözlenmesidir. Gaga ile besin arasındaki ilişki tekrarlanan gözlem yoluyla bulunmuştur, fakat deney yapılmamıştır.

Deneye daha genel açıdan bakan kişiler bu çalışmayı deneysel kabul edeceklerdir, çünkü gözlem ve sonuç çıkarma vardır.

Evet, deneydir, çünkü soru, araştırma ve sonuç çıkarma vardır. (8. sınıf öğrenci)

c. Sence bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemi olabilir mi? Farklı yöntemlerle yapılan iki araştırmayı anlat. İki metodun farklılıklarını açıkla ve bu farklılıklarına rağmen neden hala bilimsel kabul edilebileceklerini tartış.

Kodlama: Bu soru bilimsel araştırmalar hakkındaki düşünceleri direk soran bir sorudur. Kodlarken 3b sorusuna verilen cevapla uyumuna dikkat edilmeli. O soruda deney algısı yoklanıyor. Bu soruda ise bilimsel araştırma algıları yoklanıyor. Deneye dar açıdan bakan (sadece değişkenlerin değiştirildiği çalışmaları deney kabul eden) kişilerin bilimsel araştırmaya da dar açıdan bakabilecekleri ve bu çalışmada değiştirilen bir şey olmadığı için bunu bilimsel kabul etmeyebilirler.

İstenen cevap: Evet, fakat evet'in açıklaması çok farklı olabilir.

Değişkenlerin değiştirildiği deneyler bir bilimsel yöntem. İlişkisel ve (correlational), tanımlayıcı (descriptive) çalışmalar direk değişken değiştirme içermez, fakat geçerli bilimsel yöntemlerdir.

‘Bilim insanları sorularına uygun farklı yöntemleri uygularlar. Bazen deney yaparlar, bazen sadece gözlem yaparlar. Her ikisi de bilimdir, çünkü her ikisi de gerçek dünyadandır.’ (orta sınıf öğretmeni)

Eğer kişi tek bilimsel metod olduğunu düşünüyorsa bu soruya hayır cevabı verir. Tek bilimsel metod olarak da deneysel metodu (hipotez, değişkenleri belirleme, deney yapma, kontrollerin olması...) kabul ederler. Bilim insanlarının sorularına verdikleri cevapları daha iyi desteklemek için, sebep-sonuç ilişkilerini incelemek için, doğru olduklarına emin olmak için deneysel metodu uygulamaları gerektiğini söylerler. Bunlar

yapılmadığında onun sadece yorum olduğunu söylerler.

Dar bakış açısına sahip görüşler:

‘Bilimsel metodu uygulamalıdır. Çünkü, iyi veriler ve iyi sonuçlar üretir. Bilim iyi yapıldığını gösteren bir metottur.’ (öğretmen adayı)

‘Bilimsel metot tekrarlanabilir ve desteklenebilir. (8. sınıf öğrencisi)

Bazı cevaplar tek bilimsel metot olduğunu belirtir, fakat daha genel bir bilimsel metot tanımlarlar: soru sormak, yöntem belirlemek, veri toplamak, analiz etmek ve sonuç çıkarmak. Bu tür cevapların açıklaması çok önemlidir. Açıklaması ve deney sorusunda (3b) deneye bakış açıları incelenerek bu kişilerin geleneksel anlamda tek bilimsel metot fikrine mi sahip oldukları yoksa genel bir yöntemden mi bahsettikleri anlaşılmaya çalışılmalıdır.

4.a. Eğer değişik bilim insanları bağımsız çalıştıkları halde aynı soruyu sorar ve aynı yöntemle veri toplarsa, aynı sonuca ulaşırlar mı? Lütfen neden böyle düşündüğünü açıkla.

Kodlama: Bu soru yorum ve verinin kabulü konusundaki düşünceleri ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Buradaki düşünce yorumların soruya ve yorum yapana bağlı olarak değişebileceğidir.

Bağımsız çalışıyorsa aynı verilerden farklı sonuçlara varılabilir çünkü bilim insanları aynı veriyi farklı algılayabilirler, verinin bir kısmına daha fazla yoğunlaşabilirler, parçaları farklı bir şekilde birleştirebilirler. Cevaplar bilimsel araştırmaları etkileyen faktörleri belirtir, kanıtlama ve bilim insanlarının sosyal bir topluluk olduğunu belirtir.

Bu soru bilim insanlarının sübjektifliği hakkındaki görüşleri de ortaya çıkarır (bilimin doğası özelliği). Dar bakış açısı aynı yöntemi takip ettilerse aynı sonuca ulaşırlar, eğer aynı sonuca ulaşmıyorlarsa yöntemde hata yapıyorlardır. Bu bakış açısı objektif olarak veri toplanabileceğini ve verilerin yaratıcılık kullanmadan ve objektif yorumlanabileceğini savunur.

Şöyle bir cevap yöntemin sonucu belirlediğini ve çıkarım yapma (inference) ve kanıtlamanın (justification) fark edilmediğini gösterir. ‘Aynı sonuca ulaşırlar, çünkü aynı yöntemi kullanmışlardır.’(12. sınıf öğrencisi)

Karşıt görüşte ise şöyle cevaplar yorum ve kanıtlamada sübjektifliğin etkisini gösterir: ‘Ulaşamazlar, çünkü neden ve nasıl olduğu hakkında farklı bakış açılarına

sahiptirler.’(12. sınıf öğrencisi)

b. Eğer değişik bilim insanları bağımsız çalıştıkları halde aynı soruyu sorar ve farklı yöntemle veri toplarsa, aynı sonuca ulaşırlar mı? Lütfen neden böyle düşündüğünü açıkla.

Kodlama: a şıkkındakine benzer şerhler söylenir. Fakat, çoğu katılımcı farklı yöntemler uygulandığı için verilerin farklı olacağını ve bu nedenle sonuçların da değişebileceğini söylerler. Önemli olan katılımcıların soruların ve yöntemlerin sonuçları nasıl etkilediği konusundaki fikirlerini derinleştirici sorularla ortaya çıkarmaktır. Veri toplanır ve araştırma sorusu ışığında yorumlanır, fakat araştırmacının algı süzgeci ve düşünce sürecinden geçerek yorumlanır.

‘Onlar farklı sonuçlara ulaşır, çünkü farklı yöntemleri uyguluyorlar.’ (12.sınıf öğrencisi)

‘Hayır, çünkü bulgularını farklı yorumlarlar.’ (12.sınıf öğrencisi)

Bu cevaplar birbirinden az farklı olan görüşleri yansıtır. Bir görüş aynı kişinin a şıkkında yöntemin sonucu belirlemede kilit rolde olduğunu açıklıyorsa burada da yöntem farklı olduğu için farklı sonuca ulaşacaklarını düşünmeleridir. İkinci görüş veri yorumlarının bilim insanlarına göre çeşitleneceğidir. Bu görüş yöntemden bağımsızdır. Böyle düşünenler aynı yöntem uygulansa da sonuçların farklı olacağını düşünürler.

c. Eğer bilim insanları birlikte çalışıyor olsalar, a şıkkındaki soruya vereceğin cevap değişir mi? Açıkla.

Kodlama: Bu soru a ve b şıklarının tipik cevaplarını takip eder. Genelde a ve b şıklarındaki cevaplarının değişeceğini söylerler çünkü o sorularda bilim insanlarının yalnız çalıştığını, bilim insanları birlikte çalıştığında fark edeceğini söylerler.

Eğer birlikte çalışıyorlarsa hala farklı düşünürler mi? diye sorulabilir. Evet düşünebilirler, fakat tartışarak uzlaşabilirler. Bazen uzlaşamayabilirler, fakat genelde uzlaşırlar, çünkü araştırmacıların ortak amaçları vardır.

‘Birlikte çalışıyorlarsa aynı şeyleri yaparlar ve aynı sonuca ulaşırlar.’ (12. sınıf öğrencisi)

‘Düşünüyorum. Onlar aynı sonuca ulaşabilirler, çünkü onlar birlikte çalışıyorlar, fakat onlar farklı sonuçlara da varabilirler.) (12. sınıf öğrencisi)

d. Eğer bilim insanları birlikte çalışıyor olsalar, b şıkkındaki soruya vereceğin cevap değişir mi? Açıkla.

Önceki c şıkkına benzer cevaplar çıkar: bilim insanlarının genel amaçları vardır ve ortak

bakış açısı geliştirme (uzlaşma) vardır gibi. Fakat veriyi hala farklı algılarlar.

‘Evet, aynı cevaba ulaşırlar, çünkü onlar aynı yöntemi uygulamışlar ve aynı bilgiye sahiptirler.’ (12. sınıf öğrencisi)

‘Hayır. Onlar veriyi hala farklı yorumlayabilirler. Anlaşma şansları var çünkü fikirlerini birlikte tartışabilirler. (12. sınıf öğrencisi)

5. a. Bilimde ‘veri’ ne anlama gelir?

Kodlama: Veri gözlemlerdir. Gözlemlerimiz nitel ya da nicel olabilir.

Daha kabul edilebilir cevap veriyi araştırmalarda toplanan bilgi olarak tarif eder.

‘Veri deneyde toplanan bilgidir (information), bazen hesaplamalar, bazen sayısal bilgi ve ya reaksiyonlardaki renk değişimi gibi nitel bilgiler olabilir. (middle school teacher)

Daha dar görüşlerde veri genelde niceldir. *‘Veri sadece sayılardır.’ (ilköğretim öğretmen adayı)*

b. Veri analizi neleri içerir?

Veri analizi verileri detaylı incelemeyi, düzenlemeyi (tablo, grafik), desen yakalayıp sınıflandırmayı ve karşılaştırmayı içerir.

c. ‘Veri’, ‘kanıt’ ile aynı mıdır, yoksa farklı mıdır? Açıkla.

Bu soru iki terimin netleştirilmesi için sorulmuştur. Veri ve kanıt işlev açısından farklıdır. Kanıt verinin soru ışığında yorumlanmasıdır. Bütün veriler kanıt değildir.

Kanıt, verilerin analizinden gelir ve sonucu destekler. (orta öğretim öğretmeni)

Veri yorumlanana kadar bilgidir (information). Yorumlandıktan sonra kanıt olur. (orta öğretim öğretmeni)

Tipik dar görüşler ise kanıtın sayısal olmadığı ve ya sadece mahkemede sunulan bir şey olduğunu söylerler.

Kanıt fiziksel şeydir, sayı değildir. (Öğretmen adayı)

Kanıt sadece mahkemelerde bulunur. (9. sınıf öğrencisi)

Ek- 3 VOSİ anketi soruları kodlama tablosu boş

Adınız ve Soyadınız :

Kaçınıcı Sınıfı Bitirdiniz : ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8Cinsiyetiniz : Kız ☐ Erkek ☐

Soru	Varsa Kategori	Kodlar	Örnek cümle
1. Bilim insanları nasıl çalışır?			
2. Neyi araştıracaklarına nasıl karar verirler? Çalışmalarını etkileyen faktörler nelerdir?			
3. Kuşların beslenme ve gaga ilişkisi 3a) Bilimsel kabul edilebilir mi?			
3b. Deney olarak kabul edilebilir mi?			
3c. Bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemi olabilir mi? Farklı yöntemlerle yapılan iki araştırmayı anlat. Farklılıklarını açıkla ve neden hala bilimsel olduklarını tartış.			
4a. Bağımsız çalıştıklarında aynı soru- aynı yöntem-aynı sonuca ulaşırlar mı?			
4b. Bağımsız çalıştıklarında aynı soru- farklı yöntem-aynı sonuca ulaşırlar mı?			
4c. Birlikte çalışıyor olsalar a şıkkındaki cevabın değişir mi?			
4d. Birlikte çalışıyor olsalar b şıkkındaki cevabın değişir mi?			
5a. Bilimde veri ne anlama gelir?			
5b. Veri analizi neleri içerir?			
5c. Veri ile kanıt aynı mıdır?			

Ek- 4 VOSİ anketi soruları kodlama tablosu dolu

Adınız ve Soyadınız : Azra- Son test

Kaçıncı Sınıfı Bitirdiniz : ☒ 6 ☐ 7 ☐ 8

Cinsiyetiniz : Kız ☒ Erkek ☐

Soru	Varsa Kategori	Kodlar	Örnek cümle
1. Bilim insanları nasıl çalışır?		Önce soru belirler Kaynaklardan veri toplar Veri analizi yapar Veriden kanıt üretir Sonuca ulaşır	Önce bilim adamları bir araştırma sorusu belirlerler hangi konuyu araştıracaklarıyla ilgili araştırma sorusunu belirledikten sonra bu soruya yanıt verebilecek kaynakları araştırırlar.
2. Neyi araştıracaklarına nasıl karar verirler? Çalışmalarını etkileyen faktörler nelerdir?		Hedefleri Maddi durumları Olanakları	
3. Kuşların beslenme ve gaga ilişkisi 3a) Bilimsel kabul edilebilir mi?		Evet Araştırma bilimsel Gözlem yapılmış	
3b. Deney olarak kabul edilebilir mi?		Hayır Gözlem yapma	
3c. Bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemi olabilir mi? Farklı yöntemlerle yapılan iki araştırmayı anlat. Farklılıklarını açıkla ve neden hala bilimsel olduklarını tartış.		Evet Gözlem ve deney Edison ampül deneyleri Arşimet suyun gözlemi İkisi de bilimsel sonuç	
4a. Bağımsız çalıştıklarında aynı soru- aynı yöntem-aynı sonuca ulaşırlar mı?		Hayır Düşünceler farklı	
4b. Bağımsız çalıştıklarında aynı soru- farklı yöntem-aynı sonuca ulaşırlar mı?		Hayır Açıklama yok	
4c. Birlikte çalışıyor olsalar a şıkkındaki cevabın değişir mi?		Evet. Aynı sonuç. Farklı düşünceler. Uzlaşırlar.	
4d. Birlikte çalışıyor olsalar b şıkkındaki cevabın değişir mi?		Evet Farklı düşüncelerle aynı sonuca ulaşırlar	
5a. Bilimde veri ne anlama gelir?		Bulgudur Araştırmada elde edilir	
5b. Veri analizi neleri içerir?		Verileri bir araya getir Kanıt oluştur	Bir veri ile araştırma olmaz birçok veri toplanır ve bu verilerden kanıtlar sunulur.
5c. Veri ile kanıt aynı mıdır?		Farklı. Veri, bulgudur.	

Ek 5. Ön test, son test ve kalıcılık testlerinde bilimsel araştırma özelliklerindeki kodlamalarda kullanılan tablo-boş

Adınız ve Soyadınız :

Kaçıncı Sınıfı Bitirdiniz : ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8

Cinsiyetiniz : Kız ☐ Erkek ☐

Boyutlar	Ön test	Son test	Kalıcılık
Araştırmaları soruların yönlendirmesi			
Bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi			
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması			
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi			
Veri ve kanıt arasındaki farklar			
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olduğu			

Ek 6. Ön test, son test ve kalıcılık testlerinde bilimsel araştırma özelliklerindeki kodlamalarda kullanılan tablo-dolu

Adınız ve Soyadınız :

Kaçıncı Sınıfı Bitirdiniz : ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8

Cinsiyetiniz : Kız ☐ Erkek ☐

Boyutlar	Ön test	Son test	Kalıcılık
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Cevap yok	İlk araştırma problemi belirle	Cevap yok
Bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Deney Araştırma	Gözlem, doğal inceleme Deney, herhangi etkiyle incele	Gözlem Deney
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Merak ettiği konu İhtiyaç duyulan Sosyal gereksinim Hastalık çare bul İmkanlar	Olanaklar Kendi alanında çalış	Kendi alanında çalış İhtiyaçlar olanaklar
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Deney yapma Konuyu araştırma Araştırma yapma	Gözlem yapma Deney yapma Veri inceleme Veri analizi Kanıtla sonuç sunma	Deney-gözlem yapma Veri toplama Veri analizi
Veri ve kanıt arasındaki farklar	Veri, araştırmadaki bilgi Kanıt, kesindir	Veri, araştırmadaki bulgular Kanıt, verilerden oluşturulan sonuç	Veri, araştırmada bulunan bulgu Kanıt, verilerden oluşturulur
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olduğu	Beraber çalışma aynı çözüm üret (İletişim)	Sonuç karşılatır ortak çözüm (İletişim)	Cevap yok

Ek 7. Çocukların ön test, son test ve kalıcılık testi arasındaki bireysel değişimleri

Ad-Soyad: Ali	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test –kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim.(ilk önce sorudan, ilk önce konuya geçiş)	Pozitif yönde değişim.
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Pozitif yönde değişim	Cevap aynı kalmıştır.(deney ve gözlem; el ile müdahale)	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Negatif yönde değişmiştir	Değişim yok	Negatif yönde değişmiştir
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Veri ve kanıt arasındaki farklar.	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Değişim yok	Değişim yok	Değişim yok

Ad-Soyad: Serkan	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Pozitif yönde değişim	Çeşitlenme gözlenmiştir(+ ilk aklına takılan soru,+ yöneltilen soru)	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Pozitif yönde değişim	Değişim yok	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Pozitif yönde değişim	Negatif yönde değişim gözlenmiştir.	Pozitif yönde değişim
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Veri ve kanıt arasındaki farklar.	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Pozitif yönde değişim	Negatif yönde değişim .(kalıcılık da cevap yok)	Değişim yok

Ad-Soyad: Şeyma	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Değişim yok	Pozitif yönde değişim .	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Değişim yok	Çeşitlenme gözlenmiştir. (gözlem- deney; deney-bilimsel araş.)	Çeşitlenme gözlenmiştir. (gözlem- deney; deney-bilimsel araş.)
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Pozitif yönde değişim.	Negatif yönde değişim	Negatif yönde değişim
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Veri ve kanıt arasındaki farklar.	Pozitif yönde değişim.	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Çeşitlenme gözlenmiştir.	Çeşitlenme gözlenmiştir.	Çeşitlenme gözlenmiştir.

Ad-Soyad: Sezgin	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Pozitif yönde değişim	Negatif yönde değişim	Değişim yok)
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Değişim gözlenmemiştir.(cevap aynı)	Değişim gözlenmemiştir.(cevap aynı)	Değişim gözlenmemiştir.(cevap aynı)
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Negatif yönde değişmiştir	Pozitif yönde değişim.	Pozitif yönde değişim.
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Pozitif yönde değişim.	Pozitif yönde değişim.	Pozitif yönde değişim
Veri ve kanıt arasındaki farklar.	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim.
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Değişim yok	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim.

Ad-Soyad: Berna	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim.	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Pozitif yönde değişim.	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Pozitif yönde değişim	Değişim yok	Değişim yok
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Veri ve kanıt arasındaki farklar.	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim

Ad-Soyad: Ömer	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Pozitif yönde değişim.	Negatif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Pozitif yönde değişim	Değişim yok	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Pozitif yönde değişim	Değişim yok	Değişim yok
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim.
Veri ve kanıt arasındaki farklar.	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim.
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Pozitif yönde değişim	Negatif yönde değişim	Negatif yönde değişim

Ad-Soyad: Serhat	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Negatif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Pozitif yönde değişim	Değişim yok	Değişim yok
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Veri ve kanıt arasındaki farklar.	Değişim yok	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Değişim yok	Değişim yok	Değişim yok

Ad-Soyad: Melisa	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Pozitif yönde değişim	Değişim yok	Pozitif yönde değişim.
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Pozitif yönde değişim	Negatif yönde değişim.	Negatif yönde değişim
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim.
Veri ve kanıt arasındaki farklar.	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim.
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Pozitif yönde değişim.	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim.

Ad-Soyad: Neslihan	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Pozitif yönde değişim.	Pozitif yönde değişim.	Pozitif yönde değişim.
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Pozitif yönde değişim	Değişim yok	Pozitif yönde değişim.
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Pozitif yönde değişim.	Değişim yok	Değişim yok
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Pozitif yönde değişim.	Pozitif yönde değişim.	Pozitif yönde değişim.
Veri ve kanıt arasındaki farklar.	Pozitif yönde değişim.	Pozitif yönde değişim.	Pozitif yönde değişim.
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Pozitif yönde değişim	Negatif yönde değişim(cevap yok)	Değişim yok

Ad-Soyad: Azra	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Değişim yok	Değişim yok	Değişim yok
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Çeşitlenmiştir.(+titiz çalışma,+çalışma ortamı sessiz)	Çeşitlenmiştir.(sontest de ;+ titiz çalışma)	Çeşitlenmiştir.(+çalışma ortamı)
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Negatif yönde değişmiştir.	Değişim yok	Pozitif yönde değişim.
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Çeşitlenmiştir.(+veri topla,+verileri düzenle)	Pozitif yönde değişim.	Pozitif yönde değişim.
Veri ve kanıt arasındaki farklar.	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim.	Pozitif yönde değişim.
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Pozitif yönde değişim.	Negatif yönde değişim(kalıcılıkta cevap yok)	Negatif yönde değişim(kalıcılık da cevap yok)

Ad-Soyad: Burak	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Değişim yok	Değişim yok	Değişim yok
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Pozitif yönde değişim	Değişim yok	Pozitif yönde değişim.
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Pozitif yönde değişim	Değişim yok	Pozitif yönde değişim.
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim.
Veri ve kanıt arasındaki farklar.	Pozitif yönde değişim.	Değişim yok	Pozitif yönde değişim.
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim.

Ad-Soyad: Taha	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Değişim yok	Değişim yok	Değişim yok
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Pozitif yönde değişim	Değişim yok	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Çeşitlenmiştir.(cevap aynı; + araştırma alanındaki koşullar)	Pozitif yönde değişmiştir.	Pozitif yönde değişmiştir.
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Pozitif yönde değişmiştir.	Pozitif yönde değişmiştir.	Pozitif yönde değişmiştir.
Veri ve kanıt arasındaki farklar.	Pozitif yönde değişmiştir.	Pozitif yönde değişmiştir.	Pozitif yönde değişmiştir.
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Değişim yok	Değişim yok	Değişim yok

Ad-Soyad: Esra	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Pozitif yönde değişmiştir.	Pozitif yönde değişmiştir.	Pozitif yönde değişmiştir.
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Pozitif yönde değişmiştir	Değişim yok	Pozitif yönde değişmiştir.
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Negatif yönde değişmiştir	Pozitif yönde değişmiştir.	Pozitif yönde değişmiştir.
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Pozitif yönde değişmiştir.	Pozitif yönde değişmiştir.	Pozitif yönde değişmiştir.
Veri ve kanıt arasındaki farklar.	Pozitif yönde değişmiştir.	Pozitif yönde değişmiştir.	Pozitif yönde değişmiştir.
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Pozitif yönde değişmiştir.	Pozitif yönde değişmiştir.	Pozitif yönde değişmiştir.

Ad-Soyad: Sema	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Pozitif yönde değişmiştir.	Pozitif yönde değişmiştir.	Pozitif yönde değişmiştir.
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Pozitif yönde değişmiştir.	Değişim yok	Pozitif yönde değişmiştir.
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Negatif yönde değişmiştir	Pozitif yönde değişmiştir.	Pozitif yönde değişmiştir.
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Negatif yönde değişmiştir.(son test de cevap yok)	Pozitif yönde değişmiştir.	Pozitif yönde değişmiştir.
Veri ve kanıt arasındaki farklar.	Çeşitlenmiştir.(+veri=bilgi)	Çeşitlenmiştir.(-veri=bilgi)	Değişim yok
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Değişim yok	Değişim yok	Değişim yok

Ad-Soyad: Esin	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Çeşitlenmiştir.(+gözlem)	Değişim yok	Çeşitlenmiştir.(+gözlem)
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Çeşitlenmiştir.(+araştırılacak alana git)	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Veri ve kanıt arasındaki farklar.	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Negatif yönde değişim(son test de cevap yok)	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim

Ad-Soyad: Ahmet	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Değişim yok	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Pozitif yönde değişim	Negatif yönde değişim(kalıcılıkta cevap yok)	Değişim yok
Veri ve kanıt arasındaki farklar.	Pozitif yönde değişim.	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Değişim yok	Değişim yok	Değişim yok

Ad-Soyad: Mine	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Değişim yok	Değişim yok	Değişim yok
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Pozitif yönde değişim	Negatif yönde değişim(kalıcılık da cevap yok)	Negatif yönde değişim(kalıcılık da cevap yok)
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim.	Pozitif yönde değişim
Veri ve kanıt arasındaki farklar.	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Pozitif yönde değişim	Negatif yönde değişim(kalıcılık da cevap yok)	Değişim yok

Ad-Soyad: Tuğçe	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Veri ve kanıt arasındaki farklar.	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Değişim yok	Nötr(cevap yok)	Nötr(cevap yok)

Ad-Soyad: İpek	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Pozitif yönde değişim	Değişim yok	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Veri ve kanıt arasındaki farklar.	Pozitif yönde değişim	Değişim yok	Pozitif yönde değişim
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim

Ad-Soyad: Aslı	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Pozitif yönde değişim	Negatif yönde değişim(kalıcılıkta cevap yok)	Değişim yok
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Pozitif yönde değişim	Negatif yönde değişim(kalıcılıkta cevap yok)	Değişim yok
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Pozitif yönde değişim	Değişim yok	Pozitif yönde değişim
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Veri ve kanıt arasındaki farklar.	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Değişim yok	Değişim yok	Değişim yok

Ad-Soy ad: Nil	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Değişim yok	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Pozitif yönde değişim	Negatif yönde değişim(cevap azalmış)	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Pozitif yönde değişim	Negatif yönde değişim(kalıcılık da cevap yok)	Negatif yönde değişim(kalıcılık da cevap yok)
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Veri ve kanıt arasındaki farklar.	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Değişim yok	Değişim yok	Değişim yok

Ad-Soyad: Mehmet	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Değişim yok	Değişim yok	Değişim yok
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Pozitif yönde değişim	Değişim yok	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Veri ve kanıt arasındaki farklar.	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim

Ad-Soyad: Atalay	Ön test-Son test karşılaştırması	Son test-kalıcılık karşılaştırması	Ön test -kalıcılık karşılaştırması
Araştırmaları soruların yönlendirmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmalar birden fazla yöntemle yapılabilmesi	Pozitif yönde değişim	Negatif yönde değişim(kalıcılık da tek yöntem deney cevabı)	Pozitif yönde değişim
Bilimsel araştırmaların birçok amacı olması	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Bilimsel bilginin gerekçelendirilmesi	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim	Pozitif yönde değişim
Veri ve kanıt arasındaki farklar.	Veri: Değişim yok (cevap aynı) Kanıt :pozitif yönde değişim	Veri: Değişim yok (cevap aynı) Kanıt:pozitif yönde değişim	Veri: Değişim yok (cevap aynı) Kanıt :pozitif yönde değişim
Bilim bilimsel bir topluluğun uygulamaları olması	Değişim yok	Değişim yok	Değişim yok

Ek 8. Üçü Bir Arada: Doğa, Bilim ve Çocuklar Yaz Bilim Kampı'na Ait Fotoğraflar (30.07.2011- 06.08.2011)



Çocuklar ve Kamp Ekibi



Toprak Araştırmamız

Su Araştırmamız



Bitki Araştırmamız



Hayvan Araştırmamız

