

T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı

**FARKLI LİSE TÜRLERİNDEKİ 12.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL
SORGULAMA HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ**

Şirin GÜNDÜZ
(Yüksek Lisans Tezi)

İstanbul-2020

T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı

**FARKLI LİSE TÜRLERİNDEKİ 12.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL
SORGULAMA HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ**

Şirin GÜNDÜZ
(Yüksek Lisans Tezi)

Danışman
Dr. Öğrt. Üyesi Özgür Kıvılcın DOĞAN

İstanbul-2020

**Tüm kullanım hakları
M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.
© 2017**

ÖZGEÇMİŞ

- 2004 Ümraniye Nevzat Ayaz Lisesi mezun olma
- 2009 Uludağ Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü mezun olma
- 2010 Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Biyoloji Öğretmenliği Tezsiz Yüksek Lisans Programından mezun olma
- 2018 Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Biyoloji Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans Programına Giriş

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Görev Yaptığı Kurum: Ümraniye Merkez Anadolu Lisesi

E-Posta:biozede@hotmail.com

ÖNSÖZ

Bu çalışmada Türkiye’de farklı lise türlerinde öğrenim gören 12. sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulama hakkında görüşlerinin ortaya çıkarılması ve öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerinin okul türlerine göre farklılık gösterip göstermediğini incelenmesi amaçlanmıştır.

Tezimin oluşumundaki her aşamada bana düşünceleri ve önerileriyle destek olan, çalışmamda özneliğimi ortaya koymada beni yüreklendiren ve yönlendiren ayrıca içsel motivasyonun ne kadar önemli olduğunu kavramamı sağlayan tez danışmanım sevgili Dr. Öğr. Üyesi Özgür Kıvılcın DOĞAN’a teşekkürü bir borç bilirim.

Tezimin başlangıç aşamasında fikirleriyle ve tavsiyeleriyle beni yönlendiren kıymetli hocam Prof. Dr. Osman Serhat İREZ’e teşekkür ederim.

Ayrıca, araştırmam süresince beni destekleyen ve motive eden aileme ve arkadaşlarıma en içten teşekkürlerimi sunarım. Özellikle yüksek lisanstan sınıf arkadaşım olan Sevim Alat’a bu süreçte fikirleriyle bana destek olduğu ve pes ettiğimde beni yüreklendirdiği için çok teşekkür ederim.

Hazırlamış olduğum tezin alandaki diğer araştırmalara katkıda bulunmasını dilerim.

ÖZET

Bilgi kirliliğinin ve küresel sorunların tarih sahnesinde başrolde olduğu 21. yüzyılda, değişim ve gelişimin etkisiyle birçok alandaki yarış günden güne içinden çıkılmaz bir hal almaktadır. Modern dünyanın çıkmazı olan bu yarış hayatın her alanına sirayet ederek değişimi hayatın bir parçası olarak görmeyi ve değişime uyum sağlamayı zorunlu hale getirmiştir. Özellikle teknoloji ve bilimde meydana gelen hızlı değişimler, birçok alanda olduğu gibi eğitimi de fazlasıyla etkilemektedir. Bu sebeple bilimsel ve teknolojik değişim ve gelişmelere uyum sağlamak için fen eğitiminde reformlar yapılmaktadır. Reformların ana hedefi ‘bilimsel okuryazar’ bireyler yetiştirmektir. Bilimsel okuryazarlığın temelini ise ‘bilimin doğası’ ve bilimsel sorgulama’ kavramları oluşturmaktadır. Bu nedenle yapılan bu çalışmada öğrencilerin lisede aldıkları eğitimin bilimsel sorgulama anlayışlarına etkisi araştırılmıştır.

Bu amaç doğrultusunda İstanbul ilinde bulunan beş farklı lise türünde (Fen, Sosyal Bilimler, Anadolu, İmam Hatip ve Meslek lisesi) öğrenim gören 12. sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulama hakkındaki görüşleri araştırılmıştır. 2018-2019 eğitim ve öğretim yılında 300 öğrenciye Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi (VASI) uygulanmıştır. Öğrencilerin bilimsel sorgulama anlayışlarını daha kapsamlı ortaya çıkarmak amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden biri olan betimleyici tarama yaklaşımı kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda liseden mezun olacak öğrencilerin bilimsel sorgulama anlayışlarının çoğunlukla yetersiz olduğu görülmüştür. Okul türleri arasında çok büyük farklılıkların olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak Türkiye’deki çeşitli niteliklere sahip olan bu lise türleri fen eğitim programlarının mihenk taşı olan ‘bilimsel okuryazar’ hedefinin en önemli bileşenini (bilimsel sorgulama) kazandırmada yetersiz kaldığı ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: VASI, bilimsel okuryazarlık, bilimin doğası, bilimsel sorgulama

ABSTRACT

In the 21st century, in which disinformation and global problems play a leading role, the competition in many areas is becoming more and more inevitable with the effect of change and development. As a necessity of the modern world, this competition has made it indispensable to see change as a part of life and adapt to change by spreading all areas of life. Rapid changes in technology and science, affect various fields especially education. For this reason, reforms have been made in science education in order to adapt to scientific and technological changes and developments. The main goal of the reforms is cultivating 'scientific literate' individuals. The "nature of science" and "scientific inquiry" are the basis of scientific literacy. Therefore, the purpose of this study was to identify the effect of the educational differences of the high schools in Turkey on students understandings about scientific inquiry.

For this purpose, understandings of the 12th grade students in 5 different school types (Science, Social Sciences, Anatolian, Imam Hatip and Vocational High School) in Istanbul province about scientific inquiry were investigated. In 2018-2019 academic year, data were gathered from 300 students through the Scientific Inquiry Questionnaire (VASI). Descriptive survey method, which is one of the qualitative research methods, has been used in order to analyse students' understandings of scientific inquiry. Analysis showed that 12th grade students' understandings of scientific inquiry were mostly insufficient. It was also concluded that there were not any differences among students from the different school types regarding their understandings of scientific inquiry. As a result, it was determined that all high school types with different educational philosophies were insufficient in developing the understanding of SI, which is indispensable in cultivating scientific literate individuals.

Keywords: VASI, scientific literacy, nature of science, scientific inquiry

İÇİNDEKİLER

ONAY	i
ÖZGEÇMİŞ	ii
ÖNSÖZ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	ix
GRAFİKLER LİSTESİ	x
BÖLÜM I: GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Problemi	2
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Önemi	4
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	4
1.5. Araştırmanın Sayıltıları (Varsayımları)	5
BÖLÜM II: ALAN YAZIN/İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	6
2.1. Bilimin Doğası ve Bilimsel Okuryazarlık	6
2.2. Bilimsel Sorgulama	10
2.1.1. Bilimsel araştırmaların hepsi bir soru ile başlar ve her zaman bir hipotez test etmez	12
2.1.2. Bütün araştırmalarda takip edilen tek bir bilimsel yöntem yoktur	12
2.1.3. Sorulan soru sorgulama işlemine rehberlik eder	13
2.1.4. Aynı işlemi yapan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşmayabilir	13
2.1.5. Sorgulama işlemi sonuçlara etki eder	13
2.1.6. Araştırma sonuçları toplanan verilerle tutarlı olmak zorundadır	14
2.1.7. Bilimsel veri ve bilimsel kanıt aynı şey değildir	14

2.1.8. Çıkarımlar, toplanan verilere ve önceden bilinenlere dayanılarak yapılır	14
2.3. Sorgulama Tabanlı Öğretim	14
2.4. İlgili Araştırmalar	16
BÖLÜM III: YÖNTEM.....	19
3.1. Araştırma Modeli.....	19
3.2. Çalışma Grubu.....	20
3.3. Veri Toplama Araçları	21
3.4. Verilerin Toplanması	22
3.5. Verilerin Çözümlemesi	22
3.5.1. Boyut 1: ‘Bilimsel araştırmaların hepsi bir soru ile başlar ve her zaman bir hipotez test etmez’ boyutuna ait verilerin çözümlemesi.....	23
3.5.2. Boyut 2: ‘Bütün araştırmalarda takip edilen tek bir bilimsel yöntem yoktur’ boyutuna ait verilerin çözümlemesi.....	24
3.5.3. Boyut 3: ‘Sorulan soru sorgulama işlemine rehberlik eder’ boyutuna ait verilerin çözümlemesi.....	26
3.5.4. Boyut 4: ‘Aynı işlemi yapan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşmayabilir’ boyutuna ait verilerin çözümlemesi.....	27
3.5.5. Boyut 5: ‘Sorgulama işlemi sonuçlara etki eder’ boyutuna ait verilerin çözümlemesi.....	28
3.5.6. Boyut 6: ‘Araştırma sonuçları toplanan verilerle tutarlı olmak zorundadır’ boyutuna ait verilerin çözümlemesi	28
3.5.7. Boyut 7: ‘Bilimsel veri ve bilimsel kanıt aynı şey değildir’ boyutuna ait verilerin çözümlemesi	29
3.5.8. Boyut 8: ‘Çıkarımlar, toplanan verilere ve önceden bilinenlere dayanılarak yapılır’ boyutuna ait verilerin çözümlemesi.....	30
BÖLÜM IV: BULGULAR.....	33
4.1. Boyutların Okul Türlerine Göre İncelenmesi.....	33
4.1.1. Boyut 1: Bilimsel araştırmaların hepsi bir soru ile başlar ve her zaman bir hipotez test etmez.	33

4.1.2 Boyut 2: Bütün araştırmalarda takip edilen tek bir bilimsel yöntem yoktur.	35
4.1.3. Boyut 3: Sorulan soru sorgulama işlemine rehberlik eder.	38
4.1.4. Boyut 4: Aynı işlemi yapan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşmayabilir.	40
4.1.5. Boyut 5: Sorgulama işlemi sonuçlara etki eder.	43
4.1.6. Boyut 6: Araştırma sonuçları toplanan verilerle tutarlı olmak zorundadır.	46
4.1.7. Boyut: Bilimsel veri ve bilimsel kanıt aynı şey değildir.	48
4.1.8. Boyut: Çıkarımlar, toplanan verilere ve önceden bilinenlere dayanılarak yapılır.	50
4.2. Okul Türlerinin Boyutlara Verdikleri Cevaplara Göre Değerlendirilmesi	54
BÖLÜM V: SONUÇ VE TARTIŞMA	60
5.1. Sonuç ve Tartışma	60
BÖLÜM VI: ÖNERİLER.....	66
KAYNAKLAR	68
EKLER	75
Ek-1: VASI Questionnaire	75
Ek-2: Yönerge	79

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3.1.	Okul Türlerine Göre Öğrencilerin Dağılımı	20
Tablo 3.2.	Bilimsel Sorgulamanın boyutları ve boyutlarla ilgili anket soruları	21
Tablo 3.3.	Boyut 1 İçin Öğrenci Görüşleri	23
Tablo 3.4.	Boyut 2 İçin Öğrenci Görüşleri	25
Tablo 3.5.	Boyut 3 için Öğrenci Görüşleri	26
Tablo 3.6.	Boyut 4 İçin Öğrenci Görüşleri	27
Tablo 3.7.	Boyut 5 İçin Öğrenci Görüşleri	28
Tablo 3.8.	Boyut 6 İçin Öğrenci Görüşleri	29
Tablo 3.9.	Boyut 7 İçin Öğrenci Görüşleri	30
Tablo 3.10.	Boyut 8 İçin Öğrenci Görüşleri	31
Tablo 4.1.	Boyut 1'in Okul Türlerine Göre Dağılımı	33
Tablo 4.2.	Boyut 2'nin Okul Türlerine Göre Dağılımı	35
Tablo 4.3.	Boyut 3'ün Okul Türlerine Göre Dağılımı	38
Tablo 4.4.	Boyut 4'ün Okul Türlerine Göre Dağılımı	40
Tablo 4.5.	Boyut 5'in Okul Türlerine Göre Dağılımı	43
Tablo 4.6.	Boyut 6'nın Okul Türlerine Dağılımı	46
Tablo 4.7.	Boyut 7'in Okul Türlerine Göre Dağılımı	48
Tablo 4.8.	Boyut 8'in Okul Türlerine Göre Dağılımı	51
Tablo 4.9.	Fen Lisesi Okul Türünün Boyutlara Göre Dağılımı	54
Tablo 4.10.	Sosyal Bilimler Lisesi Okul Türünün Boyutlara Göre Dağılımı	55
Tablo 4.11.	Anadolu Lisesi Okul Türünün Boyutlara Göre Dağılımı	56
Tablo 4.12.	İmam Hatip Lisesi Okul Türünün Boyutlara Göre Dağılımı	57
Tablo 4.13.	Meslek Lisesi Okul Türünün Boyutlara Göre Dağılımı	58
Tablo 4.14.	Genel Olarak Okul Türlerinin Boyutlara Göre Dağılımı	59

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 5.1. Okul Türlerinde Bilimsel Sorgulama Anlayışları	60
Grafik 5.2. 12. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Sorgulama Anlayışları.....	63



BÖLÜM I: GİRİŞ

Fen eğitimi reformlarında her ne kadar ortak amaç bilimsel okuryazarlık olsa da, ülkelerdeki insanlar arasındaki bilimsel okuryazarlığın algılanan seviyeleri birbirinden farklılık göstermektedir. Bu anlamda son yıllarda birçok ülkede bilim standartlarının geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması ile ilgili çok fazla çalışmaya yer verilmektedir. Bireylerin dünya görüşlerinin alt kümesini bilim ile ilgili algıları oluşturmaktadır (Lederman, Lederman & Antink, 2013). Kişinin bilim ile ilgili algıları ise bilimsel bilginin özellikleri ve nasıl geliştiği ile ilgili görüşleridir (Lederman, 2014). Bilimsel bilginin yapısı (bilimin doğası) bilimsel bilginin nasıl geliştirildiği (bilimsel sorgulama) kavramlarıyla ilgilidir (Lederman, 2006). Bu amaçla öğrencilerin bilimin doğası ve bilimsel sorgulama ile ilgili anlayışa sahip olmaları fen eğitiminin vazgeçilmez bir hedefi haline gelmiştir (Lederman, 2006). Bu sebeple bilimsel okuryazarlığın öne çıkan koşulu bilimin doğası ve bilimsel sorgulamayla ilgili görüş geliştirmektir. Bilim eğitimcileri, öğrencilerin bilimsel bilginin kaynağını ve sınırlarını anladıkları takdirde, bilim temelli kişisel ve toplumsal sorunlar hakkında bilinçli kararlar alabilmek için daha donanımlı olacaklarını vurgulamaktadırlar. Kısacası bilimin doğası ve bilimsel sorgulama “bilimsel okuryazarlık” mücadelesinin eleştirel ve temel unsuru olduğuna inanılmaktadır (Abd-El-Khalick vd., 2004).

Yapılan araştırmalar bireylerin hem bilimin doğası hem de bilimsel sorgulamanın yönleriyle ilgili yetersiz anlayışa sahip olduklarını göstermiştir (Lederman vd., 2014). Ayrıca yapılan araştırmalar incelendiğinde bilimin doğası ilgili çalışma alanının bilimsel sorgulamadan daha geniş olduğu göze çarpmaktadır (Lederman vd., 2014). Bunun sebebi bireylerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini ortaya çıkaran bir anket mevcutken bilimsel sorgulama anlayışını ortaya çıkaran bir anketin uzun bir süre olmayışındır (Schwartz, Lederman & Lederman, 2008). Literatür incelendiğinde sorgulama ile ilgili yapılan çalışmaların daha çok ‘sorgulama yapma’ üzerinde durduğu görülmektedir (Wong & Hodson, 2014). Sorgulamayı deneyimlemek gereksiz değildir ancak yeterli de değildir çünkü birçok kişi tarafından kabul edilen bilimsel sorgulama ve bilimin doğasıyla ilgili fikir kazanma örtük bir şekilde kazanılmaz (Abd-El-Khalick

vd., 2004). Bunun sebebi ne yazık ki sorgulama yapmanın, sorgulama hakkında görüş sahibi olmakla eş tutulmasından kaynaklanmaktadır (Lederman vd., 2014). Bu da öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerini ortaya çıkaran bir anketin varlığını zorunlu hale getirmiştir. Lederman ve arkadaşları (2014) bu amaçla çalışmalar yaparak VASI anketini geliştirmişlerdir. VASI anketi sayesinde öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkında görüşlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu durumda bu enstrüman hem araştırmacılar hem de öğretmenler için etkili bir kaynak görevi görmektedir.

1.1. Araştırmanın Problemi

Küresel çaplı sorunların baş gösterdiği günümüz koşullarında “iyi bir fen öğretimi ve öğrenimi” ‘sorgulama’ kavramı ile belirgin ve artan bir şekilde ilişkilendirilmiştir (Bayram, 2015). Çeşitli reform belgelerinde vurgulandığı gibi, bilimsel sorgulama fen eğitiminin bir hedefi olmaya devam etmektedir (NRC, 1996). Araştırmaların “sorgulama yapma” üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir (Lederman vd., 2014). Bunun sebebi ne yazık ki sorgulama yapmanın sorgulama hakkında görüş sahibi olmakla eş tutulmasından dolayıdır (Lederman vd., 2014). Bu araştırmalar sorgulama yapmanın bilimsel sorgulama anlayışlarını geliştirmek için yeterli görülmesinden kaynaklanmaktadır. Çoğu zaman, öğrencinin bilimsel araştırma hakkındaki bilgisi açık bir şekilde değerlendirilmez ve sorgulama yapan öğrencilerin mutlaka sorgulama konusundaki anlayışları geliştireceği varsayılır (Abd-El-Khalick vd., 2004; Lederman vd., 2014).

Öğretmenler maalesef öğrenme ortamında çoğu kez ‘analiz et!’, ‘sınıflandır!’, ‘tahmin et!’, ‘keşfet!’ ve ‘üret!’ gibi direktifler vererek öğrenciye sorgulamayla ilgili görüş kazandırdığını zanneder (Wong & Hodson, 2009). Ancak birçok uygulama sorgulama yapmanın önemine odaklanırken, sorgulamayla ilgili görüş kazandırma konusunda işlevsiz kalmaktadır (Bybee, 2000). Sorgulamayı deneyimlemek gereksiz değildir ancak yeterli de değildir çünkü birçok kişi tarafından kabul edilen sorgulamanın doğasıyla ilgili fikir kazanma örtük bir şekilde kazanılmaz (Abd-El-Khalick vd., 2004; Lederman vd., 2014). Öğrenciler sorgulamaya dayalı öğretimi hayata geçirebilmeleri için bir dizi beceri ve içerik bilgisine sahip olmaları yanında sorgulama ile ilgili de tatmin edici

düzeyde anlayışa da sahip olmalıdırlar (Lederman vd., 2014). Bunun yanında bilimsel sorgulama hakkında yeterli anlayışa sahip öğrencilerin bu konu hakkındaki becerilerinin daha fazla gelişeceği de açıktır (Doğan, Tosunoğlu, Özer & Akkan, 2019). Dünyada ve ülkemizde fen müfredatına bilimsel sorgulamanın anlaşılmasının girmesiyle öğretmen ve öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkında anlayışlarını ortaya çıkarmak mühim bir araştırma alanı olmuştur. Literatürde bilimsel sorgulama anlayışı ortaya çıkaran çalışmalar incelendiğinde (Lederman, 2014; Karışan, Bilican ve Şenler, 2017; Baykara, Yakar ve Liu, 2018) öğretmen ve öğretmen adaylarının yetersiz anlayışa sahip olduğu görülmektedir. Öğrencilerle yapılan çalışmalar incelendiğinde (Şenler, 2015; Beyazörtü, 2019; Özer ve Doğan, 2008) öğrencilerin bilimsel sorgulama anlayışlarının yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında Lederman vd. (2019) tarafından yapılan, biz dahil olmak üzere birçok ülkenin de katıldığı araştırmada 7. sınıfta okuyan öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkında görüşlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır, yapılan analizler sonucunda Türkiye’deki öğrencilerin bilimsel sorgulama anlayışlarının 8 boyutta da çoğunlukla yetersiz olduğu görülmüştür. Yukarıda verilen bilgiler baz alındığında Türkiye’de bilimsel sorgulama anlayışı ile ilgili çalışmalar olduğunu ancak bunların yeterli olmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin bilimsel sorgulamayla ilgili beceri ve görüşlerini geliştirebilmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Öğrencilerin sorgulama becerilerinin ve anlayışının geliştirilmesi, sorgulamaya dayalı etkinlikleri düzenlerken öğretmenlere büyük bir avantaj sağlayacaktır (Doğan, Tosunoğlu, Özer & Akkan, 2019). Yukarıda bahsedilen nedenler düşünülmüş ve genel problemten yola çıkarak ‘Türkiye’de farklı lise türlerinde öğrenim gören 12. Sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulamayla ilgili görüşleri öğrenim gördükleri okul türüne göre nasıldır?’ sorusuna cevap aranmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın gayesi, Türkiye’de farklı lise türlerinde öğrenim gören 12. sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulama hakkında görüşlerinin ortaya çıkarılması ve öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerinin okul türlerine göre nasıl olduğunu belirlemektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Geçmişten günümüze gerek ülkemizde gerek dünyada fen eğitim programları mevcut eğitim paradigmalarına, reform belgelerine ve toplumu oluşturan ferdlerin gereksinimlerine göre hazırlanmıştır (Özgelen & Öktem, 2013). Bu anlamda çalışmalar devam ederken mevcut reformların en önemli vurgusu bilimin doğası ve bilimsel sorgulamadır (Lederman vd., 2014). Bilim eğitimcileri, öğrencilerin bilimsel bilginin kaynağını ve sınırlarını anladıkları takdirde, bilimsel temelli kişisel ve toplumsal sorunlar hakkında bilinçli kararlar alabilmek için daha donanımlı olacaklarını düşünmüşlerdir. (Lederman, Lederman & Antink, 2013). Lederman ve ark. (2013) bilimin doğası ve bilimsel sorgulamanın anlaşılmasının, günümüzde çığ gibi büyüyen “bilimsel okuryazarlık” mücadelesinin eleştirel ve temel bileşenleri olduğuna inanmaktadır (Abd-El-Khalick, 2004). Bu anlamda öğrencilerin bilimsel sorgulamayla ilgili görüşlerinin ortaya çıkarılması önem kazanmaktadır. Yapılan araştırmaların “sorgulama becerileri” üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Yapılacak bu çalışmayla alandaki boşlukların doldurulup konuyla ilgili mevcut bilgilere yeni bilgiler ilave edilerek, çalışmanın yeni araştırmalara ışık tutması beklenmektedir. Ayrıca bu çalışma lise eğitiminin öğrencilere bilimsel sorgulama anlayışı ve sorgulama becerisi kazandırıp kazandırmadığını ortaya çıkaracaktır. Bu araştırma diğer taraftan da farklı lise türlerini bu anlamda kıyaslama fırsatı bizlere sunacaktır. Bununla beraber araştırmamız ileride yapılacak olan çalışmalara da bir ön aşama olacaktır. Yani liseden yükseköğretime geçen öğrencilerin üniversiteden mezun olduklarında bilimsel sorgulama anlayışlarının değişip değişmediği saptanabilecektir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma ile 2018-2019 öğretim yılında İstanbul’da bulunan Fen lisesi, Sosyal Bilimler lisesi, Anadolu lisesi, Mesleki lisesi ve İmam Hatip lisesi olmak üzere beş farklı okul türünde 12. sınıfta öğrenim gören 300 öğrencinin bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşleri incelenerek sınırlandırılacaktır.

1.5. Araştırmanın Sayıltıları (Varsayımları)

- Araştırmada öğrenciler uygulanan ankete, farkında olarak ve samimiyetle cevap verdikleri varsayılmaktadır.
- Öğrencilerin anketi cevaplarken, verilen bir ders saatinin yeterli olduğu varsayılmaktadır.
- Beş okul türünden katılan 300 öğrencinin Türkiye'yi temsil ettiği varsayılmaktadır.



BÖLÜM II: ALAN YAZIN/İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde bilimsel okuryazarlık, bilimin doğası, bilimsel sorgulama, sorgulama tabanlı öğretim ve sorgulama ile ilgili yapılan araştırmalar yer almaktadır.

2.1. Bilimin Doğası ve Bilimsel Okuryazarlık

Bilim kavramının ve sistematik düşüncenin değişimi ve gelişimi boyunca insanların ‘bilimin doğası’ anlayışları da gelişmiştir (Lederman, Lederman & Antink 2013). Ülkemizde bilimin doğasıyla ilgili yapılan araştırmaları incelediğimizde bilimin doğasının alan çalışmalarına geç girdiğini ve genellikle yurtdışındaki çalışmalar ışığında ilerlemenin olduğu görülmektedir (Ertaş, Doğan & İrez, 2015). ‘Bilimin doğası’ kavramının tanımı konusunda belirli bir fikir birliği bulunmamaktadır (Köseoğlu, Tümay & Üstün, 2010). Bilimin doğası için belirli bir tanım üzerinde bilim eğitimcilerinin fikir birliğinde olmaması, bilimin çok yönlü doğası ve karmaşıklığı göz önüne alındığında şaşırtıcı değildir (Lederman, Lederman & Antink, 2013).

Doğal dünyayı açıklamanın ve yorumlamanın bir yolu olan ‘bilim’ hakkında epistemolojik bilgiye sahip olma, ‘bilimin doğası’ ile ifade edilmektedir (Schwartz, Lederman & Lederman, 2008). Abd-El-Khalick ve diğerlerine göre (2004) bilimin doğası, bilimsel bilginin ne olduğu ile ilgili kavramsal bir çerçeve sunmaktadır. Bilimin doğası, bilimsel bilgiye özgü değerleri ve temel varsayımları ifade eder (Schwartz, Lederman & Crawford, 2004). Lederman’a (2006) göre “bilimin doğası” bilimsel bilginin gelişimine dair değerleri ve normları ifade etmesinin yanında bilimsel bilginin gelişimsel macerasını da ortaya koyan bir kavramdır. Bilimin doğası öğrencilerin bilimi bir insan aktivesi olarak düşünmelerini ve bilimsel bilginin oluşmasında sosyal ve kültürel faktörlerin etkisinin olduğunu kavramalarını sağlar (Çakıcı, 2013).

Her ne kadar bilim felsefeciler arasında fikir birliği olmasa da tartışmalar devam etse de bilimsel bilginin sahip olması gereken özellikler ile ilgili bir dizi ortak görüş ortaya çıkmaktadır (Abd-El-Khalick & diğerleri, 2004). Bu özelliklere bakıldığında;

- Bilimsel bilgi değişmez bilgiler bütünü değildir. Zamanla değişebilir.

- Bilimsel teori ve kanun eş anlamlı ve birbirini yerine kullanılacak kavramlar değildir.
- Bilimsel araştırmalarda tek bir yöntem yoktur.
- Bilimsel bilginin oluşmasında hayalgücü ve yaratıcılık kıymetli bir yere sahiptir.
- Bilimsel bilgi ve toplum birbirini karşılıklı etkiler.
- Bilimsel bilgi gözlem ve çıkarımlara dayalıdır.
- Bilimsel bilgi öznelidir.

şeklinde sıralanan maddeleri kapsamaktadır (Lederman, 2006).

Lederman, Lederman ve Antink'e göre (2013) göre öğrencilerin ilk olarak gözlem ve çıkarımlar arasındaki farkı kavramaları gerekmektedir. Gözlemler, duyu organlarıyla doğrudan erişilebilir doğal fenomenler hakkındaki açıklamalar ya da bilgilerdir (Lederman, Lederman & Antink, 2013). Çıkarımlar ise doğrudan duyu organlarıyla ulaşamadığımız ancak dolaylı yoldan ulaşabildiğimiz açıklamalar ya da bilgilerdir (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell & Schwartz, 2002). Yani gözlemlere doğrudan beş duyu organlarıyla ulaşırken, çıkarımlara dolaylı yollardan bilgilerin yorumlanmasıyla ulaşılır. Örneğin; yer çekimini birebir gözlemleyemeyiz ancak nesneler yerçekimi nedeniyle düşme eğiliminde olması çıkarımını yaparız. Gözlem ve çıkarımlar arasındaki ayrımı yapmak 'atom teorisi' ve 'evrim teorisi' gibi birçok bilimsel teorinin anlaşılmasına katkı sağlar.

Bilimin doğasıyla ilgili kavram yanlışlarından biri de, bilimde tek bir bilimsel metodun var olması anlayışıdır. Oysaki bilimsel çalışmalarda kullanılan birden fazla bilimsel metod olabilir.

Bilimin doğasıyla ilgili kavram yanlışlarından birisi de bilimin değişmez olmasıdır. Bilimin asıl işlevi, dış dünyayı insan zihninin anlamlandırabileceği sistemlere dönüştürmektir (Derman, 2014). Bilimde hiçbir koşulda stabil doğru yoktur ve değişebilme ile geçici olma bilimin en önemli hususlarından biridir (Lederman, Lederman&Antink, 2013). Bu bilimsel bilgiyi dogmatik bilgiden ayıran en önemli özelliklerden biridir.

Uzun yıllar bilimin doğasıyla ilgili karşılaşılan kavram yanlışlarından diğeri, teorilerin zamanla kanuna dönüştüğü ve kanunların teorilerden daha güçlü bilgiler olmasıyla ilgilidir (Lederman, 2006). Oysaki bilimsel bilgi türleri arasında hiyerarşik bir ilişki söz

konusu değildir. Teori doğada var olan olayları açıklamaya ya da tanımlamaya çalışırken, kanunlar olayları tarif eder (İrez, 2006). Diğer bir yanılgı da teorilerin ispatlandıktan sonra kanunlara dönüşmesidir. Yani kanunların teorilere göre daha güçlü olduğu ve değişmez olduğu kabul edilmesidir. Fakat bugüne kadar herhangi bir teorinin kanuna dönüştüğü ile ilgili bir veri yoktur. Örneğin şu an kabul görülen evrim teorisi, asla evrim kanununa dönüşmeyecektir, çünkü bilimsel bilgi türleri arasında hiyerarşik bir sıra yoktur ve farklı amaçlara hizmet ederler (İrez, 2006).

Bilimin doğasıyla ilgili kavram yanılgılarından birisi de bilimin insan düşüncesinin öznel oluşundan bağımsız olduğudur (Lederman, Antink & Bartos, 2014). Bilim insanların teorik taahhütleri, inançları, önceden edindikleri bilgiler, eğitim hayatları ve tecrübeleri araştırmalarına etki etmektedir (Lederman, Lederman & Antink, 2013). Tüm bu arka plandaki faktörler bilim insanların araştırdıkları problemlerini, çalışmalarını nasıl yürüttüklerini, çalışmalarındaki gözlemlerini nasıl anlamlandırdıklarını ve yorumladıklarını etkilemektedir (Lederman, Lederman & Antink, 2013).

Bilimsel bilgi, bilim insanların fiziksel evreni anlamlandırması ve yorumlaması sonucunda oluşturulur. Bu süreçte hayal gücü ve yaratıcılık bunun en önemli araçlarındandır. Bir şair, bir heykeltıraş, bir şair ya da bir müzisyen için hayal gücü ve yaratıcılık ne kadar önemliyse bilimsel bilgi üretmede de o kadar önemli ve gereklidir (Karaman & Apaydın, 2014).

Kuhn'a göre (2017) bilimsel bilgi; dil, kültür ve gelenekler gibi toplumun oluşturduğu ortak bir üründür ya da toplumdan bağımsızdır. Bilimsel bilginin özünü ve yapısını anlamamanın yolu toplumun özelliklerini anlamaktan geçmektedir (Kuhn, 2017). Yaşadığı toplumun bir ferdi ve yansıması olan birey bilimsel bilgiyi oluştururken kendini toplumun özelliklerinden soyutlaması zordur. Ayrıca bilimsel bilginin kabulü, toplumu ikna ve diyalog sürecini içerdiğinden; toplumun sosyal, kültürel, ekonomik ve inançsal özelliklerini göz ardı edemeyiz (Özden & Cavlazoğlu, 2015).

Bilimin doğasını anlamak, fen eğitiminde bir ön koşul ve zorunlu bir ihtiyaç haline gelmiştir (Doğan & diğerleri, 2011). Hızla değişen ve gelişen dünya düzenini araştıran, sorgulayan, eleştiren, bilimsel ve teknolojik gelişmelerden haberdar birey olmayı gerektirmektedir (Özgelen & Öktem, 2013). Bu da bize hızla değişen ve gelişen dünya düzenine uyum sağlamanın değişen bilim anlayışına adapte olmaktan geçtiğini

göstermektedir. Günümüz bilim anlayışına sahip olmak, sistematik yollarla üretilen bilgi bütünü ezberlemekle değil bilgi üretmekle mümkündür (Soslu, 2016). Bizler bilim ile ilgili anlayış kazandırmada fen eğitimini aracı olarak kullanırız (Demir & Akarsu, 2013). Değişen bilim anlayışı Ortaöğretim Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının amaçlarına ve hedeflerine yansımıştır. 2013 yılında hazırlanan Ortaöğretim Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının ideali ‘bilimsel okuryazar’ ferdler oluşturmak olarak tayin edilmiştir (MEB, 2013). Bilimsel okuryazar birey olmak bilimin doğasını anlamaktan geçmektedir (Karaman & Apaydın, 2014).

‘Bilimsel okuryazarlık’ kavramı, ilk olarak 1958’lerde Hurd tarafından kullanılmış, 20. yüzyılın başlarında fen öğretiminde yerini almış ve günümüze ulaşmaya kadar gittikçe önemsenen bir kavram haline gelerek eğitimin vazgeçilmez hedefleri arasında olmuştur (Turgut, 2007). Özellikle birçok reform belgesinde bilimsel okuryazarlık kavramının fazlasıyla yer alması bu savı desteklemektedir (Turgut, 2005). Bilimsel okuryazar ferd, bilimsel bilgi ve diğer bilgi türlerinin; bilimsel bilginin hangi özelliklere sahip olduğunun; bilimsel bilginin kabulü sürecinde hangi aşamalardan geçtiğinin; bilimsel bilgiye ne şekilde ulaşabileceğinin; kanıtlarla güçlü bir şekilde desteklenmiş bilimsel bilginin zamanla hangi koşullarda değişebileceğinin ayrımındadır (Çepni, Ayas, Johnson, & Turgut, 1997). Bilimsel okuryazar bireyler, günlük hayatlarında karşılaştıkları problemlere bilimsel yöntemlerle çözüm önerebilecek, yeni bilgiler üretebilecek ve çağdaş uygulamaları kullanabilecek yeterliliğe sahip olmalıdır (Bilen & Köse, 2012). Bilimsel okuryazarlık bireylerin araştırma, sorgulama, problem çözme ve karar verme gibi becerilerini geliştirebilmeleri, hayat boyu öğrenen bireyler olabilmeleri için, fen ile ilgili sahip oldukları yetenek, tutum ve bilgilerinin birleşimidir (MEB, 2005). Turgut’a (2005) göre ‘bilimsel okuryazarlık’ bireyin bilimsel bilginin doğasının, sistematığının, geçirdiği süreçlerin ve toplumla etkileşiminin farkında olmasını sağlayan kıymetli bir kavramdır. Bu durumda mevcut reform belgelerinin ön plana çıkarttığı bilimin doğası ve bilimsel okuryazarlık beraberinde bilimsel süreçlerin nasıl işlediğini de içermektedir. Bu durum öğrencilerin araştırmalarda bilimsel bilginin nasıl oluştuğunu ve bilimsel bilgi oluşurken hangi süreçten geçtiğinin farkında olmalarını gerektirmektedir. Bu da ‘bilimsel sorgulama’ kavramını ön plana çıkarmaktadır.

2.2. Bilimsel Sorgulama

İçinde bulunduğumuz 21. yüzyılda, küresel sorunların arttığı, rekabetin soğuk yüzünün ortaya çıktığı, haritalardaki sınırların ortadan kalktığı ve kontrol edilemez bir değişim ve gelişimin meydana geldiği bir ortam vardır. Ufuktaki ekolojik krizler, salgın hastalıkların artması, giderek artan kitle imha silahlarının üretilmesi, sığrama yaratacak teknolojik gelişmelerin yaşanması değişim ve gelişim rüzgarını hızlandırmaktadır (Harari, 2018). Bu anlamda son yıllarda, her alanda etkisini hızlı bir şekilde gösteren bu değişime ve gelişime toplumların tepkisiz kalması nerdeyse imkansız gözükmektedir. Teknoloji ve bilimin yön verdiği bilgi çağının yaşandığı günümüzde eğitimde asli unsur, bireylere bilgi vermekten ziyade bilgiyi elde etme yöntemlerini kazandırmak olmalıdır. Bu durumu fark etmiş toplumlar gelecek nesillere bilgiden ziyade bilgiye ulaşabilme yöntemlerini öğretmeye çalışmaktadır (Keçeci & Zengin, 2015). Yeni çağda ‘iyi bir fen öğretimi ve öğrenimi’ sorgulama terimi ile belirgin ve artan bir şekilde ilişkilendirilmiştir (Anderson, 2002).

Bireyler, bilimsel bilginin ne şekilde şekillendiğini, meydana gelen bu bilginin geçirdiği evreleri ve yapılacak yeni çalışmalarda ne şekilde varlık gösterebileceklerini anlamalıdır. Bilimsel sorgulama; ‘bilim nedir?’, ‘bilimsel bilgi nasıl ve ne amaçla oluşturulur?’, ‘bilimsel bilgi oluşurken geçirdiği aşamalar nelerdir?’, ‘bilimsel bilgi zamanla nasıl değişir ve yeni araştırmalarda nasıl kullanılır?’ sorularına yanıt veren bir kavramdır (Yılmaz, 2015).

Bilimsel sorgulama, genel bilimsel süreç becerilerinin geleneksel bilim içeriği, yaratıcılık ve bilimsel bilgi geliştirmek için eleştirel düşünme ile birleşimini ifade etmektedir (Lederman, 2009). Sorgulama, öğrencilerin bilimsel bilgi ve bu bilimsel bilgi hakkında anlayış geliştirdikleri, bunun yanında bilim insanlarının fiziksel evrene dair yaptıkları araştırmaları anlamlandırmak için yaptıkları aktiviteleri temsil eder (Bayır & Köseoğlu, 2013). Öğrenciler birer bilim insanı gibi gözlemledikleri fenomenleri tanımlamalarına yardımcı olacak fikirlere ve olgulara varabilmek için sorgulamayı kullanırlar (Keçeci, 2014). Bilimsel sorgulama; bilimsel bilginin edinilmesi, kabulü ve kullanımında yer alan sözleşmelerin, etik değerlerin ve sürecin özelliklerine atıfta bulunmaktadır (Schwartz, Lederman & Crawford, 2004).

Bybee (2000), üç ana başlıktan oluştuğunu ifade ettiği bilimsel sorgulamayı şöyle ifade eder: bilimsel sorgulama becerisi (öğrencinin ne yapması gerektiği); sorgulamanın ne olduğu ile ilgili bilgi (bilimsel sorgulama hakkında görüş) ve fen içeriğini öğretmek için kullanılan bir yaklaşım (öğrenmede kullanılan pedagojik bir yaklaşım). Minner, Levy ve Century'de (2010), Bybee (2000) ile benzer şekilde sorgulamayı; sorgulama becerisi, sorgulama bilgisi ve bir öğrenme yaklaşımı olarak tanımlamıştır. Çoğu kez sorgulama kavramı, verileri gözlemleme, çıkarım, sınıflandırma, tahmin etme, ölçme, yorumlama ve analiz etme gibi bilimsel süreç becerilerinden ibaret sayılmaktadır. Oysaki bilimsel sorgulama, geleneksel bilim süreçlerini içerir ancak bununla birlikte bilimsel bilginin nasıl oluştuğu ile ilgili süreçleri de içerir (Bell, Smetana & Binns, 2005). Çoğu zaman öğrencilerin bilimsel araştırma yaparken bilimsel sorgulama anlayışlarının örtük olarak geliştiği varsayılır (Wong & Hodson, 2009). Bilimsel sorgulama uygulamaları öğrencilerin araştırmaları planlayabilmeleri ve uygulayabilmelerini vurgularken, reform belgeleri öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkında bilgi sahibi olmalarını vurgulamaktadır (Lederman vd., 2014). Başka bir deyişle, yol gösterici bir soruyla sıkı sıkıya bağlı bir prosedür, öğrencinin bir sorgulama planlama ve uygulama yeteneğini ayırt etmek için bir değerlendirme kriteri olarak hizmet edebilir, ancak bir öğrencinin bu gerekli bağlantı hakkında bilinçli bir anlayışa sahip olup olmadığını ortaya koymayabilir (Lederman vd., 2014).

Bilimsel sorgulama, bilimin doğası ve geleneksel bilim konularının kesişiminin birey ve toplum tarafından doğru bir şekilde anlaşılması bilimsel okuryazarlığın kavramsal temelini oluşturur (Schwartz, Lederman & Crawford, 2004). Bunun yanında araştırmaların çoğunda bilimsel sorgulama ve bilimin doğası eş anlamlı kavramlar olarak kullanılmaktadır. Halbuki bu iki kavram birbirinden tamamen bağımsız değildir ancak birbirinden farklı özelliklere sahiptir (Lederman vd., 2014). Bilimin doğası, bilimsel bilginin özelliklerini ve bu bilginin nasıl geliştiğini ortaya koyarken (Lederman, 2006); bilimsel sorgulama, bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl ürettiğini ve bu bilginin nasıl kabul edildiğiyle ilgili süreçleri ifade eder (Schwartz & Schwartz, 2004). Bir nevi 'bilimin doğası' kavramı 'bilimsel sorgulama' kavramının temelini oluşturmaktadır. Öğrenciler bilimsel sorgulamayla ilgili anlayışa sahipse, yeterli düzeyde bilimin doğasıyla ilgili anlayışa sahip olmaları da beklenir. Bilimin doğası ve bilimsel sorgulama üzerine yapılan çalışmalar, ne öğrencilerin ne de öğretmenlerin bu

konularda yeterli anlayışa sahip olmadıklarını göstermektedir (Lederman vd., 2014). Ancak bilimin doğası ilgili çalışma alanının bilimsel sorgulamadan daha geniş olduğu söylenebilir (Lederman vd., 2014). Bunun sebebi bireylerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini ortaya çıkaran bir anket mevcutken bilimsel sorgulama anlayışını ortaya çıkaran bir anketin uzun bir süre olmayışdır.

NRC (2000), National Academy of Sciences (2002) ve AAAS (1993) gibi reform belgeleri incelenerek bilimsel sorgulamanın yönleri ortaya konulmuştur. Bunun sonucunda bilimsel sorgulamayı temsilen sekiz yön ortaya konulmuştur (Lederman vd., 2014). Bu yönler aşağıda sıralanmış ve açıklamalarına yer verilmiştir.

2.1.1. Bilimsel araştırmaların hepsi bir soru ile başlar ve her zaman bir hipotez test etmez

Beş duyu organımızla yaptığımız gözlemlerin bilimsel bir sorudan önce ilgiyi uyandırdığını ve gözlemlerin bilimin bir parçası olduğunu düşünmek gereklidir (Fırat, 2010). Ancak bilimi sadece gözlem yapmaktan ibaret saymamalıyız. Örneğin, kuşların sonbaharda güneye göç ettiklerini gözlemlediğimiz zaman bilim yapmış olmayız. Öğrencilerin bilimsel bir araştırma yapabilmeleri için öncelikle konuyla ilgili geçmiş bir birikime ve araştırmayı yönlendirecek bir soruya ihtiyaç vardır (Lederman vd., 2014). Dünyayı gözlemlemenin önemini inkar edilmez ancak gözlemlere rehberlik edecek sorular göz ardı edilmemelidir. Bunun yanında standart bilimsel metod basamaklarında olduğu gibi bilimsel çalışmaların her zaman hipotezle başlamasına ve bu hipotezin test edilmesine de ihtiyaç yoktur (Lederman vd., 2014). Geleneksel deneysel tasarımlar tipik olarak bir tane hipotez içermesine rağmen, bu daha açıklayıcı bilimlerde gerekli veya tipik değildir (Lederman vd., 2019).

2.1.2. Bütün araştırmalarda takip edilen tek bir bilimsel yöntem yoktur

Kuhn'a göre bilimde belli bir süreç ve yöntemden söz edilmez (Kuhn, 1962; aktaran Doğan vd., 2011). Nitekim Feyerabend ise geleneksel bilim anlayışında varolan salt ve universal metod mitinin bilimsel gelişmelere ket vuracağını, bilimin doğurganlığının sekteye uğrayacağını ve çağdaş bilim anlayışına uygun olmadığını ifade etmiştir (Feyerabend 1975; aktaran Doğan ve ark. , 2011).

Açıkça belirtilmemiş olsa da okullarda fen bilimleri derslerinde yapılan araştırmalar, deneysel tasarıma dayanmaktadır. Çoğu kez bilim insanları tamamlayıcı ve ilişkisel araştırma metotlarında veri toplamak için gözlem yaparlar (Lederman vd., 2019). Bilim adamlarının doğal fenomenleri gözlemleri dışında başka araştırma yöntemleri de vardır (Lederman vd., 2014). Örneğin astronomi bilimi, daha çok bilimsel yöntem basamaklarını takip etmeyen daha çok betimleyici ve ilişkisel araştırmaya dayanır.

2.1.3. Sorulan soru sorgulama işlemine rehberlik eder

Bilimsel araştırmalarda araştırmaları başlatan ve bilimsel araştırmalara yön veren araştırma sorularıdır. Bilimsel araştırmalarda bu bilimsel soruları cevaplamak için çeşitli yaklaşımlar kullanılabilir. Bu anlamda hangi yaklaşımın seçileceğini ya da sürecin nasıl ilerleyeceğini belirleyen araştırma sorularıdır. Öğrenciler hem bilimsel disiplinler hem de alanlar farklı yaklaşımlar ile sorunun bu yaklaşımı nasıl yönettiğinin farkına varmalıdır (Lederman vd., 2014). Genel olarak öğrenciler, bilimsel disiplin alanları içinde ve arasında farklılık gösteren yaklaşımlarla sorunun yaklaşımı belirlediğini fark etmelidir (Lederman, Antink & Bartos, 2014).

2.1.4. Aynı işlemi yapan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşmayabilir

Bilim insanları çeşitli şekillerde ulaştıkları verileri, çeşitli şekillerde yorumlayabilirler. Böylelikle, benzer sorular soran ve benzer prosedürleri izleyen bilim adamlarının farklı sonuçlara ulaşabileceğini anlayabilmelidirler (Lederman vd., 2014). Bu kısmen, bir bilim adamının kuramsal çerçevesine, kanıt olarak neyi gördüklerine ve verilerini nasıl ele alınacağına bağlıdır (Lederman vd., 2019). Bilim tarihi yorumlamadaki farklılıkların örnekleri ile doludur. Feyerabend'e göre yetiştirme tarzı, ön bilgi, dünyaya bakış açısı ve sahip olduğu deneyimler bakımından birbirinden farklı olan bilim insanların dünyayı anlamlandırmaları yani ürettikleri bilimsel bilgileri de birbirinden farklı olacaktır (Feyerabend 1975; aktaran Doğan vd., 2011).

2.1.5. Sorgulama işlemi sonuçlara etki eder

Değişkenlerin işlevselleştirilmesi, veri toplama metodları, değişkenlerin nasıl ölçüldüğü ve nasıl analiz edildiği araştırmacının ulaştığı sonuçlara etki etmektedir (Lederman vd.,

2014). Nitekim bilim tarihi bununla ilgili örneklerle doludur (Lederman vd., 2019). Örneğin dünyanın oluşumuyla ilgili görüşler incelendiğinde her bir görüşte dünyanın başlangıcıyla ilgili farklı görüşler vardır. Bu farklı görüşler araştırma sırasında takip edilen araştırma yönteminin ve ulaşılan bulguların farklılaşmasına sebebiyet verecektir.

2.1.6. Araştırma sonuçları toplanan verilerle tutarlı olmak zorundadır

Her araştırmada ulaşılan sonuç, toplanan verilerden çıkarılan kanıtlarla desteklenmelidir. Bir bilim insanının kanıtları ne kadar güçlüyse iddiası da o kadar geçerli olacaktır. Bilim insanlarından ampirik olarak desteklenen ve kanıtlardan argümanlara katılacak açıklamaları oluşturmaları beklenir (Lederman vd., 2019). Bu nedenle öğrencilerin açıklama ve argümanlarının, topladıkları verilerle tutarlı ve aynı şekilde bir niteliğe sahip olmaları gerektiğini anlamaları gerekir (Lederman vd., 2014).

2.1.7. Bilimsel veri ve bilimsel kanıt aynı şey değildir

Bilimsel bir araştırmada veriler ve kanıtlar farklı amaçlara hizmet ederler (Lederman vd., 2019). Veriler çalışma süresince bilim insanı tarafından ulaşılan bilgilerdir ve çeşitli şekillerde olabilirler (sayılar, grafikler, ses, fotoğraf, açıklamalar...); kanıt ise veri analizi sonucu ortaya çıkan yorumlardır (Lederman vd., 2014).

2.1.8. Çıkarımlar, toplanan verilere ve önceden bilinenlere dayanılarak yapılır

Her araştırma sonucu kanıtlarla desteklenmelidir. Öğrenciler bir bilim insanının iddiasının gücünün, onu destekleyen kanıtların üstünlüğünün bir işlevi olduğunu kavramalıdır (Lederman vd., 2014). Ayrıca kanıtların verilerle tutarlı olması gerektiğini de fark etmelidir (Lederman vd., 2019). Çünkü bilim insanlarının açıklamaları ampirik yoldan elde edilen verilerin yorumlanmasıyla elde edilir.

2.3. Sorgulama Tabanlı Öğretim

Sorgulamaya dayalı öğrenmenin temellerini atan bilim adamları yapılandırmacı öğrenme teorisinde olduğu gibi; Piaget, Dewey, Lev. S. Vygotsky ve Bruner'dir (Çeliksöz, 2012). Fen öğretim programlarında sorgulamaya dayalı öğrenme; bireylerin

çevrelerinde varolan unsurları keşfetme istekleri duydukları, doğal ve fiziksel evreni sahici sebeplerle izah ettikleri, sağlam tezler oluşturdıkları, ulusal ve küresel sorunlarda bilimsel bakış açısıyla değerlendikleri bir yaklaşım olarak ifade edilir (Akdur & Kurbanoglu, 2014). Lederman (2003) sorgulamaya dayalı öğrenmeyi, bilimsel bir çalışmada, araştırmanın her aşamasında (soru sorma, veri toplama, veri analizi, çıkarım yapma, sonuç ve tartışma gibi) öğrenciyi aktif olmasını sağlayan bir yaklaşım olarak izah eder.

Sorgulamaya dayalı öğretim, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde etkilidir. Öğrenciler bu sayede gözlem, veri toplama, veri analizi ve sonuç ortaya koyma gibi bilimsel süreç becerilerini geliştirirler (Yıldırım & Altan, 2016). Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı yalnızca öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmez bununla beraber bilime, bilimsel gelişmelere, bilim adamlarına ve bilimsel olgulara duyarlı ve olumlu olmalarını sağlar (Yaşar & Duban, 2009). Bu yöntemin esası, öğrencilere bilim insanlarının bilimsel araştırmalarda kullandıkları yöntemleri kullanarak doğal dünyada karşılaştıkları sorunların üstesinden gelmeyi öğretmektir (Gençtürk & Türkmen, 2007). Bunun sonucunda birey, başkalarının kendi adına aldığı kararları uygulamak yerine, kendi kendine çaba göstererek öğrenmeye çalışır. Bu çaba sonucunda öğrenciler bilimsel bilgi ve fikirlerin neden haklı ve güvenilir olabileceğini kavramış olur (Bell & Lederman, 2003).

Bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması için öğrencilerin sorgulamaya dayalı öğrenmelerini sağlayacak ortamlar yaratılmalıdır (Anagün, 2011). Öğrenme ve öğretme sürecinde öğretmen, rehber rolünü üstlenirken öğrenci, bilginin kaynağını sorgulayan, araştıran ve tartışan birey rolünü üstlenir. Sorgulamanın sınıftaki uygulanmasında; zaman, metod, kaynaklar, öğretmen bilgisi gibi faktörler sorgulamanın anlaşılmasını etkiler (Anderson, 2002). Bu olumsuzluklar, sorgulama etkinliklerinin tasarlanmasını etkileyen ve kısıtlayan, fakat sorgulama etkinliklerinin tasarlanması sorununun dışında ortaya çıkan etkenlerdir (Bayram, 2015).

Ülkemizde ve dünyada sorgulamaya dayalı öğretim yöntemine yönelik hem fen eğitimi hem de diğer alanlarda gittikçe artan sayıda bilimsel araştırma yapılmaktadır (Çeliksöz, 2012). Nitekim sorgulamaya dayalı öğretim yöntemiyle ilgili yapılan çalışmalarda yöntemin; öğrencilerin akademik başarısına, tutumlarına, anlamlı öğrenmeye ve

bilimsel süreç becerilerine olan etkilerini incelemeye yoğunlaştığı görülmektedir (Kaya & Yılmaz, 20016).

2.4. İlgili Araştırmalar

Literatür incelendiğinde son yıllarda bilimsel sorgulama hakkında yapılan araştırmaların artarak devam ettiği görülmektedir. Araştırmalar daha çok öğrencilerin ve öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama anlayışlarının ortaya çıkarılmasına yöneliktir.

Sarioğlu (2018) Fen Bilgisi Eğitim Anabilim Dalı 3. sınıfta öğrenim gören 40 öğretmen adayı ile 12 hafta süren bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada bir dönem süresince sorgulama etkinlikleri yaparak deneyim kazanan Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama anlayışlarını belirlemek amacıyla Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi (VASI) anketi uygulanmıştır. Analizler sonucunda, bilimsel sorgulama etkinliklerinin öğretmen adaylarına bilimsel sorgulama anlayışı kazandırmada yeterli olmadığı tespit edilmiştir.

Şenler (2015) Türkiye ve Amerika'dan 489 öğrenci ile yaptığı çalışmada, öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerini dört boyut açısından incelemiştir. Bu boyutlar her araştırma bilimsel bir soru ile başlar, tek bir bilimsel metod yoktur, bilim insanları sorulara cevap vermek için veriler toplar ve bilimsel araştırmalar elde edilen veriler ile mevcut bilgilerin bütünden meydana gelir şeklinde olmaktadır. Bu çalışmanın amacı ülkelere göre öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkındaki görüşleri arasında farklılık olup olmadığını incelemektir. Sonuçlarda 'her araştırma bilimsel bir soru ile başlar, tek bir bilimsel metod yoktur', 'bilim insanları sorulara cevap vermek için veriler toplar' boyutlarında Amerika'dan katılan öğrencilerin daha kapsamlı cevaplar verdiği görülürken 'veriler toplar ve bilimsel araştırmalar elde edilen veriler ile mevcut bilgilerin bütünden meydana gelir' boyutunda ise ülkeler arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Lederman ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi'ni geliştirmişlerdir. Lederman ve arkadaşları bu anketle öğretmen adaylarının, öğretmenlerin ve öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkında anlayışlarının ortaya çıkarılmasını amaçlamıştır. Bu çalışmada ilk etapta 8. sınıfta okuyan 227 tane öğrenciye

VASI anketi uygulanmıştır. Yapılan bu uygulama sonucunda öğrencilerin ilk yedi boyutta çoğunlukla yetersiz görüşe, son boyutta ise eklektik görüşe sahip oldukları görülmüştür. Daha sonra bu öğrencilere yedi ay boyunca çeşitli faaliyetler boyunca bilimsel sorgulamanın boyutları açıkça öğretilmeye çalışılmıştır. Bu faaliyetlerden sonra anket tekrar uygulandığında ‘bilimsel araştırmalarda takip edilen tek bir bilimsel yöntemin olmaması’ ve ‘çıkarımlar, toplanan verilere ve önceden bilinenlere dayanılarak yapılması’ boyutlarında çoğunlukla bilgili, diğer boyutlarda ise çoğunlukla eklektik görüşe sahip oldukları görülmüştür.

Karışan, Bilican ve Şenler (2017) yaptıkları çalışmada, Lederman ve ark. (2014) tarafından geliştirilen Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi’nin Türkçe’ye adaptasyonunu yapmış ve öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama hakkında görüşlerini ortaya çıkarmışlardır. Bu çalışmada analizler sonucu son haline getirilen Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi 314 öğretmen adayına uygulanmış ve uygulama sonucunda adayların çoğunlukla eklektik görüşe sahip oldukları saptanmıştır.

Lederman ve ark. (2019) altı kıtayı kapsayan 18 ülke ve bölgede bulunan 2634 yedinci sınıf öğrencileri ile bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada, yedinci sınıf öğrencilerinin ilkökul yıllarında bilimsel sorgulamayla ilgili ne öğrendiklerini ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Sonuçlar genel olarak yedinci sınıfa giden bir öğrencinin bilimsel sorgulama hakkında yeterli anlayışa sahip olmadığını göstermiştir. VASI çalışmasının Türkiye örneğinde İstanbul ve Ankara’da bulunan ortaokullarda yapılmıştır. Bu iki şehrin seçilme nedeni, göç almalarından dolayı tüm ülkeyi en iyi şekilde temsil etmeleridir. Araştırma sonuçları yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulama hakkında yetersiz görüşe sahip olduklarını göstermiştir. İstanbul ve Ankara arasında bölgesel bir farklılığın olmadığı gözlemlenmiştir.

Aydemir, Uğraş, Cambay ve Kılıç (2017) 54 öğretmen adayı ile bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada amaç, öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel sorgulama ile ilgili anlayışlarını ortaya çıkarmaktır. Öğretmen adaylarına Bilimin Doğası Ölçeği ve Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi uygulanmıştır. Sonuçlar incelendiğinde genel olarak öğrenmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel sorgulama ile görüşlerinin yetersiz olduğu ve kavram yanılgılarının olduğu görülmüştür.

Baykara, Yakar ve Liu (2018) fen bilgisi öğretmenliği dördüncü sınıfta okuyan 72 öğretmen adayının bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Öğretmen adaylarına ilk etapta VASI uygulanmış, daha sonra ise yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde bu 72 öğretmen adayının genel olarak bilimsel sorgulama hakkında çoğunlukla yetersiz görüşe sahip olduğu tespit edilmiştir.

Beyazörtü (2019) dört farklı okul türünde (fen lisesi, anadolu lisesi, anadolu imam hatip lisesi, mesleki teknik anadolu lisesi) liseye yeni başlayan öğrencilerin bilimsel sorgulama anlayışlarını tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada VASI anketi uygulanmış ve öğrencilerin bilimsel sorgulama anlayışlarının çoğunlukla zayıf olduğu görülmüştür. Bununla yanında öğrencilerin bilimsel sorgulama anlayışları ile liseye geçiş sınavı arasında orta seviyede pozitif korelasyon olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca yapılan T testi sonucunda öğrencilerin bilimsel sorgulama anlayışları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farkın olduğu ve kız öğrencilerin bilimsel sorgulama anlayışlarının erkek öğrencilerden daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır.

BÖLÜM III: YÖNTEM

Bu bölümde; araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin çözümlemesi konuları yer almaktadır.

3.1. Araştırma Modeli

Araştırmanın amacı farklı lise türlerinde öğrenim gören 12. sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmaktır. Öğrencilerin bilimsel sorgulamayla ilgili görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla nitel araştırma yaklaşımı kullanılmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2016) nitel araştırmayı, bir olayın ya da bir algının kendi doğal ortamında bağlı oldukları sosyal normlar çerçevesinde araştırmayı, anlamayı ve kuram oluşturmaya hedefleyen yaklaşım olarak ifade etmiştir (Büyüköztürk vd., 2016). Özdemir'e göre (2010) nitel araştırmadaki amaç, toplumsal normların içerisinde bulunan bilginin gün yüzüne çıkarılmasıdır. Dolayısıyla bu araştırmada öğrencilerde var olduğu düşünülen sorgulama anlayışlarının gün yüzüne çıkarmak için ve nicel veriler kullanıldığında araştırma sorularına cevap ararken bütüncül bir bakış açısı sunamayacağı düşüncesinden hareketle nitel yöntemin kullanılmasına karar verilmiştir. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden **'betimleyici tarama yaklaşımı'** deseni kullanılmıştır.

Koşullar, pratik inançlar, süreçler, ilişkiler ve eğilimler açısından mevcut fenomenlerle ilgilenen araştırma yöntemi betimleyici tarama yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır (Salaria, 2012). Betimleyici çalışmalarda amaç; örtük olan olguların, olayların ve bireylerin doğasını ve özelliklerini ortaya çıkarıp betimlemektir (Han-Tosunoğlu, 2018). Bu tür çalışmalarda yapılan betimlemeler öncelikle izah edilir ve yorumlanır daha sonra sebep-sonuç açısından analiz edilir ve bazı sonuçlara ulaşılır (Yıldırım & Şimşek, 2016). Özellikle son yıllarda eğitim alanındaki birçok çalışma doğal ya da insan çabası ile oluşmuş olguların tanımlanmasının, açıklanmasının, yorumlanmasının ve zamana bağlı değişiminin betimlemesini amaçlamaktadır (Han-Tosunoğlu, 2018). Bundan hareketle nicel ya da nitel araştırma yaklaşım çeşitlerinden elde edemeyeceğimiz

bilgelere betimleyici araştırma yaklaşımıyla ulaşmamız daha olası olduğundan bu araştırmada bu desen türü tercih edilmiştir. Bu nedenle bu çalışmada öğrencilerin bilimsel sorgulama anlayışlarını ortaya çıkarma amacıyla bu desen türü kullanılmıştır. Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi'ne (VASI) dayanan veriler dahilinde yürütülmüştür.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın uygulaması, 2018-2019 eğitim ve öğretim yılının birinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubu İstanbul ilinde bulunan Fen, Sosyal Bilimler, Anadolu, İmam Hatip ve Meslek lisesinde öğrenim gören 12. sınıf öğrencileridir. Bu okulların seçilme sebebi araştırmacının İstanbul'da görev yapması ve veri toplama sürecinin sağlıklı yürütmesi bağlamında sorunların en aza indirgenmesidir. Dolayısıyla örneklem, amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Amaçlı örnekleme yönteminde, örneklem çalışma evreninden gelişigüzel değil, belli özelliklerinden dolayı veya araştırmacının inisiyatifine göre seçilir (Böke, 2014). Daha sonra bu okullardaki 12. sınıf şubeleri arasından basit rasgele örnekleme yöntemi kullanılarak ikişer şube seçilmiştir.

Araştırma İstanbul'da beş farklı lise okul türünde 12. sınıfta öğrenim gören 300 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Etik değerlerden dolayı bu araştırmada, ilgili alıntının hangi öğrenciye ait olduğunu göstermek için K (katılımcı) harfi ile birlikte her bir öğrenciyi temsil eden bir sayı kullanılmıştır (K1, K2.....K300). Ayrıca katılımcıların hangi okul türünde olduğunun anlaşılması için K harfinin önüne lise türünün baş harfleri büyük harflerle yazılmıştır. Aşağıda araştırmaya katılan öğrencilerin öğrenim gördükleri okul türüne göre dağılımının yer aldığı tablo verilmiştir.

Tablo 3.1 Okul Türlerine Göre Öğrencilerin Dağılımı

Okul Türü	Fen L.	Sosyal B. L.	Anadolu L.	İmam H. L	Meslek L.
Katılımcı	53	51	61	71	64

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada verilerin toplanması için “Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi” (VASI) kullanılmıştır. Lederman ve ark. (2014) öğretmenlerin, etkili bir şekilde bilimsel sorgulama yöntemlerini kullanabilmeleri için öncelikle bilimsel sorgulamanın doğası hakkında görüş sahip olmaları gerektiğini vurgulamışlardır. Bu amaçla VASI anketini geliştirilmiştir. Anketin ilk versiyonu beş tane açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Daha sonra anket revize edilerek bugünkü halini almıştır (Ek1). Lederman ve arkadaşları (2014) anketin yeni revize halini öğrencilere uyguladıktan sonra bu öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapmışlardır. Görüşmeler sonunda öğrencilerin ankete verdikleri cevapların ve görüşmede verdikleri yanıtların %90 oranında paralel olduğu saptanmıştır (Lederman vd., 2014). Anketin Türkçe’ye uyarlaması ve adaptasyonu Han-Tosunoğlu, Doğan, Yalaki, Çakır ve İrez (2017) tarafından gerçekleştirilmiştir.

Anket yedi açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Soru 1 (1a, 1b, 1c) üç alt sorudan, soru 3 (3a ve 3b) ve soru 7 ise (7a ve 7b) iki alt sorudan oluşmaktadır. Bu sorular bilimsel sorgulamanın sekiz tane boyutunu oluşturmaktadır. Bilimsel sorgulamanın bu sekiz tane boyutu ve bu boyutların anketin hangi soruları ile ölçüldüğü Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2. Bilimsel sorgulamanın boyutları ve boyutlarla ilgili anket soruları

Boyut no	Bilimsel Sorgulama’nın Boyutları	Anket soruları
1.	Bilimsel araştırmaların hepsi bir soru ile başlar ve her zaman bir hipotez test etmez	1a, 1b, 2
2.	Bütün araştırmalarda takip edilen tek bir bilimsel yöntem yoktur	1b, 1c
3.	Sorulan soru sorgulama işlemine rehberlik eder	5
4.	Aynı işlemi yapan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşmayabilir	3a
5.	Sorgulama işlemi sonuçlara etki eder	3b
6.	Araştırma sonuçları toplanan verilerle tutarlı olmak zorundadır	6
7.	Bilimsel veri ve bilimsel kanıt aynı şey değildir	4
8.	Çıkarımlar, toplanan verilere ve önceden bilinenlere dayanılarak yapılır	7, 6 (potansiyel)

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırmanın verileri 2018-2019 eğitim ve öğretim yılının I. döneminin başında İstanbul İlinde bulunan beş farklı liseden toplanmıştır. Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi uygulanmadan önce İstanbul Milli Eğitim Müdürlüğü ile görüşülerek gerekli izinler alınmıştır. Daha sonra araştırmaya katılan liselerin okul müdürlükleriyle görüşülmüş ve çalışma hakkında bilgi verilmiştir. Anketler her bir liseye uygulama yönergesi ile okul müdürlüklerine teslim edilmiştir (Ek2). Uygulama süresi ortalama 40 dakika olup uygun ders saatlerinde ders öğretmeni tarafından uygulanmıştır. Anketler uygulandıktan sonra tekrar okullardan toplanmıştır.

3.5. Verilerin Çözümlemesi

Çalışmada öğrencilerin VASI anketindeki sorulara verdikleri cevapları incelemek için Lederman ve ark. (2014) tarafından geliştirilen değerlendirme formu kullanılmıştır. Analiz yapılırken öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkındaki görüşleri yetersiz, eklektik ve bilgili olmak üzere üç kategori altında incelenmiştir. Araştırmanın güvenilirliğini arttırmak amacıyla analizleri iki araştırmacı yapmıştır. Analizleri yapanlardan biri araştırmacının kendisi diğeri ise tez danışmanıdır.

“Yetersiz” olarak değerlendirilen cevaplar doğru cevabı içermiyor ya da doğru cevap ile çelişiyorsa bu kategoride yer almaktadır. “Eklektik” olarak değerlendirilen cevaplar doğru cevabın bir bölümünü içeriyor fakat bütün yönleri içermiyorsa ya da hem “bilgili” hem de “yetersiz” kategorilerinden cevaplar içeriyorsa bu kategoride yer almaktadır. “Bilgili” cevap kategorisinde ise boyutlarla ilgili tam olarak görüşünü doğru açıklayan öğrencilerin cevapları yer almaktadır. Aşağıda her bir boyut için bu üç kategoriye ait görüşlerin ne şekilde olduğu ve kodlamanın nasıl yapıldığını göstermek için öğrencilerin cevapları direk alıntılar alınarak kodlama örnekleri sunulmuştur.

3.5.1. Boyut 1: ‘Bilimsel araştırmaların hepsi bir soru ile başlar ve her zaman bir hipotez test etmez’ boyutuna ait verilerin çözümlenmesi

Boyut 1, bilimsel araştırmaların bilimsel bir soru ile başlaması gerektiğini ifade eder. VASI anketinde öğrencilerin bu boyut ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmaya yönelik soru 1a, 1b ve 2 (1a. Bu kişinin yaptığı araştırmanın bilimsel olduğunu düşünüyor musunuz? Lütfen verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız; 1b. Bu kişinin yaptığı araştırmanın bir deney olduğunu düşünüyor musunuz? Lütfen verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız; 2. İki öğrenciye, bilimsel araştırmaların her zaman bilimsel bir soru ile başlamak zorunda olup olmadığı sorulmuştur. Öğrencilerin biri ‘evet’, diğeri ‘hayır’ yanıtı vermiştir. Siz hangi öğrenciye katılıyorsunuz, neden?) sorulmuştur. Tablo 3.3’te öğrencilerin boyut 1’e yetersiz, eklektik ve bilgili kategorilerine ait cevap örneklerine yer verilmiştir.

Tablo 3.3. Boyut 1 İçin Öğrenci Görüşleri

Öğrenci	Kategori	Öğrenci Görüşleri
<i>M.L K245</i>	Yetersiz	1a. Bilimsel açıdan bir ilgisi olduğunu düşünmüyorum. Kuş çeşitlerinin ve yaratılış biçimlerinden kaynaklandığını düşünüyorum. 1b. Deney farklı türlerdeki şeylerin farklı olup olmadığını ölçtüğü için. Her kuşun belirli özellikleri olduğu için. 2. Hayır çünkü aslında günlük hayatımızda kullandığımız birçok şey, davranış, düşünce birer bilimsel araştırmadır
<i>A.L K131</i>	Eklektik	1a. Bilimseldir. Çünkü gözlem yapmıştır, veri toplamıştır. 1b. Evet deneydir. Farklı kuş türleriyle, farklı yiyecekleri denemiştir. 1c. Hayır
<i>F.L K39</i>	Bilgili	1a. Evet. Bu kişi yaptığı gözlemler sonucu bir veri elde etmiş ve bu veriyi yorumlamıştır. 1b. Hayır yalnızca gözlem yapmıştır. 2.Evet. Çünkü bilimsel çalışmalar bir merak sonucu ortaya çıkar. Sorular da bu merakı ifade etmek için kullanılır

Boyut 1 üç alt sorudan oluştuğı için, bütün cevaplar bir bütün olarak değerlendirilmiştir. Bu üç alt soru için verilen cevaplarda yetersiz öğeler ön plandaysa

“yetersiz”, hem yetersiz hem bilgili ögeler bir aradaysa “eklektik”, bilgili ögeler ön plandaysa “bilgili” kategorisinde değerlendirilmiştir. *M.L K245*’in cevaplarında yetersiz ögeler ön planda olduğundan, “yetersiz” kategorisine ait görüş belirtmiştir. *A.L K131*’in cevapları incelendiğinde hem “yetersiz” hem de “bilgili” kategorisine ait cevaplar içerdiğinden “eklektik” kategorisinde yer almıştır. *F.L K39* yapılanların bilimsel bir çalışma olduğunu gerekçelendirerek açıkladığı, yapılan işlemin deney değil de gözlem olduğunu ifade ettiği ve bilimsel çalışmaların bilimsel bir soru ile başlaması gerektiğini gerekçelendirerek açıkladığı için “bilgili” kategorisine uygun görüş belirtmiştir.

3.5.2. Boyut 2: ‘Bütün araştırmalarda takip edilen tek bir bilimsel yöntem yoktur’ boyutuna ait verilerin çözümlenmesi

Bu boyut bilimsel araştırmalarda kullanılan birden fazla yöntemin bulunduğu ve özellikle tek ve değişmez bir bilimsel yöntemin olmadığına işaret etmektedir. VASI anketinde öğrencilerin bu boyut ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmaya yönelik soru 1b ve 1c (1b. Bu kişinin yaptığı araştırmanın bir deney olduğunu düşünüyor musunuz? Lütfen verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız; 1c. Sizce bilimsel araştırmalar birden fazla yöntem takip edebilir mi? Eğer cevabınız hayır ise, lütfen bilimsel araştırma yapmak için neden sadece bir yöntem olduğunu açıklayınız. Eğer cevabınız evet ise, lütfen farklı bilimsel yöntemleri takip eden iki araştırmayı tarif ediniz, bu yöntemlerin nasıl farklılaştığını ve ikisinin de neden hala bilimsel sayılabileceğini açıklayınız?) sorulmuştur. Tablo 3.4’te öğrencilerin boyut 2’ye yetersiz, eklektik ve bilgili kategorilerine ait cevap örneklerine yer verilmiştir.

Tablo 3.4. Boyut 2 İçin Öğrenci Görüşleri

Öğrenci	Kategori	Öğrenci Görüşleri
<i>F.L K18</i>	Yetersiz	1b. Evet deneydir. Kontrol ve deney grubu var. 1c. Evet
<i>S.B.L K103</i>	Eklektik	1b. Hayır düşündüğünün tersini de denemesi gerekirdi. 1c. Evet olabilir. Çünkü sonuca tek yoldan ulaşılmayabilir. Soruna yaklaşımlarına göre yöntemler farklılaşır
<i>S.B.L K101</i>	Bilgili	1b. Hayır çünkü her hangi bir değişken kullanılmadan var olan bir durum dile getirilmiştir. Yani deney değil gözlemdir. 1c. Sosyal bilimler ve fen bilimleri arasındaki araştırma yöntemleri farklıdır. İkisi de bilimseldir. Ele aldıkları konuların farklılığından dolayı uygulayacakları yöntemler farklılaşır

Boyut 2 iki alt sorudan oluştuğu için, bütün cevaplar bir bütün olarak değerlendirilmiştir. Bu iki alt soru için verilen cevaplarda yetersiz öğeler ön plandaysa “yetersiz”, hem yetersiz hem bilgili öğeler bir arada ise “eklektik”, bilgili öğeler ön plandaysa “bilgili” kategorisinde değerlendirilmiştir. Tablo 3.4’te de görüldüğü gibi *F.L K18* boyut 2’ye verdiği cevaplarda yetersiz öğeler ön planda olduğu için “yetersiz” kategorinde yer almıştır. *S.B.L K103*, soru 1b’de metindeki uygulamanın deney olmadığını ifade etmiş, ancak neden deney olmadığını açıklayamamıştır; soru 1c’de bilimsel araştırmalarda tek bir yolun olmadığını belirtmiş fakat örnekleyememiştir. Bu nedenle *S.B.L K103* “Eklektik” kategorisinde yer almıştır. *S.B.L K101* verdiği cevaplarda bilgili öğeler ön planda olduğu için “bilgili” kategorinde yer almıştır.

3.5.3. Boyut 3: ‘Sorulan soru sorgulama işlemine rehberlik eder’ boyutuna ait verilerin çözümlenmesi

Bilimsel araştırmalarda, kullanılacak yöntem araştırma sorularına göre seçilmektedir. VASI anketinde öğrencilerin bu boyut ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmaya yönelik soru 5 (İki grup bilim insanı bir gün laboratuvarlarına doğru yürürken lastiği patlamış bir arabanın çekildiğini gördüler. Hepsinin aklına ‘‘Belirli markalara ait lastiklerin patlama olasılıkları daha yüksek midir?’’ sorusu geldi. A araştırma grubu laboratuvara gittiklerinde farklı markalara ait lastiklerin performansını tek bir yol yüzey tipinde test ettiler. B araştırma grubu laboratuvara gittiklerinde bir markaya ait lastiği üç farklı yol yüzey tipinde test ettiler. Hangi grubun izlediği araştırma sürecinin neden diğerinden daha iyi olduğunu açıklayınız) sorulmuştur. Tablo 3.5’te öğrencilerin boyut 3’e yetersiz, eklektik ve bilgili kategorilerine ait cevap örneklerine yer verilmiştir.

Tablo 3.5. Boyut 3 için Öğrenci Görüşleri

Öğrenci	Kategori	Öğrenci Görüşleri
<i>F.L K43</i>	Yetersiz	B, çünkü daha farklı yol tipinde test edilmiş
<i>S.B.L K100</i>	Eklektik	Seçim yapma zorunluluğu var ise marka tespiti için A grubunun yöntemini seçerdim. Fakat bana kalırsa hem farklı yol hem de farklı lastikleri denemek daha mantıklıdır
<i>M.L K243</i>	Bilgili	A grubunun araştırma süreci soruya göre daha iyi cevap olanağı sağlayabilir. Çünkü soruda birkaç markadan söz ediyor ve yüzey tipinin etkileyip etkilemediği sorulmuyor

Ankette soru 5 incelendiğinde A grubunun izlediği yöntemin, araştırma sorusuna uygun görülmektedir. Bu nedenle *F.L K43*, B grubunun izlediği yolu seçerek ‘‘yetersiz’’ kategorisinde; *M.L K243*, A grubunun izlediği yolu seçerek ‘‘bilgili’’ kategorisinde; *S.B.L K100* ise her iki uca ait yanıtlar içerdiğinden ‘‘eklektik’’ kategorisinde yer almıştır.

3.5.4. Boyut 4: ‘Aynı işlemi yapan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşmayabilir’ boyutuna ait verilerin çözümlenmesi

Bilimsel araştırmalarda bilim insanlarının öznelliğini yok sayamayız. Bu nedenle araştırma süresince bütün süreç ve işlemleri aynı yapsalar dahi bilim insanlarının bakış açıları farklı olacağından sonuçta farklı olacaktır. VASI anketinde öğrencilerin bu boyut ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmaya yönelik soru 3a (Eğer farklı bilim adamları aynı soruyu sorup, veri toplamak için aynı süreçleri takip ediyorsa, araştırma sonunda aynı sonuçlara ulaşmaları gerekir mi? Lütfen verdiğiniz cevabın nedeni cevaplayınız) sorulmuştur. Tablo 3.6’da öğrencilerin boyut 4’e yetersiz, eklektik ve bilgili kategorilerine ait cevap örneklerine yer verilmiştir.

Tablo 3.6. Boyut 4 İçin Öğrenci Görüşleri

Öğrenci	Kategori	Öğrenci Görüşleri
<i>S.B.L K69</i>	Yetersiz	Evet, aynı sorunun cevabı her zaman aynı olur
<i>F.L K2</i>	Eklektik	Genel olarak aynı sonuçları elde ederler. Fakat kişi çıkarım yaparken kendi düşüncelerini kullandığı için bazı detaylar farklı olabilir
<i>A.L K119</i>	Bilgili	Hayır, her insan farklı düşünür. Buda farklı sonuçlara ulaşmalarına sebep olur

Tablo 3.6 incelendiğinde *S.B.L K69* bilimsel çalışmalarda aynı soruyu soran ve veri toplarken aynı süreci takip eden bilim insanlarının aynı sonuca ulaştığını ifade ederek “yetersiz” kategorisinde; *A.L K119* insan faktörünü göz önünde bulundurarak sonuçların aynı olmayacağını ifade ederek “bilgili” kategorisinde; *F.L K2* ise hem “yetersiz” hem de “bilgili” kategorilerine ait cevaplar verdiği için “eklektik” kategorisinde yer almıştır.

3.5.5. Boyut 5: ‘Sorgulama işlemi sonuçlara etki eder’ boyutuna ait verilerin çözümlenmesi

Bilimsel çalışmalarda bilim adamlarının seçmiş olduğu sorgulama yöntemleri araştırmanın sonuçlarını etkileyebilmektedir. Bu nedenle sonuç her zaman aynı olması gibi bir genelleme yapmak mümkün değildir. VASI anketinde öğrencilerin bu boyut ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmaya yönelik soru 3b (Eğer farklı bilim adamları aynı soruyu sorup, veri toplamak için farklı süreçleri takip ediyorsa, araştırma sonunda aynı sonuçlara ulaşmaları gerekir mi? Lütfen verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız) sorulmuştur. Tablo 3.7’de öğrencilerin boyut 5’e yetersiz, eklektik ve bilgili kategorilerine ait cevap örneklerine yer verilmiştir.

Tablo 3.7. Boyut 5 İçin Öğrenci Görüşleri

Öğrenci	Kategori	Öğrenci Görüşleri
<i>İ.H.L K220</i>	Yetersiz	Eğer farklı süreçleri takip ediyorlar ise, yine aynı sonuçlara ulaşmaları gerekir. Çünkü bilim kesinlik içerir
<i>A.L K164</i>	Eklektik	Her ikisi de olabilir bence bilim adamların özelliklerine bağlıdır
<i>M.L K251</i>	Bilgili	Gerekmez, çünkü herkes kendi yorumunu ve birikimini kullanıp farklı sonuçlara ulaşabilir

Tablo 3.7’de öğrencilerin soru 3b ilgili cevapları incelendiğinde *İ.H.L K220*’nin bu boyutla ilgili yetersiz; *M.L K251* ise bilgili görüşe sahiptir. *A.L K164* ise her iki uca da ait fikirlere sahip olduğundan “eklektik” kategorinde yer almıştır.

3.5.6. Boyut 6: ‘Araştırma sonuçları toplanan verilerle tutarlı olmak zorundadır’ boyutuna ait verilerin çözümlenmesi

Bilimsel araştırmalarda, toplanan verilerin yorumlanması sonucu deliller elde edilir. Bu deliller araştırmamızın geçerliliğini sağlayacak iddialara dönüşür. Bu boyutta istenen öğrencilerin verileri yorumlayabilmeleri ve buna bağlı olarak ortaya iddialar koyabilmeleridir. VASI anketinde öğrencilerin bu boyut ile ilgili görüşleri ortaya

çıkarılmaya yönelik soru 6 (Aşağıda veri tablosu, bitkinin bir hafta sürecindeki büyüme miktarı ile o hafta içerisinde maruz kaldığı günlük ışık süresi arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Bu verilerden yola çıkarak, aşağıda verilen sonuçlardan hangisine katıldığınızı ve bunun nedenini açıklayınız. Lütfen birini daire içine alınız: a. Bitkiler daha fazla gün ışığı aldıklarında daha çok uzarlar b. Bitkiler daha az gün ışığı aldıklarında daha çok uzarlar c. Bitkilerin büyümesi gün ışığı ile ilişkili değildir) sorulmuştur. Tablo 3.8’de öğrencilerin boyut 6’ya yetersiz, eklektik ve bilgili kategorilerine ait cevap örneklerine yer verilmiştir.

Tablo 3.8. Boyut 6 İçin Öğrenci Görüşleri

Öğrenci	Kategori	Öğrenci Görüşleri
<i>İ.H.L K209</i>	Yetersiz	Bitkilerin büyümesi gün ışığı ile ilişkili değildir. Çünkü bir bitkinin oksijeni az olduğunda daha çok uzar
<i>A.L K110</i>	Eklektik	Bitkilerin büyümesi gün ışığı ile değildir. Bitkinin ışık alması ilk başta büyümeyi azaltmıştır. Ama 20. dakikada bir artış gözlenmiştir. Bu yüzden ışıkla ilgisi olmaz
<i>F.L K4</i>	Bilgili	Bitkiler daha az gün ışığı aldıklarında daha çok uzarlar. Tablodaki verilere göre ışık süresinin çokluğu bitkinin büyümesini olumsuz etkilediği görülmüştür

İ.H.L K209 verilere uygun yorum yapmadığından “yetersiz”; *F.L K4* ise verilere uygun yorum yaptığından “bilgili” kategorinde yer almıştır. *A.L K110* ise verilerin bir kısmını doğru yorumlamış fakat yanlış sonuca ulaştığı için “eklektik” kategorisinde yer almıştır.

3.5.7. Boyut 7: ‘Bilimsel veri ve bilimsel kanıt aynı şey değildir’ boyutuna ait verilerin çözümlenmesi

Boyut 7’ de öğrencilerden istenen veri ve kanıtın aynı şey olmadığını bilmeleridir. Veri en kaba tabirle ham bilgileri ifade ederken kanıt bu ham bilgilerin yorumlanmasıyla elde edilen bilgilerdir. VASI anketinde öğrencilerin bu boyut ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmaya yönelik soru 4 (Veri ve delil birbirinden farklı mıdır? Lütfen açıklayınız)

sorulmuştur. Tablo 3.9’da öğrencilerin boyut 7’ye yetersiz, eklektik ve bilgili kategorilerine ait cevap örneklerine yer verilmiştir.

Tablo 3.9. Boyut 7 İçin Öğrenci Görüşleri

Öğrenci	Kategori	Öğrenci Görüşleri
<i>S.B.L K79</i>	Yetersiz	Bence ikisi de aynıdır. İkisi de kanıtlanmış kabul edilmiş bilgilerdir
<i>S.B.L K95</i>	Eklektik	Veri ile delil nasıl aynı şey olsun. Veri toplanan bilgilerdir ve bilgi değişkendir. Delil ise hukuk temelli kullanılan değişmez ve karşılığı sorgulanmayan bir şeydir. Toplumdaki algı ve kullanışları farklıdır
<i>F.L K20</i>	Bilgili	Farklıdır. Veri toplandıktan sonra yorumlanır ve yorumlar sonucu delillere ulaşırız

S.B.L K79 veri ve kanıtın aynı şey olduğunu ifade ederek “yetersiz”; *F.L K20* veriyi hem de kanıtı doğru bir şekilde ifade ederek “bilgili” kategorisinde yer almıştır. *S.B.L K95* ise veriyi doğru bir şekilde ifade etmiş fakat kanıtı tanımlayamadığından “eklektik” kategorisinde yer almıştır.

3.5.8. Boyut 8: ‘Çıkarımlar, toplanan verilere ve önceden bilinenlere dayanılarak yapılır’ boyutuna ait verilerin çözümlenmesi

Boyut 8’ de öğrencilerden istenen, bilimsel çalışmalarda her zaman deney ve gözlem yapılamayacağı ve bu durumlarda çıkarımlar sonucu bilimsel iddiaların oluşturulduğunu fark etmeleridir. Öğrencilerin bu boyut ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmaya yönelik soru 7 sorulmuştur. VASI anketinde soru 7 iki alt sorudan oluşmaktadır (Bir grup bilim insanı tarafından fosilleşmiş dinozor kemikleri bulunmuştur. Bu kemikler aşağıda görüldüğü gibi iki farklı iskelet oluşturacak şekilde bir araya getirilmiştir. 7a. Sizce neden birçok bilim insanı şekil-1 deki hayvan iskeletindeki kemik dizilişinin ve düzeninin en doğru olduğunu düşünüyor. En az iki neden ortaya koyarak açıklayınız; 7b. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevabı düşündüğünüzde, bilim insanlarının kendi

sonuçlarını açıklarken ne tür bilgiler kullandıklarını söyleyebilirsiniz). Ayrıca bu boyut için soru 7 ile birlikte soru 6 (Aşağıda veri tablosu, bitkinin bir hafta sürecindeki büyüme miktarı ile o hafta içerisinde maruz kaldığı günlük ışık süresi arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Bu verilerden yola çıkarak, aşağıda verilen sonuçlardan hangisine katıldığınızı ve bunun nedenini açıklayınız. Lütfen birini daire içine alınız: a. Bitkiler daha fazla gün ışığı aldıklarında daha çok uzarlar b. Bitkiler daha az gün ışığı aldıklarında daha çok uzarlar c. Bitkilerin büyümesi gün ışığı ile ilişkili değildir) potansiyel madde olarak göz önünde bulundurulmuştur. Tablo 3.10’da öğrencilerin boyut 8’e yetersiz, eklektik ve bilgili kategorilerine ait cevap örneklerine yer verilmiştir.

Tablo 3.10. Boyut 8 İçin Öğrenci Görüşleri

Öğrenci	Kategori	Öğrenci Görüşleri
<i>M.L K275</i>	Yetersiz	7a.Vücut fonksiyonlar. 7b. Fiziksel kolaylık açısından 6. a. Bitkiler daha fazla gün ışığı aldıklarında daha çok uzarlar
<i>S.B.L K99</i>	Eklektik	7a. Birinci denge ikincisi hareket yeteneğiyle ilgilidir. 7b. Diğer canlıların iskelet yapılarıyla karşılaştırarak bu sonuca ulaşmış olabilirler. 6. c. Bitkilerin büyümesi gün ışığı ile ilgili değildir. Büyüme oksijenle alakalı bir durumdur
<i>F.L K30</i>	Bilgili	7a. Dinozorun vücudunun dengesini sağlamak ve diğer yaşamsal aktivitelerini gerçekleştirmek için en uygun şekilde geliştiği düşünülmüştür. 7b. Bilim insanlarının doğa kanunlarına uygun şekilde süreçlerini takip ettiğini ve buna uygun bilimsel veriler ışığında teoriler oluşturabileceğini söyleyebilirim. Bunun dışında her zaman bu sonuçların yanlış olabileceği de düşünülebilir

Tablo 3.10’da görüldüğü gibi *M.L K275* soru 7a ve 7b’ye verdiği cevaplarda yetersiz öğeler ön plandadır. Öğrenci soru 6’ ya bu boyutu destekler nitelikte cevap vermediğinden dolayı boyut 8 ile ilgili “yetersiz” kategorinde yer almıştır. *S.B.L K99*

soru 7a'da şekil-1'deki hayvan iskeletindeki kemik dizilişinin ve düzeninin doğru olduğuna dair iki mantıklı sebep sunarak bilgili görüş belirtmiş; soru 7b' de ise cevabın bir kısmının belirtip bir kısmını belirtmediğinden eklektik görüş belirtmiştir. Öğrenci soru 6' ya bu boyutu destekler nitelikte cevap vermediğinden dolayı boyut 8 ile ilgili "eklektik" kategorinde yer almıştır. *F.L K30* soru 7a'da şekil-1'deki hayvan iskeletindeki kemik dizilişinin ve düzeninin doğru olduğuna dair iki mantıklı sebep sunarak bilgili görüş belirtmiştir. *F.L K30* soru 7b' de ise bilim insanlarının bilimsel veriler ışığında teoriler oluşturduğunu belirterek bilgili görüş belirtmiştir. Bu durumda bu öğrenci boyut 8 ile ilgili "bilgili" kategorinde yer almıştır.

Her bir öğrencinin her bir boyut için görüşleri yukarıda verilen örneklerdeki gibi hem araştırmacının kendisi hem de tez danışmanı tarafından birbirinden bağımsız bir şekilde Lederman ve ark. (2014) tarafından geliştirilen değerlendirme formuna göre analiz edilmiş ve kodlanmıştır. Farklı olan kodlamalarda ise müzakere yapılmış ve fikir birliğine varılmıştır. Boyutların kodlamalarında fikir birliği sağlandıktan sonra frekans değerleri ve yüzde oranları belirlenmiştir.

BÖLÜM IV: BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın bulguları yer almaktadır. VASI anketiyle elde edilen veriler ışığında öğrencilerin bilimsel sorgulama anlayışları ortaya çıkarılmıştır. Bilimsel sorgulamanın sekiz boyutu okul türlerine göre incelenmiştir. Ayrıca araştırmadaki okul türlerinin bilimsel sorgulamanın boyutlarına verdikleri cevaplara göre değerlendirilmesi yapılmıştır.

4.1. Boyutların Okul Türlerine Göre İncelenmesi

VASI anketinde bulunan her boyutun ayrı ayrı okul türlerine göre nasıl farklılaştığı bu bölümde sunulacaktır.

4.1.1. Boyut 1: Bilimsel araştırmaların hepsi bir soru ile başlar ve her zaman bir hipotez test etmez.

Bu boyut bilimsel araştırmaların bilimsel bir soru ile başladığını ve her zaman bir hipotez test etmediğini ifade eder. Tablo 4.1'e bakıldığında okul türlerinin bu boyuta verdikleri cevapların dağılımları gösterilmektedir.

Tablo 4.1. Boyut 1'in Okul Türlerine Göre Dağılımı

Kategori	Okul Türleri				
	Fen	Sosyal	Anadolu	İmam Hatip	Meslek
Yetersiz	32 %60	34 %67	49 %80	53 %75	55 %86
Eklektik	18 %34	15 %29	10 %16	17 %24	8 %13
Bilgili	3 %6	2 %4	2 %4	1 %1	1 %1
Toplam	53 %100	51 %100	61 %100	71 %100	64 %100

Tablo 4.1'e bakıldığında Meslek lisesindeki öğrencilerin %86'lık bir oranla diğer öğrencilere göre daha fazla yetersiz cevap verdikleri gözlenmektedir. Fen lisesindeki öğrencilerin %34'lük bir oranla diğer öğrencilere göre daha fazla eklektik cevap verdikleri ve aynı şekilde Fen lisesindeki öğrencilerin %6'lık bir oranla diğer öğrencilere göre daha fazla bilgili cevap verdikleri gözlenmektedir. Bilgili görüşlerin bütün okul türlerinde oranlarının çok düşük olduğu göze çarpmaktadır. Aşağıda yetersiz, eklektik ve bilgili kategorilerine ait öğrencilerin cevapları alıntılanarak verilmiştir.

“Yetersiz” kategorisinde yer alan cevaplar doğru cevabı içermiyor ya da doğru cevap ile çelişiyorsa bu kategoride yer almaktadır. Yetersiz görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

A.L K114: “1a. Hayır düşünmüyorum. Varyasyon nedeniyle canlıların yaşadıkları yerlere göre, hayatta kalmak için farklı olduğunu düşünüyorum. 1b. Hayır düşünmüyorum. Gözlem sonucu bir sonuca varmıştır. 2.Hayır diyen öğrenciye katılıyorum. Çünkü gözlem yaptığımız bir araştırmada sorulara gerek yoktur.”

M.L K299: “1a. Bilimsel bir çalışmadır. Çünkü farklı gaga türleri hayvanların beslenmesini kolaylaştırır. 1b. Deneydir. Çünkü kuş çeşitlerini incelemiş ve gaga şekilleriyle beslenmenin arasındaki ilişkiyi merak edip araştırmıştır. 2. Bence bilimsel araştırmalar her zaman bilimsel bir soru ile başlamak zorunda değildir. Anlatılmak istenen düşünce farklı yollarla da karşıdaki insana sunulabilir.”

“Eklektik” kategorisinde yer alan cevaplar doğru cevabın bir bölümünü içeriyor fakat bütün yönleri içermiyorsa ya da hem “bilgili” hem de “yetersiz” kategorilerinden cevaplar içeriyorsa bu kategoride yer almaktadır. Eklektik görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

M.L 248: “1a. Evet ortamda bir gözlem var. 1b. Evet deneydir. Çünkü denekler var. 2. Evet. Çünkü araştırmalar bir soru, bir merak sonucu başlar.”

İ.H.L K170: “1a. Evet bilimsel olabilir, çünkü ilk önce deneme yapılmış, gözlemlenmiştir en sonunda deneye dayanarak hipotez kurmuştur. 1b. Evet düşünüyorum, çünkü bir şeyi merak ediyorsa onun uygun olup olmadığını ancak deneme yanılmayla anlarız. Burada da öyle olmuş deneyerek sonuca varmış. 2. Evet bilimsel bir soruyla araştırmalar başlamalı. Çünkü araştırmanın devamını bu bilimsel soruya bağlı olarak planlarız.”

“Bilgili” cevap kategorisinde ise boyut 1 ile ilgili tam olarak görüşünü doğru açıklayan öğrencilerin cevapları yer almaktadır. Bilgili görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

S.B.L K85: “1a. Evet gözlemle başlayan araştırmasını topladığı verilerle desteklemiş ve veri sonuçlarını analiz ederek sonuca ulaşmıştır. 1b. Deney olduğunu düşünmüyorum. Araştırmacı gözleme dayandırdığı bu çalışmada koşula dayalı çalışma yapmadığından deney kabul edilmez. 2. Bilimsel araştırmanın temelinde bir problem oluşturmak ve onun cevabını bulmak olduğu için soru sorarak başlanmalı diyen öğrenciye katılıyorum.”

A.L K 116: “1a. Evet. Araştırmalar yapılmış ve farklı besinle beslenenin gagalarının farklı olup olmadığı gözlemlenmiş ve koşullara göre uyum sağlandığı belirlenmiş. 1b. Hayır sadece gözlem yapmıştır. Deney olması için uygulama olması gerekir. 2. Evet çünkü bilimsel soruların dışına çıkarsak araştırmanın amacından sapmış oluruz. Yani bilimsel soru olmalıdır.”

4.1.2 Boyut 2: Bütün araştırmalarda takip edilen tek bir bilimsel yöntem yoktur.

Boyut 2, bilimsel araştırmalarda kullanılan tek bir bilimsel yöntemin olmadığını ifade eder. Okul türlerinin boyut 2’ye verdikleri cevapların dağılımı Tablo 4.2’de gösterilmektedir.

Tablo 4.2. Boyut 2’nin Okul Türlerine Göre Dağılımı

Kategori	Okul Türleri				
	Fen	Sosyal	Anadolu	İmam Hatip	Meslek
Yetersiz	30 %57	21 %41	38 %62	43 %61	41 %64
Eklektik	15 %28	18 %35	13 %21	21 %29	20 %31
Bilgili	8 %15	12 %24	10 %17	7 %10	3 %5
Toplam	53 %100	51 %100	61 %100	71 %100	64 %100

Tablo 4.2'ye göre boyut 2'ye en fazla yetersiz cevap veren okul türünün %64 ile Meslek lisesi olduğu; en fazla eklektik görüş belirten okul türünün de Sosyal Bilimler Lisesi olduğu gözlemlenmiştir. Bu boyuta en bilgili yaklaşan okul türünün %24 ile yine Sosyal Bilimler lisesi olduğu görülmektedir. Aşağıda yetersiz, eklektik ve bilgili kategorilerine ait öğrencilerin cevapları alıntılanarak verilmiştir.

“Yetersiz” kategorisinde yer alan cevaplar doğru cevabı içermiyor ya da doğru cevap ile çelişiyorsa bu kategoride yer almaktadır. Yetersiz görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

M.L K296: “1b. Evet deneydir. Çünkü bilimsel araştırma yapılmıştır. 1c. Hayır edemez. Bilimsellik sadece bir konuya dayanır. Bunun için birden fazla yöntem takip edilemez”. Öğrencinin yanıtı incelendiğinde bilimsel araştırma yöntemlerinden biri olan deneyi ayırt edemediği ve bilimsel araştırmalarda takip edilen birden fazla yöntemin bulunduğunu ifade edemediği görülmektedir. M.L K296 soru 1'e verdiği cevaplarda yetersiz öğeler ön planda olduğu için “yetersiz” kategorinde yer almıştır.

F.L K22: “ 1b. Hayır düşünmüyorum. Çünkü bilmediğimiz, keşfedilmemiş türleri göz ardı etmiş oluruz. 1c. Hayır, çünkü bilimsel bir araştırma yapmak için aşamalar aynıdır. Yapılanlar deneye göre değişkendir. Yöntem aynı olmalıdır”. F.L K22 soru 1'e verdiği cevaplarda yetersiz öğeler ön planda olduğu için “yetersiz” kategorinde yer almıştır.

“Eklektik” kategorisinde yer alan cevaplar doğru cevabın bir bölümünü içeriyor fakat bütün yönleri içermiyorsa ya da hem “bilgili” hem de “yetersiz” kategorilerinden cevaplar içeriyorsa bu kategoride yer almaktadır. Eklektik görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

M.L K257: “1b. Hayır, bu bir gözlemdir. Deney olması için iki çeşit yemi hem kısa ve güçlü gagası olan kuşa, hem de uzun ve ince gagası olan kuşlara yedirip sonucu görmek gerekir. 1c. Evet. Gözlem yoluyla yapılan araştırmada gözlem sonucu bilgiye ulaşılır. Deneyde ise deneme ve yanılma ile bilgiye ulaşılır”. Öğrencinin cevapları incelendiğinde deney ve gözlemi ayırt edebildiği ancak bilimsel çalışmalarda çoklu yöntemlerin olabileceği konusunda eksik bilgisi olduğu görülmektedir. M.L K257 soru 1'e verdiği cevaplarda hem yetersiz hem de bilgili öğeler barındırdığından “eklektik” kategorinde yer almıştır.

M.L K252: “1b. Evet, hayvanları inceleyerek beslenme şekilleri hakkında bilgi sahibi olmuştur. 1c. Evet. Bezelyeler, çuha çiçeği.... Çuha çiçeği her zaman sıcakta kırmızı rengini alır. O yüzden bilimsel olarak kanıtlandığı için. Bezelyelerde buruşuk bezelyelerle buruşuk bezelyeler eşleştirerek yine buruşuk bezelyeler elde edilir. Bezelyeleri her seferinde farklı çeşitlerle de döllediğimizde aynı yere varırız. Hala bilimsel çalışmalardan sayılır” şeklindedir. Öğrenci deney ve gözlemi birbirinden ayırt edemezken bilimsel çalışmalarda birden fazla yöntemin kullanılabileceğine dair bilgiye sahiptir.

İ.H.L K231: “1b. Hayır düşünmüyorum. Çünkü düşünmek bir deney değildir. Gözlemdir. 1c. Evet. Gözlem kullanılabilir. Evet o kişi o kuşu gözlemleyerek gözlemlerini aktarabilir”. Öğrenci bilimsel çalışmalarda birden fazla yöntemin kullanılabileceğini ifade etmiştir ancak farklı yöntemlerin kullanıldığı iki bilimsel çalışmayı örnekleyememiştir.

“Bilgili” cevap kategorisinde ise boyut 2 ile ilgili tam olarak görüşünü doğru açıklayan öğrencilerin cevapları yer almaktadır. Bilgili görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

F.L K1: “1b. Hayır düşünmemekteyim. Sadece gözleme dayanmaktadır. Ortada bir düzenek yoktur. Deney için bağımlı, bağımsız ve sabit tutulan bir değişkene ihtiyacımız vardır. 1c. Evet yapılabilir. İlki deneylere dayanarak toplayacağımız verilerle bilimsel çalışma yürütebiliriz. Diğer yol ise geçmişteki kaynakları inceleyerek bunlardan gerekli delilleri toplayarak yürütülebilir”. Deneyler gözlemlerden farklı olarak araştırılan konuyla ilgili bağımlı ve bağımsız değişkenlerin kontrolünü ya da değişimini içerir. Öğrenci deney ve gözlemi tam olarak ayırt edebilmektedir. Ayrıca deney ve kaynak taramayı da örnek vererek bilimsel yöntem çeşitliliğinin varlığına işaret etmektedir.

F.L K20: “1b. Deney olduğunu düşünmüyorum. Bağımsız değişkeni ayrıca kontrol grubu yoktur. 1c. Mesela biyoloji gibi alanlarda daha çok deney ve gözlem yapılırken, tarih ve sosyoloji gibi sosyal bilimlerde eski kaynakları inceliyoruz”.

S.B.L K101: “1b. Hayır çünkü her hangi bir değişken kullanılmadan var olan bir durum dile getirilmiştir. Yani deney değil gözlemdir. 1c. Sosyal bilimler ve fen bilimleri arasındaki araştırma yöntemleri farklıdır. İkisi de bilimseldir. Ele aldıkları konuların farklılığından dolayı uygulayacakları yöntemler farklılaşır”.

4.1.3. Boyut 3: Sorulan soru sorgulama işlemine rehberlik eder.

Bu boyut aynı yöntemleri uygulayan bilim insanlarının aynı sonuçlara ulaşamayacağını ifade etmektedir. Tablo 4.3'e bakıldığında okul türlerinin boyuta verdikleri cevapların dağılımları gösterilmektedir.

Tablo 4.3. Boyut 3'ün Okul Türlerine Göre Dağılımı

Kategori	Okul Türleri				
	Fen	Sosyal	Anadolu	İmam Hatip	Meslek
Yetersiz	20 %38	27 %53	33 %54	46 %65	41 %64
Eklektik	1 %2	1 %2	0 %0	0 %0	0 %0
Bilgili	32 %60	23 %45	28 %46	25 %35	23 %36
Toplam	53 %100	51 %100	61 %100	71 %100	64 %100

Tablo 4.3'e göre boyut 3'e en fazla yetersiz cevap veren okul türünün %65 ile İmam Hatip lisesi olduğu; en fazla eklektik görüş belirten okul türünün ise Fen lisesi ile beraber Sosyal Bilimler lisesi olduğu gözlemlenmiştir. Anadolu, İmam Hatip ve Meslek lisesi türlerinde eklektik görüş belirten öğrencilerin olmadığı tespit edilmiştir. Bu boyuta en bilgili yaklaşan okul türünün %60 ile Fen lisesi olduğu gözlemlenmiştir. Aşağıda yetersiz, eklektik ve bilgili kategorilerine ait öğrencilerin cevapları alıntılanarak verilmiştir.

“Yetersiz” kategorisinde yer alan cevaplar doğru cevabı içermiyor ya da doğru cevap ile çelişiyorsa bu kategoride yer almaktadır. Yetersiz görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

M.L K300: “Bence B grubunun izlediği yol daha iyi çünkü bir markanın iyi olup olmadığı birçok yol üzerinde deneyerek anlaşılır. Fakat birçok markayı tek yol üzerinde denersek hemen hemen çoğu kolayca patlamayacaktır”.

S.B.L K85: “Sordukları soru belirli markaları sorduğu için A grubunun farklı markalarda yaptığı test iyi olmakla birlikte tek bir yol düzeyini deneylediği için sağlıklı

sonuç oluşturacağını düşünmüyorum. B grubu ise tek bir markayı farklı yol düzeylerinde test ettiğinden elde ettiği sonuçların daha güvenilir olduğunu düşünüyorum”.

İ.H.L K171: *“B daha iyi çünkü tek bir yolda farklı markalar denenmiyor. Aslında deneniyor ama belki o tek bir yolda o markanın lastiği patlarken farklı yolları denerse patlamayacak”.*

“Eklektik” kategorisinde yer alan cevaplar doğru cevabın bir bölümünü içeriyor fakat bütün yönleri içermiyorsa ya da hem “bilgili” hem de “yetersiz” kategorilerinden cevaplar içeriyorsa bu kategoride yer almaktadır. Bu kategoride 300 öğrenci içinde yalnız iki öğrenci yanıt vermiştir. Eklektik görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

F.L K19: *“B grubunun süreci daha iyidir. Farklı yol yüzey tipinde denemişlerdir. Daha fazla çeşitlilik vardır. Ama tek lastikle yapıldığını gördüğüm için A daha iyidir diyebilirim. En azından farklı markalara ait lastiklerin bir yol yüzeyinde hangisinin daha iyi olduğu tespit edilebilir”.*

S.B.L K100: *“Seçim yapma zorunluluğu var ise marka tespiti için A grubunun yöntemini seçerdim. Fakat bana kalırsa hem farklı yol hem de farklı lastikleri denemek daha mantıklıdır”.*

“Bilgili” cevap kategorisinde ise boyut 3 ile ilgili tam olarak görüşünü doğru açıklayan öğrencilerin cevapları yer almaktadır. Bilgili görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

A.L K163: *“Soruya göre A grubunun daha iyi bir test gerçekleştirmiştir. Çünkü soruda farklı markalar geçmektedir”.*

İ.H.L K174: *“A grubu. Çünkü farklı markaları inceliyor”.*

F.L K2: *“A grubu çünkü deneylerinin amacı lastik markalarının patlama olasılıklarını bulmak. Bunun için farklı marka lastik kullanılmalıdır”.*

4.1.4. Boyut 4: Aynı işlemi yapan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşmayabilir.

Boyut 4 bize aynı sorular sorulsa bile uygulanan prosedürlerin farklı olmasının sonucu etkileyeceğini göstermektedir. Tablo 4.4 farklı okul türlerinin bu boyuta gösterdikleri anlayışları göstermektedir.

Tablo 4.4. Boyut 4'ün Okul Türlerine Göre Dağılımı

Kategori	Okul Türleri				
	Fen	Sosyal	Anadolu	İmam Hatip	Meslek
Yetersiz	33 %62	28 %55	35 %57	41 %58	37 %58
Eklektik	3 %6	6 %12	4 %7	6 %8	4 %8
Bilgili	17 %32	17 %33	22 %36	24 %34	23 %34
Toplam	53 %100	51 %100	61 %100	71 %100	64 %100

Tablo 4.4 incelendiğinde bu boyutta en fazla yetersiz görüş belirten öğrencilerin bulunduğu okul türünün Fen lisesi olduğu (%62); en fazla eklektik görüş belirten öğrencilerin ise Sosyal bilimler lisesinde (%12) olduğu görülmektedir. Bu boyutta en fazla bilgili anlayışa sahip öğrencilerin Anadolu lisesinde (%36) daha sonra da İmam Hatip ve Meslek lisesinde (%34) olduğu görülmüştür. Aşağıda yetersiz, eklektik ve bilgili kategorilerine ait öğrencilerin cevapları alıntılanarak verilmiştir.

“Yetersiz” kategorisinde yer alan cevaplar doğru cevabı içermiyor ya da doğru cevap ile çelişiyorsa bu kategoride yer almaktadır. Yetersiz görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

S.B.L K62: “Evet bilimin en önemli özelliği bu. Eğer bu tür sonuçlara ulaşmıyorsak genelme yapmamız imkansızdır. Yani doktora gittiğimizde bize yapılan aynı tetikler farklı doktorlarda farklı sonuçlar veriyorsa bir güven problemi olur. İki durumdan biri gerçekte bağdaşmadığı için iki doktordan biri hatalı tedavi uygulayacak demektir”. Öğrenci verdiği cevabı gerekçelendirmek için tıp biliminden örnek vermiştir oysaki tıp bilimi de olsa ya da başka bilim dallarında da aynı işlemi yapan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşmayabilir.

S.B.L.K55: “Evet aynı çağda yaşasaydılar evet. Aynı sonucu bulmaları mevcut paradigmalara bağlıdır”. Bilimsel çalışmalara zemin oluşturacak paradigmalara yani teorilere ihtiyaç vardır ancak bilim tarihinde de aynı çağda yaşayıp aynı işlemleri yapmalarına rağmen farklı sonuçlara ulaşan bilim adamları da vardır.

İ.H.L K220: “Bilim bir kesinlik içerdiği için aynı sonuca ulaşmaları gerekir”. Günümüz bilim anlayışında kesin değişmez kurallar ya da yasalar mevcut değildir. Ancak bilimde araştırmamızın sınırlarını belirleyecek teoriler, mevcut paradigmalara ve bilim otoriteleri gibi mekanizmalar mevcuttur. Bilim kesinlik içermesi ve bu nedenle de aynı işlemi yapan bilim insanları aynı sonuçları elde etmesi mümkün değildir.

İ.H.L K189: “Evet çünkü onun tek bir sonucu vardı”.

A.L K162: “Bence ulaşmak zorunda çünkü bilimsel araştırmalar kişiden kişiye değişmez. Sonuç herkesçe aynıdır”. İnsan aktivitesi sonucu üretilen bilimin tarafsız ve objektif gözlemlerle başlamasını beklemek anlamsızdır. İnsan faktörü olduğundan insan tarafından üretilen bilgi öznelidir. Ancak bilim nesnelliği amaçlar ve yukarı da bahsettiğimiz nesnelliği sağlayacak birçok mekanizma mevcuttur. Öğrencinin belirttiği gibi aynı işlem sonucu her zaman aynı sonuç elde edilecekse bilimsel araştırma yapmanın anlamı yoktur.

F.L K33: “Eğer hata yapılmazsa aynı sonuca ulaşılır. Sonuç değişiyorsa durum bilimsel değildir”. Öğrenci aynı işlemi yapan bilim adamlarının farklı sonuçlara ulaşmasını hata ya da bilimsel nitelik taşımamak olarak adlandırmaktadır. Öğrencinin özellikle günümüz bilim anlayışından uzak olduğu ve bilimin doğasıyla ilgili yetersiz görüşe sahip olduğu görülmektedir.

F.L K32: “Tabi ki, farklı sonuçlara ulaşmaları için hata yapmaları gerekir”.

“Eklektik” kategorisinde yer alan cevaplar doğru cevabın bir bölümünü içeriyor fakat bütün yönleri içermiyorsa ya da hem “bilgili” hem de “yetersiz” kategorilerinden cevaplar içeriyorsa bu kategoride yer almaktadır. Eklektik görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

F.L K40: “Bilim insanları bir ‘evren yasasına’ ulaşmaya çalışıyorsa evet aynı sonuçlara ulaşmalıdır. Ama normal şartlarda herhangi bir olayın aynı süreçte işlenmesi bile insan faktörü olduğundan farklı sonuçlara ulaşabilir”. Öğrencinin cevabına

baktığımız da her iki uçtan yanıtlar içerdiğini ve kavram yanılgılarının olduğunu görüyoruz. Öğrenci birçok öğrenci de olduğu gibi bilimsel bilgi türlerinden olan yasaların değişmezliği ile ilgili kavram yanılgısına sahip olduğundan “yetersiz” kategorisine uygun cevap vermiştir. Diğer yandan devamında yukarıda da belirttiğimiz gibi insanın birçok özelliğinden dolayı araştırma sonuçlarının farklılaşacağını belirterek “bilgili” kategorine ait bir cevap vermiştir. Öğrencinin yanıtı her iki uçtan da cevaplar verdiğinden “eklektik” kategorinde yer almıştır.

F.L K45: “Evet eğer bilimsel bir şey ise vardıkları sonuç aynıdır. Belki buna bakış açısı ve yorumlamaları eklenirse farklı olabilir. Ama çoğunlukla bilimsel gerçeğe ulaşmaktır amaç”. F.L K45 öğrencisi de F.L K40 gibi hem her iki uçtan yanıtlar vermiştir hem de kavram yanılgısına sahiptir. Geleneksel bilim anlayışına göre evrende değişmez yasa ve kurallar vardır ve amaç evrendeki gerçekliği keşfetmektir. Ancak günümüz bilim anlayışı bir insan çabası olup, insanın doğayı anlamlandırması ve yorumlaması sonucu ortaya çıkmıştır. F.L K45 öğrencisi bilimsel araştırmalarda bilimsel gerçekliğe ulaşmak olduğunu ve bu nedenle aynı sonuca ulaşmaları gerektiğini söylemiştir. Öğrenci hem geleneksel bilim anlayışına sahip düşünceler barındırmaktadır hem de aynı sonuca ulaşmaları gerektiğini belirterek “yetersiz” kategorisine ait cevap vermiştir. Diğer yandan da bilim insanının bakış açısı ve yorumunun etkisi göz ardı etmeyerek “bilgili” kategorisine ait cevap vermiştir. Öğrencinin yanıtı her iki uçtan da cevaplar verdiğinden ‘eklektik’ kategorinde yer almıştır.

İ.H.L K193: “Gerekmez, eğer deney odaklı olaksa bence aynı sonuca varmaları gerekir. Fakat gözlem odaklı çalışmalarda yapılacak olabilir ve gözlem kişiden kişiye değişebilir. Düşünceler eşliğinde bu sebeple gerekmez”. Bilimsel çalışmalarda gözlemler, deneyler bazen de çıkarımlar sonucunda delillere ulaşırız. Hangi yöntem kullanırsa kullansın bilim insanları aynı sonuçlara ulaşmaları gerekmez. İ.H.L K193 gözlem ve deney diye ayırarak bu soruya “eklektik” kategorisine ait cevaplar vermiştir.

“Bilgili” cevap kategorisinde ise boyut 4 ile ilgili tam olarak görüşünü doğru açıklayan öğrencilerin cevapları yer almaktadır. Bilgili görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

M.L K297: “Bence gerekmez. Çünkü aynı soruyu sorup aynı süreçleri takip etseler bile düşünceleri, fikirleri ve yorumları birbirinden farklı olacaktır. Bu yüzden aynı

sonuçlara ulaşmaları gerekmez”. Öğrenci bu cevapta bilim insanların aynı soruyu sorup ve aynı süreçleri takip etseler dahi araştırma sonuçlarını bilim adamlarının özelliklerinin etkileyebileceğini ve aynı sonuçlara ulaşma zorunluluğunun olmadığını açıkça belirtmiştir.

M.L K251: *“Aynı sonuçlara ulaşmaları gerekmez. Çünkü bireysel farklılıklar vardır. Herkes aynı yolu takip etse bile farklı yerlere varabilirler”.*

S.B.L K100: *“Ulaşmayabilir, bilim adamlarının kendi bilgi birikimleri ve deneyimleri farklı olduğundan sonuçlar değişebilir”.* Bir bilim insanının bilgi birikimi, deneyimleri, bakış açısı ve yetiştiği toplumun kültürel özelliği, inançları, değerleri gibi birçok faktör araştırma sonuçlarını etkileyebilir. Bu nedenle bilim insanları aynı soruyu sorup ve aynı süreçleri takip etseler dahi saydığımız bu gibi faktörden dolayı bilim insanının ürettiği bilimsel bilgi öznel olacağından araştırma sonuçları da farklılaşacaktır.

4.1.5. Boyut 5: Sorgulama işlemi sonuçlara etki eder.

Bu boyut öğrencilere uygulanacak prosedürlerin sorulan sorularla yönetilebileceğini göstermektedir. Tablo 4.5 okul türlerine göre öğrencilerin boyuta yaklaşımlarını içermektedir.

Tablo 4.5. Boyut 5’in Okul Türlerine Göre Dağılımı

Kategori	Okul Türleri				
	Fen	Sosyal	Anadolu	İmam Hatip	Meslek
Yetersiz	41 %77	41 %80	49 %80	55 %78	44 %69
Eklektik	2 %4	1 %2	4 %7	3 %4	2 %3
Bilgili	10 %19	9 %18	8 %13	13 %18	18 %28
Toplam	53 %100	51 %100	61 %100	71 %100	64 %100

Tablo 4.5’e bakıldığında bu boyutta en fazla yetersiz görüş belirten okul türlerinin Sosyal Bilimler ve Anadolu lisesi (%80) olduğu görülmektedir. Bu boyutta en fazla eklektik görüş belirten öğrencilerin bulunduğu okul türünün Anadolu lisesi (%7) olduğu gözlemlenmiştir. Bununla birlikte bu boyutta en fazla bilgili görüş belirten öğrencilerin

bulunduğu okul türünün %28 ile Meslek lisesidir. Aşağıda yetersiz, eklektik ve bilgili kategorilerine ait öğrencilerin cevapları alıntılanarak verilmiştir.

“Yetersiz” kategorisinde yer alan cevaplar doğru cevabı içermiyor ya da doğru cevap ile çelişiyorsa bu kategoride yer almaktadır. Yetersiz görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

S.B.L K100: *“Ortada bilimsel bir gerçek var ise farklı yollarda izleseler aynı sonuçlara ulaşmaları gerekir”.*

F.L K23 *“Evet, çünkü farklı süreçleri takip etseler bile tek bir bilimsel gerçek vardır”.* S.B.L K100 ve F.L K23 gibi birçok öğrenci hem 3a sorusunu cevaplarken ‘bilimsel gerçeklik’ ifadesi kullanmıştır. Oysaki bilimsel araştırmalarda amaç bilimsel gerçeğe ulaşmak değildir ki bilimin böyle bir işlevi yoktur.

S.B.L K97: *“Sanırım hangi bilime olduğu önemli. Mesela psikolojiye yönelikse farklılık gösterebilir. Fiziğe dair bir deneyde şartlar aynı ise sonuç aynı olacaktır”.* Öğrencinin cevabını incelediğimizde neyin bilim neyin ise bilim olmadığı ile ilgili kavram kargaşalarının olduğu görülmektedir. Psikoloji bir bilim dalı değildir. Söz konusu fizik gibi fen bilimleri olduğunda ya da diğer bilim dalları olduğunda farklı süreçler takip edilse de aynı sonuçlara ulaşmak gerekmemektedir.

S.B.L K71: *“Ulaşabilirler. Tıpkı labirent gibi. Her ne kadar farklı yollardan gitseler de varacak nokta hala aynıdır. Yani mümkündür”.* Zaman içerisinde bilimsel paradigmadaki dönüşümlerin etkisiyle günümüz bilim anlayışıyla yapılan bilimsel araştırmalarda amaç olay ve olguları derinlemesine betimlemek ve yorumlamaktır. Öğrencinin örnek verdiği ‘labirent’ örneğindeki gibi ulaşılan nokta her zaman aynı olmayacaktır.

İ.H.L K220: *“Eğer farklı süreçleri takip ediyorlar ise, yine aynı sonuçlara ulaşmaları gerekir. Çünkü bilim kesinlik içerir”.*

İ.H.L K169: *“Evet bence hatasız olursa ikisi de aynı sonuca ulaşır”.*

“Eklektik” kategorisinde yer alan cevaplar doğru cevabın bir bölümünü içeriyor fakat bütün yönleri içermiyorsa ya da hem “bilgili” hem de “yetersiz” kategorilerinden cevaplar içeriyorsa bu kategoride yer almaktadır. Eklektik görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

S.B.L K68: “Gerekmez çünkü birey süreçler, farklı algılama gücü ve inançların yarattığı farklı ön kabuller yahut bireye dair olan bütün olasılıkları yok sayarak aynı sonuca ulaşmayı bekleyemeyiz. Ancak farklı süreçlerde aynı sonuçlara ulaşmak tezin kanıtlanmasını artırır”. Öğrenci cevabının ilk cümlesinde aynı sonuca ulaşmamasının nedenlerini açıklayarak bilgili görüş belirtirken, ikinci cümlede aynı sonuca ulaşmaya da bir üstünlük atfederek yetersiz görüş belirtmiştir. Bilimsel araştırmalarda farklı süreçlerle aynı sonuçlara ulaşabiliriz ancak amaç bu değildir.

İ.H.L K170: “Aynı soruda farklı yöntem oluyorsa aynı sonuca ulaşma ihtimali %50 kadar diyebiliriz. Çünkü sorular aynı fakat bilim adamları ve kullandıkları yöntem farklı o yüzden ihtimaller yarı yarıya diyebiliriz”.

A.L K150: “Soruya hangi yönden yaklaştıklarına ve sürecin farklılığına göre değişkenlik gösterir. Ama büyük ihtimalle aynı sonuca ulaşacaklardır”.

“Bilgili” cevap kategorisinde ise boyut 5 ile ilgili tam olarak görüşünü doğru açıklayan öğrencilerin cevapları yer almaktadır. Bu boyutta bu kategoride öğrenci görüşleri oran olarak fazla olmasa da nitelik açısından çeşitlilik göze çarpmaktadır. Bu nedenle olabildiğince bu kategoride öğrenci görüşlerine yer verilecektir. Bilgili görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

S.B.L K98: “Aynı sonuçlara ulaşması beklenemez. Farklı yöntem ve farklı araştırma desenleri kullanılacağı için toplanılan verilerde farklı olacaktır” Öğrenci hem nicel hem nitel araştırmalarda kullanılan desenlerden yola çıkarak sonuçların aynı olamayacağını belirtmiştir. Araştırma sürecinde seçilen desen türü araştırma sonucumuzu etkileyen önemli bir unsurdur.

F.L K31: “Gerekmez farklı süreçler sonunda elde edilen veriler çoğunlukla farklılık gösterir ve de işin içine yorum eklenince ihtimaller artar”.

İ.H.L K175: “Hayır gerekmez, çünkü her iki bilim adamında dikkat ettiği şeyler, yaptığı yorumlar ve topladığı veriler farklıdır. Şöyle düşünelim, iki öğrenci farklı yollarla aynı sınava çalışırsa sonuç aynı olmaz. Bu nedenle aynı sonuca ulaşmaları zorunlu değildir”. Öğrenci sorgulama sürecinin birçok faktörü belirleyeceğini ve araştırma sonuçlarının bundan dolayı aynı olmayacağını belirterek “bilgili” kategorisinde yer almıştır.

İ.H.L K177: “Gerekmez. Çünkü örneğin ‘evren var mıdır?’ sorusuna veri toplamak için felsefeciler ayrı cevaplar ve fikirler ortaya koyacaklardır. Çünkü her birey farklıdır ve farklı düşüncesine sahiptir. Bireylerin ilgi alanları sordukları soruya yaklaşımlarını belirler. Her bireyin ilgi alanı farklılık içerdiğinden aynı sonuca ulaşmaları gerekmez”.

S.B.L K62: “Hayır süreçlere katılan ana değişkenler süreç farklılaştığı için sonuçları farklı olabilir. Stetoskopla hastayı dinleyen doktor ile kan tahlili ile hastayı inceleyen doktorların farklı sonuçlara ulaşması mümkündür”.

4.1.6. Boyut 6: Araştırma sonuçları toplanan verilerle tutarlı olmak zorundadır.

Boyut 7’ye bakıldığında bu boyut bize araştırma sonuçlarının toplanan verilerle tutarlı olması gerektiğini söylemektedir. Tablo 4.6’ya bakıldığında öğrencilerin okul türlerine göre boyuta verdikleri yanıtların dağılımı gösterilmektedir.

Tablo 4.6 Boyut 6’nın Okul Türlerine Dağılımı

Kategori	Okul Türleri				
	Fen	Sosyal	Anadolu	İmam Hatip	Meslek
Yetersiz	39 %74	36 %71	35 %57	47 %66	45 %70
Eklektik	0 %0	1 %2	3 %5	0 %0	2 %3
Bilgili	14 %26	14 %27	23 %38	24 %34	17 %27
Toplam	53 %100	51 %100	61 %100	71 %100	64 %100

Tablo 4.6’ya bakıldığında boyuta en fazla yetersiz görüş belirten öğrencilerin bulunduğu okul türünün Fen lisesi (%74) olduğu görülmektedir. Bu boyutta en fazla eklektik görüşlerin geldiği okul türü ise %5 ile Anadolu lisesidir. Fen ve İmam Hatip lisesinde eklektik görüş belirten öğrencilerin olmadığı görülmüştür. Bununla birlikte ankete katılan öğrenciler arasında en fazla bilgili yanıt veren öğrencilerin bulunduğu okul türünün Anadolu lisesi (%38) olduğu ve onu İmam Hatip lisesi okul türünün (%34) takip ettiği gözlemlenmektedir. Aşağıda yetersiz, eklektik ve bilgili kategorilerine ait öğrencilerin cevapları alıntılanarak verilmiştir.

“Yetersiz” kategorisinde yer alan cevaplar doğru cevabı içermiyor ya da doğru cevap ile çelişiyorsa bu kategoride yer almaktadır. Yetersiz görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

M.L K288: “*c. Bitkilerin büyümesi gün ışığı ile değildir. Çünkü bir bitkinin oksijeni az olduğunda daha çok boyu uzar*”.

İ.H.L K221: “*a. Bitkiler daha fazla gün ışığı aldıklarında daha çok uzarlar. Bitkilerin büyümesi için suya ve gün ışığına ihtiyaç vardır*”.

İ.H.L K219: “*c. Bitkilerin büyümesi gün ışığı ile değildir. Bitkiden bitkiye değişir kimi ışığı sever kimisi sevmez. Bazı bitkiler çok su alır bazıları almaz. Yani her şey bitkinin cinsine bağlıdır*”. Öğrenci bu soruya yanıt verirken bitkilerle ilgili genel geçer bir yanıt vermiştir. Verdiği teorik bir bilgi yanlış değildir ancak bilimsel çalışma yaparken çeşitli şekillerde toplanan verileri yorumlayarak deliller oluşturulur. Bilimsel bir çalışmayı tutarlı kılan bu verilerin sonuçlarla tutarlılığıdır. Öğrenci verileri uygun bir şekilde yorumlamadığı için bu kategoride yer almıştır.

S.B.L K57: “*b. Bitkiler daha az gün ışığı aldıklarında daha çok uzarlar*”. Öğrenci doğru şıkkı belirtmiştir. Ancak bu kanıya verilere göre ulaştığını belli edecek bir ifade belirtmediği için “yetersiz” kategorisinde yer almıştır.

“Eklektik” kategorisinde yer alan cevaplar doğru cevabın bir bölümünü içeriyor fakat bütün yönleri içermiyorsa ya da hem “bilgili” hem de “yetersiz” kategorilerinden cevaplar içeriyorsa bu kategoride yer almaktadır. Eklektik görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

M.L K296: “*c. Bitkilerin büyümesi gün ışığı ile değildir. Çünkü fazla ışık alan bitkinin büyümesi azdır. Bu yüzden ışık ile alakası yoktur*”. Öğrenci yanlış şıkkı işaretlemesine rağmen ilk etapta verileri doğru yorumlayıp daha sonra yanlış sonuca vardığı için bu kategoride yer almıştır.

A.L K110: “*c. Bitkilerin büyümesi gün ışığı ile değildir. Bitkinin ışık alması ilk başta büyümeyi azaltmıştır. Ama 20. dakikada bir artış gözlenmiştir. Bu yüzden ışıkla ilgisi olmaz*”. A.L K110 soru 6’da verilen bilgilerin bir kısmını doğru yorumlayıp bir kısmını yanlış yorumlayarak yanlış şıkkı işaretlediği için bu kategoride yer almıştır.

A.L K156: “*b. Bitkiler daha az gün ışığı aldıklarında daha çok uzarlar. Bitkinin uzamasıyla ışık süresi ters orantılıdır. Çünkü daha az oksijen alır*” şeklindedir. A.L K156 doğru şıkkı işaretleyip açıklamasını doğru yapmasına rağmen son kısma bitkinin oksijen almasıyla bağladığı öğrencinin verilere göre mi yoksa verilerden bağımsız yorum yaptığı çok açık olmadığı için eklektik kategorisinde yer almıştır.

“Bilgili” cevap kategorisinde ise boyut 6 ile ilgili tam olarak görüşünü doğru açıklayan öğrencilerin cevapları yer almaktadır. Bilgili görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

F.L K4: “*b. Bitkiler daha az gün ışığı aldıklarında daha çok uzarlar. Tablodaki verilere göre ışık süresinin çokluğu bitkinin büyümesini olumsuz etkilediği görülmüştür*”.

S.B.L K73: “*b. Bitkiler daha az gün ışığı aldıklarında daha çok uzarlar. Tabloya göre bu sonuca vardım*”.

S.B.L K85: “*b. Bitkiler daha az ışığı olduklarında daha çok uzarlar. Grafiğe bakılarak bir sonuca ulaştım. Tabloda ışık süresi ile bitkinin büyümesi arasında ters orantı vardır*”.

4.1.7. Boyut: Bilimsel veri ve bilimsel kanıt aynı şey değildir.

Bu boyut veri ve kanıtın aynı şey olmadığını söylemektedir. Farklı okul türlerinden öğrencilerin boyuta gösterdikleri görüşler Tablo 4.7’de gösterilmektedir.

Tablo 4.7. Boyut 7’in Okul Türlerine Göre Dağılımı

Kategori	Okul Türleri				
	Fen	Sosyal	Anadolu	İmam Hatip	Meslek
Yetersiz	22 %42	21 %41	37 %61	45 %63	16 %25
Eklektik	25 %47	29 %57	23 %38	25 %35	46 %72
Bilgili	6 %11	1 %2	1 %1	1 %2	2 %3
Toplam	53 %100	51 %100	61 %100	71 %100	64 %100

Tablo 4.7'ye bakıldığında okul türleri arasında boyutta en fazla yetersiz görüş belirten öğrencilerin bulunduğu okul türlerinin İmam Hatip lisesi (%63) olduğu ayrıca İmam Hatip lisesini, Anadolu lisesinin (%61) takip ettiği görülmektedir. Boyutta okul türleri arasında eklektik görüş belirten öğrencilerin en fazla bulunduğu okul türünün Meslek lisesi (%72) olduğu onu Sosyal Bilimler lise (%57) okul türünün olduğu takip ettiği gözlenmiştir. Okul türleri arasında en fazla bilgili görüş belirten öğrencilerin bulunduğu okul türü ise %11 ile Fen lisesi okul türüdür. Aşağıda yetersiz, eklektik ve bilgili kategorilerine ait öğrencilerin cevapları alıntılanarak verilmiştir.

“Yetersiz” kategorisinde yer alan cevaplar doğru cevabı içermiyor ya da doğru cevap ile çelişiyorsa bu kategoride yer almaktadır. Yetersiz görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

İ.H.L K202: “*Veri ve delil birbirinden farklıdır. Çünkü bilimsel bir çalışma çeşididir delil ise kanıtlama ve ispat çalışma çeşididir*”.

S.B.L K99: “*Olabilir. Veri sunulur. Delil araştırılmalıdır*”.

S.B.L K71: “*Farklıdır. Veri, bir şeyin tanımını oluşturur. Delil ise sağlamlık düzeyini ölçer*”.

“Eklektik” kategorisinde yer alan cevaplar doğru cevabın bir bölümünü içeriyor fakat bütün yönleri içermiyorsa ya da hem “bilgili” hem de “yetersiz” kategorilerinden cevaplar içeriyorsa bu kategoride yer almaktadır. Eklektik görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

M.L K258: “*Farklıdır. Veri elde ettiğin bilgilerdir. Bir konu hakkında edindiği gizli bilgidir*”. Öğrenci veri doğru tanımlarken delile ilgili yetersiz bilgiye sahiptir. Bu nedenle hem bilgili hem de yetersiz görüşe sahip olduğundan M.L K258 bu kategoride yer almıştır.

S.B.L K98: “*Veri, bir araştırma için toplanan bilgi. Delil ise kanıtlanabilen bilgi ya da belgeler*”.

S.B.L K85: “*Farklıdır. Araştırma sırasında topladığın tüm belge ve materyaller veri iken sonucu ispatlamaya yarayan ve kesinlik, güvenirlik sağlayan delildir*”. Bu kategorideki öğrencilerin cevapları incelendiğinde veri kavramıyla ilgili bilgili oldukları gözlemlenmiştir. Ancak delil kavramıyla ilgili birbirine benzer kavram yanılgılarına

sahip oldukları görülmüştür. Genel olarak cevaplar incelendiğinde delil kavramını “.....ispatlanmış bilgi, kesin bilgi, kanıtlanmış bilgi, ispat bilgi” şeklinde ifade etmişlerdir. Oysaki delil çeşitli şekillerde toplanan verilerin yorumlanması sonucu oluşur.

“Bilgili” cevap kategorisinde ise boyut 7 ile ilgili tam olarak görüşünü doğru açıklayan öğrencilerin cevapları yer almaktadır. Bilgili görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

İ.H.L K177: “Veri ve delil farklıdır birbirinden çünkü veri bir konu hakkında göz önünde bulundurulması ve değerlendirilmesi gereken konu hakkında bilgi edinmemizi sağlayandır. Delil ise bir konu hakkında onu destekleyendir. Diğer bir deyişle araştırılan konu sonucunda elde edilen kanıttır”.

S.B.L.K60: “Tabi ki farklıdır. Aralarında anlamca bir yakınlık olsa da veri, elde edilen ve ulaşılan bilgidir. Deliller ise tek değildir. Düşünsel, analitik sonucu delil olabilir. Veri, bence somut bir anlam ifade ediyor” şeklinde yanıt vermiştir.

M.L K289: “Veri elde edilen bilgiler yani araştırma sonucunda ulaştığımız bilgilere denir. Delil ise bir deneyde örneğin elde edilen verilere dayanarak verdiğimiz cevaptır yani ‘kuşların gaga şekillerinin beslenmeleri ile alakası vardır’ bilgisinin delili gagaların güçlü ve kısa olmalarının gözlemi sonucudur”.

4.1.8. Boyut: Çıkarımlar, toplanan verilere ve önceden bilinenlere dayanılarak yapılır.

Bu boyutta çıkarımların toplanan verilere ve önceden bilinenlere dayanılarak yapılması gerektiği vurgulanır. Tablo 4.8 öğrencilerin öğrenim gördükleri okul türüne göre boyuta gösterdikleri yaklaşımın dağılımı verilmektedir.

Tablo 4.8 Boyut 8'in Okul Türlerine Göre Dağılımı

Kategori	Okul Türleri				
	Fen	Sosyal	Anadolu	İmam Hatip	Meslek
Yetersiz	9 %18	14 %28	18 %30	35 %49	13 %20
Eklektik	22 %41	22 %43	32 %52	26 %37	43 %67
Bilgili	22 %41	15 %29	11 %18	10 %14	8 %13
Toplam	53 %100	51 %100	61 %100	71 %100	64 %100

Tablo 4.8'e bakıldığında bu boyutta en fazla yetersiz görüş belirten öğrencilerin öğrenim gördüğü okul türünün İmam Hatip lisesi (%49) olduğu görülmüştür. İmam Hatip lise okul türünü, %30 ile Anadolu lisesi öğrencileri izlemektedir. Eklektik görüşleri incelediğimizde bu görüşlerin en fazla %67 ile Meslek lisesi okul türüdür. Bu boyutta en fazla bilgili görüş belirten öğrencilerin öğrenim gördüğü okul türünün Fen lisesi (%41) olduğu görülmüştür. Aşağıda yetersiz, eklektik ve bilgili kategorilerine ait öğrencilerin cevapları alıntılanarak verilmiştir.

“Yetersiz” kategorisinde yer alan cevaplar doğru cevabı içermiyor ya da doğru cevap ile çelişiyorsa bu kategoride yer almaktadır. Yetersiz görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

M.L K275: “7a) Vücut fonksiyonlar. 7b) Fiziksel kolaylık açısından. 6) a. Bitkiler daha fazla gün ışığı aldıklarında daha çok uzarlar”. M.L K275 soru 7a ve 7b'ye verdiği cevaplarda yetersiz öğeler ön plandadır. Öğrenci soru 6' ya bu boyutu destekler nitelikte cevap vermediğinden dolayı boyut 8 ile ilgili “yetersiz” kategorinde yer almıştır.

İ.H.L K190: “7a) Basıncı daha iyi optimize etmek için. 7b) Deney ve gözlem. 6) Bence c. Tabloya baktığımda uzamasıyla süresinin hiçbir alakası yoktur”. Öğrenci soru 7a'da şekil-1'deki hayvan iskeletindeki kemik dizilişinin ve düzeninin doğru olduğuna dair geçerli bir sebep sunmamıştır. Soru 7b' de ise bilim insanlarının deneyler ve gözlemlerden yola çıkarak bu sonuca ulaştıklarını belirtmiştir. Deney ve gözlemlerle olası sonuçlara ulaşılır ancak burada istenilen çıkarımların önemini belirtmektir. İ.H.L

K190 soru 7a ve 7b'ye verdiği cevaplarda yetersiz ögeler ön plandadır. Öğrenci soru 6'ya bu boyutu destekler nitelikte cevap vermediğinden dolayı boyut 8 ile ilgili “yetersiz” kategorinde yer almıştır.

İ.H.L K166: “7a. *Figür-1 dinozora benziyor olabilir. 7b. Yabancı kelimeler kullanarak açıklıyor*”. Öğrenci hem 7a hem de 7b sorularıyla ilgili tamamen yetersiz ögeler içerdiğinden boyut 8 ile ilgili “yetersiz” kategorisinde yer almaktadır.

“Eklektik” kategorisinde yer alan cevaplar doğru cevabın bir bölümünü içeriyor fakat bütün yönleri içermiyorsa ya da hem “bilgili” hem de “yetersiz” kategorilerinden cevaplar içeriyorsa bu kategoride yer almaktadır. Eklektik görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

S.B.L K99: “7a) *Birinci denge ikincisi hareket yeteneğiyle ilgilidir. 7b) Diğer canlıların iskelet yapılarıyla karşılaştırarak bu sonuca ulaşmış olabilirler. 6) c.Bitkilerin büyümesi gün ışığı ile ilgili değildir. Büyüme oksijenle alakalı bir durumdur*” şeklindedir. S.B.L K99 soru 7a ve 7b'ye verdiği cevaplarda hem yetersiz hem de bilgili ögeler ön plandadır. Öğrenci soru 6'ya bu temayı destekler nitelikte cevap vermediğinden dolayı boyut 8 ile ilgili “eklektik” kategorinde yer almaktadır.

S.B.L K73: “7a) *Diğer hayvanlardaki iskelet sistemine göre kol, bacak, gövde, kuyruk şekline göre. 7b) Araştırma, deney gibi gözlemlerden elde ettiği sonuçlara göre yorum yapıp açıklar*”. Öğrenci soru 7a'da şekil-1'deki hayvan iskeletindeki kemik dizilişinin ve düzeninin doğru olduğuna dair tek bir mantıklı sebep sunarak eklektik görüş belirtmiştir. Soru 7b' de ise bilim insanlarının deneyler ve gözlemlerden yola çıkarak bu sonuca ulaştıklarını belirtmiştir. Deney ve gözlemlerle olası sonuçlara ulaşılır ancak burada istenilen çıkarımların önemini belirtmektir. Bu durumda soru 7b için öğrenci eklektik görüş belirtmiştir. Bu durumda S.B.L K73 boyut 8 ile ilgili “eklektik” kategorisinde yer alır.

S.B.L K64: “7a) *Elde edilen bulgular bu sonuçlara ulaşmasını sağlıyor. 7b) Elde ettikleri bulguları ve geçmişteki bilimsel bilgileri kullanıyorlar. 6)Hiç birine katılmıyorum. Bitkilerin haftalık büyüme süresindeki değişimi incelemek istiyorsak aldığı su miktarı, yetiştiği toprak ve diğer etmenlerin incelenmesi gerekir*” şeklindedir. Öğrenci soru 7a'da şekil-1'deki hayvan iskeletindeki kemik dizilişinin ve düzeninin doğru olduğuna dair tek bir mantıklı sebep sunarak eklektik görüş belirtmiştir. Soru

7b’de ise toplanılan verilere ve geçmişte var olan bilimsel bilgilere göre çıkarımlarda bulunduğunu belirterek bilgili görüş belirtmiştir. Öğrenci soru 6’ ya bu boyutu destekler nitelikte cevap vermediğinden dolayı boyut 8 ile ilgili “eklektik” kategorinde yer almaktadır.

“Bilgili” cevap kategorisinde ise boyut 8 ile ilgili tam olarak görüşünü doğru açıklayan öğrencilerin cevapları yer almaktadır. Bilgili görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında;

F.L K1: “7a) Birinci şekilde hayvanın daha hızlı hareket edebilmesi için daha uygun bir şekildeki kemik dizilimine sahiptir. Günümüzdeki canlıların ön ve arka üyeleriyle karşılaştırarak evrimsel süreçteki dayanaklarına ulaşmaya çalışmışlardır. 7b) Deneylerle ve gözlemlerle ulaştıkları sonuçlardan yola çıkarak bu tür cevapları açıklama yoluna başvurlar. 6) b. Bitkiler daha az gün ışığı aldıklarında daha çok uzarlar. Tablodan yola çıkarak söyleyebiliriz ki belirli bir süreye kadar ışık süresi artırılırsa bitki uzaması yavaşlar”. Öğrenci soru 7a’da şekil-1’deki hayvan iskeletindeki kemik dizilişinin ve düzeninin doğru olduğuna dair iki mantıklı sebep sunarak bilgili görüş belirtmiştir. Soru 7b’ de ise bilim insanlarının deneyler ve gözlemlerden yola çıkarak bu sonuca ulaştıklarını belirtmiştir. Deney ve gözlemlerle olası sonuçlara ulaşılır ancak burada istenilen çıkarımların önemini belirtmektir. F.L K1 soru 6 için yanıtı boyut 8 ile ilgili görüşü desteklediği için öğrenci boyut 8 ile ilgili “bilgili” kategorisinde yer almıştır.

F.L K30: “7a) Dinozorun vücudunun dengesini sağlamak ve diğer yaşamsal aktivitelerini gerçekleştirmek için en uygun şekilde geliştiği düşünülmüştür. 7b) Bilim insanlarının doğa kanunlarına uygun şekilde süreçlerini takip ettiğini ve buna uygun bilimsel veriler ışığında teoriler oluşturabileceğini söyleyebilirim. Bunun dışında her zaman bu sonuçların yanlış olabileceği de düşünülebilmelidir”. Öğrenci soru 7a’da şekil-1’deki hayvan iskeletindeki kemik dizilişinin ve düzeninin doğru olduğuna dair iki mantıklı sebep sunarak bilgili görüş belirtmiştir. Soru 7b’ de ise bilim insanlarının bilimsel veriler ışığında teoriler oluşturduğunu belirterek bilgili görüş belirtmiştir. Bu durumda bu öğrenci boyut 8 ile ilgili “bilgili” kategorinde yer almaktadır.

F.L K26: “7a) Fizyolojik olarak eller ve ayaklar şekil-1’deki gibi olmalıdır. 7b) Geçmişteki bilimsel bilgilerden yola çıkarak gözlemlemiş ve yorum yapmıştır. 6) b.

Bitkiler daha az gün ışığı aldıklarında daha çok uzarlar. Işık süresi ile uzaması arasında ters orantı olduğunu gözlemledim". Öğrenci soru 7a'da şekil-1'deki hayvan iskeletindeki kemik dizilişinin ve düzeninin doğru olduğuna dair sadece bir mantıklı sebep sunarak için eklektik görüş belirtmiştir. Soru 7b' de ise bilim insanlarının geçmişte var olan bilgilerden yol çıkarak çıkarımlarda bulunduğunu belirterek bilgili görüş belirtmiştir. Bu durumda bu öğrenci boyut 8 ile ilgili "bilgili" kategorinde yer almaktadır. F.L K26 soru 6 için yanıtı boyut 8 ile ilgili görüşü desteklediği için öğrenci "bilgili" kategorisinde yer almıştır.

4.2. Okul Türlerinin Boyutlara Verdikleri Cevaplara Göre Değerlendirilmesi

Yapılan araştırmada öğrencilere uygulanan VASI anketi sonucu her okul türünün ayrı ayrı alt boyutlara verdikleri cevaplar bu bölümde yer almaktadır. Aşağıda sırasıyla Fen Lisesi, Sosyal Bilimler Lisesi, Anadolu Lisesi, İmam Hatip Lisesi ve Meslek Lisesi okul türlerinde bulunan öğrencilerin alt boyutlara göre analizleri sunulmuştur.

Tablo 4.9. Fen Lisesi Okul Türünün Boyutlara Göre Dağılımı

Boyutlar	Yetersiz	Eklektik	Bilgili
Boyut 1: Soruyla başlar.	32 %60	18 %34	3 %6
Boyut 2: Tek bir yöntem yoktur.	30 %57	15 %28	8 %15
Boyut 3: Süreçler sorulan sorularla yönlendirilir.	20 %38	1 %2	32 %60
Boyut 4: Aynı prosedürler aynı sonuçları vermeyebilir.	33 %62	3 %6	17 %32
Boyut 5: Süreçler sonuçları etkileyebilir.	41 %77	2 %4	10 %19
Boyut 6: Veri ve sonuçlar tutarlı olmalıdır.	39 %74	0 %0	14 %26
Boyut 7: Veri ve kanıt farklıdır.	22 %42	25 %47	6 %11
Boyut 8: Çıkarımlar verilere ve önceden bilinenlere dayandırılarak yapılır.	9 %18	22 %41	22 %41

Görüldüğü gibi Fen lisesinde ‘süreçler sorulan sorularla yönlendirilir’ boyutuyla ilgili bilgili, ‘veri ve kanıt farklıdır’ boyutuyla ilgili eklektik görüşlerin çoğunlukta olduğu; ‘çıkarımlar verilere ve önceden bilinenlere dayandırılarak yapılır’ boyutunda bilgili ve eklektik görüşlerin çoğunlukta ve eşit olduğu görülmektedir. Diğer boyutlarda ise yetersiz görüşlerin ağırlıkta olduğu tespit edilmiştir. Tablo 4.9’a bakıldığında Fen lisesi okul türünde öğrenim gören öğrencilerin en yetersiz görüş belirttikleri Boyut 5 (%77) olmuştur. Onu Boyut 6 (%74) ve Boyut 4 (%62) takip etmektedir. Öğrencilerin en eklektik görüş belirttikleri Boyut 7 (%47) olmuştur. Öğrencilerin en bilgili görüş belirttikleri Boyut 3’tür. Onu Boyut 8 (%41) ve Boyut 4 (%32) takip etmektedir.

Tablo 4.10. Sosyal Bilimler Lisesi Okul Türünün Boyutlara Göre Dağılımı

Boyutlar	Yetersiz	Eklektik	Bilgili
Boyut 1: Soruyla başlar.	34 %67	15 %29	2 %4
Boyut 2: Tek bir yöntem yoktur.	21 %41	18 %35	12 %24
Boyut 3: Süreçler sorulan sorularla yönlendirilir.	27 %53	1 %2	23 %45
Boyut 4: Aynı prosedürler aynı sonuçları vermeyebilir.	28 %55	6 %12	17 %33
Boyut 5: Süreçler sonuçları etkileyebilir.	41 %80	1 %2	9 %18
Boyut 6: Veri ve sonuçlar tutarlı olmalıdır.	36 %71	1 %2	14 %27
Boyut 7: Veri ve kanıt farklıdır.	21 %41	29 %57	1 %2
Boyut 8: Çıkarımlar verilere ve önceden bilinenlere dayandırılarak yapılır.	14 %28	22 %43	15 %29

Görüldüğü gibi Sosyal Bilimler lisesi öğrencileri ‘veri ve kanıt farklıdır’ ve ‘çıkarımlar verilere ve önceden bilinenlere dayandırılarak yapılır’ çoğunlukla eklektik, diğer boyutlarda ise çoğunlukla yetersiz görüşe sahiptirler. Tablo 4.10’a bakıldığında Sosyal Bilimler lise türünde yer alan öğrencilerin en fazla yetersiz görüş belirttiği boyut 5

(%80) olduğu görülmektedir. Boyut 6 (%71) ve boyut 1 (%67) onu takip etmektedir. En fazla eklektik cevap verdikleri boyut 7 (%57) olup onu boyut 8 (%43) ve boyut 2 (%35) takip etmektedir. En bilgili şekilde görüş belirttikleri ise boyut 3 (%45) olmaktadır. Onu da boyut 4 (%33) ve boyut 8 (%29) takip etmektedir.

Tablo 4.11. Anadolu Lisesi Okul Türünün Boyutlara Göre Dağılımı

Boyutlar	Yetersiz	Eklektik	Bilgili
Boyut 1: Soruyla başlar.	49 %80	10 %16	2 %4
Boyut 2: Tek bir yöntem yoktur.	38 %62	13 %21	10 %17
Boyut 3: Süreçler sorulan sorularla yönlendirilir.	33 %54	0 %0	28 %46
Boyut 4: Aynı prosedürler aynı sonuçları vermeyebilir.	35 %57	4 %7	22 %36
Boyut 5: Süreçler sonuçları etkileyebilir.	49 %80	4 %7	8 %13
Boyut 6: Veri ve sonuçlar tutarlı olmalıdır.	35 %57	3 %5	23 %38
Boyut 7: Veri ve kanıt farklıdır.	37 %61	23 %38	1 %1
Boyut 8: Çıkarımlar verilere ve önceden bilinenlere dayandırılarak yapılır.	18 %30	32 %52	11 %18

Görüldüğü gibi Anadolu lisesi öğrencileri ‘çıkarımlar verilere ve önceden bilinenlere dayandırılarak yapılır’ boyutunda çoğunlukla eklektik, diğer boyutlarda ise çoğunlukla yetersiz görüşe sahiptirler. Tablo 4.11’e bakıldığında Anadolu Lisesi okul türünde öğrenim gören öğrencilerin en fazla yetersiz görüş belirttikleri boyut 1 (%80) ve boyut 5 (%80) olmuştur. Onları boyut 2 (%62) ve boyut 7 (%61) takip etmektedir. Öğrencilerin en fazla eklektik görüş belirttikleri boyut 8 (%52) olmuştur. Öğrencilerin en fazla bilgili görüş belirttikleri boyut 3 (%46) olmuştur. Onu da boyut 6 (%38) ve boyut 4 (%36) takip etmiştir.

Tablo 4.12. İmam Hatip Lisesi Okul Türünün Boyutlara Göre Dağılımı

Boyutlar	Yetersiz	Eklektik	Bilgili
Boyut 1: Soruyla başlar.	53 %75	17 %24	1 %1
Boyut 2: Tek bir yöntem yoktur.	43 %61	21 %29	7 %10
Boyut 3: Süreçler sorulan sorularla yönlendirilir.	46 %65	0 %0	25 %35
Boyut 4: Aynı prosedürler aynı sonuçları vermeyebilir.	41 %58	6 %8	24 %34
Boyut 5: Süreçler sonuçları etkileyebilir.	55 %78	3 %4	13 %18
Boyut 6: Veri ve sonuçlar tutarlı olmalıdır.	47 %66	0 %0	24 %34
Boyut 7: Veri ve kanıt farklıdır.	45 %63	25 %35	1 %2
Boyut 8: Çıkarımlar verilere ve önceden bilinenlere dayandırılarak yapılır.	35 %49	26 %37	10 %14

Görüldüğü gibi İmam Hatip lisesi öğrencileri bütün boyutlarda çoğunlukla yetersiz görüşe sahiptirler. Tablo 4.12'ye bakıldığında İmam Hatip Lisesi okul türünde öğrenim gören öğrencilerin en fazla yetersiz görüş belirttikleri boyut 5 (%78) olmuştur. Onu boyut 1 (%75) ve boyut 6 (%66) takip etmektedir. Öğrencilerin en fazla eklektik görüş belirttikleri boyut 8 (%37) olmuştur. Onu boyut 7 (%35) ve boyut 2 (%29) takip etmektedir. Öğrencilerin en fazla bilgili görüş belirttikleri boyut 3 (%35) olmuştur. Onu boyut 4 (%34) ve boyut 6 (%34) takip etmektedir.

Tablo 4.13. Meslek Lisesi Okul Türünün Boyutlara Göre Dağılımı

Boyutlar	Yetersiz	Eklektik	Bilgili
Boyut 1: Soruyla başlar.	55 %86	8 %13	1 %1
Boyut 2: Tek bir yöntem yoktur.	41 %64	20 %31	3 %5
Boyut 3: Süreçler sorulan sorularla yönlendirilir.	41 %64	0 %0	23 %36
Boyut 4: Aynı prosedürler aynı sonuçları vermeyebilir.	37 %58	4 %8	23 %34
Boyut 5: Süreçler sonuçları etkileyebilir.	44 %69	2 %3	18 %28
Boyut 6: Veri ve sonuçlar tutarlı olmalıdır.	45 %70	2 %3	17 %27
Boyut 7: Veri ve kanıt farklıdır.	16 %25	46 %72	2 %3
Boyut 8: Çıkarımlar verilere ve önceden bilinenlere dayandırılarak yapılır.	13 %20	43 %67	8 %13

Görüldüğü gibi Meslek lisesi öğrencileri ‘veri ve kanıt farklıdır’ ve ‘çıkarımlar verilere ve önceden bilinenlere dayandırılarak yapılır’ boyutlarında çoğunlukla eklektik, diğer boyutlarda çoğunlukla yetersiz görüşe sahiptirler. Tablo 4.13’e bakıldığında Meslek Lisesi okul türünde öğrenim gören öğrencilerin en fazla yetersiz görüş belirttiği boyut 1 (%86) olmuştur. Onu boyut 6 (%70) ve boyut 5 (%69) takip etmektedir. Öğrencilerin en fazla eklektik görüş belirttikleri boyut 7 (%72) olup onu boyut 8 (%67) takip etmektedir. Öğrencilerin en fazla bilgili görüş belirttikleri boyut 3 (%36) olmuştur. Onu boyut 4 (%34) ve boyut 5 (%28) takip etmektedir.

Tablo 4.14. Genel Olarak Okul Türlerinin Boyutlara Göre Dağılımı

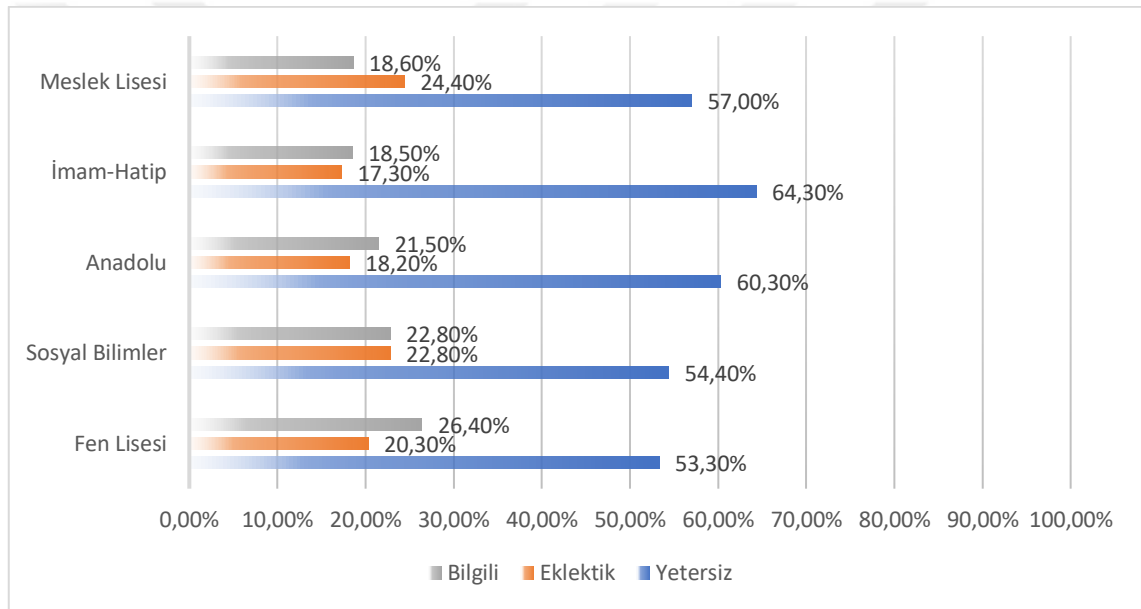
Boyutlar	Yetersiz	Eklektik	Bilgili
Boyut 1: Soruyla başlar.	223 %74	68 %23	9 %3
Boyut 2: Tek bir yöntem yoktur.	173 %58	87 %29	40 %13
Boyut 3: Süreçler sorulan sorularla yönlendirilir.	167 %56	2 %1	131 %43
Boyut 4: Aynı prosedürler aynı sonuçları vermeyebilir.	174 %58	23 %8	103 %34
Boyut 5: Süreçler sonuçları etkileyebilir.	230 %77	12 %4	58 %19
Boyut 6: Veri ve sonuçlar tutarlı olmalıdır.	202 %67	6 %2	92 %31
Boyut 7: Veri ve kanıt farklıdır.	141 %47	148 %49	11 %4
Boyut 8: Çıkarımlar verilere ve önceden bilinenlere dayandırılarak yapılır.	89 %30	145 %48	66 %22

Görüldüğü gibi araştırmaya katılan tüm lise öğrencileri ‘veri ve kanıt farklıdır’ ve ‘çıkarımlar verilere ve önceden bilinenlere dayandırılarak yapılır’ çoğunlukla eklektik, diğer boyutlarda ise çoğunlukla yetersiz görüşe sahiptirler. Tablo 4.14’e bakıldığında tüm öğrencilerin en fazla yetersiz görüşe sahip oldukları boyut 5 (%77) olmuştur. Onu boyut 1 (%74) ve boyut 6 (%67) takip etmektedir. Öğrencilerin en fazla eklektik görüşe sahip oldukları boyut 7 (%49) ve boyut 8 (%48) olmuştur. Öğrencilerin en fazla bilgili görüşe sahip oldukları boyut 3 (%43) olmuştur.

BÖLÜM V: SONUÇ VE TARTIŞMA

5.1. Sonuç ve Tartışma

Araştırma sorusu ‘Türkiye’de farklı lise türlerinde öğrenim gören 12. Sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulamayla ilgili görüşleri öğrenim gördükleri okul türüne göre nasıldır?’ şeklindedir. Aşağıda araştırmaya katılan farklı lise türlerindeki öğrencilerin bilimsel sorgulama anlayışlarının ne şekilde olduğunu görebilmek için Grafik 5.1 verilmiştir.



Grafik 5.1. Okul Türlerinde Bilimsel Sorgulama Anlayışları

Görüldüğü gibi bütün lise türlerindeki öğrencilerin bilimsel sorgulama anlayışları çoğunlukla yetersizdir. Farklı lise türlerinde okuyan öğrencilerin bilimsel sorgulama anlayışları arasında çok büyük farklılıklar yoktur. Bilimsel sorgulama anlayışı bakımından en bilgili Fen lisesi öğrencileri olduğu, en yetersiz anlayışa sahip olanlar ise İmam Hatip lisesi öğrencileri olduğu tespit edilmiştir. Eklektik görüşlerin ise çoğunlukta olduğu okul türü Meslek lisesidir.

Milli Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Yönetmeliğine göre, ortaöğretimde Fen liseleri; fen ve matematik alanlarında, Sosyal Bilimler liseleri; edebiyat ve sosyal bilimler

alanlarında öğrencilerin yetiştirilmelerine aracılık etmeyi amaçlamaktadır (MEB, 2017). Bu bağlamda araştırmamızda Fen ve Sosyal Bilimler liselerinde yetersiz görüşlerin diğer liselere göre daha az olması şaşırtıcı değildir. Ancak bu durum bu liselerin bilimsel sorgulama anlayışını kazandırmada fonksiyel olmadıkları gerçeğini değiştirmemektedir. Türkiye’de ortaöğretim programına göre bütün lise türlerinde fen dersleri (biyoloji, fizik, kimya) 9. ve 10. sınıflarda zorunludur. Özellikle fen derslerinin sadece 9. ve 10. sınıfla sınırlı kalmayıp ve diğer kademelerde de yoğun olduğu Fen liselerinde bile öğrencilerin bilimsel sorgulama anlayışlarının yetersiz olması üzerine düşünülmesi, tartışılması ve mesai harcanması gereken bir konudur. Nitekim Türkiye’de Fen liselerine genellikle LGS’den (Liseye Giriş Sınavı) en yüksek puanlar alan ve akademik başarısı en yüksek olan öğrenciler kayıt yaptırmaya hak kazanmaktadır. Bu da liseye geçiş sınavının ve akademik başarının bilimsel sorgulama anlayışı kazandırmada önemli bir belirleyici olmadığını göstermektedir.

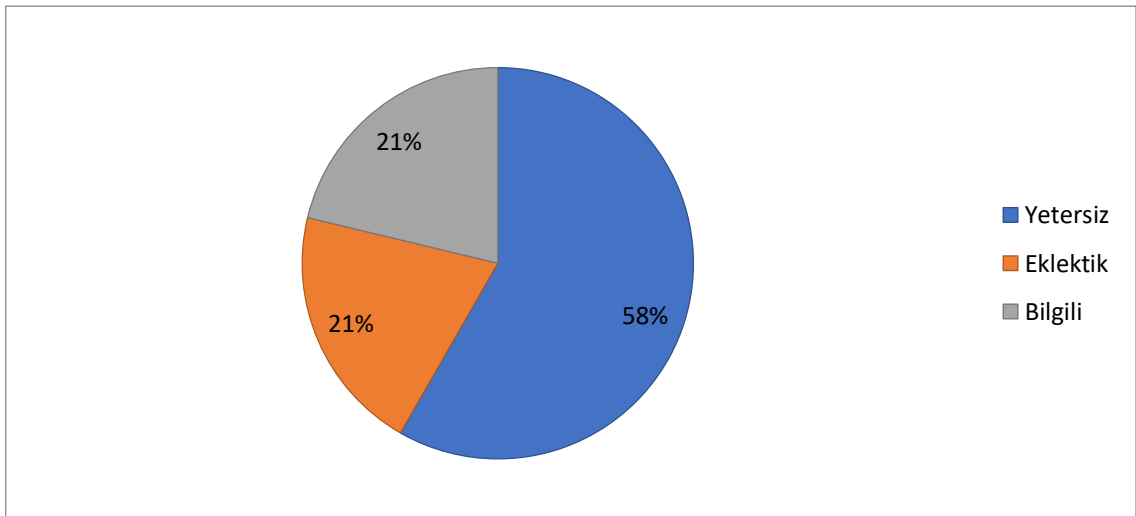
Milli Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Yönetmeliğinde İmam Hatip liselerinde imamlık, hatiplik ve Kuran kursu öğreticiliği gibi dini hizmetlerin yerine getirilmesine kaynaklık edecek gerekli bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır (MEB, 2017). Analiz sonuçları incelendiğinde diğer okul türlerinde eklektik boyutlara rastlanırken bu lise türünde bütün boyutlarda yetersiz görüşler çoğunluktadır. Emen, Polat ve Küçüksüleymanoğlu (2019) yaptıkları çalışmada bu lise türlerinde ‘dindar nesiller yetiştirme’, ‘toplumu dini konuda aydınlatma’, ‘başarılı olma’, ‘sevgiyi yayma’, ‘toplumsal güveni inşa etme’ gibi vizyon ifadelerinin daha çok ön plana çıktığı; ‘eleştirel olma’, ‘sorgulama yapma’ ve ‘bilimsel düşünme’ gibi vizyon ifadelerinin ise daha az ön plana çıktığını tespit etmişlerdir. Bu durum da lise türleri arasında yetersiz görüşlerin en fazla bu lise türünde olmasını desteklemektedir.

Araştırmamızda göze çarpan bir durum da eklektik görüşlerin daha çok Meslek lisesi öğrencileri arasında görülmesidir. Meslek liselerinin amacı iş, hizmet ve sağlık alanlarında ihtiyaç duyulan ulusal ve uluslararası meslek standartlarına uygun nitelikte insan gücünün yetiştirilmesi, meslek bilgi ve becerilerinin güncelleştirilmesi ve uygulanan programlarla girişimcilik bilinci, meslek etiği, iş sağlığı ve güvenliği kültürü ile iş alışkanlığının kazandırılmasını, mesleki eğitim görenlerin istihdama hazırlanmasını sağlamaktır (MEB, 2017). Meslek liselerinin amaçlarına bakıldığında

özellikle bu liselerin öğrencilerin tercih ettikleri meslek dallarının uygulama doğası ile temas etmeleri önemsenmektedir (Azizoğlu & Dönmez, 2010). Meslek liselerinin bu uygulama doğası öğrencilerin bilimsel sorgulama anlayışına teması ve eklektik görüşlere meyilini arttırmış olabilir.

Anadolu liselerinin amacı ise öğrencilerin; ilgi, yetenek ve başarılarına göre yükseköğretim programlarına hazırlanmalarını, yabancı dili, dünyadaki bilimsel ve teknolojik gelişmeleri izleyebilecek düzeyde öğrenmelerini sağlamaktır (MEB, 2017). Anadolu lisesi okul türünde de, bilimsel sorgulama anlayışı diğer lise türlerinden farksız değildir. Araştırmaya katılan anadolu lisesi öğrencileri sayısal grup olup tıpkı fen lisesi öğrencileri gibi 9. sınıftan 12. sınıfa kadar biyoloji, fizik ve kimya dersleri almıştır. Anadolu lisesinde de Fen lisesindeki benzer durumlardan ötürü öğrencilerin bilimsel sorgulama anlayışları yetersizdir diyebiliriz. Bunun yanında üniversiteye giriş sınavının doğası nedeniyle genellikle bu lise türlerinin derslerin planlanmasında daha çok üniversiteye öğrenci yerleştirme amacına yönelik planlamalar yapıldığı bilinmektedir (Gökhan & Kıvılcım, 2019). Bu nedenle de yetersiz görüşlerin çoğunlukta olması şaşırtıcı değildir.

Okul türlerinde bilimsel sorgulama anlayışının genel görünümü yukarıda bahsettiğimiz gibidir. Türkiye’de genel görünüm görebilmek adına yukarıda tartışılan verileri kapsayan 12. sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulama anlayışlarını belirten daire grafiği (Grafik 5.2) verilmiştir.



Grafik 5.2. 12. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Sorgulama Anlayışları

Grafik 5.2’de görüldüğü gibi liseden mezun olacak öğrencilerin bilimsel sorgulama anlayışları çoğunlukla zayıftır. Türkiye’de herhangi bir lise türünden mezun olacak öğrencilerin %58’i bir üst kademeye yani yükseköğrenime bilimsel sorgulama hakkında yeterli anlayışa sahip olmadan başlamaktadır.

Lederman ve ark. (2019) 7. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada yedinci sınıfa giden öğrencilerin de bilimsel sorgulama anlayışlarının yetersiz olduğunu tespit etmişlerdir. Beyazörtü (2019) dört farklı lise türünde (Fen, Anadolu, İmam Hatip ve Meslek) 9. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada, yetersiz görüşlerin ağırlıkta olduğunu tespit etmiştir. Baykara, Yakar ve Liu (2018) tarafından 72 fen bilgisi bölümünde son sınıfta okuyan öğretmen adayı ile yapılan çalışmada öğretmen adaylarının da bilimsel sorgulama anlayışlarının yetersiz olduğu görülmektedir. Sonuç olarak bu durum Türkiye’de ilköğretim, ortaöğretim ve lisans düzeyinde uygulanan fen öğretimi programlarının bilimsel sorgulamayla ilgili görüş kazandırmada yetersiz olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ve bütün kademelerde durumun benzer şekilde olduğunu göstermektedir. Bunun sebeplerinden biri Türkiye’de lise ve üniversiteye geçiş sınavlarının çoktan seçmeli sorulardan oluşmasıdır. Bu sınavların varlığı fen derslerinde hem öğrencileri hem öğretmenleri ‘test çözme’ üzerine yoğunlaştırmaktadır. Bu durum öğrencilerin sorgulama anlayışlarını ve becerilerini geliştirecek sorgulama etkinliklerinin sınıf ortamına taşınmasını engellemektedir. Sorgulama etkinlikleri sınıf ortamına taşınsa bile yapılan araştırmalar bize, fen öğretmenlerinin fen derslerinde yaptıkları uygulamaların daha çok öğrencilere ‘sorgulama becerisi’ kazandırma amacına yönelik olduğunu göstermektedir (Lederman vd., 2014). Bu durum da fen öğretmenlerinin sorgulama dayalı öğretim kapsamında uygulamalar yapsalar dahi bunun öğrencilerin bilimin doğası ve bilimsel sorgulama hakkında anlayışlarını geliştirmede yeterli olmadığını göstermektedir (Mupira & Ramnarain, 2018). Gerçekçi olmak gerekirse varolan eğitim sistemi öğretmenlere, ilköğretimden yükseköğretimden mezun oluncaya kadar bilimsel sorgulama anlayışını yeterli düzeyde kazandırmadıysa öğretmenlerin bu konuda öğrencilere rehberlik etmesini beklemek fazlaca romantik bir bakış açısıdır. Nitekim öğrencilerin bilimsel okuryazar birey olmasında önemli rol oynayan öğretmenler de varolan eğitim sisteminin ürünüdür (Rodrigues & Mattos, 2018). Bunun yanında öğretmenler sorgulama etkinliklerini tasarlarken onlar için en önemli kaynak ve rehber ders kitaplarıdır. Bu amaçla Doğan (2018) yaptığı çalışmada

9-12 sınıflarda fen dersi kitaplarındaki etkinlikleri incelemiş ve bu etkinliklerin öğrencilere bilimsel sorgulama anlayışı kazandırmada yeterli olmadığını tespit etmiştir. Bilimsel sorgulama, bilimsel okuryazarlığın önemli bir bileşeni olmasına ve ulusal müfredat bilimsel sorgulamayı bilimsel okuryazarlığın önemli bir koşulu olarak belirtilmesine rağmen lise fen dersi kitapları bu hedefi etkinliklere yansıtmamaktadır (Doğan, 2018).

Araştırmada ön plana çıkması gereken diğer bir husus ise 12. Sınıf öğrencilerinin ‘veri ve kanıt farklıdır’ ve ‘çıkarımlar verilere ve önceden bilinenlere dayandırılarak yapılır’ boyutlarında çoğunlukla eklektik, diğer boyutlarda ise çoğunlukla yetersiz görüşe sahip olmalarıdır. Özellikle sadece bu iki boyutta eklektik görüşlerin çoğunlukta olmasını lise ve üniversiteye geçiş sınavlarının çoktan seçmeli sorulardan oluşması önemli bir etken olabilir. Çünkü bu sınavlar daha çok verilerin yorumlaması üzerine inşa edilen sorulardan oluşmaktadır. Bu durum boyutlarda yetersiz görüşlerden çok eklektik görüşlerin fazla olmasını ortaya çıkarmaktadır.

Son olarak şunu da açıkça söylemek gerekir, dünyadaki bütün hükümetler gibi Türk hükümeti de çağın getirdiği handikaplarla başa çıkabilecek bireylerin yetiştirilmesinin gerekliliğinin farkındadır (İrez, 2009). Bu bağlamda ilköğretim ve ortaöğretim müfredatları 2000’li yıllardan itibaren dünyadaki mevcut reform belgelerine ve yaklaşımlarına göre güncellenmiştir. Ancak yukarıda saydığımız birçok nedenden dolayı Türkiye’de herhangi bir lise türünden mezun olacak öğrencilerin çoğunluğu bilimsel sorgulama anlayışı geliştirmeden topluma karışacaktır. Bu duruma mahal veren sebeplerle ilgili kalıcı değişiklikler yapılmadığı sürece yapılan her araştırma bu konuyla ilgili yapılan önceki araştırmaların tekrarı ve ezberi olacaktır. Nitekim yaptığımız bu çalışma ve yukarıda saydığımız birçok çalışma öğretmen adaylarının, ortaokul öğrencilerinin, lise öğrencilerinin ve lisans öğrencilerinin bilimsel sorgulama anlayışının yetersiz olduğunu açıkça belirtmektedir. Özellikle bizim yaptığımız bu araştırma Türkiye’de ilköğretimden liseye kadar bilimsel sorgulama anlayışı yetersiz olan öğrencilerin liseden mezun olduktan sonra bu anlayışlarının nasıl olduğunu ortaya çıkarması açısından kıymetlidir. Çünkü liseden bilimsel sorgulamayla ilgili kayda değer bir anlayışa sahip olmadan mezun olan öğrenciler üniversitelerden mezun olduktan sonra öğretmen, bilim insanı, bilim eğitimcisi, eğitim bilimci gibi bilimsel okuryazarlık serüvenin baş aktörlerini oluşturacaktır (Danso, 2018). Keza Afrika’daki bir kabileden

Türkiye’deki küçük bir kasabaya, Amerika’daki bir eyalete kadar bütün insanlığı etkileyen pandemi süreci, bu aktörlerin ne kadar önemli olduğunu bütün çıplaklığı ile gözler önüne sermiştir. Ayrıca bu süreç ‘bilimsel okuryazar’ hedefinin küresel aynı zamanda insani bir mevzu olduğunu ve reform belgelerinde bir kavram olarak kalmaması gerektiğini bir kez daha hatırlatmıştır. O zaman şu soruyu kendimize sormamız gerekir; insanların birarada yaşayabileceği bir dünya mı yoksa hep beraber karanlığa boğulacağımız bir dünya mı kuracağız? (Harari, 2018).



BÖLÜM VI: ÖNERİLER

Her ne kadar reform belgelerinin amacı öğrencilerin bilimin doğası ve bilimsel sorgulama hakkında anlayışı sahip olmaları olsa da, burada fen öğretimi programı uygulayıcısı öğretmenlerin de hem bilimin doğası hem de bilimsel sorgulama hakkında yeterli görüşe sahip olmaları önem kazanmaktadır. Öğretmenlere bu konuyla ilgili görüş kazandırmak için yapılan hizmet içi eğitimlerin de sadece bilimsel sorgulama yöntemiyle ilgili uygulamalar ve teorik temeller yanında bilimsel sorgulamanın doğasıyla ilgili bilgiler verilmelidir. Öğretmenlerin bilimsel sorgulama hakkında bilgiye ve görüşe sahip olması, sadece sorgulamanın yapılmasını değil, aynı zamanda anlayışlarının geliştirilmesini hedefleyen mesleki gelişimi bilgilendirmeye yardımcı olacaktır. Bu da öğretmenlerin, öğrencilere bilimsel sorgulamayla ilgili anlayış kazandırmada zemin oluşturacaktır.

Özellikle fen dersi öğretmenlerinin, tercih ettikleri üniversitelerde istedikleri alanda yüksek lisans yapma olanakları sağlanmalı ve yüksek lisans kontejanları arttırılmalıdır. Bu sayede öğretmenler hem bilimsel sorgulama anlayışlarını hem de sorgulama becerileri geliştirebilecek fırsatlar bulma olanağına sahip olacaktır.

Öğretmenlere online ya da yüzyüze ‘makale yazma’ eğitimi verilmelidir. Daha sonra öğretmenlerin bilimsel makale okumaları yapmaları ve yazmaları için platformlar hazırlanmalıdır. Gerekli yeterliliği kazandıktan sonra öğretmenlerin sınıf ortamlarına bilimsel çalışmaları taşımaları sağlanmalıdır. Bu anlamda öğretmenler, öğrencilerle bilimsel makale okuma, tartışma ve analiz etme etkinlikler düzenlemedir. Böylelikle sınıf ortamına taşınan bu etkinlikler öğrencilerin bilimin doğası ve bilimsel sorgulama anlayışı ile ilgili fikir sahibi olmalarına olanak sağlayacaktır.

Öğretmenlerin hem kendilerinin hem de öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkında görüşe sahip olmaları için gerekli olan eğitim, araç-gereç gibi imkanlar sağlanmalıdır. Her ne kadar fen eğitim programlarının vizyonu bilimsel okuryazarlık olsa da araştırma sonuçları bizlere programlara yeteri kadar bilimsel sorgulama anlayışının yansıtılmadığını göstermektedir. Bu bağlamda müfredatla ilgili yeni entegrasyon çalışmaları yapılması önerilebilir. Bunun yanında yapılan araştırmalar lise fen dersi kitaplarındaki etkinliklerin bilimsel sorgulama anlayışlarını yansıtmadığını ortaya

çıkarmıştır. Bu eksikliği gidermek adına lise fen kitaplarındaki etkinlikler gözden geçirilip bilimsel sorgulama anlayışını yansıtacak şekilde yeniden tasarlanabilir.

Yukarıda saydığımız birçok öneri bilimsel sorgulama anlayışının gelişmesine katkı sağlayacaktır. Ancak gerçekçi olmak gerekirse birçok çalışma da şunu gösteriyor; hem liseye hem de üniversiteye giriş sınavlarının çoktan seçmeli sorulardan oluşması, ‘test odaklı’ öğretmen ve öğrenci profilleri zaruri olarak meydana getirmektedir. Çünkü öğrencilerini bu sınavlara hazırlayamayan öğretmenler ‘yetersiz öğretmen’, bu sınavlarda yüksek performans gösteremeyen öğrenciler ne yazık ki ‘başarısız öğrenci’ etiketleriyle karşı karşıya gelmektedir. Bu sebeple özellikle lise ve üniversiteye giriş sınavlarıyla ilgili radikal değişiklikler yapılmasa bile ‘bilimsel okuryazar birey’ hedefi üzerine daha somut çalışmalar yapılmalıdır.

Bu araştırma bize Türkiye’de liselerde verilen fen eğitiminin öğrencilerde bilimsel sorgulama anlayışlarını ne kadar geliştirip geliştirmediğini göstermektedir. Aynı zamanda farklı lise türlerinde öğrenim gören öğrencilerin bilimsel sorgulamayla ilgili görüşleri öğrenim gördükleri okul türüne göre farklılık gösterip göstermediğini ortaya koymaktır. İleriki araştırmalarda liseden yükseköğretime geçen öğrencilerin üniversiteden mezun olduklarında bilimsel sorgulama anlayışlarının değişip değişmediği saptanabilecektir.

KAYNAKLAR

- Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., Tuan, H. L. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. *Science education*, 88(3), 397-419.
- Akdur, T. E., Kurbanoglu, H. M. (2014). Scientix Projesi: sorgulamaya dayalı fen ve matematik eğitimi. Erişim tarihi: 27 Nisan 2018.
- Akpınar, B. (2010). Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmenin, öğrencinin ve velinin rolü. *Eğitime Bakış Eğitim-Öğretim ve Bilim Araştırma Dergisi*, 16-20.
- Anagün, Ş.S. (2011). PISA 2006 sonuçlarına göre öğretme-öğrenme süreci değişkenlerinin öğrencilerin fen okuryazarlıklarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 36(162).
- Anderson, R.D. (2002). Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of science teacher education*, 13(1), 1-12.
- Aydemir, S., Ugras, M., Cambay, O., & Kilic, A. (2017). Prospective Pre-School Teachers' Views on the Nature of Science and Scientific Inquiry. *Üniversitepark Bülten Üniversitepark Bulletin*. 6(2), 74-87.
- Azizoğlu, N., & Dönmez, F. (2010). Meslek liselerindeki öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin incelenmesi: Balıkesir örneği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 79-109.
- Bayır, E., Köseoğlu, F. (2013). Kimya öğretmen adaylarında sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretime ilişkin anlayış oluşturma. *Asya Öğretim Dergisi*, 1(2), 29-43.
- Baykara, H., Yakar, Z., Liu, S.Y. (2018). Preservice science teacher's views about scientific inquiry. *European Journal of Education Studies*. 4(10), 128-143.
- Bayram, Z. (2015). Öğretmen adaylarının rehberli sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri tasarlarlarken karşılaştıkları zorlukların incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 15-29.
- Bell, R. L., Lederman, N.G. (2003). Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science education*, 87(3), 352-377.

Bell, R. L., Smetana, L., Binns, I. (2005). Simplifying inquiry instruction. *The science teacher*, 72(7), 30-33.

Bilen, K., Köse, S. (2012). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Lisans Eğitim Sürecinde Bilimin Doğasını Oluşturan Temel Terimler Hakkındaki Algı Değişimleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(41), 078-094.

Boran, G.H. (2014). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin bilimin doğasına ilişkin görüşler ve epistemolojik inançlar üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Bybee, R. (2000). Teaching science as inquiry. In J. Minstrell, & E. van Zee (Eds.), *Inquiring into inquiry learning and teaching in science*. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science, 1(1), 20-46.

Çakıcı, Y. (2013). Fen eğitiminde bir önkoşul: Bilimin doğasını anlama. *Marmara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 29, 57-74.

Çeliksöz, M. (2012). *Farklı düzeylerdeki sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemlerinin ilköğretim öğrencilerinin başarı, tutum, bilimsel süreç becerisi ve bilgi kalıcılıklarına etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.

Çeliksöz, M. (2012). *Farklı düzeylerdeki sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemlerinin ilköğretim öğrencilerinin başarı, tutum, bilimsel süreç becerisi ve bilgi kalıcılıklarına etkileri* (Master's thesis, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., Turgut, M. F. (1997). *Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi*. Ankara: YÖK.

Çilingir, L. (2003). *Ahlak Felsefesine Giriş*. Ankara: Elis Yayınları.

Danso, S. (2018). Fulfilling diverse learner: Preparing learners for high school science success through differentiated instructions. Jobér, A., Andrée, M., Ideland, M. (Ed.), In XVIII IOSTE Symposium (s.81-90). Malmö University.

Derman, A. (2014). Bilimsel okuryazarlığın tesisinde fen öğretim programlarının rolü. *International Journal of Social Science*, 26, 143-157.

Dogan, O. K. (2018). Do Activities Represent the “Inquiry-Based” Approaches in Turkish Biology Textbooks?: Reflections of Educational Reform Movement In a Developing Country. Jobér, A., Andrée, M., Ideland, M. (Ed.), In XVIII IOSTE Symposium (s.219-230). Malmö University.

Dogan, N., Tosunoğlu, Ç. H., Özer, F., Akkan, B. (2019). Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Sorgulama Görüşleri: Cinsiyet, Sınıf Düzeyi ve Okul Türü Değişkenlerinin İncelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1-27.

Doğan, N., Çakıroğlu, J., Çavuş, S., Bilican, K., Arslan, O. (2011). Öğretmenlerin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Geliştirilmesi: Hizmetiçi Eğitim Programının Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 40, 127-139.

Emen, N., Polat, G., & Küçüksüleymanoğlu, R. (2019). İmam Hatip Liselerinin misyon, vizyon ve değerler bağlamında karşılaştırılması. *Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 14-28.

Erdaş, E., Doğan, N., İrez, S. (2015). Bilimin Doğasıyla İlgili 1998-2012 Yılları Arasında Türkiye’de Yapılan Çalışmaların Değerlendirmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(1), 17-36.

Fırat, N.Ş. (2010). Pozitivist yaklaşımın eğitim yönetimi alanına yansımaları, alana getirdiği katkı ve sınırlılıkları. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 40-51.

Gençtürk, H. A., Türkmen, L. (2007). İlköğretim 4. sınıf fen bilgisi dersinde sorgulama yöntemi ve etkinliği üzerine bir çalışma. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 277-292.

Gökhan, B. A. Ş., & Kıvılcım, Z. S. (2019). Türkiye’de öğrencilerinin merkezi sistem sınavları ile ilgili algıları: bir metafor analizi çalışması. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 639-667.

Harari, Y. N. (2018). *21. Yüzyıl için 21 ders*. Kolektif Kitap.

Han-Tosunoglu, C., Dogan, O. K., Yalaki, Y., Cakir, M., İrez, S. (2017). Turkish 7th Grade Students’ Views about Scientific Inquiry. In J. Lederman & N. G. Lederman (Chair), International Collaborative Investigation of Beginning Seventh Grade Students’ Understandings of Scientific Inquiry. Symposium conducted at the meeting of National Association for Research in Science Teaching. Chicago, IL, USA.

- Hurd, P. D. (1958). Science Literacy: Its Meaning for American Schools. *Educational Leadership*, 16(1), 13-16
- İrez, S. (2006). Are we prepared?: An assessment of preservice science teacher educators' beliefs about nature science. *Science Education*, 90(6), 1113-1143
- İrez, S. (2009). Nature of science as depicted in Turkish biology textbooks. *Science Education*, 93(3), 422-447
- Karaman, A., Apaydın, S. (2014). Fizik, fen bilgisi ve Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğası konusundaki gelişimleri: yaz bilim kampı örneği. *İlköğretim Online*, 13(2), 377-393.
- Karışan, D., Bilican, K., Şenler, B. (2017). Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi: Türkçeye Uyarlama, Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 326-343.
- Kaya, G., Yılmaz, S. (2016). Açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 300-318.
- Keçeci, G. (2014). Araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi, *International Journal of Social Science*, 47, 269-287.
- Keçeci, G., Zengin, F.K. (2015). Ortaokul öğrencilerine yönelik fen ve teknoloji tutum ölçeği: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Turkish Journal of Educational Studies*, 2(2), 143-168.
- Kuhn, T. S. (2017). *Bilimsel devrimlerin yapısı*. (Dokuzuncu Baskı). İstanbul:Kırmızı Yayınları.
- Lederman, J. S. (2009). Teaching scientific inquiry: Exploration, directed, guided, and opened-ended levels. *National geographic science: Best practices and research base*, 8-20.
- Lederman, J. S., Lederman, N. G., Bartos, S. A., Bartels, S. L., Meyer, A. A., & Schwartz, R. S. (2014). Meaningful assessment of learners' understandings about

scientific inquiry-The views about scientific inquiry (VASI) questionnaire. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(1), 65-83.

Lederman, J., Lederman, N., Bartels, S., Jimenez, J., Akubo, M., Aly, S., ... & Buntting, C. (2019). An international collaborative investigation of beginning seventh grade students' understandings of scientific inquiry: Establishing a baseline. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(4), 486-515.

Lederman, J., Lederman, N., Bartels, S., Jimenez, J., Akubo, M., Aly, S., Buntting, C. (2019). An international collaborative investigation of beginning seventh grade students' understandings of scientific inquiry: Establishing a baseline. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(4), 486-515.

Lederman, N. G. (2003). Scientific inquiry and nature of science as a meaningful context for learning in science. *Science literacy for the twenty-first century*, 85-95.

Lederman, N.G. (2006). Syntax of nature of science within inquiry and science instruction. In *Scientific inquiry and nature of science*, Springer, Dordrecht, 301-317.

Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of research in science teaching*, 39(6), 497-521.

Lederman, N. G., Antink, A., Bartos, S. (2014). Nature of science, scientific inquiry, and socio-scientific issues arising from genetics: A pathway to developing a scientifically literate citizenry. *Science & Education*, 23(2), 285-302.

Lederman, N.G., Lederman, J.S., Antink, A. (2013). Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. *International Journal of Education in Mathematics Science and Technology*, 1(3), 138-147.

MEB. (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4. ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2017). Ortaöğretim kurumları yönetmeliği. Ankara: MEB Yayını.

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: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496.

Mupira, P., & Ramnarain, U. (2018). The effect of inquiry-based learning achievement goal-orientation of grade 10 physical sciences learners at township schools in Africa. Jobér, A., Andrée, M., Ideland, M. (Ed.), In XVIII IOSTE Symposium (s.214-218). Malmö University.

Özden, M., Cavlazoğlu, B. (2015). İlköğretim fen dersi öğretim programlarında bilimin doğası: 2005 ve 2013 programlarının incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 40-65.

Özgelen, S. (2013). Bilimin Doğası Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*

Özgelen, S., Öktem, Ö. (2013). Bilimin Doğası ve Tarihi Dersinde Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Tarihi ile İlgili Bilgilerinin Gelişimi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 11-23.

Rodrigues, A., & Mattos C. (2018). Inquiry-based teaching and science achievement: Some findings from PISA 2015. Jobér, A., Andrée, M., Ideland, M. (Ed.), In XVIII IOSTE Symposium (s.255-261). Malmö University.

Sarioğlu, A.B. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretim deneyimlerinden sonra bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerinin değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (48), 136-159.

Salaria, N. (2012). Meaning of the term descriptive survey research method. *International journal of transformations in business management*, 1(6), 1-7.

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.

Schwartz, R., Schwartz, R.S. (2004). Epistemological views in authentic science practice: a cross-discipline comparison of scientists' views of nature of science and scientific inquiry. Unpublished Doctoral Dissertation, Department of Science and Mathematics Education, Oregon State University Corvallis, OR.

- Schwartz, R.S., Lederman, N. G., Lederman, J.S. (2008). 1 An Instrument To Assess Views Of Scientific Inquiry: The VOSI Questionnaire.
- Şenler, B. (2015). Middle School Students' Views of Scientific Inquiry: An International Comparative Study. *Science Education International*, 26(2), 166-179.
- Tosunoğlu, Ç. H. (2018). Biyoloji öğretmenlerinin sosyobilimsel konularla ilgili pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi.
- Topcu, M.S. (2010). Development of attitudes towards socioscientific issues scale for undergraduate students. *Evaluation & Research in Education*, 23(1), 51-67.
- Turgut, H. (2005). Yapılandırmacı Tasarım Uygulamasının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Yeterliklerinden "Bilimin Doğası" ve "Bilim-Teknoloji-Toplum İlişkisi" Boyutlarının Gelişimine Etkisi. İstanbul, İstanbul, Türkiye.
- Turgut, H. (2007). Herkes İçin Bilimsel Okuryazarlık. *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences*, 40(2), 233-256.
- Wong, S.L., Hodson, D. (2009). From the horse's mouth: What scientists say about scientific investigation and scientific knowledge. *Science education*, 93(1), 109-130.
- Yaşar, Ş., Duban, N. (2009). Students' opinions regarding to the inquiry-based learning approach. *Elementary Education Online*, 8(2), 457-475.
- Yıldırım, M., Altan, S.T. (2016). Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının ilkökul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(38), 71-89.
- Yılmaz, S. (2015). *Sorgulayıcı araştırma odaklı Fen ve Teknoloji uygulamaları: afetten korunma ve güvenli yaşam ara disiplini*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Zeidler, D. L., Sadler, T.D., Simmons, M. L., Howes, E.V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science education*, 89(3), 357-377.

EKLER

Ek-1: VASI Questionnaire

Bilimsel Sorgulama Süreci Hakkında Görüşler

Ad-Soyad :

Cinsiyet :

Doğum yılı :

Sınıf :

Tarih :

Okul Adı :

Aşağıdaki sorular, bilim ve bilimsel araştırmalar hakkındaki görüşleriniz ile ilgilidir. Soruların doğru ya da yanlış cevapları yoktur.

Lütfen her soruya cevap veriniz. Soruların altında yer alan boşlukları ve ihtiyaç duyarsanız arka sayfaları cevaplarınızı yazmak için kullanabilirsiniz.

1. Kuşlarla ilgilenen bir kişi, farklı yiyecekler ile beslenen yüzlerce değişik kuş çeşidini incelemiştir. Bu sırada benzer yiyecekler ile beslenen kuşların benzer gaga şekillerine sahip olma eğiliminde olduklarını fark etmiştir. Örneğin sert kabuklu yemişlerle beslenen kuşların kısa ve güçlü gagaları, böceklerle beslenenlerin ise uzun ve ince gagaları vardır. Kuşların gaga şekilleri ile beslendikleri yiyecek türleri arasında ilişki olup olmadığını merak eden araştırmacı, bu soruya cevap vermek için veri toplamaya başlamıştır. Araştırmacı kuşların gaga şekilleri ile beslendikleri yiyecek türleri arasında bir ilişki olduğu sonucuna varmıştır.
 - a. Bu kişinin yaptığı araştırmanın bilimsel olduğunu düşünüyor musunuz? Lütfen verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

b. Bu kişinin yaptığı araştırmanın bir deney olduğunu düşünüyor musunuz? Lütfen verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

c. Sizce bilimsel araştırmalar birden fazla yöntem takip edebilir mi?

Eğer cevabınız hayır ise, lütfen bilimsel araştırma yapmak için neden sadece bir yöntem olduğunu açıklayınız.

Eğer cevabınız evet ise, lütfen farklı bilimsel yöntemleri takip eden iki araştırmayı tarif ediniz, bu yöntemlerin nasıl farklılaştığını ve ikisinin de neden hala bilimsel sayılabileceğini açıklayınız.

2. İki öğrenciye, bilimsel araştırmaların her zaman bilimsel bir soru ile başlamak zorunda olup olmadığı sorulmuştur. Öğrencilerden biri “evet”, diğeri ise “hayır” yanıtı vermiştir. Siz hangi öğrenciye katılıyorsunuz, neden?

3. (a) Eğer farklı bilim adamları **aynı soruyu** sorup, veri toplamak için **aynı süreçleri** takip ediyorsa, araştırma sonunda *aynı sonuçlara* ulaşmaları gerekir mi? Lütfen verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

(b) Eğer farklı bilim adamları **aynı soruyu** sorup, veri toplamak için **farklı süreçleri** takip ediyorsa, araştırma sonunda *aynı sonuçlara* ulaşmaları gerekir mi? Lütfen verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

4. “Veri” ve “delil” birbirinden farklı mıdır? Lütfen açıklayınız.

5. İki grup bilim insanı bir gün laboratuvarlarına doğru yürürken lastiği patlamış bir arabanın çekildiğini gördüler. Hepsinin aklına “Belirli markalara ait lastiklerin patlama olasılıkları daha yüksek midir?” sorusu geldi.

- a. Araştırma grubu laboratuvara gittiklerinde farklı markalara ait lastiklerin performansını tek bir yol yüzey tipinde test ettiler.
- b. Araştırma grubu laboratuvara gittiklerinde bir markaya ait lastiği üç farklı yol yüzey tipinde test ettiler.
- c. Hangi grubun izlediği araştırma sürecinin neden diğerinden daha iyi olduğunu açıklayınız
6. Aşağıda veri tablosu, bitkinin bir hafta sürecindeki büyüme miktarı ile o hafta içerisinde maruz kaldığı günlük ışık süresi arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

Bir günde alınan ışık süresi (dk.)	Bitkinin bir haftalık büyümesi/uzaması (cm)
0	25
5	20
10	15
15	5
20	10
25	0

Bu verilerden yola çıkarak, aşağıda verilen sonuçlardan hangisine katıldığınızı ve bunun nedenini açıklayınız.

Lütfen birini daire içine alınız:

- a) Bitkiler **daha fazla** gün ışığı aldıklarında daha çok uzarlar.
- b) Bitkiler **daha az** gün ışığı aldıklarında daha çok uzarlar.
- c) Bitkilerin büyümesi gün ışığı ile ilişkili değildir.

Lütfen seçtiğiniz sonucu açıklayınız.

Çünkü bir bitkinin oksijeni az olduğunda daha çok boyu uzar.

7. Bir grup bilim insanı tarafından fosilleşmiş dinazor kemikleri bulunmuştur. Bu kemikler aşağıda görüldüğü gibi iki farklı iskelet oluşturacak şekilde bir araya getirilmiştir.

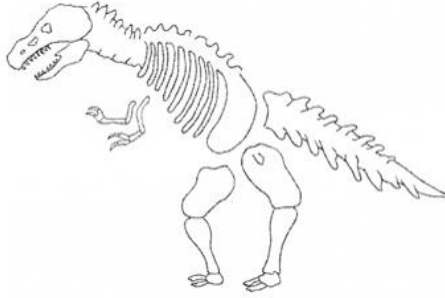


Figure 1

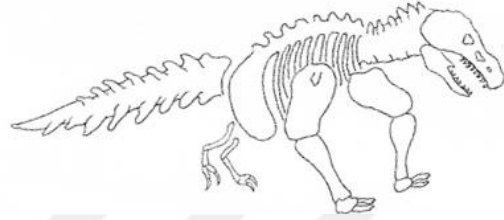


Figure 2

- a. Sizce neden birçok bilim insanı şekil-1deki hayvan iskeletindeki kemik dizilişinin ve düzeninin **en doğru (en olası)** olduğunu düşünüyor. En az iki neden ortaya koyarak açıklayınız.
- b. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevabı düşündüğünüzde, bilim insanlarının kendi sonuçlarını açıklarken ne tür bilgiler kullandıklarını söyleyebilirsiniz.

Ek-2: Yönerge

Değerli Uygulayıcı,

Uygulayacağınız ‘Bilimsel Sorgulama Süreci Hakkındaki Görüş’ formu öğrencilerin bilim ve bilimsel araştırmalar hakkındaki görüşleri ortaya çıkarmak için düzenlenmiştir. Marmara Üniversitesi Biyoloji Eğitimi ABD olarak lise öğrencilerinin bilimsel sorgulama süreci ile ilgili fikirlerine ulaşmaya yöneliktir.

Açık uçlu olarak düzenlen bu form 7 sorudan oluşmaktadır. Soruların doğru ya da yanlış cevapları yoktur. Bu nedenle öğrencileri soruları cevaplamaları için cesaretlendirmenizi rica ederiz. Cevaplamakta zorlandıkları noktalarda örnekler kullanarak açıklama yapabileceklerini hatırlatınız. Öğrencilerin hiçbir soruyu boş bırakmaması gerekmektedir. Cevaplama sürecinde öğrencilerin birbirlerinin fikirlerinden etkilememesi ve sizden yardım almaması gerekmektedir.

Ortalama bir ders saati süren bu formun uygulanmasına yardım ettiğiniz için şimdiden teşekkür ederiz.

Marmara Üniversitesi

Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı