

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM
DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI



ÜSTÜN YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL
SORGULAMA İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ARMAĞAN GEZER

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Pınar Seda ÇETİN

BOLU, TEMMUZ - 2021

YÜKSEK LİSANS ONAY FORMU

Armağan GEZER tarafından hazırlanan “**ÜSTÜN YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL SORGULAMA İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİ**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi kabul edilmiştir. 27/07/2021

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman

[Redacted Signature]

.....

Üye

[Redacted Signature]

.....

Üye

[Redacted Signature]

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

[Redacted Signature]
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin 03/08/2021 tarihinde Turnitin adlı intihal tespit programından enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 19 olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışma için Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulundan 2019/344 sayısı ile etik izin alınmıştır.

ARMAĞAN GEZER

ÖZET

**ÜSTÜN YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL SORGULAMA İLE
İLGİLİ GÖRÜŞLERİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ARMAĞAN GEZER
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. PINAR SEDA ÇETİN)**

BOLU, TEMMUZ - 2021

XI + 160 Sayfa

Öğrencilerin bilim okuryazarı olarak yetiştirilmesinde ve bilim okuryazarı öğrencilerinin hedeflerine ulaşmasında en önemli bileşenlerden biri bilimsel sorgulamadır. Üstün yetenekli öğrencilerin üstün bilişsel özelliklerle sahip kişiler olduğu, içinde bulunduğumuz toplumun çok az kısmını temsil ettiği ve her sahada toplumu ileriye götüreceği düşünüldüğünde bu öğrencilerin bilimsel bilginin nasıl üretildiğini anlamaları, bilimsel bilginin üretim sürecini gerçekleştirecek temel becerileri ve bilimsel sorgulama ile ilgili temel anlayışları kazanmaları oldukça önem kazanmaktadır.

Bu doğrultuda çalışmanın temel amacı, BİLSEM’de öğrenim görmekte olan üstün yetenekli 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerinin ne düzeyde olduğunu betimsel olarak ortaya çıkararak tespit etmektir. Çalışma Bolu, Düzce ve Sakarya bölgesinde yer alan Bilim ve Sanat Merkezlerinde öğrenim gören 97 ortaokul öğrencisi ile yapılmıştır. Belirlenen amaç doğrultusunda Lederman ve diğ. (2014) tarafından geliştirilen Bilimsel Sorgulamaya İlişkin Görüşler Anketi (VASI) Google Docs-Form üzerinden online hale getirilerek katılımcılara uygulanmıştır. Öğrencilerin ankete verdikleri cevaplar istatistiksel analiz yöntemi ile analiz edilerek öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkındaki görüşleri tespit edilmiştir.

Çalışmanın sonuçları üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerinin çoğunlukla yetersiz düzeyde olduğunu göstermiştir. Çalışmanın sonuçları derinlemesine incelendiğinde ise üstün yetenekli öğrencilerin büyük çoğunluğunun bilimsel sorgulamanın 1., 2., 3., ve 8. boyutlarında yetersiz; 4., 5., ve 6. boyutlarında bilinçli; 1. ve 7. boyutları içinse kısmen bilinçli görüşlere sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Ayrıca cinsiyet ve sınıf seviyeleri arasında çok büyük farklılıkların olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular, boyutlarda gözlemlenen yüksek oranlar doğrultusunda literatürdeki çalışmaların sonuçları ile birlikte yorumlanarak tartışılmış ve konu ile ilgili öneriler sunulmuştur.

ANAHTAR KELİMELER: Bilimsel Sorgulama, Bilimin Doğası, Bilimsel Okuryazarlık, Üstün Yetenekli Öğrenciler

ABSTRACT

GIFTED STUDENTS' VIEWS ON NATURE OF SCIENTIFIC INQUIRY

MA THESIS

ARMAĞAN GEZER

BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

SCIENCE TEACHING DEPARTMENT

(SUPERVISOR: DOÇ. DR. PINAR SEDA ÇETİN)

BOLU, JULY 2021

XI + 160 Pages

One of the most important components in educating students as science literate and achieving the goals of science literate students is scientific inquiry. Gifted students with the cognitive features of individuals with superior portion represents the very least that the society we live in and the society in each field that will lead to considering the future of these students to realize how scientific knowledge is produced, scientific knowledge and the basic skills to carry out the production process of scientific inquiry is quite important to acquire a basic understanding of.

The main purpose of working in this direction is the gifted 6, 7 and 8 who are studying in BİLSEM. It is to determine the level at which the students' views on scientific inquiry are descriptive. The study was conducted with 97 secondary school students studying in Science and art centers located in Bolu, Düzce and Sakarya region. In accordance with the designated purpose Lederman et al. The opinions survey (VASI) on scientific inquiry developed by (2014) was made online via Google Docs-Form and applied to participants. The answers given by the students to the survey were analyzed by statistical analysis method and the students' opinions about scientific inquiry were determined.

The results of the study showed that the views of gifted students on scientific inquiry were mostly inadequate. 1 of the scientific inquiry of the vast majority of gifted students, while the results of the study are examined in depth., 2., 3., and 8. insufficient in size; 4., 5., and 6. conscious in its dimensions; 1. and 7. it has been revealed that they have partially conscious views for their size. It was also concluded that there were not very large differences between gender and class levels. The findings were interpreted together with the results of the studies in the literature in line with the high rates observed in the dimensions and discussed and suggestions were presented on the subject.

KEYWORDS: Scientific Inquiry, Nature of Science, Scientific Literacy, Gifted Students.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
YÜKSEK LİSANS ONAY FORMU	iii
ETİK BEYAN.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
TABLO LİSTESİ	x
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xi
TEŞEKKÜR	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırmanın Problemi	9
1.1.1 Araştırmanın Alt problemleri.....	10
1.2 Araştırmanın Amacı	10
1.3 Araştırmanın Önemi	10
1.4 Araştırmanın Varsayımları	16
1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları	17
1.6 Tanımlar	17
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	18
2.1 Zekâ	18
2.1.1 Üstün Zekâ / Üstün Yetenek	19
2.2 Üstün Yetenekli Çocuklar ve Özellikleri.....	29
2.2.1 Bedensel Özellikleri.....	32
2.2.2 Zihinsel Özellikleri	33
2.2.3 Sosyal Özellikleri.....	34
2.2.4 Kişilik Özellikleri	35
2.2.5 Mesleki Özellikleri	36
2.3 Üstün Yetenekli Çocukların Eğitimi	37
2.4 Üstün Yetenekli Çocukların Fen Eğitimi	39
2.5 Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM).....	43
2.6 Bilim	48
2.7 Bilimsel Okuryazarlık	54
2.7.1 Bilimsel Okuryazar Bireylerin Özellikleri.....	58
2.7.2 Bilimsel Okuryazarlığın Boyutları.....	60
2.8 Bilimin Doğası.....	63
2.8.1 Bilimin Doğası Boyutları.....	67
2.8.2 Bilimin Doğası İle İlgili Çalışmalar.....	70
2.9 Bilimsel Sorgulama	74
2.9.1 Bilimsel Sorgulamanın Bileşenleri	76
2.9.2 Bilimsel Sorgulama İle İlgili Çalışmalar	79
3. YÖNTEM.....	91

3.1	Araştırmanın Modeli	91
3.2	Evren ve Örneklem	91
3.3	Veri Toplama Araçları	92
3.4	Verilerin Toplanması	93
3.5	Verilerin Analizi	94
3.6	Araştırmanın Çalışma Planı	95
4.	BULGULAR	96
4.1	Öğrencilerin Bilimsel Sorgulama Hakkındaki Görüşlerinin Betimsel Analizi	96
4.2	Öğrencilerin Bilimsel Sorgulama Hakkındaki Görüşlerinin Cinsiyete Göre Analizi	108
4.3	Öğrencilerin Bilimsel Sorgulama Hakkındaki Görüşlerinin Sınıf Seviyesine Göre Analizi	116
5.	TARTIŞMA VE SONUÇ	126
5.1	Tartışma ve Sonuç	126
6.	ÖNERİLER	136
7.	KAYNAKLAR	138
8.	EKLER	154

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2. 1. Bilimin üç büyük boyutu50



TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2. 1. CHC Teorisinin Barındırdığı Geniş ve Dar Yetenek Alanları	23
Tablo 2.2. Geleneksel ve Çağdaş Bilim Görüşlerinin Vurguladığı Temel Anlayışlar	52
Tablo 3. 1. Bilimsel Sorgulamaya İlişkin Görüşler Anketindeki soruların ölçmeyi hedeflediği bilimsel sorgulama bileşenleri	93
Tablo 3. 2. Çalışma Planı Çizelgesi	95
Tablo 4. 1. Üstün Yetenekli Öğrencilerin Bilimsel Sorgulamanın Doğası İle İlgili Görüşlerinin Boyutlara Göre Yüzde Değerleri	96
Tablo 4. 2. Öğrencilerinin Bilimsel Sorgulamanın Doğası ile İlgili Görüşlerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Yüzde Değerleri	108
Tablo 4. 3. Öğrencilerinin Bilimsel Sorgulamanın Doğası ile İlgili Görüşlerinin Sınıf Seviyesi Değişkenine Göre Yüzde Değerleri	117

KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

AAAS	: Amerikan Bilimin Gelişimi Derneği
BİLSEM	: Bilim ve Sanat Merkezleri
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NRC	: Ulusal Araştırma Konseyi
NGSS	: Yeni Nesil Fen Eğitimi Standartları
NSES	: Ulusal Fen Eğitimi Standartları
TBMM	: Türkiye Büyük Millet Meclisi
TDK	: Türk Dil Kurumu
VASI	: Bilimsel Sorgulama Süreci Hakkındaki Görüşler
YÖK	: Yüksek Öğretim Kurumu

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın şekillenmesinde, hazırlanmasında ve tamamlanmasında tecrübesi, bakış açısı, engin bilgisiyle yolumu aydınlatan, çalışma süresince tüm desteğini benden hiç esirgemeyen, her zaman bana umut ve motivasyon aşılayan çok değerli tez danışman hocam Doç. Dr. Pınar Seda ÇETİN'e içtenlikle teşekkür ederim.

Tez çalışmam süresince ihtiyaç duyduğum her an bilgi ve tecrübeleriyle benden yardımlarını esirgemeyen Melike AKBAŞ hocama teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimi boyunca kendisini yanımda hissettiğim, öğretmen-öğrenci ilişkisinden ziyade bir abi yakınlığıyla fikirlerine danıştığım, değerli görüş ve önerileri ile bana destek olan ve eğitimci kişiliğini de kendime model aldığım değerli abim ve hocam Dr. Öğr. Üyesi Uğur SOYKAN'a teşekkür ederim.

Son olarak, tüm hayatım boyunca yanımda olan, birçok zorluğu aşmamda beni yalnız bırakmayan, başarılı olmamdan her zaman gurur duyan, desteğini, sevgisini üzerimden hiçbir zaman eksik etmeyen annem Hicran GEZER, babam Hasan Ali GEZER ve anneannem Esmâ ERGÜN'e teşekkürü bir borç bilirim.

1. GİRİŞ

İnsanoğlu küçük yaşlardan itibaren doğal dünyada karşılaştığı durumlara karşı merak duygusu geliştirmiştir. İnsanların temel bir özelliği olan bu duygu onları sorgulama sürecine sürüklemiş, dolayısıyla insanlar merak duygularını giderebilmek ve mevcut durumlara karşı açıklık getirebilmek için bu durumlarla ilgili sorular sormuşlardır (Bayır, 2019). İnsanların doğal dünyayı anlayabilmesi ve karşılaştığı problemlere karşı çözüm üretebilmesi için sordukları sorular, gerçekleştirdikleri gözlemler, gösterdikleri çabalar sonucunda da yeni fikirler üretilmiş ve yeni bilgiler oluşmuştur. Merak duygusu ile başlayan bu süreç insanların doğal dünyayı anlamaya ilişkin yürüttükleri gözlemleri ve araştırmaları daha sistematik bir hale getirmesi, güvenilir yöntemlerle bilgilere ulaşması ve elde ettikleri bilgileri delillere dayandırarak açıklamalar getirmesiyle birlikte yerini bilim kavramının gelişmesine bırakmıştır.

“Bilim nedir?” sorusu bilim insanlarının uzun yıllar üzerinde tartıştığı ancak ortak bir karara varamadıkları, cevaplamalarında güçlük çektikleri sorulardan biri olmuştur. Yaşanılan bu güçlüklerin sebepleri; bilimin dural (static) bir konu değil, sürekli gelişen ve değişen bir etkinlik olması, incelediği konular ve yöntemleri bakımından sınırları belirli olmayan, çok yönlü karmaşık bir oluşum olmasından kaynaklanmıştır. Tüm bu güçlüklerle rağmen bilim insanları bilimi tanımlamaktan vazgeçmemişler, bilim kavramımızın gelişmesine ve bu kavram hakkında daha köklü bilgiler edinmemize yönelik tanımlar getirmişlerdir. Einstein; *“Bilim her türlü düzenden yoksun duyu verileri (algılar) ile düzenli mantıksal düşünme arasında uygunluk sağlama çabası”* olarak ifade ederken, Russell ise; *“Bilim, gözlem ve gözleme dayalı akıl yürütme yoluyla önce dünyaya ilişkin olguları, sonra bu olguları birbirine bağlayan yasaları bulma çabası”* şeklinde tanımlamıştır. Bu iki tanımları incelediğimizde, Einstein bilime daha çok akılcı bir açıdan yaklaşırken Russell ise tam tersine doğanın düzenli olduğunu düşünmüştür. Bilimden ise bu düzeni bulma ve onu ifade etmek için gerekli olan çaba olarak bahsetmiştir (Yıldırım, 2010, s. 18).

Bilimin üzerinde uzlaşılmış tek bir tanımlı olmadığını, bilim insanlarının ve hayat felsefecilerin yaşadıkları çağa, bakış açılarına göre birbirinden farklı tanımlar yaptıkları görülmektedir. Yapılan bu tanımlar incelendiğinde ise bilimin

hayatımızdan bağımsız olmadığı, bizler tarafından her an keşfedilmeyi bekleyen hayatın bir bilmecesi olduğunu, aslında hep var olan ancak duyu organlarımızla fark ettiğimiz zaman varlığından haberdar olduğumuz adeta bir sırlar küpü olduğunu söylemek mümkündür (Baz, 2003).

Toplumsal gelişme ve çağdaşlaşmanın en önemli ölçütü olarak kabul edilen bilim aynı zamanda teknolojik uygulamalarıyla birlikte hem yaşamımız boyunca karşılaşabileceğimiz her türlü toplumsal ve ekonomik durumları değiştirmiş hem de düşüncelerimizi şekillendirerek dünyaya karşı bakış açımızı etkilemiştir (Yaşar, 1998). Bilgi ve teknolojinin gün geçtikçe kendini yenilediği dünyamızda bilgi var olan teknolojiyi daha da geliştirmiş, teknoloji de bilginin daha hızlı bir şekilde aktarılmasını sağlamıştır. Çağdaş toplumlar ise bu sürecin farkına varmışlar ve teknolojiden faydalanarak gelecek kuşaklarına bilgiye nasıl ulaşmaları gerektiğinin yollarını öğretme çabalarına girmişlerdir. Araştıran, inceleyen, sorgulayan ve sorgularından sonuçlar çıkararak günümüz sorunlarını çözebilen bireyler yetiştirmek bilgi toplumları için temel amaç olmuştur. Küreselleşme olgusu ile birlikte ülkeler arasında rekabet ortamı oluşmuş, ülkeler de bu rekabet ortamında başarılı olabilmenin daha iyi bir eğitimle olacağı bilincine varmıştır (Tatar, 2006).

Gün geçtikçe bilim ve teknolojiye artan ilgi beraberinde fen eğitime gösterilen ilgiyi de arttırmış, bilim öğretiminin amacı tüm insanları bilim insanı olmaları için yetiştirmek değil, bilim insanlarının nasıl keşifler yaptıklarını anlamayı sağlamak ve bilim okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek olmuştur (Can, 2008). Bu doğrultuda çağdaş toplumlar 19. yüzyılın ikinci yarısından itibaren eğitim sistemlerinde köklü yenilikler gerçekleştirmeye başlamışlardır. Geleneksel öğretim sistemi çerçevesinde verilen fen eğitim sisteminin bilimsel ve teknolojik gelişmelere ayak uyduramadığı ve toplumun gelişimini engellediği görülmüştür. Böylece toplumlar eğitim sistemlerinde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını esas alarak öğretmen merkezli eğitim sisteminden öğrenci merkezli eğitim sistemine geçmişlerdir (Aydemir, 2012). Ülkemizde ise bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek amacıyla 2004 yılında Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu ilköğretim programını, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını esas alacak şekilde değiştirmiştir (Aydemir, 2016).

Bilimsel okuryazarlık 21. yy eğitim öğretim hedefleri arasında adını sıklıkla duyduğumuz kavramlardan birisi olmakla birlikte geçmişten günümüze kadar eğitim öğretimdeki yeri ve önemi daha fazla fark edilir olmuştur (Demirer, 2018).

Çok kapsamlı ve tarihin çok eski zamanlarına dayanmasından dolayı da süreç içerisinde birbirinden farklı birçok tanımlamaları ve yorumlamaları bünyesinde barındırmıştır. DeBoer (2000) ifadesinde bilimsel okuryazarlık kavramının fen eğitimi için istenilen bir sonuç olmasına rağmen 1950’lerin sonlarından tanıtıldığı zamandan itibaren kesin bir tanımlamayı reddettiğini ifade etmiştir. Salamon (2007) yıllar boyunca dikkat çeken bu kavram üzerinde neredeyse hiçbir fikir birliği olmadığını dile getirmiştir (Ogunkola, 2013).

Amerikan Bilimin Gelişimi Derneği (AAAS) tarafından 1989 yılında ortaya konulan “Tüm Amerikalılar için bilim” raporunda eğitimcilerin, bilim okuryazarlığını tüm öğrencilere kazandırmaya başlaması ve fen eğitiminin amaçlarının netleştirilmesi amaçlanmıştır. Bu rapor fen eğitiminde geleneksel öğretim anlayışına karşı yapılan reform hareketlerinin başlamasında öncü olmuştur. 1992 yılı itibari ile ABD tarafından Ulusal Fen Eğitimi Standartları (NSES) çalışmaları başlatılarak tüm öğrencilerin bilimsel okuryazarlık becerilerine sahip bireyler olarak yetiştirilmesi hedeflenmiştir (DeBoer, 2000). Bilimsel okuryazarlık 1990’lı yılların başlarından itibaren herkes tarafından bilinen ve önemsenen bir kavram olmuştur. Bununla birlikte bu kavram toplumun yararına yönelik yapılan çalışmalarda 1990’lı yılların sonlarında yer almaya başlamıştır. 1990’lardan sonra da bilimsel okuryazarlık kavramı fen bilimleri literatüründe kendine geniş bir yer bulmuştur (Laugksch, 2000).

Ülkemizde ise fen okuryazarlığı kavramı ilk olarak Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) tarafından; *“doğal dünyaya aşina olma ve onun hem çeşitliliğini hem de birliğini tanıma, fen bilimlerinin anahtar kavramlarını ve ilkelerini anlama, fen bilimlerini, matematiği ve teknolojiyi birbirine bağlayan bazı önemli bağlantıların farkında olma, fen bilimlerinin, matematiğin ve teknolojinin insan çabalarının ürünü olduğunu kavrama; bunun o alanlar için getirdiği gücü ve sınırlılıkları tanıma, bilimsel düşünme kapasitesine sahip olma ve fen bilgilerini ve bilimsel düşünme yollarını bireysel ve toplumsal amaçlar için kullanma”* olarak ifade edilmiştir (YÖK, 1997: 1.9; akt. Çepni, Bacanak & Küçük, 2003). Bilimsel okuryazarlık kavramının önemli olduğu günümüzde eğitimin kalitesini artırma ve dünyada eğitim alanındaki gerçekleşen reform hareketlerine ayak uydurma amacı ülkemizi 2004 yılı itibariyle öğretim programlarında da köklü değişiklikler yapmaya yöneltmiştir. Bu değişiklikler doğrultusunda yeni Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nın vizyonu *“bireysel farklılıkları ne olursa olsun, bütün*

öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir” şeklinde tanımlanmıştır (MEB, 2005, s. 5). Bu dönemden itibaren öğretim programlarımızda bilimsel okuryazarlık yer bulmaya başlamış ve MEB öğretim programlarında bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesini amaçlamıştır (MEB, 2013; 2018).

Sürekli değişen ve gelişen bilim ve teknoloji dünyasında toplumların geleceği için bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek oldukça önemlidir (Şenler, 2017). Bilgi çağının yaşandığı ve bilgi topluluklarının oluşturulmaya çalışıldığı günümüzde başta ABD olmak üzere Avrupa ülkeleri ve ülkemizde yapılan eğitim öğretim alanındaki tüm yeniliklerin de temel amacı bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek olmuştur (Aydemir, 2016). Bilimsel okuryazarlık 21. yüzyıl becerileri arasında en önemli kavramlardan birisi olmakla birlikte en temel bileşenlerini ise “bilimin doğası” ve “bilimsel sorgulama” oluşturmuştur (Lederman, 2009; Lederman, Lederman & Antink, 2013; Schwartz, Lederman & Crawford, 2004). Bu durumda öğrencilerin bilim okuryazarı olarak yetiştirilmesi ve bilim okuryazarı öğrencilerinin hedeflerine ulaşmasında en önemli bileşenlerden birinin de bilimsel sorgulama olduğunu söylemek oldukça doğru olacaktır.

Uzun yıllardır fen eğitiminin odak noktasında bilimsel sorgulama kavramı yer almaktadır. Lederman (2009) bilimsel sorgulamayı; bilimsel düşünebilen, bilimsel sorular geliştirebilen, bu sorular doğrultusunda sonuçlara varabilmek için gerekli verileri sağlayacak araştırmaları tasarlayarak yürütebilen, araştırmanın mantığını anlayabilen, bilimsel bilgi geliştirmek için bilimsel süreç becerileri ile geleneksel alan bilgisi, yaratıcılık ve eleştirel düşünmenin birleşimi olarak ifade etmektedir. Kısaca bilimsel sorgulamanın, bilim insanlarının ilgi duydukları sorulara cevap vermek için kullandıkları sistematik yaklaşımları ifade ettiğini belirtmiştir. Anderson (2002) ise bilimsel sorgulamayı; öğrencilerin bilimsel bilgiye ilişkin fikir ve anlayışlarını geliştirmeleri ile birlikte bilim insanlarının doğal dünyayı nasıl incelediklerini anlamaları olarak tanımlamıştır.

Bilimsel sorgulama ABD, Kanada, Çin, Türkiye gibi ülkelerin temel müfredat standartları içerisinde yer almakta (Senler, 2015) ve öğrencilerin bilimsel sorgulama becerilerinin geliştirilmesi hem ulusal hem de uluslararası dökümanlarda fen eğitiminin en önemli amaçlarından birisi olarak vurgulanmaktadır (National Research Council [NRC], 1996; American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1993; MEB, 2018). NRC’ye göre bilimsel sorgulama; bilim insanlarının doğal dünyayı incelemek için izledikleri yolları ve çalışmalarından elde

edilen kanıtlara dayanarak açıklamalar getirmelerini ifade etmektedir. Sorgulama ayrıca öğrencilerin bilgiyi, bilimsel fikirlere ilişkin bilgi ve görüşlerini gerçekleştirdikleri faaliyetlerin yanı sıra bilim insanlarının doğal dünyayı incelemek için kullandıkları yöntemlerin anlaşılmasını da ifade eder. Öğrenciler bilimsel araştırma yeteneklerini bilimsel sorgulama becerileri ile kazanmaktadır (NRC, 1996, s. 23). Ayrıca bu açıklama öğrencilerin bilim insanlarının niçin çalıştıklarını ve bilimsel bilginin nasıl kabul edildiğini anlamaları noktasında da önemli olmaktadır (Schwartz, Lederman & Lederman, 2008).

Ülkemizde ise bilimsel sorgulamanın Fen eğitiminin uzun yıllardır en önemli araştırma konularından birisi olmaya devam ettiği, Fen bilimleri dersi öğretim programının temel amaçları incelendiğinde de bilim okuryazarlığıyla birlikte vurgulandığı da görülmektedir. Bu amaçlardan bazıları aşağıda yer verilmiştir (MEB, 2018, s. 9);

“Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek”

“Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak”

“Bilim insanlarıncı bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak”

Hem ülkemizde hem de dünyada bilimsel sorgulama kavramı, fen eğitiminin temel amaçları içerisinde yer almasıyla birlikte bu kavramın öğretmenlerimiz ve öğrencilerimiz tarafından anlaşılması ve uygulamadaki durumların belirlenmesi önemli bir çalışma çevresini oluşturmuştur (Doğan, Han Tosunoğlu, Özer & Akkan, 2020). Öğrencilerin bilimsel sorgulama kavramı hakkında bilinçli görüşler geliştirilmesi uzun yıllar fen eğitiminin amaçları içerisinde yer almasına rağmen bu durumun doğasına odaklanan çalışmaların yapılması ise oldukça sınırlı kalmıştır. Bu durumun en önemli sebeplerinden biri öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerini anlamlı bir şekilde değerlendirebilecek bir ölçme aracının olmamasından kaynaklanmıştır. Bir diğeri ise bilimsel sorgulama ve bilimin doğası kavramları tek bir kavram olarak algılanması olmuş, dolayısıyla bu iki kavram karıştırılmıştır (Lederman, Lederman,

Bartos, Bartels, Meyer & Schwartz, 2014). Bilimsel sorgulama ile ilgili görüşleri araştıran çalışma sayısının yetersiz olduğunu Lederman ve diğ. (2013) yaptığı çalışmada da belirtmiştir. Oysa ki öğrencilerin bilimsel sorgulama kavramını en iyi şekilde benimsemeleri, bu konuda güncel anlayışa sahip olmaları gereklidir. Bu konuda yapılan çalışmalara ağırlık verilmesi oldukça önemlidir.

Bilimsel sorgulama ve bilimin doğası kavramları birbiriyle çoğu zaman eş değer görülmesine rağmen bu iki kavram temelinde birbirlerinden farklıdır. Bilimsel sorgulama bilim insanların çalışmalarını nasıl gerçekleştirdiğini, çalışmalar sonucu elde edilen bilimsel bilginin nasıl meydana geldiğini ve beraberinde nasıl kabul edildiğini kapsayan süreçler olarak ifade edilmektedir (Lederman ve diğ., 2014). Başka bir ifade ile bilimsel bilginin geliştirilmesi, onaylanması ve faydanılması ile ilgili etik kural dahil olmak üzere bilimsel bilginin elde edilmesi için gösterilen çabaların ve süreçlerin bütünü olarak tanımlanmaktadır. Bilimin doğası ise, bilimsel bilgiye özgü değerleri ve temel ilkeleri ifade etmektedir (Schwartz ve diğ., 2004). Bilimsel sorgulama ve bilimin doğası arasındaki ayrım ayrıca Amerika Birleşik Devletleri'nde yayınlanan Yeni Nesil Fen Eğitimi Standartları (Next Generation Science Education Standards, [NGSS], 2013) tarafından da desteklenmektedir.

Literatürde öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkındaki anlayış ve görüşlerini daha iyi değerlendirebilmek, onların bilimsel sorgulama yaparken bir takım bilgileri kavrayabilmesini sağlayabilmek ve bu doğrultuda bir ölçme aracının kavramsal çatısını oluşturabilmek amacıyla Lederman ve diğ. (2014), bilimsel sorgulamanın fen eğitimi bağlamıyla uyumlu sekiz bileşeni bir araya getirmiştir. Öğrencilerinden bu bileşenler hakkında yeterli ve doğru bilgi sahibi olmaları beklenmektedir. Ulusal ve uluslararası yapılan çalışmalarda önemi sıklıkla tartışılarak öğrencilere kazandırılması hedeflenen bilimsel sorgulamanın sekiz bileşenin ne olduğu aşağıda sıralanmıştır:

1. Bilimsel araştırmaların hepsi bir soru ile başlar ve her zaman bir hipotez test etmez
2. Bütün araştırmalarda takip edilen tek bir bilimsel yöntem yoktur
3. Sorulan soru sorgulama sürecine rehberlik eder
4. Aynı işlemi yapan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşmayabilirler
5. Sorgulama süreci sonuçlara etki eder

6. Araştırma sonuçları elde edilen verilerle tutarlı olmak zorundadır
7. Bilimsel veri ile bilimsel kanıt aynı şey değildir
8. Açıklamalar, elde edilen veriler ve mevcut bilgilerimizin bir araya gelmesi ile ortaya konulur

Bu sekiz bileşen “Bilimsel Sorgulama Süreci Hakkındaki Görüşler” (Views about Scientific Inquiry, VASI) ölçeğinin kavramsal çatısını oluşturmakta, bu ölçek ile birlikte de öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkındaki görüşleri için bilgiler edinilebilmektedir. Bileşenler ayrıca uluslararası literatürde, Yeni Nesil Fen Eğitimi Standartları (Next Generation Science Education Standards, [NGSS], 2013) içerisinde okul öncesi dönemden ortaöğretime kadarki seviyede hedef ve kazanımlar içerisinde de yer almaktadır.

Bilimsel sorgulama kavramı ile ilgili eğitim alanlarında yapılan çalışmaların oldukça önemli olduğu bilinen bir gerçektir. Bu doğrultuda literatürde bilimsel sorgulama kavramı ile yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalar incelendiğinde; ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulamaya ilişkin anlayışlarının, görüşlerinin ortaya çıkarıldığı ve bilimsel sorgulamanın temel bileşenlerinde çoğunlukla yetersiz olduklarını gösteren çalışmalara (Doğan ve diğ., 2020; Hamed, Rivero & Jimenez, 2017; Koyunlu Ünlü, 2018; Leblebicioğlu, Metin, Çapkınoğlu, Çetin, Doğan & Schwartz, 2017; Lederman, Lederman, Bartels, Jimenez & Akubo, 2019; Liu, Liu & Guo, 2017; Senler, 2015) daha üst yaş (lise) öğrenci grubunun bilimsel sorgulama görüşlerini belirlemeye yönelik çalışmalara (Aydeniz, Baksa & Skinner 2011; Bell, Blair, Crawford & Lederman, 2003; Beyazörtü, 2019; Manlove, Lazonder & Jong, 2006; Gaigher, Lederman & Lederman, 2014) öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerinin belirlemeye yönelik çalışmalara (Aydemir, Uğraş, Cambay & Kılıç, 2017; Ayyılmaz Çelik, 2019; Baykar, Yakar & Liu, 2018; Bostan Sarıoğlu, 2018; Doğan, 2017; Haefner & Zembal-Saul, 2004; Karışan, Bilican & Şenler, 2017; Roth, McGinn & Bowen, 1998; Şenler, 2017) öğretmenlerin bu kavram hakkındaki anlayışlarının yetersiz olduğu ve bilimsel sorgulamaya dayalı öğretim niteliklerinin artırılmasına değinen çalışmalara (Akerson & Hanuscin, 2007; Ayyılmaz Çelik, 2019; Ruiz-Primo & Furtak, 2006; 2007; Çiğdemoğlu & Köseoğlu, 2019) rastlanmaktadır.

Bilim okuryazarı bireyler yetiştirmenin çok önemli olduğu günümüzde, bilimsel sorgulama kavramının bilim okuryazarlığına giden bileşenlerden biri olduğu görülmektedir. Sağlıklı bir toplum için bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek

önemlidir ancak özellikle gelecekte bilim insanı olma veya bilimsel bilginin yoğun olarak kullanıldığı meslek dallarını seçme durumu daha yüksek olan, toplumumuzda üstün yetenekli olarak ifade ettiğimiz bireylerimizin bilim ve bilimsel sorgulama ile ilgili algılarının belirlenmesi çok daha önemlidir. Üstün yetenekli öğrencilerinde üstün bilişsel özelliklerle sahip kişiler olduğu, içinde bulunduğumuz toplumun çok az kısmını temsil ettiği ve her sahada toplumu ileriye götüreceği düşünüldüğünde bu öğrencilerin bilimsel bilginin nasıl üretildiğini anlamaları, bilimsel bilginin üretim sürecini gerçekleştirecek temel becerileri ve bilimsel sorgulama ile ilgili temel anlayışları kazanmalarının sağlanması toplumun geleceği açısından oldukça önemli olacağı düşüncesini ortaya çıkarmaktadır.

Üstün yetenekli bireylerin içinde bulunduğumuz toplumun çok az kısmını temsil ettiğini ve çok önemli kişiler olduğunu söylemek mümkündür. Çakır (2011)'a göre toplumun %2'sinde rastlanan bu bireylerin yaratıcılık, zekâ ve beceri özellikleriyle akranlarına göre yüksek düzeyde performans sergilemektedir (Çakır, 2011). Akarsu (2001) terazinin bir kefesine genel eğitimi, diğer kefesine de toplumun %2'sini oluşturan üstün yetenekli insanların koyulabileceğini, bu sayede her sahada bu bireylerin toplumu ileriye götüreceğini ifade etmektedir (Demircioğlu, Vural & Demircioğlu, 2013).

Literatürde üstün yetenekli öğrenciler kendi yaş gruplarındaki bireylerden farklı olarak problem çözme, akıl yürütme, muhakeme becerileri daha fazla gelişmiş olan (Akbaş, 2017), daha derin ve geniş ilgi alanlarına sahip, soyut kavramları daha iyi anlayan, daha çok ilgili olduğu alanlarda kendini gösterip bağımsız çalışmayı seven, daha hızlı öğrenen (MEB,1991; akt. Demircioğlu, Vural & Demircioğlu, 2014), her türlü yetenekleri geliştirmek için normal okulların sağlayamadığı özel hizmetlere ihtiyaç duyan, sınıf ortamlarında daha yarışmacı tavırlar sergileyebilen, ileri düzeyde performans gösterme özelliği olan bireyler (Mısırlı Taşdemir, 2003) olarak tanımlanmaktadır.

Fen bilimleri dersi öğretim programında disiplinler arası bir bakış açısıyla araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı temel alınmıştır (MEB, 2018). Fen alanında yapılan araştırmalar ve araştırmalar sonucu ortaya çıkan yeni buluşlar, üstün yetenekli çocuklar için merak konusu olmaktadır (Çelikkelen, 2010; Vural, 2010). Çünkü üstün yetenekli öğrenciler ilgi ve merak duydukları bilimsel bilgilere ulaşmak için çoğunlukla araştırma yolunu seçmektedirler. Bu doğrultuda fen eğitimi yapısı ve doğası gereği üstün yetenekli öğrenciler tarafına ilgi duyulan bir

yapıya sahip olduğu söylenebilir (Çelikdelen, 2010). Ayrıca üstün yetenekli öğrenciler üstün bilişsel özelliklerle sahip kişiler olduğu düşünüldüğünde bu durum öğrencilerin fen bilimlerini daha iyi anlamalarına sebep olur. Fen bilimleri üstün yetenekli öğrencileri daha fazla öğrenmeye teşvik eden akademik bir alandır (Camcı Erdoğan & Kahveci, 2015).

Ülkemizde bilimsel sorgulama ile ilgili yapılan çalışmaların gün geçtikçe önem kazanmasına rağmen literatür incelendiğinde üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulama ile ilgili görüşlerinin ortaya çıkarıldığı ulusal çalışmalara rastlanmamakta ve çalışmaların başka ülkelerdeki araştırmacılar (Heyer, 2005; Park, Jeon & Lee, 2011; Yoon, 2009; Trna, 2014) tarafından yapıldığı görülmektedir. Bilimsel sorgulama ile ilgili yapılan çalışmaların daha önce belirtildiği üzere ortaokul öğrencilerinin (Doğan ve diğ., 2020; Hamed ve diğ., 2017; Koyunlu Ünlü, 2018; Leblebicioğlu ve diğ., 2017; Lederman ve diğ., 2019; Liu ve diğ., 2017; Senler, 2015), lise öğrencilerinin (Aydeniz ve diğ., 2011; Bell ve diğ., 2003; Beyazörtü, 2019; Manlove ve diğ., 2006; Gaigher ve diğ., 2014) ve öğretmen adaylarının (Akerson & Hanuscin, 2007; Ayyılmaz Çelik, 2019; Ruiz-Primo & Furtak, 2006; 2007; Çiğdemoğlu & Köseoğlu, 2019) görüşlerini belirlemeye yönelik yapıldığı görülmektedir. Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulama ile ilgili görüşlerinin araştırıldığı çalışmaların sınırlı kalmaması gereklidir. Bu öğrencilerde diğer öğrenciler gibi bilimsel sorgulamanın doğasını kavradıkları zaman sorgulayan bireyler olabilirler. Öğrencilerin bilimsel sorgulamanın doğasını anlayabilmesi için öncelikli olarak bilimsel sorgulamayı kullanmaları gerekmektedir (Bostan Sarioğlu, 2018).

Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkında sahip oldukları görüşler sorgulama temelli öğretim uygulamalarını da etkileyecektir. Yukarıda açıklanan bilgi ve sebepler göz önüne alındığında ülkemizdeki üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulama ile ilgili görüşlerinin açığa çıkarıldığı çalışmalara önem verilmesi gerektiği düşüncesi ortaya çıkmaktadır. Bu noktadan yola çıkarak bu çalışmanın amacı üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerinin belirlenmesi olmuştur.

1.1 Araştırmanın Problemi

6, 7 ve 8. sınıflarda öğrenim görmekte olan üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulama ile ilgili görüşleri nelerdir?

1.1.1 Araştırmanın Alt problemleri

1. Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkındaki görüşleri, öğrencilerin cinsiyetlerine göre farklılık göstermekte midir?
2. Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkındaki görüşleri, öğrencilerin sınıf seviyelerine göre farklılık göstermekte midir?

1.2 Araştırmanın Amacı

Öğrencilerin bilim okuryazarı olarak yetiştirilmesinde ve bilim okuryazarı öğrencilerinin hedeflerine ulaşmasında en önemli bileşenlerden biri bilimsel sorgulamadır. Üstün yetenekli öğrencilerin üstün bilişsel özelliklerle sahip kişiler olduğu, içinde bulunduğumuz toplumun çok az kısmını temsil ettiği ve her sahada toplumu ileriye götüreceği düşünüldüğünde bu öğrencilerin bilimsel bilginin nasıl üretildiğini anlamaları, bilimsel bilginin üretim sürecini gerçekleştirecek temel becerileri ve bilimsel sorgulama ile ilgili temel anlayışları kazanmaları oldukça önem kazanmaktadır. Bu doğrultuda çalışmanın temel amacı, BİLSEM’de öğrenim görmekte olan üstün yetenekli 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerinin ne düzeyde olduğunu betimsel olarak ortaya çıkararak tespit etmektir.

1.3 Araştırmanın Önemi

21. yüzyıl bilim ve teknoloji çağında yaşanan hızlı gelişmeler beraberinde toplumların ve bireylerin de ihtiyaçlarını değiştirmiştir. Bu ihtiyaçlar doğrultusunda toplumlar sürekli gelişerek değişen bilim ve teknoloji dünyasına ayak uydurmak için çaba göstermişlerdir. Teknolojik alanda meydana gelen hızlı gelişim ve değişimlere uyum sağlayabilen, araştırıp sorgulayabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünebilen, öğrenmeyi öğrenebilen, yenilikler ortaya koyabilen, teknolojiyi aktif kullanabilen, düşündüklerini kolayca ifade edebilen, takım çalışması yapabilen, bilgiyi üretebilen (Şen & Erişen, 2002), elde edilen bilgiyi günlük yaşamda kullanarak ürüne dönüştürebilen ve bu becerilerin yanında daha üst düzey beceri ve yeterlilikleri içinde barındıran bireyler yetiştirmek çağımızın gerekliliklerinden biri haline gelmiştir. Söz konusu bireylerin sahip olması gereken bu beceri ve yeterlilikler de 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılmıştır (Anagün, Atalay, Kılıç & Yaşar, 2016).

21. yüzyıl becerilerinin önemi gün geçtikçe daha fazla artmakla birlikte toplumların değişen dünyada varlıklarını koruyarak devam ettirebilmesi için bu becerileri edinmesi oldukça önem taşımaktadır. Bu durumun farkında olan ülkeler

ise ğretim programlarında köklü değişikler gerçekleştirerek 21. yüzyıl becerilerini programlarına kazandırmak amacıyla düzenlemeler gerçekleştirmiştir (Ekici, Abide, Canbolat & Öztürk, 2017). Bu değişikliklerde gözüken ortak özellik; ğretim ve beraberinde gelen uygulamalar sonucunda eğitim sistemlerinde yeni okuryazarlık türleri birer ihtiyaç olarak ortaya çıkmasıdır. Eğitim sisteminde bu okuryazarlık türlerinin ortaya çıkmasında ise bilginin oluşturulması, farklı ortamlarda sunulması, bilgi teknolojileri üzerinde gerçekleşen yenilikler etkili olmuştur (Önal, 2010). Bilim okuryazarlığı da bu sistem sonucu ortaya çıkan, teknoloji okuryazarlığı, dijital okuryazarlık ve diğer okuryazarlık türleri gibi hayat boyu devam eden bir süreçtir.

Gelişen teknoloji ile beraber bilim okuryazarlığı bir zorunluluk haline gelmiş ve bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek tüm eğitimciler için ortak bir hedef olmuştur. Bilim okuryazarlığına giden yolda nitelikli bireyler yetiştirmenin en etkili yolunun nitelikli bir eğitim-öğretim ile gerçekleşeceği (Aydemir, Kazanç & Karakaya Cırt, 2016) bilinci ülkeler arasında rekabeti arttırmış, böyle bir durum ülkeleri öğretim programlarında yenilikler gerçekleştirmeye itmiştir. Bu doğrultuda başta Amerika ve birçok Avrupa ülkesi fen eğitimi programını öğrencilerine daha çok bilimsel bilgiyi aktarmak yerine, tüm öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerine sahip bilim/fen okuryazarı olarak yetiştirmeyi sağlayacak şekilde düzenlemiştir (Çakıcı, 2009).

Dünyada yaşanan gelişmeler doğrultusunda ülkemizde de eğitim-öğretim programlarının gözden geçirilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Bu doğrultuda ülkemizde 2004 yılı müfredat reform hareketleri çerçevesinde, 2005-2006 eğitim-öğretim yılından itibaren kademeli olarak uygulanmaya başlayan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ile yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı esas alınmıştır. Bu doğrultuda öğretmen merkezli öğretim anlayışı yerini öğrenci merkezli eğitim anlayışına bırakmış, hem öğretmenin hem de öğrencinin rol ve sorumlulukları değişmiştir. Program doğrultusunda öğrencilerden derse aktif olarak katılması, konuları sorgulayarak öğrenmesi, eleştirel düşünmesi ve zihinlerinde bilgiyi aktif olarak yapılandırması beklenerek öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin artırılması amaçlanmıştır.

Öğretim programlarımızda bilimsel okuryazarlık ilk olarak 2005 yılında uygulamaya koyulan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında vizyon olarak açıklanmıştır. Bireysel farklılıkların dikkate alınarak hazırlandığı programda tüm

öğrencilerimize bilim okuryazarı olmaları için gerekli olan davranışların kazandırılması amacı güdülmüş ve programda genel bir tanım olarak fen ve teknoloji okuryazarlığı; *“bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili bilgi, beceri, tutum, değer ve anlayışların bir bileşimi”* şeklinde ifade edilmiştir (MEB, 2005, s. 5). Bu dönemden itibaren ülkemizde öğretim programlarımızda bilimsel okuryazarlık yer bulmaya başlamış, daha sonrasında ortaya konulan Fen Bilimleri Öğretim Programları incelediğinde de öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyelerinin artırılması amaçlanmıştır. Öğretim programları değişse bile vizyonu aynı kalmış, bütün bireylerin bilimsel okuryazar olarak yetiştirilmesi gerektiği ifade edilmiştir (MEB, 2013; 2018).

Fen eğitiminin en temel hedefi bireyleri bilimsel anlamda okuryazar olarak yetiştirerek, bireylerin dünyaya karşı olan bakış açısını etkilemek ve değiştirmektir (Lederman ve diğ., 2013). Bilim okuryazarlığı ile bireyler; bilimin ne anlama geldiğini, bilimsel bilginin nasıl elde edildiğini, üretim süreçlerini, süreç içerisinde kullanılan yöntemleri ve teknikleri daha etkili bir şekilde anlayabilecek, bilim, teknoloji ve toplumun birbirlerini karşılıklı olarak nasıl etkilediğini fark edebilecek, çağdaş teknolojileri etkili ve verimli bir şekilde kullanabilecek yeterliliklere sahip olabilecek, kişisel kararlar alırken bilgisini günlük yaşamında etkili bir şekilde uygulayabilecek becerilere sahip olabileceklerdir (NRC, 1996). Böylelikle içinde yaşadığımız bilgi çağının gerekliliklerinden biri haline gelen bilgiyi üreten, aktaran, kullanan, bilgiye ulaşan ve yeri geldiğinde bilgiyi tekrar üretebilen bireylere duyulan ihtiyaç karşılanmış olacaktır.

Bu bağlamda, ülkelerin politikalarını 21. yüzyıl becerilerini kazandırma odaklı olarak düzenlediği, bilim okuryazarlığının da bu beceriler arasında en önemli kavramlardan birisi olarak yerini aldığı görülmektedir. Bilim okuryazarlığı 21. yüzyıl becerileri arasında yer almakta ve en temel bileşenlerini “bilimin doğası” ve “bilimsel sorgulama” oluşturmaktadır (Lederman, 2009; Lederman ve diğ., 2013; Schwartz ve diğ., 2004). Bu noktada öğrencilerden beklenen beceri ve yeterliliklerin onlara kazandırılması, bilim okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesi ve bilim okuryazarı öğrencilerinin de hedeflerine ulaşması noktasında bilimsel sorgulamanın çok önemli bir bileşen olduğunu da söylemek mümkün olacaktır.

Bilimsel sorgulama uzun yıllardır fen eğitiminin merkezinde yer almakta, çağdaş fen öğretim programlarında da öğrencilerin bilimsel sorgulamaya ilişkin anlayışlarının ve becerilerinin geliştirilmesine önemle vurgu yapılmaktadır (MEB, 2013; 2018; NGSS, 2013). Bilimsel sorgulamaya ilişkin yapılan vurgu Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarımız incelendiğinde öğretim programının temel amaçları içerisinde bilim okuryazarlığıyla birlikte ele alındığı görülmektedir (MEB, 2013; 2018). Öğretim programlarında öğrencilerin, “bilimsel bilginin nasıl elde edildiğini, elde edildiği süreç içerisinde hangi aşamalardan geçtiğini anlamaları” ile “bilimsel bilginin meydana gelme sürecinde temel becerileri benimsemelerini sağlayarak, bu becerileri kullanmalarını sağlamak” amaçları farklı hedefler şeklinde açıklanmış gibi görülse de öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkında bilinçli anlayışları kazandırılacak şekilde yetiştirilmesi bu konudaki becerilerinin gelişmesinde daha fazla etkili olacağını göstermektedir.

Bilimsel sorgulama fen eğitiminin en temel hedefleri içerisinde yer almakta, öğretim programının vizyonu olan fen okuryazarlığının temelini ise bilimsel sorgulama anlayışı oluşturmaktadır. Öğrencilerin fen bilimlerine olan ilgilerinin artmasıyla bilimsel sorgulamaya verilen önemin arttığı, bilimsel sorgulamaya verilen önemle de öğrencilerin fen bilimlerinde başarılarının ve bilim okuryazarlığı seviyelerinde artışların olduğu görülmektedir (Usta & Çıkrıkçı Demirtaşlı, 2014).

Öğrencilerin bilimsel sorgulamayı anlamaları ve bu konuda bilinçli görüşlere sahip olmaları oldukça önemlidir. Fen eğitimi alanında yaşanan ulusal ve uluslararası gelişmelerde de bilimsel sorgulamaya dayalı öğrenme-öğretme ortamlarının oluşturulmasına, öğrencilerin bilimsel sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında yetiştirilmesine ve bilimsel sorgulamanın fen eğitimi için bir amaç ve yöntem olarak kabul edilmesi gerektiğine işaret ettiği görülmektedir (MEB, 2018; NRC, 1996; 2000). Bilimsel sorgulamanın bir öğretim yöntemi olarak kullanılmasının sebebinde ise bireylerin var olan bilgilerini, kendi kişisel deneyimleriyle ve yeni bilgilerle sentezleyerek öğrenmesi yer almaktadır. Bilimsel sorgulama yaklaşımı ile öğrenen öğrencilerde bir bakıma bilim insanlarının doğal dünyayı anlamak için sordukları sorulara cevap bulma sürecini yaşayarak sorgulama ve bilimsel süreç becerilerini geliştirme fırsatı yakalayacaklardır (Akben, 2011).

Bilimsel sorgulama ile öğrenciler gerçek problemler karşısında kendi araştırma sorusunu kendisi belirleyerek bilimsel bir araştırmayı tasarlayarak

yürütebilmekte, bilinenleri gözden geçirebilmekte, verileri toplama, analiz etme ve yorumla sürecinde uygun bilimsel araçları kullanabilmekte, kanıtlara dayanarak bilimsel açıklamalar ve çözüm önerileri getirebilmekte, açıklamalarının farkında vararak gerektiğinde bunları analiz edebilme gibi birçok becerilere sahip olabilmektedir (NRC, 1996; 2000). Kısacası bilimsel sorgulama öğrencilerin bilim insanlarının doğal dünyayı anlamak için nasıl çalıştıklarını ve çalışmalarından türetilen kanıtlara dayalı olarak açıklamalarını nasıl getirdiklerini anlamaları konusunda fayda sağlamaktadır.

Bilimsel araştırma yapabilmek için gerekli olan becerileri öğrenciler bilimsel sorgulama ile kazanmaktadır (NRC, 1996). Bilimsel sorgulama süreci öğrencileri sorular sormaya, eleştirel düşünmeye, problem çözmeye odaklamakta, öğrencilerde kendilerinin aktif olarak rol oynadığı bu öğrenme süreci içerisinde yaşamları boyunca ihtiyaç duyacakları gerekli olan tüm becerileri kazanmaya ve kazandıkları becerilerini geliştirilmeye fırsat bulmaktadır (Abik, 2017; Branch & Solowan, 2003). Öğrencilerin bilimsel sorgulama yaparak kazanması gerektiği beceriler oldukça önemlidir ancak kazanılması hedeflenen beceriler göz önüne alındığında bilimsel sorgulama yapacak olan öğrencilerin bu becerilere sahip olabilmesi için belli bir zekâ seviyesinin üstünde ve bazı üstün özelliklere sahip olması gerektiği düşüncesi ortaya çıkmaktadır. Her ne kadar bütün öğrencilerin üst düzeyde bilimsel sorgulama becerilerine sahip olmaları istenilse de bütün öğrencilerden bunu gerçekleştirmesi beklenemez.

Bu bakımdan bir ülkedeki mevcut öğrenci potansiyelinin yaklaşık % 2-3'nü oluşturma olasılığı yüksek (Kunt, 2012) akranlarına göre muhakeme yapma, akıl yürütme, problem çözme becerileri daha fazla gelişmiş (Akbaş, 2017) ortalamanın üzerinde zihinsel yeteneğe, yaratıcılığa, yüksek motivasyona sahip olan (Renzulli, 1999) içinde bulunduğumuz toplumumuzda üstün yetenekli olarak ifade ettiğimiz bireylerimizin bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerinin ortaya çıkarılması aynı zamanda bilimsel sorgulama yapmaya teşvik edilmesi son derece önemli olmaktadır. Üstün yetenekli bireyler akranlarına göre daha hızlı ve kolay öğrenme, güçlü bir hafızaya (Welch, 1987) ve uzun süreli belleğe sahip olma, okuduğunu anlama, matematiksel akıl yürütme, çok ilginç fikirlere sahip olma, aşırı meraklı olma, çok soru sorma (Heller, Perleth & Lim, 2005), problem çözme, problemlere karşı yenilikçi çözümler getirme, sorgulama yapma, hızlı ve esnek düşünme, daha erken öğrenme, öğrenme ortamlarında bağımsız olma, ilgi gösterdikleri alanlarda

araştırma yapma konusunda kararlı ve çok istekli olma, bilgilerini karşılaştığı yeni durumlara aktarma (Kutlu Abu, 2018) gibi özelliklere sahiptir. Bu özellikler dikkate alındığında üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulamayı kullanarak var olan bilgi ve becerilerini daha fazla geliştirebilecekleri öngörülebilir. Bunun için üstün yetenekli öğrencilere bilimsel sorgulamanın ne olduğu ve bilim insanları tarafından nasıl kullanıldığının öğretilmesi son derece önemlidir. Bu noktada üstün yetenekli öğrencilerin konu ile ilgili herhangi bir eğitim almadan önce konu ile ilgili görüşlerinin belirlenmesinin iyi bir başlangıç noktası olacağı düşünülmektedir.

Üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) önemli bir role sahiptir. Bilim ve Sanat Merkezleri üstün yetenekli öğrencilerin örgün eğitim kurumlarındaki eğitimlerini aksatmayacak şekilde bireysel yeteneklerinin farkında olmaları ve yeteneklerini geliştirerek en üst düzeyde kullanmalarını sağlamak amacıyla kurulan, bu doğrultuda eğitim vermeyi kendisine amaç olarak edinen özel eğitim kurumlarıdır (MEB, 2019a). Bu eğitim kurumlarında verilen eğitim-öğretim programları ile öğrencilerin; problem çözme, karar verme, yaratıcılık gibi becerileri kazanmaları, gerçek yaşam problemleri ile başa çıkarak bunlar karşısında pratik çözümler üretebilmeleri, sorunları çözebilmeleri, bilimsel düşünme gücüne sahip olup bilimsel araştırma yapabilmeleri, fikirleri anlayabilen aynı zamanda yeni fikirler ortaya koyabilen, sorgulama yapabilen bireyler olarak yetiştirmesinin hedeflendiği (MEB, 2019b) görülmektedir.

Üstün yetenekli öğrencilerin öğrenim gördükleri programların temel ilkeleri de göz önüne alındığında sorgulama öğretiminde geçmiş yaşantıları ve deneyimleri önemsenerek bu öğrencilerin bilimsel sorgulama ile ilgili görüşlerinin ortaya çıkarıldığı çalışmalara daha fazla ağırlık verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Sadece eğitsel açıdan değil ülkenin geleceği açısından da bu durum çok önemlidir. Çünkü bu öğrencilerin gelecekte siyasi, hukuki, akademik ve birçok alanda ülkeyi yönetebilecek pozisyonda olacağı öngörülmektedir. İçinde bulunduğumuz toplumun geleceği açısından üstün yetenekli öğrencilerin önemsenmesi ve ihmal edilmemesi gereklidir (Vural, 2010). Bu bakımdan üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulamayı nasıl anladığının bilinmesi, kullanma düzeylerinin belirlenmesi ve bu konudaki görüşlerinin tespit edilmesi oldukça önemlidir. Ayrıca daha öncede belirtildiği üzere ilgili literatür incelendiğinde bilimsel sorgulama kavramının ortaokul öğrencileri, lise öğrencileri, öğretmen adayları ve öğretmenler

tarafından anlaşılma düzeyleri ve görüşlerinin belirlenmesine yönelik çalışmalara (Aydemir ve diğ., 2017; Aydeniz ve diğ., 2011; Bostan Sarioğlu, 2018; Çiğdemoğlu & Köseoğlu, 2019; Doğan ve diğ., 2020; Hamed ve diğ., 2017; Leblebicioğlu ve diğ., 2017; Lederman ve diğ., 2019; Ruiz-Primo & Furtak, 2006; 2007) rastlanıldığı ancak üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulama ile ilgili görüşlerinin ortaya çıkarıldığı ulusal çalışmalara rastlanmadığı, bu konuda sınırlı kaldığı görülmektedir. Böyle bir durum ülkemizde bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerin tespit edilmesine yönelik üstün yetenekli öğrencilerle yapılmış çalışma olmamasından bu çalışmayı daha önemli hale getirmektedir.

Ülkelerin gelişmesinde, ekonomik anlamda kalkınmalarında fen bilimleri eğitiminin önemli bir yere sahip olduğu ve bu bağlamda ülkelerinde öğretim sistemlerini bilim okuryazar bireyler yetiştirme felsefesini temel alarak düzenlediği, bilimsel sorgulamanın da süreç içerisinde bilim okuryazarlığına giden en önemli bileşenlerden biri olarak sistem içerisinde yer aldığı görülmektedir. Ülkelerin bilimsel anlamda hızlı gelişmeler yaşayarak sağlıklı bir topluma sahip olabilmesinde bilim okuryazarı bireyler yetiştirilmesinin önemli olduğu ancak gelecekte bilim insanı olma veya bilimsel bilginin yoğun olarak kullanıldığı meslek dallarını seçme durumu daha yüksek olan üstün yetenekli bireylerin ileride özellikle ülkelerinde bilimsel ve teknolojik gelişmelerde önemli roller üstleneceği bu bağlamda ülkelerini daha üst seviyelere getireceği bilinmektedir. Söz konusu böyle bir durum ülkemizdeki üstün yetenekli öğrencilerin bilim ve bilimsel sorgulama ile ilgili algılarının belirlenmesini önemli kılmaktadır. Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel bilginin nasıl üretildiğini anlamaları, bilimsel bilginin üretim sürecini gerçekleştirecek temel becerileri ve bilimsel sorgulama ile ilgili temel anlayışları kazanmalarının sağlanması toplumun geleceği açısından da oldukça önemli olacaktır. Bu açıdan bu çalışmanın günümüz eğitimcilerine üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi ile ilgili bir farkındalık oluşturarak eğitim sistemimize katkı sağlayacağı umut edilmektedir.

1.4 Araştırmanın Varsayımları

- Araştırma için seçilen örneklemin evreni temsil ettiği varsayılmaktadır.
- Araştırmaya katılan öğrencilerin veri toplama aracına vermiş oldukları cevaplarda gerçek duygu, düşünce ve bildiklerini samimi, doğru ve özgür bir şekilde yansıttıkları varsayılmaktadır.

1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

- 2020-2021 eğitim-öğretim yılı ile,
- Bolu, Düzce ve Sakarya il merkezlerinde bulunan üç farklı Bilim ve Sanat Merkezi ile,
- Farklı illerdeki BİLSEM’lerde öğrenim gören 6, 7 ve 8. sınıf düzeyindeki üstün yetenekli tanısı yapılmış 97 öğrenci ile,
- Araştırmada kullanılan veri toplama aracı ile sınırlıdır.

1.6 Tanımlar

Üstün veya özel yetenekli çocuklar: *“Zekâ, yaratıcılık, sanat, liderlik kapasitesi veya akademik alanlarda yaşıtlarına göre yüksek düzeyde performans gösterdiği, alan ve konu uzmanları tarafından tanımlanan çocuklar”* olarak tanımlanabilir (MEB, 2017, s. 13).

Bilim ve Sanat Merkezleri: Üstün yetenekli öğrencilerin örgün eğitim kurumlarındaki eğitimlerini aksatmayacak şekilde bireysel yetenek alanlarının farkında olmalarını ve ilgili oldukları alanlarda yeteneklerini geliştirerek en üst düzeyde kullanmalarını sağlamaları amacıyla kurulan, bu doğrultuda destek eğitim vermeyi kendisine amaç olarak edinen özel eğitim kurumlarıdır (MEB, 2019a).

Bilimsel Sorgulama: Bilim insanların çalışmalarını nasıl gerçekleştirdiğini, çalışmalar sonucu elde edilen bilimsel bilginin nasıl meydana geldiğini ve beraberinde nasıl kabul edildiğini kapsayan süreçler olarak ifade edilmektedir (Lederman ve diğ., 2014). Başka bir ifade ile bilimsel bilginin geliştirilmesi, onaylanması ve faydanılması ile ilgili etik kural dahil olmak üzere bilimsel bilginin elde edilmesi için gösterilen çabaların ve süreçlerin bütünü olarak tanımlanmaktadır (Schwartz ve diğ., 2004).

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Zekâ

Amaca yönelik olarak somut ve soyut nesneler arasında var olan ilişkileri kavramlar ve algılar yardımıyla kavrayıp, soyut düşünebilme, muhakeme edebilme ve bu zihinsel işlevleri uyumlu şekilde kullanabilme yetenekleri zekâ olarak adlandırılmaktadır (MEB, 2017). Türk dil kurumu sözlüğünde ise zekâ, “İnsanın düşünme, akıl yürütme, objektif gerçekleri algılama, yargılama ve sonuç çıkarma yeteneklerinin tamamı, anlak, dirayet, zeyreklik, feraset” olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2020).

Zihnin algılama, bellek, düşünme, uslama, öğrenme gibi birçok fonksiyonun içinde barındıran ve insan beyninin karmaşık bir yeteneği olan zekânın (Dağlıoğlu, 1995) günümüze kadar gelen süreç içerisinde birçok tanımı yapılmış ancak tanımları üzerinde ortak bir görüşe ulaşılamamış, bu sebepten dolayı birçok bilim insanı ve psikolog tarafından tanımları farklı ve çeşitli olarak yapılmaya devam etmiştir. Tarihsel süreç içerisinde yapılan tanımlamalara bakıldığında zekânın bilişsel, duyuşsal, yaratıcı ve duyuşsal ifadelerini kapsayacak şekilde genişletildiği görülmektedir.

Zekâ kavramına yönelik ilk tanımlama düşünme, algılama ve uyum sağlama gibi yetenekleri sürekli olarak vurgulayan Fransız psikolog Alferd Binet (1890) tarafından gerçekleştirilmiştir. Binet zekâ için kesinlikle gerekli olan aktivitelerin doğru kararlar verme, kavrama ve mantık yürütme olduğunu savunarak zekâyı dış dünyanın idrak edilmesi, idrak edilerek bilincine varılan şeylerin zihinde güçlü bir şekilde saklanması ve bu içerik üzerinden düşünülmesi süreci şeklinde tanımlamıştır (Gürel & Tat, 2010).

L. M. Terman ise bireyler arasında zekâ farklılıklarını soyut düşünebilme yetisine göre değerlendirmiştir (Keser, 2012). Terman (1925) zekâyı “kavram oluşturma ve bunların önemini belirleyebilme yeteneği” olarak ifade etmiştir (akt. TBMM, 2012). E. L. Thorndike zihnimizin karşılaştığı problem ya da sorunların çözümünde birçok faktörün etkili olduğunu savunmuştur (Kaynar, 2018). Thorndike (1927) ise zekâyı; “doğuştan gelen veya sonradan kazanılan zihinsel etkileşimlerin toplamı” şeklinde tanımlamıştır (akt. Dağlıoğlu, 1995) Thorndike ayrıca zekânın birbirinden ayrı üç türünden söz etmiştir. Mekanik zekâyı;

birbirinden farklı araç-gereçleri ve makineleri kullanabilme, onlardan anlayabilme, soyut zekâyı; sayı ve kelime açısından sembolleri anlama ve kullanabilme, sosyal zekâyı ise; bireyin birbirlerini iyi anlaması ve etkileşimler kurması yeteneği olarak açıklamıştır (Gözetin, 2016).

J. Piaget zekâyı bireyin kendisi ve çevresi arasındaki uyumu güçlü bir şekilde kurması, kendisi yenileyerek değişim gösterebilmesi, buna ilaveten tüm duygusal, hareketsel ve bilişsel nitelikteki ardışık uyumların dengesi olarak ifade etmiştir (Coşar Cığerci, 2006). Piaget (1952) zekâyı, “algılama, uslama, anımsama gibi zihinsel süreçlerin gelişimi ve etkinlik kazanması” olarak tanımlamıştır (akt. Karabulut, 2010).

D. Wechsler (1958) zekâyı; bireyin amaçlarına uygun davranışlarının, mantık çerçevesinde gerçekleştirdiği düşüncülerinin ve çevresiyle etkili bir şekilde baş edebilmek için gösterdiği gayretlerin bütünü kapsayan genel bir yetenek olarak ifade etmiştir (Dağlıoğlu, 1995). Zekânın tek bir boyutta değerlendirilemeyeceği, yüzeysel olarak açıklanamayacağı ve karmaşık bir yapıya sahip olduğu düşüncesine sahip olan Gardner (1983) ise zekâyı; bireyin bir ya da birden fazla kültür içerisinde değeri bulunan bir ürünü ortaya koyabilme ya da hayatta karşılaştığı problemleri çözüme ulaştırabilme yeteneği olarak tanımlamıştır (Karabulut, 2010).

Bilim insanları ve psikologların zekâya ilişkin tanımlamaları göz önüne alındığında tanımlamaların bu kişilerin içinde oldukları uzmanlık alanlarına, alanlarında yapmış olduğu araştırmalara, çevreleriyle olan etkileşimlerine ve psikolojik ekollerine göre yapıldığı görülmektedir (Gözetin, 2016). Eğitimcilerle göre zekânın öğrenme yeteneği, biyologlara göre çevreye uyum sağlama yeteneği, psikologlara göre ise akıl yürüterek ilişkileri anlama yeteneği olması farklı grupların zekâya farklı anlamlar yüklediğinin bir göstergesi niteliğindedir (Dağ, 1995).

2.1.1 Üstün Zekâ / Üstün Yetenek

Üstün yetenekliliğe ilişkin ilk bilimsel çalışmalar 1822-1911 yılları arasında yaşayan İngiliz bilim adamı Francis Galton tarafından gerçekleştirilmiştir. Yirminci yüzyılın üstün yeteneklilere olan ilgisi ve üstün yetenekli tarifi için bir zemin oluşturan Galton, üstün yetenekliliğin genetik ve biyolojik kökenli olduğunu kabul eden deha teorisini araştırmak ve bu doğrultuda amacına ulaşabilmek için üstün başarıları olan kişilerin soyağaçlarını geniş bir şekilde incelemiştir. Gerçekleştirdiği

araştırmalar sonucunda bireyler arasında farklılıklar gözlemleyen Galton istatistiksel yöntemlerle zekânın kalıtsal olduğunu ve nesilden nesile aktarılabilceğı sonuca ulaşmıştır (Robinson & Clinkenbeard, 2008). 1869’da The Hereditary Genius (Kalıtımsal Deha) adını verdiği kitabında bu duruma daha ayrıntılı açıklamalar getirerek üstün yetenekliliğı; kapasite ve yetenek, zahmetli iş yapma gücü ve gayret ve istek şeklinde üç unsur ile ilişkilendirmiştir (Bildiren, 2013, s. 19).

Yirminci yüzyılın başlarına gelindiğinde ise iki Fransız psikolog Alfred Binet ve Theodore Simon (1916) alternatif eğitime ihtiyacı olan öğrenciler için ‘Binet-Simon Zekâ Ölçeğı’ni geliştirmiştir. Bu ölçek üst düzey bilişsel becerilerin değerlendirilmesinde bir ilk olmuştur. Ölçek daha sonra Amerikalı psikolog Lewis Terman tarafından Stanford- Binet zekâ testi olarak geliştirilmiştir. Bu test üstün yetenekli öğrencileri tanımlamak için ilk zekâ testlerinden biri olma özelliğine sahiptir. Terman aynı zamanda Galton tarafından öne sürülen dehalığın doğası teorisinden ilham almış ve üstün zekâyı IQ ile eşdeğer olan tek yapı olarak görmüştür. Günümüzde okullarda halâ daha kullanılmakta olan 135’in üzerinde IQ puanına sahip bir öğrencinin “orta derecede yetenekli”, 150’nin üzerinde “olağanüstü yetenekli” ve 180’in üzerinde “ciddi ve/veya derinden yetenekli” olarak tanımlandığı bir sınıflandırma şeması oluşturmuştur (Kaufman & Sternberg, 2008).

Yirminci yüzyılın ilk zamanlarında, İngiliz psikolog Charles Spearman bilişsel faktörlerin ölçülmesiyle zekânında ölçülebileceğini savunan iki faktör teorisini geliştirmiştir (Kane & Brand, 2003). Spearman (1904) böylece önemli derecede ortak gördüğü yeteneğı yani yaygın yeteneğı g yada genel zekâ, testler sonucu ortaya çıkan özel yeteneğı ise s olarak adlandırmıştır. Galton’un deha teorisi görüşlerine paralel olarak g’nin kalıtımsal olduğunu, yaşam boyu değışmeyeceğini ifade etmiştir (Kaufman & Sternberg, 2008). Spearman akademik kariyerinin geri kalan zamanında g faktörü “zihinsel enerjinin” bir sonucu olduğunu ve “zekânın öncü kısmı” olduğunu belirtmiştir. Ayrıca g’nin sadece soyut düşünmeyi değıl, karmaşık zihinsel işlemlerin üzerinden gelebilme yeteneğini de temsil ettiğini ifade etmiştir (Kane & Brand, 2003).

Sonraki yıllarda bilim insanları genel zekâ ile üstünlüğün (üstün yetenekliğı) birbirine eş tutulmasından rahatsız olmuşlardır. Louis Thurstone 1938’de Spearman’dan daha farklı bir faktör analizi geliştirmiştir (Kaufman & Stengberg, 2008). Zekâyı çoklu faktör kuramlarıyla açıklamaya çalışan Thurstone

yedi temel faktörü tanımlayarak bu faktörleri yetenek olarak adlandırmıştır (Kane & Brand, 2003). Bu yedi faktörü; Sözel kavrama (sözlü materyali anlama yeteneği), Sözel akıcılık (çok sayıda kelime veya kavramın hızlı bir şekilde üretilebilme), Sayı (hızlı aritmetik hesaplama), Algısal hız (sembollerin hızlı tanınması), Endüktif akıl yürütme (ilgili spesifik olandan genele akıl yürütme), Mekansal görselleştirme (nesneleri zihinsel olarak görselleştirme ve döndürme) ve Hafıza (bilgiyi hatırlama) olarak sıralamıştır (Kane & Brand, 2003; Kaufman & Stengberg, 2008).

J. P. Guilford, Thurstone'nin birincil yetenekler olarak tanımladığı yedi faktörü geliştirerek "SI" kısaltmasıyla bilinen Structure of Intellect -Zekânın Yapısı modelini ortaya koymuştur (Kane & Brand, 2003). Guilford bu modelinde zekâyı; farklı biçim ve türdeki bilginin işlenmesi için gerekli olan işlevlerin veya yeteneklerin sistemli bir şekilde bir araya getirilmesi olarak tanımlamıştır. Yetenek terimi bireysel farklılıkları, işlevler ise bireysel davranışları ifade etmiştir (Tunalı, 2007). Guilford'un (1967) SI modelinde zekâ; içerik, işlem ve ürün olarak tanımlanan üç boyuttan oluşmuştur (Yeşilova, 1997). İnsanların düşünme yollarını ifade eden içerik boyutu 4, ne hakkında düşündüklerini ifade eden ürün boyutu 5 ve diğer ikisinin sonucunu ifade eden işlem boyutu 6 tanedir. Bu modele göre bunların bağımsız çaprazlanmaları sonucu farklı yetenekler ortaya çıkmaktadır. Örneğin $5 \times 4 \times 6 = 120$ (Tunalı, 2007). g'nin varlığını tamamen reddeden bu model sonraki yıllarda özellikle biyolojik temelli bir genel faktörün hoş karşılanmadığını düşünen kişiler için geniş bir kabul görmüştür (Kane & Brand, 2003).

Raymond B. Cattell ise 1943'te genel zekâ faktörünün (g) birbirinden ayrı ancak birbirini tamamlayan iki faktörden oluştuğunu ileri sürmüştür (Kane & Brand, 2003; Uluç, 2016). 1960'larda Cattell tarafından geliştirilen akıcı zekâ (Gf) ve kristalize zekâ (Gc) teorisi 1970'lerin başına kadar John Horn tarafından daha ayrıntılı bir hale getirilmiştir. Zekâyı ikiye ayıran bu yaklaşım sonraki yıllarda psikoloji alanında yapılan araştırmaların neredeyse tamamını etkilemiştir (Johnson & Bouchard, 2005). Akıcı zekâ (Gf); bireyin deneyimlerinden, eğitiminden, yaşadığı çevreden ve içinde bulunduğu kültürden bağımsız olarak temel akıl yürütme, bilgiyi edinme ve problem çözme becerileri olarak tanımlanmaktadır (Fogarty, 1999; Kaufman & Stengberg, 2008; Uluç, 2016). Kristalize zekâ (Gc); ise deneyimlere ve kültürel bağlama daha bağlı olmaktadır. Bireyin öğrenme ve deneyimleri sonucu bilgiye erişmesi, bilgiyi öğrenmesi kısaca bilgi ve becerilerinin tamamı olarak tanımlanmaktadır (Fogarty, 1999; Johnson &

Bouchard, 2005; Kane & Brand, 2003; Kaufman & Stenberg, 2008; Uluç, 2016). Bu hiyerarşik modele göre kristalize zekâ, bireyin akıcı zekâsının ve öğrenme deneyimlerinin potansiyelini yansıtmaktadır (Johnson & Bouchard, 2005).

Cattell-Horn teorisi dışında bir diğer hiyerarşik model ise Carroll (1993)'ın Üç Katmanlı Bilişsel Yetenekler Teorisi'dir (Kaufman & Sternberg, 2008). John B. Carroll birbirinden bağımsız olarak analiz edilen 460' dan fazla yüksek kaliteli veri setini tekrardan ayrıntılı bir şekilde analiz ederek kişilerin bilişsel yetilerinin üç katmanlı bir model çerçevesinde açıklanabileceğini ifade etmiştir (Johnson & Bouchard, 2005; Kaufman & Sternberg, 2008). Carroll'un teorisindeki modelin en üst yani üçüncü katmanı olarak kabul edilen kısmında zihinsel aktivitelerin tüm yönlerini vurguladığı iddia edilen genel zekâ faktörü (g) bulunmaktadır (Kaufman & Sternberg, 2008; Sak, 2016). İkinci katman olan ara düzey ise biraz daha özelleşmiş geniş yeti alanlarını (akıcı zekâ, kristal zekâ, genel görsel algı, genel işitsel algı gibi.) barındırmaktadır. Böylece g ile olan ilişkisi azalmaktadır (Kaufman & Sternberg, 2008). Birinci katman ise Thurstone'un birincil zihinsel yeteneklerini temsil eden, çok fazla özelleşmiş becerileri yansıtmaktadır (Kaufman & Sternberg, 2008). İkinci katmanda yer alan yetenekleri oluşturan daha dar kapsamlı beceriler bu katmanda yer almaktadır. Üç katman teorisindeki modelde en üst katmanda yer alan genel zekânın etkisi ikinci ve üçüncü katmanlara doğru gidildikçe azalmakta, daha özel ve dar kapsamlı yetenekler tanımlanmaktadır (Sak, 2016).

IQ testlerinde en çok kullanılan teori ise Cattell-Horn-Carroll (CHC) teorisi olup Horn ve Cattell'in (1966) akıcı ve kristalize zekâ teorisi ve Carroll'un (1993) üç katmanlı hiyerarşik zekâ teorisinin birleşimi sonucunda oluşmuştur. Bu teori hem Cattell-Horn hem de Carroll modellerine esas olarak Spearman'ın "g" faktörünü de temel almıştır (Kaufman, Kaufman & Plucker, 2013). Cattell ile işbirliği yapmaya başladığı süreçten itibaren ise Horn psikometrik verilerin yanı sıra nörobilişsel ve gelişimsel verilerin bu iki genel yetenektan daha fazlası olduğunu ifade etmiştir. Bu bağlamda dört ek yetenek daha olduğunu tespit ederek bunları tanımlamıştır (Kaufman ve diğ., 2013). 1990'ların ortasına kadar CHC modelinde 9 ila 10 geniş yetenek bulunmuştur (Horn, 1989; akt. Kaufman ve diğ., 2013). Gf-Gc teorisi bu varlık içerisinde yerini korumaya devam etmiş ve geniş yetenekler (broad abilities) herhangi bir hiyerarşinin parçası olarak değil, eşit olacak düzeyde yetenekler olarak ele alınmıştır (Kaufman ve diğ., 2013).

CHC teorisi ilk öne sürüldüğü andan itibaren çok sayıda güncelleme geçirmiştir. Schneider ve McGrew (2012) tarafından güncellenen bu yaklaşıma ait geniş yetenek alanları ve geniş yetenek alanlarının bünyesinde barındırdığı dar yetenek alanları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 2. 1. CHC Teorisinin Barındırdığı Geniş ve Dar Yetenek Alanları

Geniş Yetenek Alanı	Dar Yetenek Alanı
Akıcı Akıl Yürütme (Gf)	Tümevarım (I), Genel Sıralı Akıl Yürütme (RG), Niceliksel Akıl Yürütme (RQ)
Kısa Süreli Bellek (Gsm)	Bellek Boyutu (MS), Çalışma Belleği (WM)
Uzun Süreli Depolama ve Geri Çağırma (Glr)	Çağrışımsal Bellek (MA), Anlamli Bellek (MM), Serbest Hatırlama Belleği (M6), Düşünsel Akıcılık (FI), İlişkisel Akıcılık (FA), İfade Akıcılığı (FE), Problemlere Duyarlılık / Alternatif Çözüm Akıcılığı (SP), Özgünlük / Yaratıcılık (FO), Adlandırma Ustalığı (NA), Kelime Akıcılığı (FW), Biçimsel Akıcılık (FF), Biçimsel Esneklik (FX)
İşlem Hızı (Gs)	Algısal Hız (P), Test Alma Düzeyi (R9), Sayı Ustalığı (N), Okuma Hızı (RS), Yazma Hızı (WS)
Karar ve Tepki Hızı (Gt)	Basit Tepki Süresi (R1), Seçim Tepki Süresi (R2), Anlamsal İşlem Hızı (R4), Zihinsel Karşılaştırma Hızı (R7), Denetim Süresi (IT)
Psikomotor Hız (Gps)	Uzuv Hareketlerinin Hızı (R3), Yazma Hızı (WS), Söylem Hızı (PT), Hareket Süresi (MT)
Anlama-Bilgi (Gc)	Genel Sözel Bilgi (K0), Dil Gelişimi (LD), Sözcük Dağarcığı (VL), Dinleme Yeteneği (LS), İletişim Yeteneği (CM), Dil bilimsel Duyarlılık (MY)
Alan Odaklı Bilgi (Gkn)	Yabancı Dil Yeterliliği (KL), İşaret Dili Bilgisi (KF), Dudak Okuma Becerisi (LP), Coğrafya Başarımı (A5), Genel Bilimsel Bilgi (K1), Kültürel Bilgi (K2), Mekanik Bilgi (MK), Davranışsal İçerik Bilgisi (BC)
Okuma ve Yazma Becerisi (Grw)	Okurken Kod Açma (RD), Okuduğunu Kavrama (RC), Okuma Hızı (RS), Heceleme Becerisi (SG), İngilizce Kullanımı (EU), Yazma Yeteneği (WA), Yazma Hızı (WS)
Niceliksel Bilgi (Gq)	Matematiksel Bilgi (KM), Matematiksel Başarım (A3)
Görsel İşleme (Gv)	Görselleştirme (Vz), Hızlandırılmış Döndürme (Uzamsal İlişkiler- SR), Kapama Hızı (CS), Kapama Esnekliği (CF), Görsel Bellek (MV), Uzamsal Tarama (SS), Sıralı Algısal Tümeleme (PI), Uzunluk Tahmini (LE), Algısal Yanılsamalar (IL), Algısal Dönüşümler (PN), Hayal (IM)

İşitsel İşleme (Ga)	Fonetik Kodlama (PC), Konuşma Sesini Ayırt Edebilme (US), İşitsel Uyarılardaki Bozulmalara Direnç (UR), Ses Örüntüleri Belleği (UM), Ritmi Sürdürme ve Karar Verme (U8), Müzikal Sesi Ayırt Etme ve Karar Verme (U1 U9), Tam Ses perdesi (UP), Ses Lokalizasyonu (UL)
Koklama Yetenekleri (Go)	Koku Belleği (OM)
Dokunsal Yetenekler (Gh)	Dokunsal Duyarlılık (TS)
Kinestetik Yetenekler (Gk)	Kinestetik Duyarlılık (TS)
Psikomotor Yetenekler (Gp)	Statik Kuvvet (P3), Çoklu-Uzuv Uyumu (P6), Parmak Ustalığı (P2), El Ustalığı (P1), El-Kol Kararlılığı (P7), Kontrol Hassasiyeti (P8), Hedefleme (AI), Brüt Vücut Dengesi (P4)

Tablo incelendiğinde CHC teorisinin 16 geniş yetenek alanı ve bu yetenek alanlarına karşılık gelen 82 dar yetenek alanı bünyesinde barındırdığı görülmektedir. CHC teorisinin, sadece Katman II (geniş) ve Carroll'un orijinal teorisine benzer daha spesifik yetenekler içeren Katman I (dar) olmak üzere sadece iki katmanı vardır. “g” benzeri bir genel faktör için ayrılan Katman I artık modelde açıkça belirtilmemektedir (Flanagan, Ortiz & Alfonso, 2007).

Zekâ ile ilgili yapılan çalışmalar geliştikçe bazı eğitimci ve psikologlar üstün yetenekliğin tanımlanmasında sadece IQ puanlarının kullanılmasının doğru olmadığını savunarak tek bir zekâ anlayışına karşı çıkmışlardır (Altun, 2015). Günümüz zekâ kuram ve yöntemlerine bakıldığında zekânın birçok unsurdan meydana geldiği, süreç içerisinde gelişerek değişebileceği görüşü yaygınlık göstermektedir. Bu kuramlara örnek olarak ise Gardner'ın (1983) çoklu zekâ kuramını ve Stenberg'in (1985) üçlü zekâ kuramını verebiliriz (Altan, 2016).

Gardner zekânın karmaşık bir yapıya sahip olması, tek bir boyutunun ve doğrudan açıklanmasının mümkün olmaması gerçeğinden hareketle diğer uzmanların aksine zekâyı biyolojik yapı ve kültür bağlamında açıklamıştır (Sarar, 2018). Çoklu zekâ kuramında sekiz zekâ alanının olduğu, tüm insanlarda bu alanların bulunduğu ancak alanların herbirinin bireylere göre farklılıklar gösterdiği bilinmektedir (MEB, 2017). Bu kuram tarafından ileri sürülen zekâ türleri literatürdeki birçok çalışma incelenerek aşağıda açıklanmıştır (Altan, 2016; Başaran, 2004; Başar Daz, 2018; Erdoğan, 2018; Gürel & Tat, 2010; Karabulut, 2010; Kaynar, 2018; Kocaoğlu, 2020; MEB, 2016; 2017; Özdemir, 2017; Özkan, 2008; TBMM, 2012).

Sözel/Dilsel zekâ: Etkili bir iletişim aracı olan dili hem sözlü hemde yazılı olarak etkili kullanabilme yeteneğidir. Bu zekâyâ sahip olan bireyler iyi bir hafızaya ve kelime hazinesine sahiptirler. Örnek becerileri arasında kitap okuma, yazı yazma, okuduğunu anlama, etkili konuşma gösterilebilir. Genellikle yazarlar, şairler, ozanlar, hatipler, politikacılar, hukukçular, gazeteciler, tercümanlar, dilbilimciler edebiyatçılar bu zekâ alanına sahip olan bireylere örnek olarak verilebilir.

Mantıksal/Matematiksel zekâ: Matematik ve fen alanını kapsayan bu zekâ alanı analitik düşünme ile bilimsel düşünme yeteneğidir. Bu zekaya sahip olan bireylerin örnek becerilerine rakamları etkili kullanmak, karşılaştıkları problemlere karşı bilimsel çözümler üretebilmek, hipotez belirleyip test edebilmek, araştırma ve sorgulama yapabilmek, deneysel aktivitelerle uğraşmak gösterilebilir. Matematikçiler, istatistikçiler, mühendisler, ekonomistler ve bilim adamlarının bu zekâ alanına sahip olduklarını söylemek mümkündür.

Müziksel/Ritmik zekâ: Müziğe ilişkin temel kavramları anlayabilme ve müzik araç gereçlerini etkili kullanabilme yeteneğidir. Bu zekâ alanına sahip bireyler duyguların aktarmada müziği araç olarak görmektedir. Bireylerin örnek becerilerine arasında sesleri tanıyarak birbirinden ayırt edebilmek, bir şarkıyı kolaylıkla ezberleyebilmek ve söyleyebilmek, müzik aleti çalabilmek, beste yapabilmek gösterilebilir. Müzisyen, besteci, ses kayıt ve düzenleme, söz yazarı, müzik öğretmeni, orkestra şefi bu zekâ alanına sahip olan bireylere örnek olarak verilebilir.

Görsel/Uzamsal zekâ: Birşeyin varlığını algılamada ya da seçmede etkili olan görmeyi aynı zamanda “zihin gözü” denilen zihinde canlandırma yeteneğidir. Bu zekâ alanına sahip bireyler akranlarına göre resimleri, imgeleri, şekilleri, çizgileri ve üç boyutlu nesneleri algılamada, muhakeme edebilmede genellikle yeteneklidir. Akranlarına göre daha fazla hayal kurma yeteneği olan bu bireylerin ressamcı, izci, denizci, heykeltıraşçı, mühendis ve mimarlık gibi meslekler alanlarında daha başarılı olabileceklerini söylemek mümkündür.

Bedensel/Kinestetik zekâ: Fikirlerin ve duyguların ifade edilmesinde vücudu en uygun bir biçimde kullanabilme yeteneğidir. Bu zekâyâ sahip olan bireylerin örnek becerileri arasında duygularını vücut dilini kullanarak ifade etmek, öğrenme ihtiyacını dokunarak gidermek, sportif hareketini kolaylıkla yapabilmek bulunmaktadır. Tiyatro, oyuncu, bale, spor ve dans, heykeltıraş, cerrah gibi

hareketlilik isteyen meslek dallarında bu bireylerin başarılı olduklarını söylemek mümkündür.

Kişiler arası zekâ: Bireylerin, birbirleriyle iletişim kurabilme, birbirlerinin davranışlarını ve duygularını anlayabilme, birlikte nasıl yaşanılması ve nasıl çalışılması gerektiği konularını anlayabilme yeteneğidir. Bu zekâ alanına sahip olan bireylerin örnek olarak empati yapabilme yeteneği, arkadaşlarıyla birlikte zaman harcama ve işbirliği içinde çalışma isteği, grupsal organizasyonlarda lider olma özellikleriyle akranlarına göre farklılık göstermektedir. Liderlerin, politikacıların, öğretmenlerin, psikologların, turizmcilerin, satış elemanlarının bu meslek dallarında başarıyla çalışabileceği söylenebilir.

Kişisel zekâ: Bireyin en genel anlamda kendisini, kendi iç dünyasını tanıması ve buna göre eylemlerini gerçekleştirme yeteneğidir. Bu zekâ alanına sahip olan bireyler bağımsız olma istekleri, fikirlerini özgürce ifade edebilme özellikleri, kendi başına kararlarını alabilmesi, kendisine güvenmesi, disiplinli olması, tek başına çalışmayı sevmesi, kişisel problemlerini çözebilmesi gibi özellikleriyle diğer bireylere göre farklılar göstermektedir. Psikoterapistler, yazarlar, ressamalar, sanatçılar ve iş adamlarının yüksek seviyelerde bu zekâyâ sahip oldukları söylenebilir.

Doğa zekâsı: Bireyin içinde yaşadığı doğal çevreyi anlaması ve doğa duyarlılığını geliştirmesi yeteneğidir. Bu zekâ alanına sahip olan bireyler doğal dünyaya karşı meraklı olma, ilgili tavırlar sergileme, incelemeler ve araştırma yapma istekleri diğer bireylere göre farklılıklar gösterebilmektedir. Zooloji, botanik, organik kimya, biyoloji, jeoloji, arkeoloji, avcılık, izcilik gibi meslek alanlarında çalışan bireylerin bu zekâ alanlarının gelişmiş olduğunu söylemek mümkündür.

Sternberg ise analitik, sentezci ve pratik olmak üç çeşit zekânın varlığından bahsetmiştir. Analitik zekâ mantıksal düşünme, akıl yürütme ve okuduğunu anlama becerilerini kapsamaktadır. Bu zekâ türü geleneksel zekâ testlerinin ölçtüğü becerileri içermektedir. Sentezci zekâ bireyin yeni karşılaştığı bir durumla başatme ve uyum sağlama, günlük yaşamda karşılaşılan sorunlara karşı yaratıcı ve üretken olma becerilerini kapsamaktadır. Pratik zekâ ise analitik ve sentezci zekâ türlerinin kapsamakta olduğu becerilerin günlük yaşam sorunlarını çözmede etkili olmasıdır. Analitik zekâ türünün dışında kalan iki zekâ türünün geleneksel zekâ testleri ile ölçülmesi güç bir durumdur. Sternberg bu sebeple okul yılları boyunca hayatının

birçok alanında başarılı olan üstün yetenekli öğrencilerin okul yıllarındaki tanınmada gözden kaçırıldığını ifade etmektedir (Sternberg, 1999).

Günümüze doğru yaklaşıldıkça ilgili literatürde üstün yeteneklik üzerine yapılan birçok çalışma yer alsa da bu alanda en çok kabul gören kuramcılar olarak Gagne (2000) ve Renzulli (2005) ön plana çıktığı görülmektedir. Üst düzeyde başarı sergileyen bireyler üzerinde araştırmalar yaparak onları inceleyen Renzulli bireylerin sergiledikleri bu beceriler arasında iç içe geçmiş üç belirgin özellik olduğu kanaatine varmış ve üç halkalı bir model ile bu özellikleri tanımlamıştır. Bu özellikler ortalamanın üzerinde yetenek, yaratıcılık ve yüksek motivasyondur (Renzulli, 2005). Renzulli'ye (1999) göre üstün yetenekli bireyler bu üç özellik kümesine sahip olan, gerektiğinde bu özellikleri birleştirerek insanlık için değerli bir alanda üst düzey performans ortaya koyabilen kişilerdir (Renzulli, 1999).

Üç halkalı modelde yetenek alanı genel yetenek ve özel yetenek olarak gruplandırılmaktadır. Genel yetenek alanı soyut düşünme, sözel ve sayısal muhakeme etme, deneyimler sonucunda elde edilen bilgileri hatırlayabilme ve güçlü bir hafızaya sahip olma becerilerini kapsamaktadır. Özel yetenek alanında ise fen, fizik, kimya, matematik gibi teknik alanlar ile resim, dans, müzik, tiyatro gibi sanatsal alanlara ilgi, yetenek ve becerileri kapsamaktadır. Yaratıcılık alanı yeni, esnek ve özgün düşüncelere sahip olma ile, yeniliklere ve deneyimlere karşı açık olma durumu ve ayrıntıcılık olarak açıklanabilir. Motivasyon alanında ise, bireyin belirli bir probleme karşı göstermiş olduğu araştırma isteği, hevesi, bağlılığı, eylemleri gerçekleştirebileceğine karşı inancı, kendisine olan özgüveni, azmi ve kararlı olması durumu kastedilmektedir (Renzulli, 2005).

Renzulli (2005) toplumda iki çeşit (schoolhouse giftedness-creative productive giftedness) üstün yetenekliliğin olduğunu, bu çeşitlilikler arasındaki ayrımın belirtilen modelin temelini oluşturduğunu ifade etmiştir. Bunlardan ilki IQ veya diğer bilişsel yetenek testleri ile kolay bir şekilde ölçülebilen türdür. Bu gruba giren üstün yeteneklilerin geleneksel zekâ testleri ile tanınması kolaydır. Okullarda yüksek başarılar gösteren ve öğretmenleri tarafından sürekli olarak başarılı kabul edilen üstün yetenekliler bu grup içerisinde yer almaktadır. Diğer gruba giren üstün yeteneklilerin tanınmaları ise ancak yaratıcılıklarını kullanarak ortaya koydukları çalışmalarla mümkün olmaktadır.

Gagne (2000, 2004) Ayrımsal Üstün Zekâ ve Üstün Yetenek Kuramı ile üstün yetenekliliğe etki eden etkenleri ve üstün zekânın üstün yeteneğe nasıl

dönüştüğünü açıklamaya çalışmıştır (Gagne, 2000; 2004). Kurama göre üstün zekâ doğuştan gelmekte, doğuştan gelen zihinsel kapasite(leri) ifade etmektedir (Gagne, 2000; 2004; 2013). Üstün yetenek ise doğuştan gelen zihinsel kapasitenin yaşamlarla gelişmesi sonucunda oluşmaktadır (Gagne, 2004). Kuram üstün zekâ, üstün yetenek ile birlikte çevresel katalizörler, bireysel katalizörler, öğrenme-uygulama ve şans olmak üzere altı bileşenden oluşmaktadır (Gagne, 2000). Kuramda bireyin sahip olduğu zihinsel yetenek, yaratıcı yetenek, sosyal ve motor beceriler gibi potansiyelin; çevre faktörü, şans faktörü ve bireyin kişisel özellikleriyle harmanlanarak sanat, akademik yetenek, teknoloji gibi bir özel alan yeteneğine dönüştüğünü vurgulamaktadır (Gagne 2000; 2004; 2013).

Üstün yeteneklilik kavramının tanımlanmasında kullanılan bir diğer model ise Tannenbaum (1986)'un denizyıldızı modelidir. Denizyıldızı modeline göre bir bireyin üstün yetenekli olarak tanımlanabilmesi için genel yetenek, özel yetenek, zihinsel olmayan faktörler, çevresel faktörler ve şans faktörünü bir arada barındırması gerekmektedir (Demirel & Sak, 2011). Modelde genel yetenek; bireylerin IQ testleri aracılığıyla beceri alanlarının ölçüldüğü ve bireysel farklılıklarının tespit edildiği faktör olarak ele alınmıştır (Köksal, 2007). Özel yetenek; matematik, sanat ve dil gibi alanlara ilişkin özel beceriler olarak ifade edilmektedir (Demirel & Sak, 2011; Ercan, 2013). Zihinsel olmayan faktörler; ego kontrolü, kendini seçilen bir göreve adanma, azimli ve başarılı olma isteği gibi psikolojik etmenleri içermekte ve bu etmenlerin bireyleri başarıya götüren özellikler olduğu bahsedilmektedir (Demirel & Sak, 2011). Çevresel faktörler; yeteneğin ortaya çıkmasında ya da körelmesinde önemli olduğuna vurgulanmaktadır. Şans faktörü; belli zamanın, şartların ve imkânların yeteneklerin ortaya çıkabilmesinde önemli olduğunu ifade etmektedir (Ercan, 2013).

Tannenbaum'un modeline benzer olarak Sternberg ve Zhang (1995) tarafından geliştirilen beşgen kuramında, bireyin üstün yetenekli olarak tanımlanması için olağanüstülük, enderlik, üretkenlik, kanıt ve değer ölçütlerinin hepsine birden karşılması gereklidir. Olağanüstülük ölçütü; bireyin bir ya da birkaç alanda akranlarına göre daha iyi seviyede olması olarak açıklanabilmektedir. Ölçütün ortaya çıkabilmesinde bireyin kendi akranları ile karşılaştırılması zorunluluğu vardır. Enderlik ölçütü; bireyin sahip oldukları yeteneklerin akranlarına göre az rastlanır seviyede olması durumudur. Üretkenlik ölçütü; bireyin üstün yetenekli olduğu alanın üretkenliğe açık olması gerekliliği anlamına gelmektedir. Kanıt

ölçütü; bireyin üstün yetenekli olduğunu kendilerine yapılan bir veya birden fazla test ile kanıtlaması gerekliliğidir. Burada önemli olan ölçme araçlarının geçerli olması gerektiğidir. Değer ölçütü; bireyin üstün yetenekli olarak kabul edilebilmesinde içinde yaşadığı toplumun sahip olduğu yeteneğine değer verilebilecek nitelikte olması gerektiğidir (Sternberg & Zhang, 1995).

Bazı çalışmalar üstün yetenekliliği tanımlamaya çalışırken tanımlamalarını çoklu bakış açısı çerçevesinde gerçekleştirmişlerdir. 1972 yılında ABD’de yayımlanan Marland Raporunda üstün yeteneklilik; bireylerin genel zihinsel yetenek, özel akademik yetenek, yaratıcı ve üretici düşünme yeteneği, liderlik yeteneği, görsel ve gösteri sanatlarında yetenek, psikomotor yetenek gibi alanların birinde ya da birkaçında üst düzey performansa sahip olması şeklinde çok boyutlu bir tanım yapılmıştır (Marland, 1972). Yine ABD tarafından hazırlanan ve 1993 yılında yayımlanan National Excellence (Ulusal Mükemmellik) raporunda üstün yeteneğin belirlenmesi için çocukların farklı yetenek alanlarına göre tanılanması, birden fazla başarı ölçütünün kullanılması, potansiyel yeteneğin yakalanması, motivasyonun ölçülmesi gibi öneriler sıralanmıştır (Ross, 1993; akt. Akarsu, 2001).

Üstün yetenekliler ile ilgili yapılan tanımlar incelendiğinde ülkemizde çoklu bakış açısını benimsediği görülmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesi’nde geçen üstün yetenekli tanımı ise, *“yaşıtlarına göre daha hızlı öğrenen; yaratıcılık, sanat, liderliğe ilişkin kapasitede önde olan, özel akademik yeteneğe sahip, soyut fikirleri anlayabilen, ilgi alanlarında bağımsız hareket etmeyi seven ve yüksek düzeyde performans gösteren birey”* şeklinde ifade edilmiştir (MEB, 2019b).

2.2 Üstün Yetenekli Çocuklar ve Özellikleri

Üstün yetenekli çocukların içinde bulunduğumuz toplumun çok az kısmını temsil ettiklerini ve toplumu her sahada ileriye götürebileceklerini söylemek mümkündür. Bu kişiler günümüzde zekâ düzeyleri 130’un üstünde olan bireyler olarak ifade edilebilmektedir (Çakır, 2011, Karabulut, 2010; MEB, 2009; 2016; 2017). İçinde bulunduğumuz toplumun %2’lik kısmının IQ derecesi 130 ve üzerindedir. IQ derecesi 140’ı geçtiğinde ise bu oran % 0,2’ye düşmektedir (MEB, 2017). Çakır (2011)’a göre toplumun %2’sinde rastlanan bu bireyler yaratıcılık, zekâ ve beceri özellikleriyle akranlarına göre yüksek düzeyde performans sergilemektedir (Çakır, 2011).

Herhangi bir yetenek ya da genel yeteneklerde üstünlük göstererek, nüfusun ortalamasının %2'sinde rastlanabilen (Gözeten, 2016) bu bireylerin liderlik, psiko-motor, zihinsel, özel akademik, yaratıcı ve üretici düşünme, görsel ve gösteri sanat alanlarındaki yeteneklerinin bir ya da bir kaçında kendi yaş grubundaki diğer bireylerden daha yüksek performanslar sergiledikleri görülmektedir. Sergiledikleri bu performanslar ele alınarak bu bireyler genel olarak *“zihinsel yeteneklerinin ya da zekâlarının birçoğunda akranlarına göre üst performans gösteren ya da gizil güce sahip olan, yaratıcılık yanı güçlü olan ve bir işe başladığında asla vazgeçmeyen”* şeklinde de tanımlanabilmektedir (MEB, 2009; 2016).

Üstün yetenek kavramı ülkemizde kullanılmadan önce üstün özel yetenek ve üstün zekâ kavramları kullanılmaktaydı. Ülkemizde MEB tarafından düzenlenen Birinci Özel Eğitim Konseyi'nin (1991) Üstün Yetenekli Çocuklar ve Eğitimleri Komisyonu Raporu'nda “üstün zeka” ve “üstün özel yetenek” kavramları “üstün yetenek” başlığı altında toplanarak, üstün yeteneklileri *“genel ve/veya özel yetenekleri açısından, yaşıtlarına göre yüksek düzeyde performans gösterdiği konunun uzmanları tarafından belirlenmiş kişilerdir”* şeklinde tanımlanmıştır (Başar Daz, 2018; Özdemir, 2017).

Üstün yetenekli bireylerin tanımının yapılmasında görülen çeşitlilik, bu çocukların özelliklerinin belirlenmesinde de karşımıza çıkmakta ve bu bireyleri diğer bireylerden ayıran birtakım özellikler bulunmaktadır. MEB (1991)'de bu özellikleri sıralamış, ancak bu özelliklerin tümünün her çocukta olmayacağı vurgulanmıştır. Bu özellikler;

1. *“Gelişimin tüm alanlarında yaşıtlarının ilerisinde olma,*
2. *Öğrenme ve bilgiye sürekli açlık duyma,*
3. *Merak,*
4. *Kelime hazinesinin zengin olması,*
5. *Çabuk öğrenme, kavrama ve akılda saklama,*
6. *Genelleme ve soyutlama yaparak elindeki bilgiyi diğer alanlara aktarma,*
7. *Niteliksel olarak farklı problem çözme ve öğrenme stratejileri kullanma,*
8. *İlgisiz gibi görünen işlemler arasında ilgi kurma,*
9. *Yaratıcılık,*
10. *Bağımsız çalışma,*
11. *Kararlılık ve sebat,*
12. *Karşılarındakinin duygu, düşünce ve ihtiyaçlarına vb. duyarlı olma,*

13. Kendisini açık seçik ifade etme,

14. Espiri yeteneği,

15. Kendini inceleyip, öz eleştiri yapma” (MEB,1991:4-5; akt. Akbaş, 2017; Karabulut, 2010).

Dr. Karen Rogers’in üstün yetenekli 241 çocukla yürüttüğü kapsamlı bir çalışmada çocukların % 90 ve üzerisinin adaletli ve dürüst olma konusunda duyarlı olduklarını, matematiksel hafızalarının gelişmiş, sayılara oldukça fazla ilgi gösterdiklerini, hayal güçlerinin gelişmiş, yaratıcı bireyler olduklarını, merhametli ve diğer bireylerin gereksinimlerine önem verdiklerini, iyi bir gözlemci, espri anlayışı gelişmiş, akranlarına göre fazlasıyla olgun davranış sergilediklerini, oldukça meraklı, mantığını çok iyi kanıtlayabilen, olağanüstü bir hafıza sahip, kelime haznesi zengin, hızlı öğrenebilen bireyler olduklarını gözlemlemiştir. %80 ve üzerisinin ise okumaya karşı büyük ilgi gösterdiklerini, otoriteyi sorguladıklarını, ilgi duydukları alanlarda azimli olduklarını, kusursuz iş yapma isteği arzusu taşıdıklarını, enerjilerinin yüksek olduğunu, çözmesi zor bulmaca ve lego gibi zihinsel etkinlikleri yapmada başarılı olduklarını tespit etmiştir (Karaca & Sezginsoy, 2005).

Maker ve Nielson (1996) üstün yetenekli bireylerin “öğrenme”, “hafıza, bilgi ve anlayış”, “problem çözme” ve “muhakeme” olmak üzere dört temel özelliğe sahip olduğunu ifade etmektedir.

- Öğrenmeyi; bireylerin özel anlama yeteneğine (kolay, hızlı öğrenme vb.) sahip olması,
- Hafıza, Bilgi ve Anlayış; bireylerin bilgiyi kazanma, benimseme, geliştirmede olağanüstü kapasiteye sahip olması,
- Problem Çözmeyi; bireylerin amaçları doğrultusunda karşısına çıkan engelleri ortadan kaldırma ve güçlüklerle baş edebilmede olağanüstü yeteneğe sahip olması,
- Muhakemeyi; bireylerin karşılaştığı herhangi bir durum karşısında alternatif ve olasılıkları düşünmede olağanüstü yeteneğe sahip olması şeklinde ifade etmiştir (Levent, 2011).

Akarsu (2001) üstün yetenekli çocuklarda gözlenen genel özellikleri; “mizah duyguları gelişmiş, ayrıntıları dikkate alabilme yetenekleri yüksek, dil becerisi gelişmiş, meraklı, soru sormaya istekli, kitap okumaya düşkün, enerjileri yüksek,

yaratıcı, hayal güçleri geniş, birden fazla işi aynı anda yapabilmede becerikli, öğrenme hızı yüksek, bilgi hazinesi geniş, gözlem gücü yüksek, çok iyi analiz yapabilen, problem çözebilme becerisi gelişmiş, akıl yürütebilen, etkili ve eleştirel düşünebilen, güçlü bir hafızası olan, bir yetenek alanında üst düzey performans sergileyen, soyut düşünme becerisi gelişmiş, akademik olarak başarılı, yoğun etkinlikleri seven, çalışmalarını tek başına gerçekleştirme istekli, birbirinden bağımsız olan şeyler arasında bağlantılar kurabilmede becerikli, kendini çok rahat ifade edebilmekte başarılı, ilgi alanları geniş, keşifler ve icatlar yapmada istekli olma” olarak ifade etmiştir.

Üstün yetenekli bireyleri diğer normal bireylerden ayıran bir takım özellikler olmasına karşın aynı zamanda kendileri gibi üstün yetenekli olan bireylerden de ayrıldığı kendilerine has özellikleri bulunmaktadır (MEB, 2016). Üstün yetenekli çocukların sahip oldukları özelliklerle ilgili daha önce ayrıntılı bilgilere değinilmiş olsada bu çocuklar için ifade edilen özelliklerin daha iyi anlaşılabilmesi adına sahip oldukları özellikler başlıklara ayrılarak daha ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Burada belirtilemesi gereken önemli bir husus üstün yetenekliler için belirtilen bütün özelliklerin aslında tüm çocuklarda belirli derecede görülebileceği fakat üstün yeteneklilerde görülme zamanının ve derecesinin farklı olduğudur (Akarsu, 2001).

2.2.1 Bedensel Özellikleri

Halk arasında üstün yetenekli çocukların bedensel gelişimlerinin yetersiz olduğu, akranlarına göre zayıf ve çelimsiz kaldıkları, sağlıklarının bozuk, ömürlerinin kısa olduğuna dair inanışlar vardır. Buna sebep olarak ise üstün yetenekli çocukların üst düzeyde düşünce yapısına ve zekâyâ sahip olmalarından dolayı enerjilerinin büyük kısmını zihinsel yönden kullanıyor olmaları gösterilmektedir. Ancak zaman içerisinde yapılan araştırmalar ve incelenmeler bu görüşlerin tamamen yanlış olduğunu ispat etmiş, hatta bu çocukların dünyaya geldikleri andan yaşamlarının son anına kadar geçen süre boyunca tüm yaş düzeyinde normal akranlarına göre bedensel gelişimlerinin ve sağlıklarının daha iyi olduğunu göstermiştir (Çağlar, 1972).

Literatür incelendiğinde üstün yetenekli öğrencilerin normal akranlarına göre bedensel olarak üstünlük gösterdiği özellikleri ifade eden birçok çalışma mevcuttur (Akkanat, 2004; Çağlar, 1972; Davashgil, 2004; Hallahan & Kauffman, 1980; MEB, 2009; 2016; 2017; Özbay, 2013). Bu çalışmalardan elde edilen bilgiler

ışığında üstün yetenekli öğrencilerin bedensel olarak üstünlük gösterdiği özelliklerden bazıları şu şekilde sıralanabilir:

- Normal çocuklara göre daha ağır ve uzun doğarlar.
- Akranlarından ve normal gelişim gösteren çocuklardan çok daha önce konuşabilir ve yürüyebilirler. Bu durum zekanın yüksekliğine bağlı olarak çok daha erken gelişebilir.
- Gelişim bakımından akranları ile kıyaslandığında her yaşta belirli seviyede üstünlük gösterirler. Akranlarına göre daha iri, sağlıklı ve kuvvetli olurlar.
- Bedenen organlarının sağlığı akranlarına göre çok daha iyidir. Hastalığa daha az yaklanırlar. Sağlıkları bozulduğunda ise hemen tedbir alırlar. Ortalama ömürleri daha uzundur.
- Sinir mekanizmaları gelişmiş ve oldukça duyarlıdır. Duyu organlarının yaşlıtlarına göre daha keskindir. Bu durum onların koordinasyon gerektiren faaliyetlerde daha hızlı olmalarına olanak sağlamaktadır.

2.2.2 Zihinsel Özellikleri

Üstün yetenekli bireyler yaşlıtlarına oranla nitelik ve nicelik olarak farklı ve üstün zihinsel özelliklere sahiptirler. Bu özelliklerden bazıları literatürde ifade edilen çalışmalardan (Clark, 2008; Çağlar, 1972; Davaslıgil, 2004; MEB, 2009; 2016; 2017) elde edilen bilgiler doğrultusunda şu şekilde sıralanmıştır:

- Zihinsel olarak alışlagelmişin dışında yüksek bir enerjiye sahiplerdir. Bu enerjiyle birlikte zihnen daima aktif olmayı arzularlar.
- Sağlam bir hafızaya ve geniş bilgilerin depolandığı mükemmel uzun süreli bir belleğe sahiptirler. Duyduklarını ve gördüklerini uzun zaman hafızalarına aktararak orada koruyabilirler.
- En belirgin özellikleri okumaya karşı duydukları ilgidir. Okumaya çok erken yaşlarda ilgi duymaya başlarlar. Kendi başlarına ve çok erken yaşlarda okumayı öğrenebilirler.
- Yaşından beklenmeyen derecede meraklı, çok soru soran, ilginç fikirlere sahip, yaratıcılık ve mucitlik özellikleri vardır. Akranlarına oranla ilişkileri algılama ve soyut düşünce yapısını daha fazla geliştirmiştir.
- Düşüncelerinde akıcılık vardır. Farklı yollardan yararlanarak düşüncelerini ifade ederler. Fikirlerinden çok kolay vazgeçmez ve bazen onları çok ateşli bir şekilde savunabilirler.

- Çok erken yaşlarda eleştirel düşünmeye başlarlar. Gördüklerini, duyduklarını ve okuduklarını olduğu gibi değil de değerlendirdikten sonra kabul ederler.
- Bağımsız olarak kendilerini ifade etmeyi severler. Herhangi bir aktiviteye tek başına başlamada ve devam ettirmede üstün bir yeteneğe sahiptirler.
- Canları çok çabuk sıkılabilir. Bu durum onların okulda karşılaştıkları uyarıcıların kendilerine yetersiz gelmesinden kaynaklanabilir. Kendilerine gelen uyarılara karşı ise sakin, düşünceli, olgun ve orijinal tepkiler gösterirler.
- Profesyonelce icra edilen mesleklere ilgili duymakta, bu mesleklerde görev yapabilmek için gerekli hazırlıkları yapmaktadırlar. Amaçları sahip olacakları mesleklerde kaliteli bireyler olmaktır.

2.2.3 Sosyal Özellikleri

Üstün yetenekli öğrencilerin sosyal özellikleri hakkında bilinmesi gereken bir takım gerçekler vardır. Bu gerçeklerden ilki sosyal özelliklerin büyük çoğunluğunu bireylerin bulunduğu ortamından kazandığına dikkat çekmektedir. Daha açık bir ifade ile normal çocukları suç işlemeye ve davranışlarında problemler sergilemeye yönlendiren bir ortam, aynı ortamda yaşayan üstün yetenekli çocukları da suç işleyebilmeye ve davranışlarda problem sergilemeye itebilmektedir. Dolayısıyla bu bireylerin yaşadıkları ortamların tanılanması, gerekli olan önlemlerin alınması bireylerin gelişimi açısından büyük önem taşımaktadır. Gerçeklerden bir diğeri ise bu bireylerin sosyal özelliklerinin doğuştan yani kalıtım yoluyla değil de yaşadıkları üstün sosyal çevreden ve bu çevrenin sağladığı olanaklardan yaşantılarını sağlayarak kazandığıdır. Bu gerçek ise hiçbir üstün sosyal özelliğin zengin bir sosyal çevrede yaşanılmadan geliştirilemeyeceğine dikkat çekmektedir. Ancak yapılan araştırmalar incelendiğinde genel olarak bu çocukların sosyal özelliklerinde akranlarına göre bazı üstün özellikler sergiledikleri görülmektedir (Çağlar, 1972). Bu özellikler literatürde ifade edilen çalışmalardan (Çağlar, 1972; Davaslıgil, 2004; Hallahan & Kauffman, 1980; MEB, 2009; 2016; 2017; Özbay, 2013) yararlanılarak şu şekilde sıralanmıştır:

- Akranlarına göre daha erken yaşlarda uygun espriler yapmaya başlarlar. Bulundukları ortamda espri yapmayı, şakalaşmayı ve şakalardan hoşlanmayı severler.
- Başkalarıyla içten ve yakın dostlukları kolayca kurabilir. Kurduğu ilişkilerde iyi geçinerek, karşısında kişiyi iyi anlayarak uzun süre dostluklarını devam

ettirebilir. Ancak zengin kelime hazinesi ve dili kullanma becerisi bazen onların arkadaşları ile kurduğu iletişimi zorlaştırabilir.

- Sosyal ilişki kurmada akranlarına göre çok daha olgun davranış sergilediklerinden çoğu zaman kendilerinden yaşça büyük kişilerle arkadaşlık etmeyi tercih ederler.
- Mükemmeliyetçi, sorumluluk almayı seven ve güven duyulan kişilerdir. Toplum kurallarını kendileri için kişisel bir güven kaynağı olarak görürler. Toplumsal olaylara karşı duyarlılıkları üst seviyededir.
- Başkalarının duygu ve düşüncelerini, ihtiyaç ve isteklerini önceden kestirerek onlara değer verirler. Bu durumda onların mensup oldukları gruplar içerisinde lider olarak seçilmelerine neden olmaktadır.
- Liderlik özellikleri gelişmiş olan bu çocuklar herhangi bir sosyal etkinlikte gerçekleşecek faaliyetlerin plânlaması ve grubun görevleri gibi organizasyonlarda öne çıkarlar.
- Oldukça popülerdirler. Dâhil oldukları gruplarda genel olarak sevilirler. Gruplar arası anlaşmazlıkların uzlaştırılmasında rol üstlenirler. Baskıcı olmaktan uzak durur, daha çok toleranslı davranırlar.
- Bağımsız olma istekleri bazı bireylerin grup çalışmalarına katılmalarını engellese de gerekirtğinde arkadaşlarıyla iş birliği kurabilirler. Katıldıkları sosyal aktivitelerde ise içinde bulundukları grubun etkinliklerine verimli katkılarda bulunurlar.
- İnsanların yakın zamanda ulaşmak istedikleri istek ve ihtiyaçlardan ziyade daha uzun zamanda erişilebilecek istek ve değerlerle ilgilenirler.

2.2.4 Kişilik Özellikleri

On dokuzuncu yüzyıl yazarları üstün yeteneklilerin belli özelliklerinin çok gelişmiş olmasını garip, karmaşık ve kararsız duygusal halde olma gibi eksikliklerin ve kusurların bir sebebi olarak görmüş olsalar da Terman bu durumun doğru olmadığını üstün zekâyâ sahip olma ile bu gösterilen davranış ve sergilenen garip tavırlar arasındaki ilişkinin gerçeği yansıtmadığını ifade etmiştir (Walter, 1956; akt. Çağlar, 1972). Geçen zaman içerisinde araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen çalışmalarla beraber bu bireylerin sahip olduğu kişilik özelliklerinin akranlarından daha gelişmiş olduğu sonucuna varılmıştır (Çağlar, 1972). Bu bireylerin sergiledikleri üstün kişilik özelliklerinden bazıları literatürde ifade edilen

Çalışmalardan (Akarsu, 2001; ağlar, 1972; Davaslıgil, 2004; MEB, 2009; 2016; zbay, 2013) yararlanılarak şu şekilde sıralanmıştır:

- Mükemmeliyetçi olmaları en önemli kişilik özelliklerinden biridir. Bu özelliklerinden dolayı yapılan işleri tek başlarına yürütme ve bitirme becerisine sahiptirler.
- Kendilerine olan özgüvenleri oldukça yüksektir. Orijinal fikirlere ve eleştirel bir düşünceye sahiptirler.
- Bağımsız bir kişiliği sahiptirler. Bu zellikleri onların bazen grup çalışmalarına katılmalarını engellemektedir.
- Liderlik zellikleri vardır. Bu zellikleri nedeniyle toplumsal problemlere karşı duyarlı olurlar.
- Bir faaliyete başlamak için dış kuvvetlerin yardımına ihtiyaç duymaz yani i denetimlidirler.
- Çalışkan, azimli, kararlı ve aynı zamanda kararlıdırlar. Hedeflerini önemserler ve başarmaktan zevk alırlar. Aldıkları sorumlulukları en iyi şekilde yerine getirmeye çalışırlar.
- Nazik ve alçak gnlldrlar. Başkalarına yardım yapmaktan hoşlanırlar.
- Görünüşleri bakımından ise temiz, düzenli ve çekicidirler.

2.2.5 Mesleki zellikleri

ağlar (1972) belirttiği üzere üstün yetenekli çocuklara iyi bir ortam sunulması bu bireylerin akranlarına göre daha st düzeyde becerileri geliştirmesine olanak sağlamakta ve böylece bireyler profesyonelce icra edilen meslek dallarına yönlenerek, bu dallarda başarılı olmaktadır (ağlar, 1972). Üstün yetenekli çocukların mesleki özellikleri hakkında bilgiler ele alındığında Terman'ın 1500 üstün yetenekli öğrenciyi yaşamlarının ileri yıllarında da takip ederek ulaştığı sonuçlar göze çarpmaktadır. Bu sonuçlar şu şekildedir (ağlar, 1972):

- Üstün yeteneklilerin %90'ının zeka seviyeleri orta yaşlarda da artmaya devam etmiştir. %90'ı niversiteye kayıt olurken, %70'i mezun olmuştur.
- Üniversiteden mezun olan öğrencilerin % 30'u şeref ödülüne layık grlmştir.
- Orta yaşlarda 800 erkekten 67'si çeşitli kitaplar yayınlamış. Bunlardan 46'sı fen, sanat, edebiyat ve sosyal bilimler alanında kitaplar yazmıştır. 1400' den

fazla fen, teknik ve profesyonel makaleler yazmışlardır. Bunların dışında birçok öğrenci bilimsel makaleler ve kısa hikayeler yayınlamışlardır.

- Büyük kısmı fen alanlarındaki meslekler, doktorluk, hukuk, mühendislik, eczacılık, kimyagerlik, v.b profesyonel meslek dallarını seçerken çok az bir kısım yarı profesyonel meslekleri seçerek profesyonelleşmiş ve girdikleri meslek dallarında başarılı olmuşlardır.

2.3 Üstün Yetenekli Çocukların Eğitimi

Eğitimi önemseyen, eğitimde fırsat eşitliğini benimseyen gelişmiş ülkeler, ülkelerini her safhada en üst seviyelere taşıyabilmek için eğitimi bir yatırım olarak görürler ve bu doğrultuda içinde bulundukları toplumda genel özellikli çocukların dışında kalan zihinsel açıdan üstün ya da geri seviyede kalan bireyler için genel eğitimin dışında eğitim programları uygularlar. Çağdaş eğitimin gerekliliğine dayanan bu eğitim yaklaşımları, zihinsel olarak geri seviyede olan bireyleri ailelerinin ve toplumun ellerine terk etmeden, kendi kendilerine yetebilecek seviyelere getirerek yeteneklerinin ve yeterli olduğu alanlarının sonuna kadar desteklenmesine imkân sağlar. Zihinsel olarak geri seviyede olan çocuklara uygulanan özel öğretim yöntemleri aynı şekilde üstün yetenekli çocuklar içinde uygulanması çağdaş eğitimin gerekliliklerini yerine getirirerek fırsat eşitsizliğini ortadan kaldırır (Bilgili, 2000).

Üstün yetenekli çocukların bireysel farklılıkları göz önüne bulundurularak, ihtiyaçlarına uygun eğitimin verilmesi eğitimde eşitlik ilkesinin gereğidir (Bapoğlu Dümenci, Gürsoy & Aral, 2016). Akarsu (2001) terazinin bir kefesine genel eğitimin, diğer kefesine de toplumun %2'sini oluşturan üstün yetenekli insanların koyulabileceğini, bu sayede her sahada bu bireylerin toplumu ileriye götüreceğini ifade etmektedir (Akarsu, 2001). Bu çocuklar kendi yaş gruplarından farklı olarak gelişim ve öğrenme özellikleri göstermekte, göstermiş oldukları bu farklı özellikler nedeniyle de kendilerine has özelliklerini ve ihtiyaçlarını karşılayacakları özel bir eğitime ihtiyaç duymaktadır. Üstün yeteneklilerin eğitim ihtiyaçları karşılanarak, bu ihtiyaçlarına cevap verecek uygulamaların düzenlenmesi gerekmektedir (Pak & Attepe Özden, 2018). Söz konusu ihtiyaçlarının giderilmesi ise mevcut eğitim programlarının farklılaştırılması ve ihtiyaçlarına uyumlu hale getirilmesiyle etkili olmaktadır (Kanlı, 2011; Pak & Attepe Özden, 2018).

Üstün yetenekli çocuklar farklı yetenek alanlarına sahip oldukları göz önüne alındığında bu çocukların eğitiminde standardize edilmiş bir eğitim programının

ortaya koyulamaması birçok ülkeyi öğretim stratejilerinde farklılaştırma yoluna götürebilmektedir. Standardize edilmemiş ve normal seviyedeki çocuklar için hazırlanan bir eğitim programı üstün yetenekli çocukların yeteneklerinin azalmasına sebep olabilir. Dolayısıyla bu çocuklar için uygulanacak eğitim programlarının onların ilgi alanlarını geliştirebilecek, öğrenme hızlarına uygun, bireyselleştirilmiş nitelikte olması oldukça önemlidir (Davis & Rimm, 2004; Van Tassel-Baska, 2005).

Üstün yetenekli çocukların eğitim ihtiyaçlarını karşılayabilmek için hem ülkemizde hem de diğer ülkelerde çok sayıda modeller geliştirilmiş ve birçok farklılaştırma stratejileri denenmiştir. Bu çocukların, üstünlükleri doğrultusunda eğitilebilmeleri için geliştirilen, uygulamalarda en sık kullanılan modeller üç ana başlık altında sınıflandırılabilir:

- Hızlandırma
- Gruplandırma
- Zenginleştirme (Levent, 2011; Tortop, 2012).

Hızlandırma modeli aynı yaş grubunda birbirinden farklılık gösteren öğrencilerin öğrenme alanlarında ve seviyelerindeki farklılıkları göz önünde bulundurarak öğrenme seviyelerinin tespit edilmesini ve bunun biraz üzerinde bir seviyede müfredatın reçetesini gerektirir (Van Tassel-Baska, 2005). Okula erken başlama, sınıf atlama, ders atlama, lisedeyken üniversiteden ders alma hızlandırma yaklaşımının içerdiği uygulamalardan bazılarıdır. Bu uygulamaların büyük kısmı eğitim sistemimize uyum göstermemesi ya da yönetmenlikler tarafından desteklenmemesi sebebiyle ülkemizde uygulanmamaktadır (Kanlı, 2011). Uygulamalar içerisinden okula erken başlama ve sınıf atlama ülkemizde ilköğretim kademesinde ilgili yönetmeliğin 41. maddesi gereği uygulanabilmektedir. Uygulamanın çocuklar üzerinde yaşlılarıyla etkili iletişim kurmalarını engelleme, bedensel ve duygusal olarak gelişimi farklı olan kişilerin yanında eğitim görmeye zorlama gibi olumsuz etki edebilecek yönleri bulunmaktadır. Fakat diğer açıdan ise çocukların akademik gelişmelerini ve kalıcı öğrenmelerini desteklemektedir (Akkanat, 2004).

Zenginleştirme modeli normal sınıf programının bu çocukların özelliklerine ve eğitim ihtiyaçlarına göre çeşitlendirilmesini ve derinleştirilmesini içerir (Akkanat, 2004; Davis & Rimm, 2004; Özbay, 2013). Üstün yeteneklilerin eğitiminde kullanılan zenginleştirme uygulamalarından bazıları bağımsız proje

alışmaları, renme merkezleri, yaratıcı sorun çözme programları, alan gezileri ve yaz kamplarıdır (Davis & Rimm, 2004; Levent, 2011). Zenginleştirme stratejilerinin uygulanmasında istenilen, süreç ve içerikte bulunan hedeflere ulaşmaktır. Yaratıcı fikirler ortaya koyma, kritik ve bilimsel düşünce tarzı, problem çözme süreci oluştururken; içerik ise süreç içerinde geliştirilen konular, projeler ve buna bağlı aktivitelerdir (Baykoç Dönmez, 2011). Zenginleştirme, lkemiz dışındaki çoğu gelişmiş ülkede başarılı biçimde uygulanan program modelidir. Ülkemizde yaygınlık kazanmamasının nedenleri ise öğretmenlerin bu alanda yetersiz olmaları ve sınıf sayılarının fazla olmasından dolayı uygulama durumunun kısıtlı kalmasıdır (Akkanat, 2004; zbay, 2013).

Gruplama modeli ise yetenekleri açısından birbirleriyle aynı özellikler gösteren çocukların, işbirliği içerisinde sınıf içi ya da dışında uzun ya da kısa süreli bir çalışma ortamı oluşturmalarına olanak sağlayan bir başka eğitsel düzenleme şeklidir (Baykoç Dönmez, 2011). Bunlar sınıfların sadece stnlerden oluştuğu tam zamanlı homojen sınıflar, stnlerin ve normal akranlarının bir arada bulunduğu tam zamanlı heterojen sınıflar ve yarı zamanlı-geçici gruplar olmak üzere üç farklı şekilde uygulanabilmektedir (Davis & Rimm, 2004). Gruplamalar stn yetenekli çocukların yetenek gelişimine belirgin seviyede fayda sağlayarak, onların benlik kavramlarının geliştirmektedir. Ancak gruplandırmada akademik değerlendirme için içerisine girdiğinde normal çocuklar ve aileleri bu uygulamaya olumsuz bakmaktadır (MEB, 2017).

2.4 Üstün Yetenekli ocukların Fen Eğitimi

Fen bilimleri dersi ğretim programı disiplinler arası bir bakış açısıyla araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını esas alarak program içerisinde yer alan konularla ilgili bilgi ve becerileri öğrencilere kazandırmayı amaçlamaktadır (MEB, 2018). Fen eğitimi zihinsel alan eğitiminin önemli bir bölümünü oluşturmakta, zihinsel alanda üstünlük gösteren çocukların birçoğu da fen bilimlerine karşı ilgi duymaktadır. Fen alanında yapılan araştırmalar ve araştırmalar sonucu ortaya çıkan yeni buluşlar üstün yetenekli çocuklar için merak konusu olmaktadır. Bu ocuklar ilgi ve merak duydukları bilimsel bilgilere ulaşmak için ise çoğunlukla araştırma yolunu seçmektedir (Gökdere & Çepni, 2005). Dolayısıyla fen eğitimi üstün yetenekli öğrenciler tarafından ilgi duyulan ve onları daha fazla öğrenmeye teşvik eden akademik bir alan olduğu söylenebilir. Ayrıca stn yetenekli öğrenciler üstün bilişsel özelliklerle sahip kişiler olduğu

düşünüldüğünde bu durum onların fen bilimlerini daha iyi anlamalarına sebep olur (Camcı Erdoğan & Kahveci, 2015).

Aksoy (2014) ve Şengül Yıldırım (2017) çalışmalarında üstün yetenekli öğrencilerin fen bilimlerine yönelik akademik özyeterliklerinin normal gelişim gösteren öğrencilere göre daha anlamlı şekilde yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Camcı Erdoğan (2014) çalışmasında üstün yetenekli öğrencilerin fen bilimlerine yönelik ilgi, motivasyon, kavrayış ve sorgulama düzeylerinin akranlarına kıyasla yüksek olduğunu görülmüştür. Ürek (2012) çalışmasında üstün zekâlı olan ve olmayan öğrencilerin fene ve bilime karşı ilgi ve tutumlarını karşılaştırmış. Sonuç olarak üstün zekâlı olanların fen dersine ve bilime karşı ilgi ve tutumlarının daha yüksek olduğunu bulmuştur. Üstün yeteneklilerin fen bilimleri alanında akranlarına göre üst düzeyde akademik performans sergilemesi beklenen bir durumdur.

Bu bağlamda Taber (2017) üstün yetenekli öğrencilerin fen alanında sergilemesi beklenen davranışlar dizisini “bilimsel merak”, “bilişsel yetenek” ve “üst bilişsel yetenek” olmak üzere üç kısımda ele almıştır. Bu özelliklerin ayrıca üstün yetenekli öğrencilerin belirlenmesi noktasında da önem taşıdığını belirtmiştir.

Bilimsel merak doğrultusunda ele alınan özellikler:

- Bilimsel olguları araştırmaya yüksek düzeyde ilgi gösterme,
- Gözlem yapma ve soru sormaya karşı eğilimleri olma,
- Nesneler ve çevreleri hakkında güçlü merak duygusuna sahip olma,
- Bilimsel terimlerin kökenlerine dair ilgi duyma,
- Bilimsel eserleri veya verileri biriktirme ve derlemeye yönelik hobiler geliştirme,
- Özellikle “neden?” sorusunu sorarak gözlemledikleri olay ve durumların açıklama için sık sık soru sorma isteği ve meraklı olma,
- Nesneleri toplama, sınıflandırma ve sıralamaya karşı ilgi olma,
- Bazen bilimin tek bir alanını diğer alanlardan ayrı tutarak derinlemesine ilgi gösterme,
- DeneySEL sonuçlara sayarak, tartarak veya farklı şekilde ulaşarak ölçme isteğidir.

Üstün yetenekli öğrencilerin fen alanında sergilemiş oldukları yoğun merak, istek ve ilgi bu becerilerin daha etkili kullanımını desteklemektedir (Taber, 2017).

Bilişsel yetenek doğrultusunda ele alınan özellikler:

- Kolayca yeni fikirler öğrenme,
- Yeni öğrendikleri fikirlerle eski tanıdık fikirleri arasında bağ kurma,
- Resmi bilimsel kuralları fark etme ve kullanma,
- Nesneleri ya da olayları açıklarken, yaşıtlarına göre çok daha geniş bir bilimsel kelime haznesi sahip olma,
- Bilimsel kavramlar ve gözlemlenen durumlar arasında bağlantı kurma ve bilimsel gerçekler ile kavramlar arasında hızlı ilişkiler kurma,
- Yaratıcı ve geçerli açıklamalar geliştirme,
- Matematiksel model ve modeller üretmek,
- Belirsizlik içerisinde yaşamaya hazır olma,
- Model ve teorileri yeni durumlarda hızlıca anlama ve olguları açıklamada bunları kullanma,
- Verilerde bağlantıların belli olmadığı şekilleri tanımlama,
- Veri toplamada ya da tahminleri test etmede çeşitli alternatif stratejiler önerme,
- Değişkenleri değerlendirme, hipotez etme, tahminde bulunmada istekli olma,
- Normal zamandan daha erken soyut düşünmede istekli olma,
- Bir argümandaki basamakları atlama ve başkalarının mukamesindeki hataları tespit ederek hızlıca araştırmanın basamaklarını algılama ve sonuçları tahmin etme kapasitesine sahip olma,
- Kendisine öğretilen bilgilerin ötesine geçme isteği ile fikirlerini daha farklı bir bağlama taşımak,
- Kanıta dayalı bilimsel sonuçların geçerlilik ve güvenilirliğini sorgulamada geniş bilgiye sahip olma isteğidir.

Üstün yetenekli öğrencilerin fen eğitim alanında sergilemiş oldukları özellikle yaratıcılık ve eleştirel düşünce yapısı bu becerilerin daha etkili kullanımını desteklemektedir. Üstün yetenekli fen öğrenen öğrenciler üst düzey bilişsel yetenekler sergilemektedir (Taber, 2017).

Üst bilişsel yetenek doğrultusunda ele alınan özellikler:

- İlgilerini devam ettirme,
- Kendi düşünme ve öğrenmelerini yansıtmak,
- Yüksek konsantrasyon gücü,
- Bir konunun bölümlerine genel bir bakış oluşturabilme,

- Seçtikleri faaliyetlerde yüksek kaliteli işler üretme üstün ve sebatkar olma,
- Derin bir anlayışa daha çok sahip olma isteğidir.

Üstün yetenekli öğrencilerin fen eğitimi alanında sergiledikleri motivasyon, sorumluluk duygusu bu becerilerin etkili kullanılması açısından önemlidir. Bu öğrenciler üst bilişsel olgunluk gösterirler. Ayrıca grup çalışmalarında rol alarak bu gruplarda liderlik yapma isteği fen alanında sergilemesi istenilen özelliklerden biridir (Taber, 2017).

Belirtilen özellikler dışında fen bilimleri alanında üstün yeteneğe sahip olan çocuklar; okumayı sevmek, fen raporlarını yorumlamaya ilgi duymak, fen kaynaklarını en iyi veri kaynakları üzerinden taramak, fen araç ve gereçlerini etkili kullanabilmek, problem çözmede kullanılan teknik ve süreçlerin altında yatan varsayımları tanıma ve değerlendirme, toplumsal değişim için fen'i etkili kullanma ve uygulama, problemlere yönelik duyarlı olup yeni fikirler geliştirme, oluşabilecek tutarsızlıklara karşı sürekli tetikte olma, mekanik düşünme, planlama ve iletişim yeteneğine sahip olma, öğrenme ve bilgiye sürekli ihtiyaç duymak, uzay ilişkilerine ilgi duymak, öğrendiklerini kavrayıp, akılda saklayabilmek, genelleme ve soyutlamayı etkili yapmak, düşünceleri ve nesneleri sistematik biçimde bir araya getirebilmek, sorgulamalarında “ne”, “nasıl”, “neden” sorularının ötesine ulaşmaya çalışmak, birbirini takip eden konular ve olaylar dizisi karşısında bir sonraki adımı takip edebilmek, öğrendiklerini başka bir alanda uygulayabilmek, sebep sonuç ilişkilerini ve benzerlikleri yaşlılarından daha çabuk ayırt edebilmek, güçlü bir hafıza, akla gelemeyecek soruları sormak, sorunlar karşısında yöntemler üretebilmek, büyüklerinden bağımsız çalışabilmek, arkadaşlarını örgütleyebilmek ve yeni deneyler yapmaya sürekli istekli olma gibi davranışlar sergilemektedir (MEB, 2009).

Fen bilimleri alanında akranlarına göre üst düzeyde akademik performans sergileyen ve olumlu tutumlar sergileyen üstün yeteneklilerin fen derslerinde zaman zaman çeşitli sorunlarla karşılaşabilecekleri göz ardı edilmemesi gereken bir durumdur. Bu duruma ise Çelikkale (2010) yaptığı çalışmasıyla açıklık getirmiştir. Çalışmasında BİLSEM’de destek eğitim alan üstün yetenekli öğrencilerin kendi okullarında fen dersinde çeşitli sorunlar yaşadıkları, sorunların özellikle kavram öğretiminde (örneğin; öğretmenlerin geleneksel yaklaşımı tercih ederek kavramın tanımını yapması, kavramı yansıtan ya da yansıtmayan örnekler sunması), laboratuvar çalışmalarında (örneğin; deneylerin aşamalarının sorgulama yapılmadan sadece gösteri niteliğinde yapılması), ders sürecinde veya sınavlarda

sorulan sorularda (örneğin; bu soruların öğrencileri yeterince düşündürebilecek nitelikte olmaması), ders araç gereçlerinde (örneğin; konuya yönelik araç tasarımının öğrenciye bırakılmadan hazır olarak sunulması) ve araştırma yapma becerisini kazanmada (örneğin; gözlem ve deney yapmak yerine yazılı kaynaklar şeklinde uygulanması) toplandığını tespit etmiştir (Çelikdelen, 2010).

Üstün yetenekli öğrencilerin akranlarına kıyasla fen bilimlerine yönelik gösterdikleri ilgi, motivasyon, kavrayış ve sorgulama açısından farklı özelliklere sahip olması göz önüne alındığında bu özelliklere dayalı olarak fen bilimleri öğretiminin bu öğrencilerin bilgi birikimini zenginleştiren, yeterli seviyede gelişmiş, potansiyellerini üst düzeylere taşıyabilecek şekilde zorlayıcı nitelikte olması, fen bilimleri öğretim programının da bu doğrultuda bu öğrenciler için farklılaştırılması ayrıca öğrencileri fen ile uygun şekilde etkileşime sokacak nitelikte öğretmenlerin yetiştirilmesi oldukça önemli olacaktır (Camcı Erdoğan, 2014).

2.5 Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM)

Bilim ve Sanat Merkezleri üstün yetenekli öğrencilerin örgün eğitim kurumlarındaki eğitimlerini aksatmayacak şekilde bireysel yeteneklerinin farkında olmaları ve yeteneklerini geliştirerek en üst düzeyde kullanmalarını sağlamak amacıyla kurulan, bu doğrultuda eğitim vermeyi kendisine amaç olarak edinen özel eğitim kurumlarıdır. Bu merkezlerde genel zihinsel yetenek, görsel sanatlar veya müzik yetenek alanlarında özel yetenekli olduğu belirlenen öğrencilere destek eğitim verilmektedir (MEB, 2019a).

Türkiye’de üstün yeteneklilerin eğitimi ile ilgili çalışmalar 1950’li yıllarda başlamış ancak yapılan çalışmalar istikrarlı bir şekilde devam edememiş, ilk sistemli ve geniş kapsamlı çalışma 1993 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yapılmıştır (Gökdere & Çepni, 2003). 1992 yılında üstün ve özel yetenekli öğrencilerin eğitim ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla Milli Eğitim Bakanlığı birimi olan Özel Eğitim Rehberlik ve Danışma Hizmetleri Genel Müdürlüğü kurulmuş, Genel Müdür olarak Prof. Dr. Necate Baykoç Dönmez göreve atanmış, müdürlük bünyesi altında üstün yeteneklilere yönelik kurumlar açmak için çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Baykoç Dönmez, 2011).

Gerçekleştirilen çalışmalarda ülkemizin sosyo ekonomik, kültürel ve eğitim durumu göz önüne alınarak, ülkemiz şartlarına en uygun modeli oluşturarak, bu model ile daha çok üstün yetenekli çocuğa ulaşabilmek hedeflenmiştir. Bu

doğrultuda diğer ülkelerde uygulanan modeller ve yapılmış akademik çalışmalar incelenmiştir (Baykoç Dönmez, 2011). Bu çalışmalar sonucunda 1993 yılında Baykoç Dönmez'in kendi üniversitedeki çalışmalarında geliştirdiği, ilk zamanlar “Ek Ders Uygulama Okulu” diye adlandırdığı, sonrasında Bilim ve Sanat Merkezi adını verdiği bu kurumlar oluşturulmuştur (Baykoç Dönmez, 2011; Sezginsoy, 2007).

Bilim ve Sanat Merkezleri pilot uygulama olarak ilk önce Ankara, İstanbul, İzmir, Denizli ve Bayburt illerinde öğretmen/öğrenci seçimi, öğretmen/aile eğitimi ve bina hazırlıkları ile başlamış (Baykoç Dönmez, 2011), pilot iller içerisinde ilk uygulama 1995 yılında Ankara ilinde gerçekleştirilmiştir. 1995 yılında ilk olarak Ankara’da Yasemin Karakaya Bilim ve Sanat Merkezi açılmış (Yeşilova, 1997), hazırlanan programla üstün yetenekli öğrencilere örgün eğitim kurumlarındaki eğitimleri dışında hizmet vermesi planlanmıştır (Kaya, 2013). İlk eğitim-öğretim yılında bu kurum 45 öğrencisiyle hizmet vermeye başlamıştır (Yeşilova, 1997). Aynı yıl içerisinde Özel Eğitim Rehberlik ve Danışma Hizmetleri Genel Müdürlüğü Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesi yayınlanmıştır (Bulut & Taylı, 2006). Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesi, *“Milli Eğitim Bakanlığına bağlı Bilim ve Sanat Merkezlerinin kuruluş, eğitim ve öğretim, yönetim ve işleyişi için gerekli düzenlemeleri gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır”* (MEB, 2019b, Madde 1).

BİLSEM modelinde, üstün yetenekli çocuklar gittikleri okullarında temel eğitimin sunduğu bilgileri almakta, BİLSEM’nde ise örgün eğitim kurumlarında aldıkları eğitimin haricindeki zamanlarda üstünlük gösterdikleri alanlarda diğer okullardan gelen, kendisiyle benzerlik gösteren arkadaş ve alan öğretmenlerinin rehberliğinde çalışmaktadır (Baykoç Dönmez, 2011). Bu merkezlerde öğrencilerin kendi seçtikleri projelerde, kendi geliştirdikleri yöntemi uygulaması ve süreç içerisinde öğrenmeleri esas alınmaktadır (Levent, 2011; Özbay, 2013). Ayrıca öğrenciler, öğretmenler rehberliğinde planlama, uygulama, değerlendirme basamaklarını yaparak ve yaşayarak öğrenmektedir. BİLSEM’ler öğrencilerin üreten, problem çözen, yaratıcı düşünme becerisi kazanmış, bilimsel araştırma ve buluşlar yapabilen bireyler yetiştirilmiş olmasına olanak sağlamaktadır (Levent, 2011).

Bilim ve Sanat Merkezi ile üstün yetenekli öğrenciler kendi akranlarından ayrılmadan ve içinde bulundukları ortamlarda göz ardı edilmeden hem kendi okullarında eğitimlerini sürdürmekte hem de yeteneklerini ileri seviyelere

taşıyabilecek bu kurumların sunduğu eğitim hakkından yararlanabilmektedir (Sezginsoy, 2007). Bilim ve Sanat modelinin en olumlu taraflarından biri de belirtildiği üzere çocuğu toplumdan ve kendi akranlarından tamamen ayırmadan eğitim hakkından yararlanabilmesini sağlamasıdır. Bu kurumlarda çocuklar ilgi ve yeteneklerini karşılayacak şekilde çalışabilme, yeni ürünler ortaya koyabilme fırsatı yakalamaktadır. Ayrıca okullarında gerçekleştiremedikleri zihinsel, duygusal ve sosyal paylaşımını bu kurumlardaki arkadaşlarıyla gerçekleştirerek mutlu olabilmektedir (Baykoç Dönmez, 2011).

Bir toplum kendisini gerçekleştirmiş, bireysel yeteneklerinin farkında olan, var olan yeteneklerini geliştirmek adına gayret gösteren, araştırmalar yapan, sorular soran, çözüm üreten bireyler sayesinde gelişmektedir. İçinde yaşadığımız toplumda da BİLSEM’lerde üstün yetenekli bireylerin gereksinimleri doğrultusunda projeler geliştirildiği, çağın ihtiyaçları karşısında üretken bireyler yetiştirildiği ve toplumunun gelişmesi için bu merkezlerin büyük katkılar sağladığı söylenebilir. Bilim ve Sanat Merkezleri kısaca söz konusu bu bireylerin ihtiyaçları doğrultusunda eğitilmesi ve yetiştirilmesi konusunda çalışmayı amaçlamaktadır (Yumuş & Topbaş, 2011). Üstün yetenekli öğrencilerin hem kendilerine hem de topluma fayda sağlayabilmeleri, aynı zamanda kendi potansiyellerinin farkına varabilmeleri için BİLSEM’ler örgün eğitim kurumlarında verilen eğitimi farklılaştırarak ve zenginleştirerek günümüzde ülkemiz genelinde 81 ilde faaliyet göstermektedir (MEB, 2019a).

Üstün yetenekli çocukların BİLSEM’lerde özel eğitim alma hakkını kazanabilmeleri için Milli Eğitim Bakanlığına bağlı Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından her yıl belirlenen sınıf seviyesine ve uygulama takvimine göre tanılama sürecine dahil olmaktadır (MEB, 2019a; 2019b). Günümüzde BİLSEM’lere öğrencilerin tanılanması ve yerleştirilmesi aşaması sınıf öğretmenleri tarafından (1, 2, 3. Sınıf) e-okul sistemindeki öğrenci gözlem formları doldurulması ile başlamaktadır. Bir öğrenci en fazla 2 yetenek alanında aday gösterilebilmektedir. Gözlem Formu doldurulan tüm öğrenciler grup tarama uygulamasına alınmaktadır. Grup tarama sonucu başarılı olan öğrenciler ise MEB tarafından yetenek alanlarına göre bireysel değerlendirmeye alınmaktadır.

Bireysel değerlendirmeler her bir yetenek alanı için ayrı ayrı yapılmaktadır. Genel zihinsel yetenek alanında bireysel değerlendirmeye hak kazanan öğrencilere sınıf düzeylerine göre belirlenen zekâ ölçekleri uygulanmaktadır. Görsel sanatlar

yetenek alanında bireysel değerlendirme alınan öğrencilere yaratıcılıklarını kullanabilecekleri sorular sorularak çizimler yapmaları istenmektedir. Müzik yetenek alanında bireysel değerlendirmeye hak kazanan ise “Müziksel İtme/Bellek” ve “Müziksel Farkındalık” sorular sorulmaktadır. Bu aşamalardan sonra da bireysel değerlendirme sonuçları Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ilan edilerek Bilim ve Sanat Merkezleri’ne kayıt hakkı kazanan öğrenciler duyurulmaktadır (MEB, 2019a).

Tanımlama sürecini başarılı olarak tamamlayan ve BİLSEM’lere kayıtları yapılan öğrenciler, sahip oldukları potansiyellerinin ortaya çıkarılması amacıyla bu merkezlerde belirli bir eğitim programı aşamalarından geçmektedirler (MEB, 2017). Bu aşamalardan ilki uyum programıdır. Uyum programı ile BİLSEM’e kaydı yeni yapılan öğrencilerin merkezi, merkezdeki programları, öğrencinin merkeze gelen diğer arkadaşlarını ve merkez öğretmenlerini tanımasını sağlamak amaçlanmaktadır (MEB, 2017; MEB; 2019b). Uyum programı sonunda genel zihinsel yetenek alanında belirlenen öğrenciler ortaya çıkan performanslara göre gruplara ayrılarak destek eğitim programına dahil olmaktadır (MEB; 2019b). Destek eğitim programı öğrencilerin iletişim becerilerini, bilimsel araştırma süreçlerini, işbirliği içerisinde çalışma tekniklerini, uygun öğrenme stratejilerini kazandırmak amacıyla yapılmaktadır (MEB; 2019b; Sezginsoy, 2007). Öğrenciler proje hazırlama çalışmalarına bireysel veya grup olarak bu program doğrultusunda başlayabilmektedir (MEB, 2019b).

Destek eğitim programını tamamlayan öğrenciler bir sonraki aşama olan bireysel yetenekleri fark ettirme programına katılmaktadır (MEB, 2019b; Özbay, 2013). Bireysel yetenekleri fark ettirme programının amacı; verilen eğitim, öğretmenlerin hazırladıkları programlar ve uygulanan etkinliklerle öğrencilerin yetenek alanları belirlemektir (MEB, 2019b). Proje üretim çalışmaları bu program kapsamında daha ayrıntılı hazırlanmaktadır. Bu programını tamamlayan öğrenciler öğretmenler kurulunca değerlendirilerek özel yetenekleri geliştirme programına yönlendirilmektedir (MEB, 2019b; Özbay, 2013). Özel yetenekleri geliştirme programı bilimsel ve sanatsal etkinlik temelli çalışmaların artırıldığı aşamayı kapsamaktadır. Bu aşamadan sonra proje temeline yönelik çalışmalar geliştirilmektedir. Proje üretimi ve yönetimi programı ise öğrencilerin edindikleri teorik bilgileri pratiğe dönüştürülmesinin esas alındığı eğitim programıdır.

Merkezlerdeki bütün etkinliklerin temelinde proje üretme ve geliştirme çalışmaları esas almaktadır (MEB, 2019b.)

BİLSEM’lerde öğrencilere verilen eğitim programların temelinde bireysellik esas alınmaktadır (Kayışdağ & Melekoğlu, 2019). Bu kurumlarında verilen eğitim-öğretim programları ile öğrencilerin; problem çözme, karar verme, yaratıcılık gibi becerileri kazanmaları, gerçek yaşam problemleri ile başa çıkarak bunlar karşısında pratik çözümler üretebilmeleri, sorunları çözebilmeleri, bilimsel düşünme gücüne sahip olup bilimsel araştırma yapabilmeleri, fikirleri anlayabilen aynı zamanda yeni fikirler ortaya koyabilen, sorgulama yapabilen bireyler olarak yetiştirmesinin hedeflenmektedir (MEB, 2019b).

BİLSEM’ler zenginleştirilmiş eğitim programları ile öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmeye çalışmakta, ayrıca öğrencileri sosyal ve duygusal yönden geliştirecek etkinlikleri müfredatla bir bütün haline getirmektedir (Özbay, 2013). Bu merkezlerde örgün eğitim haricindeki zamanlarda gerçekleştirilen zenginleştirilmiş eğitim uygulamaları ile öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçları karşılanmaya çalışılmaktadır. Bu nedenle BİLSEM’de verilen eğitimin temelinde proje üretme ve geliştirme çalışmaları esas alınmaktadır (Sak, Ayas, Bal Sezerel, Öpengin, Özdemir & Demirel Gürbüz, 2015). Bu şekilde gerçekleştirilen eğitim öğrencilerin hem yaparak yaşayarak öğrenmesine hem de yakın çevrenin ihtiyaç duyduğu tüm üretim, teknoloji, bilim ve sanat ihtiyaçlarını karşılayabilmesine fırsat sağlamaktadır (Özbay, 2013). Dolayısıyla bu merkezlerde verilen eğitimin örgün eğitim kurumlarında verilen eğitime alternatif değil, destekleyici bir yapıya sahip olduklarını söylemeyi mümkün kılmaktadır.

BİLSEM’lerde eğitim programları öğrencilere üst düzey bilgi, beceri, tutum ve davranışları kazandırma odaklı olarak (Sezginsoy, 2007) sınıf/branş öğretmenin rehberliğinde öğrenci merkezli eğitim olacak şekilde öğrencilerin ilgi, yetenek ve potansiyellerine göre farklılaştırılarak hazırlanmaktadır (MEB, 2019b). Bu noktada bu kurumlarda görev yapan öğretmenlerin bilgi, beceri ve yeterlilik yönünden örgün öğretim kurumlarında çalışan öğretmenlere göre farklı olması gerekmektedir. Öğretmenlerin üstün yetenekli bireylerin özelliklerini ve yeteneklerini tanıması, onların ihtiyaçlarını karşılayacak bilgi birikimine sahip olması, bu bireylerin eğitim sürecinin düzene koyacak ortamları oluşturması, proje düzenleme, uygulama ve değerlendirme konusunda yeterli donanıma sahip olması gereklidir (Sezginsoy, 2007). Bu doğrultuda Milli Eğitim Bakanlığı her yıl birkaç kez bu kurumlarda görev

yapan öğretmenler için alanlar bazında hizmet içi eğitimler ve seminerler düzenlemektedir (MEB, 2019b).

2.6 Bilim

Bilim insanları “Bilim nedir?” sorusuna cevap aramak için uzun yıllar boyunca tartışmışlar, farklı görüşler ileri sürmüşler ancak bilimin tanımı yapma konusu üzerinde ortak bir karara varamamışlardır. Ortak bir karara varılmamış olmasının sebepleri ise; bilimin etkinlik alanı bakımından sürekli değişim ve gelişim göstermesi, incelediği yöntemler ve konular bakımından sınırları belirsiz ve çok yönlü karmaşık bir sentez olmasından kaynaklanmıştır (Doğan Bora 2005; Yıldırım, 2010).

Bilim çok karmaşık tanımları içermesine rağmen, temelinde insanın bilim kurallarına uygun olarak evreni açıklama çabası bulunmaktadır. Bundan dolayı insanların bilimsel olan ile bilimsel olmayan ayırt etmesi önem taşımaktadır. Bilimin diğer bilim insanları tarafından gözlemlenebilir, deneysel, ölçülebilir ve tekrarlanabilir olması onun ayırt edilmesinde önemli olmaktadır (Türkmen & Bonnsetter, 1998). Bilim sadece dünyayı anlamak değil, dünyayı anlamanın yanı sıra insan varlığıyla ilgili geçerlili ve doğru bilgiler üretmekte, ihtiyaç duyulan farklı yolları anlamamız konusunda ihtiyaçlarımızı gidermektedir (Bianchini & Colburn, 2000).

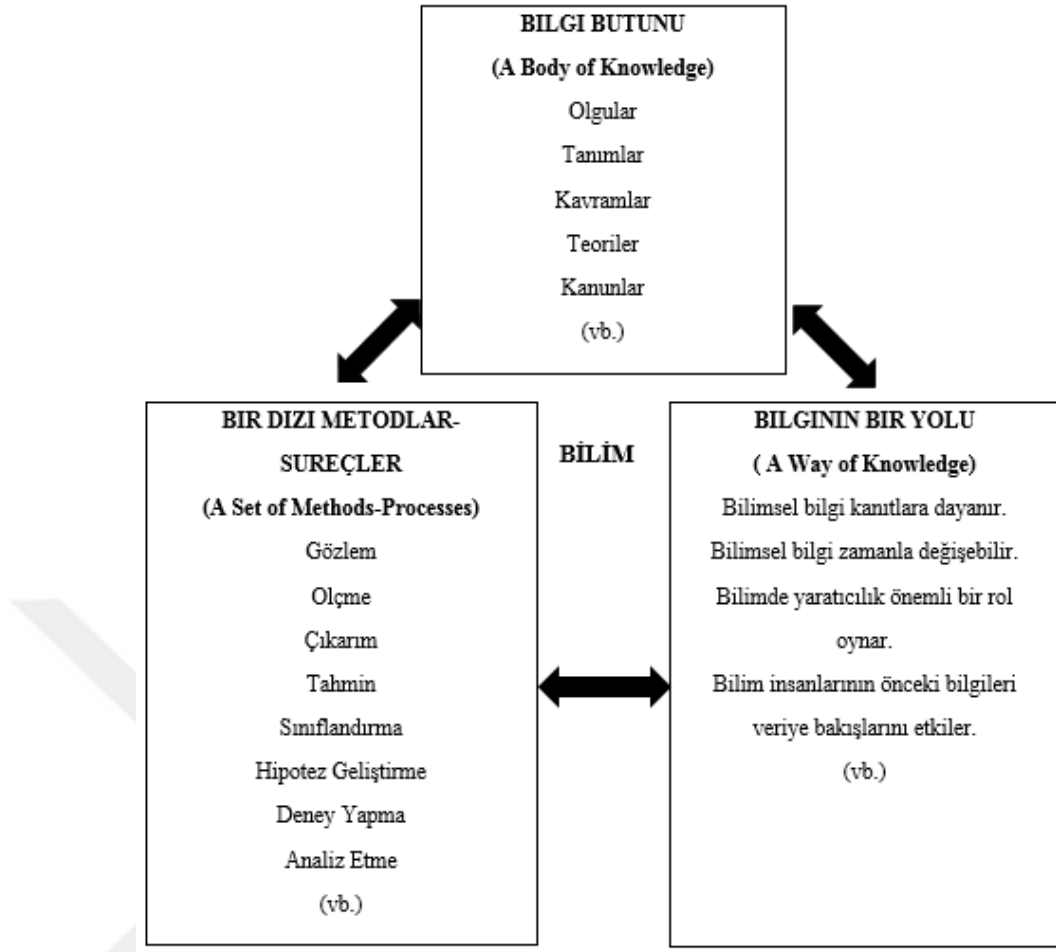
Çepni (2005) bilimin kesin bir tanımının yapılmasını çok zor olduğunu belirtmekle beraber bilimi genel olarak *“doğru düşünme, doğruyu ve bilgiyi araştırma, bilimsel metotlar kullanarak sistematik bilgi edinme ve bilgiyi düzenleme süreci, evreni anlama ve tanımlama gayretleri”* olarak tanımlamıştır (Çepni, 2005, s. 2). Einstein; *“Bilim her türlü düzenden yoksun duyu verileri (algılar) ile düzenli mantıksal düşünme arasında uygunluk sağlama çabası”* olarak tanımlamış, bir bakıma bilimin insanoğlunun kendisine düzensiz ve karmaşık gelen algılarını bir mantık süzgecinden geçirmesi ve anlamlandırması sonucu bilgiye ulaşma çabası olduğunu ifade ederken, Russell ise; *“Bilim, gözlem ve gözleme dayalı akıl yürütme yoluyla önce dünyaya ilişkin olguları, sonra bu olguları birbirine bağlayan yasaları bulma çabası”* şeklinde tanımlamıştır. Einstein bilime daha çok akılcı bir açıdan yaklaşırken Russell ise tam tersine doğanın düzenli olduğunu düşünmüştür. Bilimden ise bu düzeni bulma ve onu ifade etmek için gerekli olan çaba olarak bahsetmiştir (Yıldırım, 2010, s. 18).

Bilim inançların, hipotezlerin veya iddiaların gerekçelere dayandırıldığı tek bir alan olmamasına rağmen, ileri sürdüğü iddialar için delillere dayalı gerekçeler sunması ve ikilemleri bilimsel akıl yürütme ve argümantasyon gibi rasyonel yollar kullanarak çözüme ulaştırması onu diğer disiplinlerden farklı kılmaktadır (Siegel, 1989). Baran (2013) bilimi; doğal dünya hakkındaki var olan bilginin test edilebilir açıklama ve tahminler yoluyla bilimsel metod süreçlerinden geçirilmesi sonucunda ortaya çıkarak düzenlenmesi sonucu oluşan bir girişim olarak ifade etmiştir. Bilimin ayrıca bu girişim sonucunda ortaya çıkan, güvenilir, mantıksal ve inandırıcı olarak açıklanabilir bilgilerin bir araya gelmesiyle oluştuğunu belirtmiştir (Baran, 2013).

Türk Dil Kurumu (TDK, 2020) sözlüğünde ise bilim;

- “Evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler ve gerçeklikten yararlanarak sonuç çıkarmaya çalışan düzenli bilgi, ilim”
- “Genel geçerlik ve kesinlik nitelikleri gösteren yöntemli ve dizgesel bilgi.”
- “Belli bir konuyu bilme isteğinden yola çıkan, belli bir amaca yönelen bir bilgi edinme ve yöntemli araştırma süreci.” (TDK, 2020) olarak tanımlanmıştır.

Lederman ve Lederman (2012) bilimi; bilgi topluluğu, bilimsel yöntem/süreç ve bilimsel bilginin doğası olarak üç kritik alan çerçevesinde açıklamaktadır (Lederman & Lederman, 2012). Bilim eğitimcileri tarafından bilim okuryazarlığı bu üç kritik alan çerçevesinde gelişmektedir (Bell, 2008). Şekil de bilimin bu üç alanı grafiksel olarak gösterilmiştir. Söz konusu grafik bilimin doğru bilgiye ulaşılması noktasında bir yöntem ve bu yöntemlerle ortaya çıkan bilgiler bütünü olduğunu göstermektedir.



Şekil 2. 1. Bilimin üç büyük boyutu(Bell, 2008, s.20)

Bilimin üç büyük boyutundan ilki bilimsel bilginin bütünü alanıdır. Bilimin ürünlerin içeren bu alan fen ders kitaplarında ve bilimsel raporlarda sunulan bilimsel gerçekleri, kavramları, teorileri ve kanunları içerir. Somut ve en tanındık alan olmakla beraber bizim doğal dünya hakkında bildiklerimiz içerir. Bir diğer alan bilimsel yöntemler veya süreçler; bilim insanlarının birinci alanda bilgiyi üretmek amacıyla kullandıkları çeşitli yöntemlerin tanımlayan alanı oluşturur. Bir önceki alana göre daha karmaşık olmasına rağmen fen sınıflarında öğretilen süreç becerilerine benzerler. Gözlem yapma, tahmin etme, ölçüm yapma ve deney yapma gibi süreç veya metotları içerirler. En son alanı ise bilimin doğasını oluşturur. Bilimsel bilginin özellikleri ve bilimin değerlendirdiklerini içerir. Soyut ve en az tanındık alandır. Kanıtlara dayanması, çok geniş bir yaratıcı yaklaşımla üretilmesi, zamanla değişebilmesi, gibi bilimsel bilgi ile ilgili kavramları içerir (Bell, 2008, s. 18; Lederman & Lederman 2012).

Bilim kavramı için üzerine yapılan tanımlamalar, tanımlamaları yapan kişilerin bilime hangi bakış açısıyla yaklaştıkları hakkında bizlere fikirler sunmasına karşın bilim kavramı yapısı gereği üzerinde uzlaşmış bir tanım yapmayı veya bir kişinin fikrine bağlı olarak açıklanmayı mümkün kılmamaktadır (Önen, 2011). Bilimin üzerinde uzlaşmış tek bir tanımı olmadığı gibi, bilim insanların ve hayat felsefecilerin yaşadıkları çağa, bakış açılarına göre birbirinden farklı tanımlar yaptıkları görülmektedir. Yapılan bu tanımlar bilimin insanoğlunun yaşamının tamamen içerisinde yer aldığını, bizler tarafından her an keşfedilmeyi bekleyen hayatın bir bilemesi olduğunu, aslında hep hayatımızın içinde olan ancak her zaman fark edemediğimiz bir olgu olduğunu da göstermektedir (Baz, 2003).

Bilim yüzyıllar boyunca süren bilimsel bilgi üretme sürecinde kendi niteliğini, geleneklerini ve standartlarını ortaya koyarak (Çepni, 2005), süreç içerisinde doğayı ve toplumu anlama ve açıklamada gelenek ve dinin yerini alan bir düşünce tarzı olarak ortaya çıkmıştır (Yıldırım, 2010). Böylece geleneksel bilim anlayışı yerini çağdaş bilim anlayışına bırakmıştır.

Çepni (2005) çağdaş bilimin özelliklerini şu şekilde ifade etmiştir:

- Çeşitlilik: Bilim herkese açık, hiç kimsenin iznine bağlı değildir. İsteyen her birey veya kurumlar dil, din, ırk, ülke ayrımı olmaksızın bilimsel çalışma yapabilir. Bu durumdan dolayı ilgilendiği konular çeşitlilik gösterir.
- Süreklilik: Bilimsel bilgi insanlık tarihi boyunca hep var olmuş, en zor dönemlerin yaşandığı zamanlarda dahi hiç durmadan devam etmiştir.
- Yenilik: Bilim alanları her geçen gün var olan teknik olanaklara bağlı olarak, en iyi şekilde gözlenebilen, denenebilen veya var olan bilgilere dayalı olarak geçerliliği kanıtlanan yeni bilimsel bilgiler gelişmektedir.
- Ayıklanma: Bir bilimsel bilgi başka bir bilimsel bilginin onu çürütmesine kadar geçerliliğini korur. Bilimsel bilginin geçerli ve kesin olup olmadığı her an, herkes tarafından denetlenebilir. Bu süreçte yanlışlığı anlaşılan bilgiler ayıklanarak yerine yenisi konulur (Çepni, 2005).

Palmquist ve Finley (1997) geleneksel ve çağdaş bilim anlayışının savunduğu görüşleri şu şekilde özetlemişlerdir:

Tablo 2. 2. Geleneksel ve Çağdaş Bilim Görüşlerinin Vurguladığı Temel Anlayışlar

Bilim	
Geleneksel Bilim Anlayışı	Çağdaş Bilim Anlayışı
Kesin doğrulara ulaşmayı amaçlamaktadır.	Rekabete dayalı gerçekleşen bir girişimdir.
Sadece bilimsel bilgilerden oluşan bir dizidir.	Doğa hakkında bilgi edinmemizi sağlayan bilgilerimizin organizasyonudur.
Bir olayı açıklamak için açıklanan olayın bilinmeyen kısımlarının dikkatli bir şekilde azaltılmasıyla oluşur.	Hayatının kendisi, insani yaratıcılığın ve devamlılığın bir parçasıdır.
Ortaya koyulan teoriler kesin doğrulara yaklaştıkça gelişir.	Multidisipliner bir yapıya ve bu disiplinlerin kullandığı birçok yöntemle sahiptir.
Sadece deney yapmaktır.	Bir süreçtir bir bakıma bulunanların bir araştırmasıdır.
	Bilimsel bilginin popülerliği, bilimsel bilgiyi ortaya koyan kişinin saygınlığı ile doğru orantılıdır.

(Palmquist & Finley, 1997)

Palmquist ve Finley (1997) geleneksel ve çağdaş bilim anlayışının savunduğu görüşleri göz önüne alındığında geleneksel bilim anlayışı bilimin kesinliği ve bilimsel bilginin yüceliği üzerinde vurgu yaptığı görülmektedir. Ayrıca bilimsel bilginin gerçekleşmesi için deneysellik koşulu aramakta ve mutlak bir bilimsel yöntem önermektedir. Çağdaş bilim anlayışı ise bu durumları geçersiz kılmakta, tek bir yöntemin olmadığını ve disiplinlerin birçok bilimsel yöntemlerle araştırmalar yaptığını söylemektedir.

Çağdaş bilimin önemli özellikleri bunlarla sınırlı değildir. Bilimin diğer özelliklerinin de tanınması önem taşımaktadır. Yıldırım (2010) ve Çepni (2005) bilim kavramının tanımlanması konusunda bazı özelliklerin dikkate alınması gerektiğini belirtmişler. Bu özelliklerden başlıcalarını şu şekilde açıklamışlardır:

- Bilim olgusaldır; gözlemlenebilir bir bakıma olan olgularla ilgilenir. Bilim adına ortaya konulan hipotez, gözlem ve deney sonuçlarına dayanılarak kanıtlanmalıdır.
- Bilim mantıksaldır; birbirleriyle çelişen önermeleri doğru kabul etmez. Bilimsel ifadelerin (hipotez veya teori) mantık kurallarına uygun çelişkisiz olarak kullanılmasını ister.

- Bilim objektiftir; bilim bir insan uğraşı olduğu için mutlak bir duygusuzluk mümkün değildir. Bilimdeki nesnelliği, mutlak anlamda değil, sınırlı ve özel anlamda bir objektiflik olarak algılamak gerekir.
- Bilim eleştireldir; Bilimde ortaya atılan her bir kuram yeni olgular karşısında yetersiz olduğu anlaşıldığı takdirde değişim gösterebilir. Bilim kendi kendini eleştirerek geçerliliğini yitirmiş olguları düzelterek kendisini geliştirme ve ilerleme olanağına sahiptir. Bu durumda bilimi dinamik tutmaktadır.
- Bilim genelleyicidir; Bilim olguları tek tek gözlemlemekle yetinmez, olaylar arasında genel bazı ilişkiler kurarak sonuçları bu şekilde ifade eder.
- Bilim seçicidir; bilim her türlü olguya değil, araştırma amacına uygun, problemlere cevap oluşturabilecek, hipotez veya teorinin sınanmasında kanıt özelliği taşıyan olgularla ilgilenir (Çepni, 2005; Yıldırım, 2010).

Bilimsel bilgiler bilimsel aktiviteler sonucu oluşmaktadır. Bilimin tanımları ve özellikleri incelendiğinde bilimi ve onun doğasını anlamak daha önemli olmaktadır. Bilimin hayatımızı etkileyen uygulama sonuçları gün geçtikçe daha fazla ilerleyerek yaşamımızın her anında önemli bir yer edinmektedir. Günlük yaşamımızda kullandığımız birçok araç-gereç ve makine bilimin yaşantımızdaki önemini göstermektedir. İnsanoğlu bilimsel yöntemler doğrultusunda kazandığı bilgilerden yani bilimsel bilgilerden yararlanarak çevresini kontrol altına almakta, kendi yaşamını kolaylaştırmakta, bu sayede daha müreffeh yaşamaktadır. Günümüz dünyasında insanoğlunun kazanımları sayesinde geliştirilen birçok teknolojik uygulama insanın hayatta kalmasını, güvenli bir ortamda yaşamasını ve hayatını kolaylaştırmasını sağlamaktadır (Yıldırım, 2010).

Bir toplumun bilim tarafından olumlu bir şekilde etkilenebilmesi için her şeyden önce bilimsel düşünme biçimi toplum içerisinde yaygınlık göstermesi ve herkes tarafından ortak bir düşünce haline gelmesi gerekmektedir (Doğan Bora, 2005). İnsanın bilimsel düşünebilme yetisini geliştirmesi beraberinde bilimin önemini daha fazla arttırmaktadır. Bilim bir düşünme sürecidir. Bilimsel düşünceleri tanımak ise çağımızın insanları için önemli bir zorunluluktur. Bilimsel düşünme süreç içerisinde bir disiplin dahilinde gerçekleştirilir. Bu disiplini kazanmış olan birey her türlü ön yargıdan uzak olarak olaylara yaklaşır. Görüşlerini belli bir dünya görüşüne dayanarak açıklar. Evrenin keşfedilmeyen taraflarını ve nasıl işlediğini anlayarak güvenilir bilgilere ve sonuçlara ulaşır (Yıldırım, 2010).

Söz konusu bilimsel düşünme biçiminin yaygınlık kazanması ise eğitim sistemi ile çözülmesi gereken bir durumdur (Doğan Bora, 2005). Bilim bir insan etkinliğidir. Öğrenciler bilim insanlarının karşılaştıkları problemlere karşı nasıl çözüm önerileri getirdikleri ve kavramsal çerçeveler oluşturduklarını inceleyerek bilimsel çalışmalara ilişkin zihinsel süreçleri ve alışkanlıkları kavrayabilmektedir (Bianchini & Colburn, 2000).

2.7 Bilimsel Okuryazarlık

Teknolojik gelişmelerin ve bilimsel yeniliklerin getirilerinin sosyal hayatımızda gün geçtikçe daha fazla yer alması, insanların bu gelişmelerin ve yeniliklerin getirdiği karmaşık yapıyı nasıl anladığının ve günlük yaşamında nasıl kullandığının bilinmesini daha önemli bir durum haline getirmektedir. Günümüz bireylerden artık bilimle ilgili her türlü konuyu anlayabilmesi, teknolojik gelişmelerin farkında olabilmesi ve yaşadığı toplumda gelişen olayları anlayabilmesi beklenmektedir. Söz konusu bu beklentilerin bireylerin bilimsel okuryazarlık seviyesi ile ilgili olması göz önüne alındığında da bilimsel okuryazarlığın önemi üzerinde durarak bu kişilerin bilimsel okuryazarlık seviyelerinin arttırılması gereklidir (Aliyazıcıoğlu, 2012). Bilimin ve teknolojinin toplum için öneminin göz ardı edilemeyeceği bir gerçekliktir. Bundan dolayıdır ki bu alanda nitelikli insanlara daha çok ihtiyaç duyulmaktadır (DeBoer, 2000).

Bilimsel okuryazarlığın bireylere kazandırılması ile bireylerin bilim anlayışları gelişmekte, bireyler; bilim ve teknolojiyi ilgilendiren toplumsal tartışmalara katılabilmekte ve bilinçli kararlar verebilmektedir. Bireylerin bilim ile ilgili konularda karar verme süreçlerine katılmasıyla da toplumda demokrasi anlayışı gelişmektedir (İrez & Turgut, 2008). Gelişmekte olan ülkelerin, özellikle ülkemizin günümüz politikaları ve eğitim programları incelendiğinde de bireylerini fen bilimleri ve eğitim kurumları yoluyla eğitimin en alt kademesinden itibaren teknolojik ve bilimsel gelişmelere uyum gösterebilecek seviyeye getirmeyi kısacası bilimsel okuryazar olarak yetiştirmeyi hedeflediği görülmektedir (Turgut, 2005).

Öğrencileri bilimsel okuryazar olarak yetiştirmek için gerekli olan bilgi ve becerileri kazanmalarını sağlamak zaman almaktadır. Bilimsel okuryazarlık bireylerin ilköğretime başlaması ve süreç içerisinde okuma ve yazmayı öğrenmesi ile onlara kazandırılmakta ve yaşam boyunca devam etmektedir (Bacanak, 2002). Öğrencileri bilimsel okuryazar olarak yetiştirmenin birçok yolu vardır. Önemli olan ise öğrenciyi ilginç bulduğu bir konu üzerinde çalışmasını sağlayarak gelecekte

bilimsel çalışmalara devam ettirebilmektir. Öğrencinin okulda öğrendikleri bilime ve bilimsel çalışmalara karşı onların tutumlarını etkilemekte ancak bilimsel okuryazarlık sadece okulda öğrenilenlerle sınırlı değildir. Birçok öğrenci liseden mezun olmasına karşın tam anlamıyla bilimsel okuryazar olarak değerlendirilmemektedir (DeBoer, 2000). Bu bakımdan bilim öğretiminin amacı toplumdaki tüm insanları bilim insanı olarak eğitmek değil, insanların bilimi anlamalarını sağlamak ve onları bilimsel okuryazar bireyler olarak yetiştirmek olmalıdır (Can, 2008).

Bilimsel okuryazarlık kavramı İkinci Dünya Savaşından itibaren yaşanan teknolojik gelişmelerin artması ve bu gelişmelerin ürünlerinin topluma yansıması sonucunda fen eğitimi çerçevesinde önem kazanan bir kavram olmuştur. Yaşanan gelişmeler doğrultusunda fen öğretiminin amaçları bilimsel okuryazarlık olarak adlandırılarak, bilimsel okuryazarlık bireylerin kişisel gelişmelerine ve modern topluma uyum sağlamalarına olanak sağlamasının yanında bireylerin bilim insanı olarak yetişmeleri ve modern toplumun getirileri olan bilimsel ve teknolojik yenilikleri anlayabilmelerini sağlaması açısından kullanılmaya başlanmıştır (DeBoer, 2000). Hurd (1958) teknolojideki uygulamalarıyla bilimin modern toplumun en karakteristik özelliklerinden biri haline geldiğini ifade ederek, bilimsel okuryazarlığın önemine dikkat çeken (Hurd, 1958, s. 13) ilk araştırmacılarından birisi olmuştur (Laugksch, 2000). Hurd terimi 1958’de ilk kez kullandığından beri bilimsel okuryazarlığın birçok tanımı ileri sürölmüştür (Holbrook & Rannikmae, 2009; Laugksch, 2000).

Bilimsel okuryazarlık kavramı bu derece önemli olması, eğitiminin hedeflerini özetlemesi (Holbrook & Rannikmae, 2009), birçok fen eğitimcisi tarafından fen eğitiminin temel amaçlarından biri ve uluslararası düzeyde tanınmış bir eğitim sloganı olarak kullanılmasına (Laugksch, 2000) karşılık doğası gereği ise, genel olarak tanımı üzerinde uzlaşılmış ortak bir kanı olmamıştır (Branscomb, 1981; DeBoer, 2000; Holbrook & Rannikmae, 2009; Hodson, 2003; Turgut, 2007). Dolayısıyla ilgili literatür incelendiğinde bu kavramın çeşitli bilim insanları ve kuruşlar tarafından farklı yönleri ve farklı bakış açılarıyla ele alınarak üzerinde birçok tanımlamasının yapıldığı görölmektedir. Bu tanımlamalardan bir kısmı aşağıda belirtilmiştir.

Bilimsel okuryazarlık;

Branscomb (1981)'e göre; *“nasıl bilileceğini bilmek”, “bilimi anlamak”, “bilimsel yazıları okuma yeteneği” veya “sistematiik insan bilgisini takip etme yeteneği”* bilim okuryazarlığı ifadesinin en gerçek tanımlarıdır. Branscomb bu tanımlamaların kötü olmadığını en basit ifadeyle bilim teriminin Latince kökeninin “bilmek”; okuryazarlık teriminin ise “okuma ve yazma yeteneği” anlamına geldiğini belirterek bilimsel okuryazarlık kavramını okuma, yazma, anlama becerileri olarak tanımlanabileceğini belirtmiştir (Branscomb, 1981, s. 5).

Hurd (1985)'a göre; *“kişinin, fen ve teknoloji anlayışını gerektiren durumlarda sorumluluk gösteren kararlar vermesi veya bilişsel harekete geçebilmesi için gerekli olan entelektüel bilgi ve becerilere sahip olmasıdır.”* (Hurd, 1985, s. 88).

Koch ve Eckstein (1995)'e göre; “okuyucunun bilimsel bir metnin yorumlanmasında aktif ve eleştirel bir katıl gösterme becerisine sahip olmasıdır”. Bilimsel okuryazar bir bireyin, eleştirel bir yaklaşımla metne bakabilmesi ve teorik bir perspektifle bu metni yorumlayabilmesi gerektiğini belirtmiştir (Koch & Eckstein, 1995).

AAAS (1993)'e göre kısaca bilgiye ulaşma ve kullanma becerisi şeklinde tanımlanmıştır (AAAS, 1993).

Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council,-NRC) 1996 yılında yayınladığı “Ulusal Fen Eğitimi Standartları” isimli yayında; *“kişisel karar verme, sosyal ve kültürel faaliyetlere katılım ve ekonomik verimlilik için gereken bilimsel kavram ve süreçlerin bilinip anlaşılması”* (NRC, 1996, s. 22) şeklinde ifade edilmiştir.

Yüksek Öğretim Kurumu (1997) tarafından “bireylerin doğal dünyayı tanıma, fen ile ilgili kavramları ve ilkeleri anlama, bilimsel düşünmeye sahip olma” olarak tanımlanmıştır. Bu tanım ülkemizde ilk olarak yapılan tanımdır (YÖK, 1997; akt. Çepni, Bacanak & Küçük, 2003).

Hurd (1998)'e göre; *“kişinin tüm hayatında karşılaştığı kişisel, sosyal, politik, ekonomik problemlerin ilişkilendirilmesinde bilim hakkında rasyonel düşünceyi sağlayan bir yurttaşlık yeterliliğidir.”* (Hurd, 1998, s. 410).

Laugksch ve Spargo (1999)' a göre; “insanların fen ile ilgili bilmesi gereken şeyler ve doğayı, bilimin sınırlılıklarını, bilimsel fikirleri anlamasıdır” (Laugksch & Spargo, 1999).

DeBoer (2000)' e göre bilimsel okuryazarlığın en temel tanımı *“toplumdaki bireylerin zaman içinde değişen ve gelişen bilimsel konuları anlama oranıdır”* (DeBoer, 2000, s. 597).

Baz (2003)'e göre *“bilimin temel kavram, sınırlılık ve prensiplerini öğrenmeyi ve bunların doğa ve insanla olan ilişkisini anlamayı kapsayan kabiliyet ve beceridir.”* (Baz, 2003, s. 13).

Tan ve Temiz (2003)'e göre *“bilginin ne şekilde elde edildiğini, yeni bilgiler kapsamında fen bilimlerin değişebileceğini algılamak, kişisel görüşler ile fen bilimleri arasında ayırım yapabilmeyi ve fene ait önemli kavramların farkında olmayı kapsamaktır”* (Tan & Temiz, 2003).

Turgut (2005)'e göre bireyin *“toplum yaşantısı dahilinde, şahsiyet geliştirme sürecini tetikleyen en önemli unsurlardan biri olarak, bilimin içerik ve doğasını, bilimselliği ve bilim-teknoloji-toplum ilişkisini kavrayabilmekten yorumlayabilmeye kadar uzanan kesiti kapsayan geniş bir kavram”* olarak ifade etmiştir (Turgut, 2005, s. 22).

Turgut (2007)'e göre; *“bireylerin yaşadıkları ortamlarda demokratik süreçlere dahil olmaları için gerekli olan temel birikim ve beceriler bütünüdür”* (Turgut, 2007).

Yakar (2010)'a göre; *“bilgiyi doğrudan aktarma değil, bilgiye nasıl ulaşılacağı ile ilgili becerileri geliştirmedir”* (Yakar, 2010).

Bilimsel okuryazarlık ile ilgili yapılan tanımlar incelendiğinde bu kavramın fen eğitiminin temel amacı olduğu, bilim, toplum ve teknoloji bağlamında günlük yaşamla ilişkili bir çerçeve yarattığı, bireylerin günlük yaşamsal deneyimlerine, bilgiyi edinme yollarını bilmesine, öğrenmiş oldukları bilimsel bilgiyi elde ederek uygulayabilmesine, bilimsel olayları anlayarak yorumlayabilmesine ve bilimin doğasına ilişkin bir kavrayışa sahip olması gerektiğine yönelik ortak tanımların yapıldığı ancak 1950'li yıllardan günümüze kadar gelen süreçte üzerinde tam anlamıyla uzlaşılmış bir tanımın yapılmadığı görülmektedir. Laugksch (2000) çalışmasında bilimsel okuryazarlık ile ilgili farklı tanımların yapılmasının sebeplerini; kavramın farklı kavramsal tanımlarının olması, bu kavramla ilgili çalışan farklı grupların bulunması, bilimsel okuryazarlığın doğası, farklı amaçlarla incelenmesi ve farklı ölçme yollarının bulunmasından kaynaklı olduğunu belirtmiştir (Laugksch, 2000).

2.7.1 Bilimsel Okuryazar Bireylerin Özellikleri

İlgili literatür incelendiğinde bilimsel okuryazarlık ile ilgili tanımların çeşitlilik göstererek, tanımlar üzerinde uzlaşmış ortak bir kanıya varılamadığı görülmektedir. Bilimsel okuryazarlığın tanımlarının yapılmasındaki en etkili yollardan biri ise bireyin sahip olması gereken özelliklerin belirlenmesidir (Çepni ve diğ., 2003). Bilimsel okuryazar bir bireyin sahip olması gereken özelliklerin neler olduğu bilimsel okuryazarlığın tanımında olduğu gibi yıllar boyunca birçok araştırmacı tarafından araştırılmış, yapılan araştırmalar bu özelliklerin üzerinde durulması gerektiğinin önemli olduğunu vurgulamıştır.

Bilimsel okuryazar bireylerin özelliklerinin tanımlanmasına yönelik en eski sistematik çalışmalardan biri Pella, Hearn ve Gale tarafından 1966 yılında gerçekleştirilmiştir. Pella ve meslektaşlarının 1946-1964 yılları arasında 100 makaleyi inceleyerek, bu makalelerden bilimsel okuryazarlıkla ilişkisi olduğu düşünülen ortak temaları belirlemişler (Laugksch, 2000). Bu noktadan hareketle bilimsel okuryazar bir birey;

- *“bilim ve toplum arasındaki ilişkiyi*
- *bilim insanının çalışmasında dikkate aldığı etiği*
- *bilimin doğasını*
- *bilimdeki temel kavramları*
- *bilim ve teknoloji arasındaki farkı*
- *bilim ve sosyal bilimler arasında ilişkiyi” anlaması gereklidir (Laugksch, 2000, s. 76).*

Ulusal Fen Eğitimi Standartları (National Science Education Standards) bilimsel okuryazarı bir bireyin; günlük deneyimler hakkında sorular sorup cevaplayabilme, doğal olayları tanımlayıp açıklayabilme, bilimsel makaleleri anlayarak okuyup sonuçları hakkında konuşabilme, bilimsel bilginin kalitesini bilginin kaynağına ve onu üretmek için kullanılan yöntemle göre değerlendirebilme ve kanıtlara dayalı olarak argüman ortaya koyup bu argümanlardan elde edilen sonuçları uygulayabilme yeteneklerine sahip olması gerektiğini ifade etmiştir (NRC, 1996).

Lederman ve Niess (1998)’de bilimsel okuryazar bir bireyin özellikleri şu şekilde sıralamışlardır:

- *“Bilimle ilgili kavramları, teorileri, yasaları ve ilkeleri anlar.*

- *Bilimsel süreçleri (Gözlem yapma, verilerin düzenlenmesi, hipotez oluşturma ve hipotezleri test etme, verilerin yorumlanması, verilerden sonuç çıkarma ve çizme) anlar ve başarıyla kullanabilir.*
- *Bilimsel bilgiyi ve süreçleri kişisel ve toplumsal sorunları çözmek için kullanır.*
- *Bilimsel delilleri ve kişisel fikirleri birbirinden ayırt eder.*
- *İnsan refahının geliştirilmesinde bilim ve teknolojinin hem faydasının yanı sıra sınırlamaların da farkında olur.*
- *Bilimin doğasını bilir” (Lederman & Niess, 1998, s. 169).*

Ülkemizde ise fen okuryazarlığı 2004 yılında başlayan reform hareketleri ile öğretim programlarına girmeyi başarmıştır (MEB, 2005). 2013 yılına gelindiğinde ülkemizde Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) tarafından hazırlanan 2013 İlköğretim Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu’nda fen eğitiminde gerçekleştirilen yenilikler dikkate alınarak fen okuryazarlığının önemi vurgulanmıştır (MEB, 2013). 2018 yılında yine Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yeni bir “Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı” hazırlanmış ve programda diğer programlarda olduğu gibi bütün bireyleri fen okuryazarı olarak yetiştirmek amaçlanmıştır (MEB, 2018).

MEB (2018) incelendiğinde diğer programlara kıyasla bilim okuryazarı bireyin özellikleri genişletildiği ve fen, mühendislik, girişimcilik uygulamalarına özel bir önem verildiği görülmektedir. Program doğrultusunda öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, milli ve ahlaki değerlere; fen, teknoloji, mühendislik, toplum ve çevre ile ilişkisine yönelik anlayışa sahip olmaları ve psikomotor becerileri yönünden gelişmiş olmaları beklenmektedir. Ayrıca fen bilimlerini diğer disiplinler ile ilişkilendirip bütünleştirerek, teorik bilgilerini ve becerilerini uygulamaya ve ürüne dönüştürme sürecini yönetebilen bireylerin yetişmesi hedeflenmektedir.

Bilimsel okuryazar bireylerin özellikleriyle ilgili özellikler incelendiğinde özelliklerin az ya da çok birbirine benzediği görülmektedir. Çalışmalarda bilim-teknoloji-toplum-çevre arasındaki etkileşimin farkında olan ve günlük hayatta bu bilgiyi kullanabilme becerisine sahip bireylerin bilimsel okuryazar bireyler olabileceği düşüncesi ağır basmaktadır. Ayrıca bu bireylerin bilimsel kavramların, kanunların ve teorilerin yeni kanıtlarla değişebileceğinin bilincinde olmaları

beklenmektedir. Kısacası bilime ve bilimsel araştırmalara değer veren bilimsel okuryazar bir bireyin özellikleri bilmesi gerekenleri, sahip olması gereken becerileri ve sergilemesi gereken tutumları noktasında ortak bir yapı göstermektedir.

2.7.2 Bilimsel Okuryazarlığın Boyutları

Geçmişten günümüze kadar gelen süreçte bilimsel okuryazarlık kavramının değişimi ve gelişimine paralel olarak farklı sayılarda boyutları da ifade edilmiştir. Bilimsel okuryazarlığın boyutlarını tanımlamak bilimsel okuryazarlığın anlaşılması, dolayısıyla bilimsel okuryazar bir toplumun oluşması noktasında önemlidir.

Laugksch (2000) ve Liu (2009) aktarımına göre Shen 1975 yılında bilimsel okuryazarlığı pratik, toplumsal ve kültürel okuryazarlık olarak üç boyutta ele alarak tanımlamıştır. Pratik bilimsel okuryazarlık ile gıda, sağlık ve barınma gibi insanların temel ihtiyaçlarına ilişkin sorunlarla başa çıkabilecek bilimsel bilgiye sahip olma durumunu ifade edilmektedir. Toplumsal bilimsel okuryazarlık ile vatandaşların bilim ve bilimle ilgili politik konularda karar alma sürecine katılımlarının sağlaması ve bu konular hakkında daha fazla bilgi sahibi olması durumunu ifade edilmektedir. Kültürel okuryazarlığı ile ise bireylerin bilim hakkında bir şeyler bilme isteği olarak ifade edilmektedir (Laugksch, 2000; Liu, 2009).

Branscomb (1981) bilimsel okuryazarlığı; *“metedolojik, profesyonel, evrensel, teknolojik, amatör, gazetecilik, bilim politikası ve kamu bilimleri politikası okuryazarlığı”* olmak üzere sekiz farklı kategoride tanımlamıştır (Branscomb, 1981, s. 5). Metodolojik bilim okuryazarlığı; gözlemlenebilir fenomenleri yakalamak ve bilimsel araştırma yapabilmek için gerekli donanımlara sahip olma durumudur. Profesyonel bilim okuryazarlığı; bireylerin bilgilerini sistematik hale getirmesi ve bunları diğer bireylere ulaştırma yeteneğine sahip olması durumudur. Evrensel bilim okuryazarlığı; ortalama bir vatandaşın günlük yaşamın doğal fenomenlerini anlaması ve bunlarla başa çıkabilmesi yeteneğidir. Örneğin bir bireyin kanserojen madde içeren bir gıdayı kendi kişisel tercihleri seçip veya seçmemesi. Teknolojik okuryazarlık; bireyin kendi ihtiyaçları doğrultusunda ihtiyaçları ve ilgi alanlarına yönelik teknolojik araç-gereçleri seçebilme yeteneğidir. Amatör bilim okuryazarlığı; Bireylerin ilgi duydukları bilimsel içerikli faaliyetleri kapsamaktadır. Gazetecilik bilim okuryazarlığı; bu alanda profesyonel olan

kişilerin basılı ve elektronik medyada çeşitli bilimsel alanların dilini diğer bireyler için çevirme yetkinliğine sahip olma durumunu ifade eder. Bilim politikası okuryazarlığı; siyasi bir temsilcinin bilimsel verilerin veya olası sonuçların tahminlerinin anlaşılmasını gerektiren kamusal kararları verebilme yeteneğidir. Kamu bilimleri politikası okuryazarlığı; bilgili bir insanın halkın iradesini bilgili bir şekilde kullanabilmesi ve bilimsel gerçekler hakkında teknik bilgisini veya kararlarını yetkilileri etkilemede kullanabilmesi yeteneğidir (Branscomb, 1981).

Demokratik bir toplumda, toplumun bilimsel okuryazarlık seviyesinin artırılmasının o toplumun bilim politikası kararlarını almasında önemli etkiye sahip olduğunu ifade eden Miller 1983 yılında bilimsel okuryazarlığı; bilimin yöntem ve kanunlarını anlama, temel bilimsel kavram ve terimleri anlama, bilim ve teknolojinin toplum üzerine olan etkisini kavrama olarak üç boyutta ele almış. Söz konusu ifade edilen boyutların üçünün birçok bilimsel okuryazarlık tanımını içine alabilecek ölçütler olduğunu kabul etmiştir (Miller, 1983).

Shamos (1995) bilimsel okuryazarlığı; kültürel, işlevsel ve gerçek bilim okuryazarlığı olmak üzere üç boyutta ele almıştır. Shamos (1995)'e göre;

- Kültürel okuryazarlık: İletişim için gerekli olan temel bilgilerin kavranmasıdır (Liu, 2009). Gazete veya dergilerdeki bilimsel bölümleri okumak için gerekli temel bilgilerin anlaşılmasından ziyade hatırlamasını içerir. Bu seviye faaliyet gösteren yetişkin bireyler bilimsel okuryazar olarak nitelendirilmeleri başarısız bir çağrışımdır (Holbrook & Rannikmae, 2009).
- İşlevsel okuryazarlık: Bazı bilimsel fikirleri anlamaşılması ile ilgilidir (Holbrook & Rannikmae, 2009). Teknik anlamda olmasa da yetişkin bireyler bu seviyede bilimsel terimleri etkili bir şekilde kullanarak iletişim kurabilir, yazabilir ve konuşabilir (Liu, 2009).
- Gerçek bilimsel okuryazarlık: Bilimsel teorileri anlamayı ve bilmeyi kapsar (Holbrook & Rannikmae, 2009; Liu, 2009). Bu boyutta yetişkin birey bilimin temelini oluşturan bazı temel kavramsal şemaları, bilimde deneyin rolünü ve önemini, araştırma öğelerini, nesnel kanıtın öneminin farkındadır (Holbrook & Rannikmae, 2009).

Bybee (1997) bireylerin bilimsel okuryazarlık seviyelerini daha az gelişmişlikten daha gelişmiş doğru değişen bir süreklilik olduğunu belirterek dört aşamalı bir çerçevede ele alarak incelemiştir.

- Söзде (nominal) bilimsel okuryazarlık: Bu seviyedeki bireyler gerçek değil, söзде bilim okuryazarıdır. Bilimsel terimlerin tanıyabilir ancak anlamları konusunda net bir anlayışa sahip değildir (Bybee, 1997).
- İşlemsel (functional) bilimsel okuryazarlık: Bu seviyedeki bireyler basit ve uygun kelimeleri kullanarak bilimsel ve teknolojik bir pasaj yazabilir veya böyle bir pasajı okuyabilir. Bilimsel ve teknolojik kelimeleri uygun ve yeterli düzeyde kullanabilir (Bybee 1995; 1997).
- Kavramsal (conceptual) ve yordamsal (procedural) bilimsel okuryazarlık: Bu seviyedeki bireyler bir disiplin olarak bilim ve teknoloji bir bütün olarak anlayabilmekte ve disiplinlerin yapısını ve yeni bilgi ve teknikleri geliştirmek için gerekli prosedürleri kavrayabilmektedirler (Bybee, 1995; 1997).
- Çok boyutlu (multi-dimentional) bilimsel okuryazarlık: Kelime, kavram ve yordamsal yöntemlerin ötesine geçmekle beraber bu seviyedeki bireyler bilim ve teknolojinin hakkındaki gerçeklerin yanı sıra bilim tarihi, bilimin doğası ve bilim, teknoloji, toplum arasındaki karşılıklı ilişkiyi anlayabilir (Bybee, 1995; 1997).

Hand, Lawrence ve Yore (1999) çalışmasında çağdaş bilimsel okuryazarlık bilimin doğasını, bilimsel sorgulamayı, akıl yürütmeyi, bilimsel bilginin yayılması ve uygulanmasını kapsayan birbirine bağlı birkaç boyut gerektirdiğini belirtmektedir.

Ülkemizde MEB (2005) Fen ve Teknoloji Öğretim Programında bilimsel okuryazarlığı; “(1) Fen bilimleri ve teknolojinin doğası (2) Anahtar fen kavramları (3) Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) (4) Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ilişkileri (5) Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler (6) Bilimin özünü oluşturan değerler (7) Fen’e ilişkin tutum ve değerler” şeklinde 7 boyutta ele almıştır (MEB, 2005, s. 5). Sonraki yıllarda yayımlanan MEB (2013) ise bilimsel okuryazarlık bilgi, beceri, fen-teknoloji-toplum-çevre ve duyuş olmak üzere dört boyutta ele alınmıştır.

Bilimsel okuryazarlığın boyutları alanında birçok çalışma yapılarak benzer ve farklı şekillerde ifade edildiği, bazı boyutların ise hiyerarşik bir sınıflandırma olarak gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu çalışma kapsamında ise Lederman (2009), Lederman ve diğ. (2013), Schwartz ve diğ. (2004) çalışmalarında bilimsel okuryazarlığın en önemli boyutları olarak belirttiği “bilimin doğası” ve “bilimsel

sorgulama” boyutları ele alınacaktır. Hand, Lawrence ve Yore, (1999) çalışmasında da belirttiği üzere bu iki boyut çağdaş bilimsel okuryazarlık için gerekliliktir.

2.8 Bilimin Doğası

Bilimin doğası anlayışının gelişmesi, çağdaş bilimsel okuryazarlık için önemli bir bileşendir (Hand, Lawrence & Yore, 1999; McComas, 1998; Schwartz ve diğ., 2004). Bilimsel okuryazar bireylerin yetiştirilmesi bilimin doğasının anlaşılmasından geçmektedir (Turner & Sullenger 1999). Bu bakımdan bilimin doğası kavramı uzun yıllardır bilimsel okuryazar bireylerin yetiştirilmesinde fen eğitimi programlarının ve reform dökümanlarının önemli gördüğü yeterlilik alanlarından birisi olmuştur (AAAS, 1993; Lederman, 1992; MEB, 2005; 2013; 2018; NGSS, 2013; NRC, 1996).

Fen derslerinin bu önemli yeterlilik alanında bireylerin anlayışlarını geliştirmesi gerekmektedir (Akerson, Abd-El Khalick & Lederman, 2000). Bilimin doğasını anlayabilmek için bireylerin bilimi anlamaları, bilimi anlamak için de olaylara bir nevi bilim insanı gibi bakmaları gerekmektedir (Doğan Bora, 2005).

Driver, Leach, Millar ve Scott (1996, s. 16-32) bilimin doğasını düzgün bir şekilde anlaşılmasının gerekliliklerini şu şekilde açıklamaktadır:

1. Faydacılık: Bilimin doğasını anlamak bilimi anlamak, günlük hayatta teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabilmek için,
2. Demokratik: Bilimin doğasını anlamak sosyo-bilimsel konuları anlamak ve karar verme sürecine dahil olmak için,
3. Kültürel: Bilimin doğasını anlamak çağdaş kültürün bir parçası olan bilime değer vermek için,
4. Ahlaki: Bilimin doğasını anlamak toplumda ahlaki sorumlulukları içeren bilim toplumunun normlarını anlamayı geliştirmek için,
5. Fen’i Öğrenmek: Bilimin doğasını anlamak fen konularında başarılı bir şekilde öğrenmek için gerekliliktir (Driver, Leach, Millar & Scott, 1996).

Bilimin doğasıyla ilgili ilk önemli araştırmalardan birisi Kimbal tarafından 1968 yılında gerçekleştirilmiştir. Kimbal yaptığı araştırmada kavram olarak bilimin doğasından (Nature of Science) bahsederek kavramın literatüre kazandırılmasına katkı sağlamıştır (Türkmen & Yalçın, 2001). Sonrasında bilimin doğası ile ilgili yeni araştırmalar yaygınlık kazanmıştır.

Bilimin doğası bilimin kendisi gibi sürekli değişim ve gelişim göstermesi, incelediği yöntemler ve konular bakımından sınırları belirsiz ve çok yönlü karmaşık

bir sentez olması nedeniyle ortak bir tanımlı yapılamamaktadır (Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002; Köseoğlu, Tümay & Budak, 2008; Özcan, 2013). Bu bağlamda ilgili literatür incelendiğinde dünya genelinde fen eğitimcileri, felsefeciler ve tarihçiler tarafından öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını geliştirmeyi hedefledikleri çalışmaların yaygınlık kazandığı ancak anlayışları kazandırma konusunda farklı perspektiflerinin olduğu görülmektedir (Köseoğlu ve diğ., 2008).

Bilimin doğasına ilişkin tanımlamalara baktığımızda araştırmacıların ortak bir tanım üzerinde uzlaşamadıklarını görürüz. Kullanımı yaygınlık gösteren tanımlamalar incelediğinde, Lederman (1992) bilimin doğası ile bilimsel bilginin gelişmesine katkıda bulunan değerlere, varsayımlara ve inançlara atıfta bulunmuştur. Bilimin doğasını bir bilme yolu, bilimsel bilgiye aktarılan değerler ve inanışlar, bilimsel bilginin gelişimi, bilimin nasıl işlediğini anlama olarak tanımlamıştır. Ona göre bilimin doğası en genel anlamıyla bilimsel okuryazarlığın kazandırılmasında etkili bir araç olmuştur (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Lederman, 1992).

Bilimin doğası bilim tarihi, sosyolojisi, psikolojisi ve felsefesi gibi birçok alanı bünyesinde barındırmaktadır (Abd-El-Khalick, Bell & Lederman, 1998; Lederman, 1992; Lederman, Abd-El-Khalick, Bell & Schwartz, 2002). McComas ve Olson (1998) gerçekleştirdikleri uluslararası bir çalışmada sekiz farklı eğitim programını (Benchmarks for Science Literacy-USA-1993, Science Framework for California Public Schools-USA-1990, National Science Education Standards-USA-1996, A Statement on Science-Australia-1994, The Liberal Art of Science-USA-1990, Science in the National Curriculum-England-1995, Science in the New Zealand Curriculum-New Zealand-1993, Common Framework-Canada-1996) incelemişlerdir. Bilimin doğasının farklı disiplinlerin bir kesişim noktası olarak değerlendirerek onun tarih, sosyoloji, felsefe gibi çeşitli sosyal alanlarla ve psikoloji gibi bilişsel alanlarla birleştiğini ifade etmişlerdir. Aynı zamanda “bilim nedir?”, “nasıl işler?”, “bilim insanlarının sosyal bir grup olarak nasıl bilim yapar?”, “bilgi üretim sürecini nasıl gerçekleştirir?”, “bilimsel gelişmeler toplumu nasıl etkiler? “toplum bilimi nasıl yönlendirir?” gibi bilime veya bilimsel gerçeklere yönelik sorulara açıklamalar getirmişlerdir (McComas & Olson, 1998).

Bu bağlamda bilimin doğası bilimsel bilgiye özgü değerleri ve temel ilkeleri ifade etmektedir (Schwartz ve diğ., 2004). Taşar’a (2003) göre “*Bilimin doğası, bilimin ne olduğunu, hangi rolleri içerdiğini, bilim insanlarının kimler olduğunu ve*

ne hangi rol(ler) oynadıklarını, bilimsel kanıtları, gözlemleri, gerçekleri, kuralları, yasaları, bilimsel metotları ve bilimin nasıl yapıldığını içermektedir” (Taşar, 2003, s. 31).

Bilimin doğası ile ilgili tanımlar incelendiğinde araştırmacılar arasında fikir birliği olmamasına karşın ilköğretim ve ortaöğretim fen öğretiminde bu durum önemsiz olmuş, bu süre içerisinde fen derslerinde vurgulanması gereken bilimin doğası özellikleri konusunda araştırmacılar fikir birliği oluşturmuştur (Aslan, 2009). McComas, Clough ve Almazroa (1998) sekiz farklı uluslararası fen eğitimi dökümanını inceleyerek bilimin doğası ile ortak düşüncelerini ortaya çıkarmışlardır. Bu ortak düşünceler:

- Bilimsel bilgi, sürekli olmasının yanı sıra her türlü değişime açık olma özelliğine de sahiptir.
- Bilimsel bilgi, her zaman olmasa da ağırlıklı deneysel delillere, gözleme, argümanlara dayalıdır.
- Bilim yapmak için kullanılan tek bir yol yoktur.
- Bilim doğadaki olguları açıklamak için yapılan bir girişimdir.
- Kanun ve teoriler birbirlerinden farklıdır. Birbirlerine dönüşemezler.
- Bilimsel çalışmalarda kayıtları doğru tutmak ve bunları diğerleriyle paylaşmayı gerekir. Bilim insanı olmak bunu gerektirir.
- Gözlemler teorileri barındırmaktadır.
- Yaratıcılık bilim insanının özelliğidir.
- Bilim sosyal ve kültürel geleneklerin bir parçasıdır.
- Bilim ve teknoloji karşılıklı olarak birbirini etkilemektedir.
- Bilim insanların sosyal ve tarihsel çevreleri bilimsel fikirleri etkilemektedir.

Yukarıda bazı araştırmacıların ifade ettiği ortak düşünceler incelendiğinde bilimin doğasını anlamının bilimsel okuryazarlığa giden çok önemli bir bileşen olduğu ve bilimin doğasının bilimsel bilginin, bilim insanların kişisel özelliklerini, bilimin toplumu nasıl etkilediği gibi konuları kapsadığı görülmektedir (McComas, Clough & Almazroa, 1998).

Türkmen ve Yalçın (2001) ilgili literatür incelemeleri sonucunda fen bilimleri eğitiminin öncelikli konuları arasında yerini koruyan bilimin doğasının ne olduğunu şu şekilde özetlemişlerdir:

- Bilimde tek bir bilimsel metot yoktur, yere ve zamana bilimsel metotlar değişebilir.
- Bilim kültürü sadece batı kaynaklı değil, bütün insanlığın buna katkısı vardır.
- Bilimin temel amacı, fiziksel evreni insanoğlunun kendi yöntemleriyle keşfetmesi ve evrenin işleyişini basit kurallara indirgeyerek açıklayabilmektir.
- Bilimin en önemli özelliği değişime ve gelişime açık olmasıdır.
- Bilimsel araştırmalar sosyolojik, politik ve kültürel sınırlamalardan etkilenmemesidir.
- Teknoloji ve bilim birbirinden farklı şeylerdir (Türkmen & Yalçın, 2001).

Bilimin doğasının taşıdığı öneme karşın ilgili literatür incelendiğinde bilimin doğasıyla ilgili görüşlerin yetersizliği sıkça ifade edilmektedir (Lederman & Lederman, 2012). Aynı zamanda ilgili literatür bu konunun anlaşılması noktasında öğretmen (Akçay, 2011; Akçay & Koç, 2009; Aslan, 2009; Aslan, Yalçın & Taşar, 2009; Aydemir, 2016; Ayvaci & Er Nas, 2010; Ayyılmaz Çelik, 2019; Bayır, 2016; Lederman & Lederman, 2004; Saraç & Cappellaro, 2015; Schwartz ve diğ., 2008; Tatar, Karakuyu & Tüysüz, 2011; Turgut, 2009; Yalçın, Kahraman, Açıslı & Yılmaz, 2010), öğretmen adayları (Abd-El-Khalick ve diğ., 1998; Akerson ve diğ., 2000; Arı, 2010; Aydemir, 2016; Erdoğan, 2004; Gürses, Doğan & Yalçın, 2005; Kenar, 2008; Özbudak Kılıçlı & Polat, 2015; Köseoğlu, Tümay & Üstün, 2010; Saraç & Cappellaro, 2015; Schwartz ve diğ., 2004; Yalçın ve diğ., 2010; Yenice, Özden & Balcı, 2015) ve öğrencilerin (Ayvaci, 2007; Balkı, Çoban & Aktaş, 2003; Çelikdemir, 2006; Demir & Akarsu, 2013; Doğan, 2010; Doğan & Özcan, 2010; Erdoğan, 2004; Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002; Kılınç, 2010; Küçük, 2006; Seçkin, 2013; Schwartz ve diğ., 2008) sorunlar yaşadığını göstermektedir. Örnek olarak verilen çalışmalar bu alanda yapılan çalışmaların bir kısmıdır.

Yaşanılan soruların kaynakları arasında ise bilimin doğası gelişmesine paralel olarak her geçen gün artan yanlış inanışlar yer almaktadır. Söz konusu aşağıda bahsedilen yanlış inanışlar çoğunlukla bilimin doğası konusunda programların ve fen kitaplarının içerik yetersizliğinden, sınıf konuşmalarından, bilimsel deneyimlerin kazandırılması yetersizliğinden ve yetişkin kişilerden

kaynaklanmaktadır (Aslan, 2009). McComas (1998) literatürde bilimin doğası ile ilgili bireylerde yer alan yanlış inanışları şu şekilde belirtmiştir:

1. Hipotez kanıtlandığı sürece teorilere, teoriler ise kanunlara dönüşür.
2. Bilimsel kanunlar kesindir ve diğer bu tür fikirlerin değişmesi imkansızdır.
3. Hipotezler bilgiye dayalı tahminlerdir.
4. Genel ve evrensel bir bilimsel yöntem vardır.
5. Dikkatli bir çalışma sonucunda bir araya getirilen kanıtlar kesin bilgiler meydana getirir.
6. Bilimsel metodlar kesin kanıtlar sağlayarak tüm soruların yanıt verir.
7. Bilim yaratıcılıktan ziyade yöntemlerden oluşur.
8. Bilim ve yöntemleri bütün sorulara cevap verebilir.
9. Bilim insanları kesinlikle objektiftir.
10. Deneyler bilimsel bilgiye ulaşmak için temel yoldur.
11. Bilimsel sonuçlar doğrulanmak için gözden geçirilir.
12. Yeni bilimsel bilgilerin doğruluğu hakkında tartışılmaz.
13. Bilimsel modeller gerçeği temsil eder.
14. Bilim ve teknoloji birbiri ile aynıdır.
15. Bilim ekip çalışması değil bireysel olarak yapılan bir uğraştır (McComas, 1998).

Bireylerin bilimin doğasını öğrenmesi için başta bilimi tanınması ve bilim hakkında olumlu tutumlar geliştirmesi dolayısıyla bilimsel okuryazar olabilmesi gerekmektedir. Bu bakımdan bilimin doğasını anlamak ve öğrenmek hem öğrenciler hem öğretmenler hem de toplumun bir parçası olan bireyler açısından son derece önemlidir.

2.8.1 Bilimin Doğası Boyutları

Bilimin tanımında olduğu üzere bilimin doğası ile ilgili olarak ortak bir tanım yapılmamasına karşın yıllar içerisinde farklı görüşlerin bilim ve bilimsel bilginin özelliklerine işaret ettiği ve bu özelliklerin ortak görüşler geliştirdiği görülmektedir (Lederman ve diğ., 2002). Genel olarak ortak görüşlerin geliştirildiği bilimin doğasını oluşturan unsurların yedi boyutu ilgili literatür incelenerek şu şekilde özetlenmiştir:

1. Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğası: Bilimsel bilgiler, zaman içerisinde değişim ve gelişim gösterdikleri için ispat edilemezler. Bilimsel bilgilerin değişim ve gelişim göstermeleri onların değerinin azalması aksine daha fazla

güçlenmelerine neden olur. Bilimsel bilgilerin güvenilir ve geçerli olması elde edildikleri yöntemlerin geçerliliği ile ilişkilidir. Bir bilimsel bilginin güvenilir ve uzun süreli olması onların kesin bilgi veya doğru oldukları anlamına gelmez. Bilimsel bilgiler teknoloji ile yeniden yorumlanabilir ve değişebilir. Bilimsel bilgi içinde bulunduğu kültürel ve sosyal bağlamda gerçekleşen değişikliklerden etkilenir (Lederman ve diğ., 2002; Lederman & Lederman, 2004; McComas, 2004).

2. Bilimsel Bilginin Deneysel Doğası: Bilimsel bilgiler doğal dünyanın gözlenmesine dayanırlar ve bu doğrultuda gelişirler. Birçok astronomik keşfin deneysel yollarla değil de kapsamlı gözlemlerle elde edilmiştir. Bilimi matematiksel, mantıksal ve din gibi diğer disiplinlerden ayırt önemiği özelliği bir bakıma gözleme dayalı olmasındandır. Ancak her zaman doğal dünyayı gözlemleyerek bilimsel bilgiye ulaşılmaz. Doğrudan gözlenemeyen durumlarda ise bilimsel bilgilere deneylere ile ulaşılır. Bilim insanları gözlem yapamayacakları durumlarda deneysel çalışmalara başvururlar. Gözlemlerinden elde ettikleri çıkarımları deneysel çalışmalara açıklamaya çalışırlar. Kısacası bilimsel bilgiler deneylerden ve gözlemlerden elde edilir (Abd-El-Khalick ve diğ., 1998; Lederman ve diğ., 2002; Lederman & Lederman, 2004; McComas, 2004).

3. Bilimsel Bilginin Öznel Doğası: Bilimsel süreç içerisinde elde edilen verilerin araştırılması, görüşülmesi, tekrar süzgeçten geçirilmesi bilimsel bilgilerin gelişmesine ve değişmesine katkı sağlamaktadır. Bu süreçte bilim insanlarının önceki bilgileri, teorileri, yaşantıları, inanışları, eğitimleri ve diğer kişisel farklılıkları onların bilimin kaynağı olan bilgileri keşfetmesi sürecini etkilemektedir. Dolayısıyla bilimsel bilgiler subjektif, bilim insanları ise bu subjektifliğin farkındadır. Bundan dolayı bir bilim insanının bilimsel süreçte elde ettiği veriler başka bir bilim insanı tarafından incelendiğinde bilim insanının subjektifliği, elde edilen veriler değişikliğe uğratmaktadır (Lederman ve diğ., 2002; Lederman & Lederman, 2004; McComas, 1998; 2004).

4. Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası: Bilimsel bilgilerin üretilmesi sürecini insanların yaptıkları deneyler ve gözlemlerin yanı sıra onların hayalleri ve yaratıcılığı da büyük ölçüde etkilemektedir. Aksi durumunda yaratıcılık olmasaydı bilim insanları aynı deneylerin, aynı gözlemlerin ve aynı bulguları

elde ederek aynı teorileri ortaya atacaklardı. Bilimsel açıklamalar, icatlar ve teorik konular bilim insanlarının yaratıcılıkları ve hayal güçleri sonucunda üretilmektedir. Üretim sürecinin her safhasını yani araştırılacak probleminin tespit edilmesinde verilerin analiz edilmesi ve sunulmasına kadar olan süreçte bilim insanlarının hayalleri ve yaratıcılıkları etkili olmaktadır (Lederman ve diğ., 2002; Lederman & Lederman, 2004; McComas, 1998; 2004).

5. Bilimsel Bilginin Sosyal ve Kültürel Yapısı: İnsanoğlunun bir ürünü olan bilimsel bilgi sosyal ve kültürel alanla iç içedir. Bundan dolayı bilim ve bilim insanları içerisinde yaşadığı toplum ve çevreden etkilenmektedir. Bilimsel bilginin kültürel bir ortamda ortaya çıkması ve oluşturulduğu toplum değerleriyle iç içe olması onun içinde bulunduğu sosyal ve kültürel değerlerden etkilenerek şekillenmesine sağlamaktadır. Bilimsel bilgiler oluşum aşamasında insan yaşantılarından ve içerisinde olduğu kültür unsurlardan etkilendiği gibi ortaya koyulduktan sonra ait oldukları sosyal çevreyi ve o kültürel ait unsurları da (örneğin, siyaset, toplumsal yapı, sosyoekonomik faaliyetler, felsefe, din) etkileyebilmektedir (Abd-El-Khalick ve diğ., 1998; Lederman ve diğ., 2002; Lederman & Lederman, 2004; McComas, 2004).

6. Bilimde Gözlem-Çıkarım İlişkisi: Bilim gözlemlere ve bu gözlemler aracılığıyla elde edilen çıkarımlara bağlıdır. Gözlem ve çıkarım birbirlerinden farklı kavramlardır. Gözlemler duyu organlarıyla tarafından doğrudan algılanabilen açıklamalar olmasına karşın çıkarımlar duyularımızla doğrudan ulaşamadığımız olaylar ile ilgili açıklamalardır. Bu duruma yüksekte bırakılan bir cismin yere düşmesi durumu örnek verilebilir. Cismin yere düşmesi duyular aracılığıyla herkes tarafından gözlemlenebilir ancak bu cismin yerçekiminden dolayı yere düşmesi olgusu duyularında ötesinde bir çıkarımdır. Aynı zamanda duyu organları vasıtasıyla gözlemlenerek benzer çıkarımlarda bulunmak imkansızdır. İki bilim insanı aynı gözlemlere sahip olsa bile elde edeceği çıkarım farklı olacaktır (Lederman ve diğ., 2002; Lederman & Lederman, 2004; Schwartz ve diğ., 2004).

7. Bilimsel Teoriler ve Yasalar: Bilimsel teori ve yasalar birbirleriyle ilişkili ancak birbirlerinden farklı bilimsel bilgilerdir. Bilimsel kanunlar doğada var olan, gözlenen olgular arasındaki ilişkilerin genellenmesi veya tanımlanmasıdır. Bilimsel teoriler ise kanunların veya gözlemlenen bu olgular arasındaki

ilişkilerden sonuç çıkarma veya onları açıklama şeklidir (Lederman ve diğ., 2002; Lederman & Lederman, 2004; McComas, 1998; 2004; Schwartz ve diğ., 2004). Örneğin Boyle yasası, Moleküler Kinetik Teorisine göre açıklanmaktadır (Lederman ve diğ., 2002; Schwartz ve diğ., 2004). Teori ve kanun ile ilgili bilinen en yaygın kavram yanılgısı ise teori ile kanun arasında bir hiyerarşinin olduğu ve teorilerin yeterli delillerle desteklenirse kanun olacağıdır. Söz konusu bahsedilen açıklamanın yanlış olduğunu gösteren örneklerden birisi daha öncede ismi geçen gazlarla ilgili Boyle yasasının moleküler teoriden daha önce ortaya atılmış olmasıdır (Lederman ve diğ., 2002; Lederman & Lederman, 2004; McComas, 2004).

2.8.2 Bilimin Doğası İle İlgili Çalışmalar

Bilimin doğası ile ilgili literatür incelendiğinde yapılan çalışmaların öğretmen, öğretmen adayları ile farklı seviyelerdeki öğrenciler üzerinde gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu araştırmada hem 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri ile çalışıldığından hem de öğrencilerin sahip oldukları görüşlerinin belirlenmesine yönelik bir çalışma olduğundan bu kısımda farklı seviyelerdeki ortaokul öğrencileri üzerinde bilimin doğasına yönelik görüşlerini tespit odaklı ve görüşlerini geliştirmeye yönelik öğretim odaklı yerli ve yabancı çalışmalara yer verilmiştir.

Solomon, Duveen, Scot ve Mccarthy (1992) çalışmasında bilim tarihi destekli öğretimin 11-14 yaş grubundaki 94 öğrencinin bilimin doğasını öğrenmeleri üzerinde etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Belirlenen amaç doğrultusunda tarihsel boyutu olan üniteler laboratuvar uygulamalarına ilaveten öğrencilere tarihsel bir bağlamda sunulmuştur. Araştırmanın verileri anketlerle ve görüşmelerle elde edilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin büyük bir kısmı bilimin doğasına yönelik anlayışlarında anlamlı bir değişiklik gösterdiği gözlemlenmiştir.

Irwin (2000) çalışmasında bilim öğretimi/öğretilmesinde tarihsel yaklaşımın nasıl uygulanacağını ve beraberinde uygulanan yaklaşımın öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerine etkisinin ne olacağını incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma birbirilerine yakın yetenek ve bilimsel bilgi seviyesine sahip 14 yaşındaki iki farklı öğrenci grubuyla gerçekleştirilmiştir. Bir grupta periyodik tablo ve atom konusunu tarihsel olay yöntemi kullanarak işlenirken diğer grupta aynı konu tarihsel yöntem kullanmadan işlemiştir. Çalışmanın sonuçları tarihsel yaklaşımın

kullanıldığı gruptaki öğrencilerin diğer gruba göre ders konusunu anlamalarında fazla etkisinin olmadığı ancak bilimin doğasının öğrenilmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Khishfe ve Abd-El-Khalick (2002) çalışmasında dolaylı öğretim yaklaşım ile doğrudan-yansıtıcı öğretim yaklaşımın 6. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki anlayışlarına etkisini araştırmıştır. 62 öğrencinin katıldığı yarı deneysel çalışmada başlangıçta her iki grup geleneksel bilim doğası anlayışına sahip oldukları belirlenmiştir. Sonrasında her iki gruba öğrencilerin çözmesi için bir problem durumu verilmiş, bir grupta dolaylı öğretim yapılırken diğer grupta hedefe yönelik doğrudan yansıtıcı çalışmalar yapılmıştır. Uygulanan deneysel sürecin ardından ise anketlerle ve görüşmelerle veriler toplanmıştır. Uygulanan iki farklı öğretim yaklaşımının sonuçları incelendiğinde dolaylı öğretim görenlerde bilimin doğası algısında herhangi bir değişiklik olmazken, doğrudan yansıtıcı öğretim yaklaşımını eğitim alanlarda bilimin doğasıyla ilgili daha fazla bilgili düzeyde görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Balkı ve diğ. (2003) çalışmasında ilköğretim ikinci kademesinde öğrenim görmekte olan toplam 123 öğrencinin bilimin doğası ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğrencilere bilimin doğası ve bilim insanların yaptıkları çalışmalarla ilgili açık uçlu sorular sorulmuştur. Çalışmanın sonuçları öğrencilerin bilimin doğasını ve bilim insanların yaptıkları işleri çoğunlukla yanlış anladıkları ve karıştırdıkları sonucu çıkmıştır.

Çelikdemir (2006) çalışmasında farklı okullarda 6. ve 8. sınıflarında öğrenim görmekte olan 1026'sı altıncı sınıf 923'ü sekizinci sınıf olan toplam 1949 öğrencinin bilimin doğasını anlama düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda katılımcılara “Nature of Science Questionnaire for Elementary Level” (İlköğretim Düzeyi İçin Bilimin Doğası) anketi uygulanmış, ayrıca 12 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Çalışmanın sonuçları ile öğrencilerin çoğunun bilimin doğası hakkındaki geleneksel bakış açısında sahip oldukları ve öğrencilerin görüşlerinde sınıf düzeylerine bağlı olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca çalışmada kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre bilimin doğası konusunda daha çağdaş düşünceye sahip oldukları tespit edilmiştir.

Küçük (2006) çalışmasında doğrudan yansıtıcı yaklaşıma dayalı bilimin doğası etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin ve bir fen öğretmeninin bilimin doğası özelliklerini kavramaları üzerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç

doğrultusuna hazırlanan öğretim etkinlikleri 17 öğrenciye uygulamıştır. Etkinlikler bilimin doğası konusundaki bakış açısı incelenen fen öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Araştırmanın verileri araştıma öncesi ve sonrası bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini ölçen anketlerden, görüşmelerden, araştırma öncesi ve sonrası tutum anketlerinden ve etkinlikler sonra yazılan yansıtıcı yazılarla elde edilmiştir. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde çalışma öncesi öğrencilerin tamamına yakını ve öğretmenin sahip oldukları bilgilerin önceki bilgilere oranla büyük ölçüde arttığı gözlemlenmiştir.

Can (2008) çalışmasında 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına anlayışlarını etkileyen faktörleri tespit etmek amaçlamıştır. Çalışmaya 60 öğrencinin katılmış ve belirtilen amaç doğrultuda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, kavramsal anlamalarına ve bilimin doğası anlayışlarına bilimin doğası etkinliklerinin nasıl bir etkisi olduğu araştırılmıştır. Bu doğrultuda deney grubunda bilimin doğası anlayışını kazandırdığı düşünülen etkinlikler yapılırken, kontrol grubunda ise sadece müfredatta yer alan etkinlikler yapılmıştır. Araştırmanın verileri kavram testi, bilimin doğası görüş formu, katılımcıların yansıtıcı yazınları, ünite görüş formu, süreç becerisi formu ve öğrenci düşüncelerinden elde edilmiştir. Çalışmanın sonuçları bilimin doğası etkinliklerinin öğrencilerin bilim, bilim insanı, bilimsel bilgi ile ilgili görüşlerini olumlu etkilediği ve bilimin doğası anlama, kavramsal değişimlerini, bilimsel süreç becerilerini kullanabilme düzeylerini arttırdığı belirlenmiştir.

Khishfe (2008) çalışmasında, araştırma etkinlikleri entegre edilmiş doğrudan yaklaşımın 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki düşüncelerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç öğrencilerle üç aylık bir uygulama uygulama gerçekleştirilmiş. Uygulama sonrası öğrencilere tekrardan (VNOS) anketi uygulanarak görüşmeler yapılmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerinde gelişim gösterdikleri tespit edilmiştir.

Muşlu (2008) çalışmasında 6. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini tespit etmeyi ve değişik etkinliklerle öğrencilerin görüşlerini geliştirmeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda birbirini destekler nitelikte olan iki ölçek (Bilimin Doğası Ölçeği ve Bilimin Doğasını Değerlendirme Ölçeği) hazırlanarak öğrencilere görüşleri tespit edilmiş. Bilimin doğası bakış açılarını tespit edildikten sonra ise öğrencilere hazırlanan etkinlikler uygulanmış ve konuya ilişkin görüşleri geliştirilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın sonuçları araştırmaya katılan öğrencilerin

bilimin doğası hakkında bazı alanlarda çağdas bilim anlayışına sahip oldukları gösterirken, bazı alanlarda ise yeterli olmadıkları göstermiştir. Ayrıca etkinliklerin tüm öğrenciler üzerinde etkili olmadığı bazı öğrencilerin bazı konularda görüşlerinde değişiklik meydana geldiği görülmüştür.

Çil (2010) çalışmasında bilimin doğasının anlaşılması için yeni öğretim uygulamalarına ihtiyaç duyulduğunu ifade etmiştir. Bu doğrultuda bilimin doğası öğretiminde kavramsal değişim pedagojisinin, doğrudan yansıtıcı yaklaşımın ve Milli Eğitim Bakanlığına bağlı kitabın (üç uygulamanın) öğrencilerin bilimin doğası üzerine olan etkileri karşılaştırmıştır. Çalışma 7. sınıf ışıık ünitesi çerçevesinde ve belirtilen sınıf kapsamında öğrenim görmekte olan 66 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Veriler ise Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi, ünite kavram ve başarı testleri, görüşmeler ve yansıtıcı yazılar ile sağlanmıştır. Çalışmanın sonuçları uygulama öncesi bilimin doğası unsurlarının her birinde zayıf ve değişken görüşleri olan öğrencilerin uygulama sonrasında bu unsurlarında kalıcı ve geçerlilik görülmüştür. Kalıcılık ve geçerliliği pozitif yönde etkileyen uygulamalar sırasıyla kavramsal değişim pedagojisi, sonrasında az öğrenci grubunda uygulanırsa etkili olacağı çıkarımına varılan doğrudan yansıtıcı yaklaşım olmuştur. MEB kitap setinin ise kalıcılık ve geçerlilik üzerinde etki yarattığı ancak bu tesirinin etkinin oldukça az olduğu gözlemlenmiştir.

Demir ve Akarsu (2013) çalışmasında 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkında algılarını tespit ederek aralarındaki farklılıkları araştırmayı amaçlamışlardır. Bu doğrultuda çalışmaya katılan 31 öğrenciye Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler (VNOS) anketi uygulanmış ve öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonuçları bilimin doğasının anlaşılması durumunda öğrencilerin büyük kısmının yetersiz olduklarını, geleneksel görüşlere sahip olduklarını ve her iki sınıf düzeyinde bu durumun bir farklılık yaratmadığını göstermektedir.

Deve (2015) çalışmasında ışıık ünitesi kapsamında bilim tarihi destekli öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarına etkisini araştırmıştır. Bu doğrultuda ışıık ünitesinin içeriğine uygun bilim tarihi kullanılarak materyal hazırlanmış, materyale ek olarak bilim tarihini konu alan öyküler ve illüstrasyon resimleri kullanılmıştır. Çalışmanın verileri çalışmaya katılan 20 öğrenciye bilimin doğası üzerine görüşler anketi ve yarı yapılandırılmış mülakatlar ve bilim tarihi illüstrasyonu destekli çalışma yapıları uygulanarak toplanmıştır. Çalışma

sonucunda öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarına anlamlı bir değişiklik olduğu görülmüştür.

2.9 Bilimsel Sorgulama

Küresel ve dijital dünyanın bir getirisi olarak bireylerin nitelikli bir biçimde yaşamlarını sürdürebilmeleri ve başarılı olabilmeleri için karşılaştıkları problemlere kolay çözüm yolları üretebilmeleri, toplumsal yaşantıların farkında olarak olayları farklı bakış açılarıyla analiz edebilmeleri, iş yaşamında ve çevresinde daha başarılı olabilecek temel becerilere ve yeterliliklere sahip olması gereklidir (Anagün ve diğ., 2016). Söz konusu belirtilen beceriler ve yeterliliklerin belirlenerek, bireylere kazandırılması ise etkili bir eğitim ile gerçekleşmektedir. Bu yüzden 21. yüzyıl becerilerini ve ilgili yeterlilikleri belirlemek ve günümüz öğrencilerini geleceğe hazırlamak adına büyük çabalar harcandığı (Eryılmaz & Uluyol, 2015), ülkelerin politikalarını 21. yüzyıl becerilerini kazandırma odaklı olarak düzenlediği bilim okuryazarlığının da en önemli kavramlardan birisi olarak bu beceriler arasında yerini aldığı görülmektedir.

Bilim okuryazarlığı 21. yüzyıl becerileri arasında en önemli kavramlardan birisi olmakla beraber, beraberinde bilimsel bilginin yapısına (bilimin doğasına) ve bilimsel bilginin geliştirilme sürecine (bilimsel sorgulamaya) odaklanarak fen eğitiminin merkezinde yer almaktadır (Lederman, 2009; Lederman ve diğ., 2013; Schwartz ve diğ., 2004). Fen eğitimi programları bilimin getirdiği faydaları ve oluşturduğu zararlara yanıt verebilecek bir içeriği bünyesinde barındırarak (Çolak, 2014), bireylerin dünyaya karşı olan bakış açısını etkileyerek onların bilimsel anlamda okuryazar olarak yetiştirilmesini hedeflemektedir (Lederman ve diğ., 2013).

Bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek fen eğitimi reform hareketlerinin vazgeçilmez bir hedefi olmaya devam etmekte (Çetin, 2021), bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmenin en önemli koşullarının ise bilimin doğası ve bilimsel sorgulamayla ilgili görüş geliştirmek olduğu vurgulanmaktadır (Lederman ve diğ., 2013; NGSS, 2013). Bilimsel okuryazarlık ile ilgili tanımlar çeşitlilik göstermesine karşın Fives, Huebner, Birnbaum ve Nicolich (2014) bilimsel okuryazarlığı bilimsel kavram ve süreçleri anlama, günlük hayatta karşılaşılan bilgileri kullanabilme ve değerlendirebilme yeterliliği olarak tanımlamaktadır. Söz konusu tanımda bilimsel sorgulamanın, bilimsel okuryazarlığın temel bir bileşeni olduğu göstermektedir (Çetin, 2021).

Schwartz, Lederman ve Crawford (2004) bilimsel sorgulamayı bilimsel bilginin geliştirilmesi, onaylanması ve faydanılması ile ilgili etik kural dahil olmak üzere bilimsel bilginin elde edilmesi için gösterilen çabaların ve süreçlerin bütünü olarak tanımlamaktadır (Schwartz ve diğ., 2004). Bilimsel sorgulama kavramı öğretmenlerimiz ve öğrencilerimiz tarafından anlaşılması ve uygulamadaki durumların belirlenmesi önemli bir çalışma çevresini oluşturmaktadır (Doğan ve diğ., 2020). Bilimsel sorgulama, öğrencilerin bilim adamları gibi düşünmelerinde, bilim hakkında olumlu görüşler geliştirmelerinde, bilgiyi yapılandırmada eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerinde ve öğrencilerin akademik başarılarını artırmalarında önemli bir faktördür (Anderson, 2002; Schneider, Krajcik, Marx & Soloway, 2002).

Bilimsel sorgulama bilimsel süreç becerilerini kapsamaktadır. Bilimsel sorgulama ile bireylerin sorgulama becerileri geliştirmekte, bireyler gözlem ve deneyler yaparak verilere ulaşabilmekte ve bu verilerden hareketle çıkarımlarda bulunabilmektedir. Bilimsel sorgulama ayrıca eleştirel ve mantıksal düşünebilmeyi ve önceki bilgileri kullanabilmede çeşitli araç-gereçlerden (kitap, dergi, internet) yararlanabilmeyi kapsamaktadır (Lederman ve diğ., 2014). Bu bakımdan bilimsel sorgulama fen yeterliklerinin önemli bir parçası olmaktadır.

Bybee'ye (2000) göre bilimsel sorgulamanın fen eğitiminde kullanılması için bilimsel sorgulama becerisi (öğrencinin yapması gerekenler), bilimsel sorgulama bilgisi (sahip olunan görüş) ve fen öğretimi için gerekli olan yaklaşım (pedagojik bir yaklaşım) olması ile mümkün olacağını ifade etmektedir (Bybee, 2000). Bu bakımdan bilimsel sorgulama fen bilimleri dersi öğretim programının vizyonu olan bilimsel okuryazarlığın temelini oluşturmaktadır.

Bilimsel sorgulama uzun yıllardır fen eğitiminin amaçları içerisinde yer almasına rağmen bu alanda yapılan araştırmalar sınırlı kalarak araştırmalarda bilimsel sorgulama yerine bilimin doğası üzerine odaklanılmıştır. Bu durumun önemli sebeplerinden biri bireylerin bilimsel sorgulama ve bilimin doğası kavramını eş değer kavramlar olarak görmesi olmuştur (Lederman ve diğ., 2014). Bilimsel sorgulama ve bilimin doğası yakından ilişkili olsa da kavramların farklı yapıları vardır (Flick & Lederman, 2004; Lederman ve diğ., 2014; Lederman, 2019). Bilimsel sorgulama bilimsel süreç becerilerini içermekle beraber bilimsel bilginin geliştirilmesi için gerekli olan süreçleri (bilimsel akıl yürütme, eleştirel düşünme gb.) kapsamaktadır. Bilimin doğası ise bilimsel araştırma sonucunda

Üretilen bilimsel bilginin kullanımını sınırlayan ve sınırlamayan bazı özellikleri ifade etmektedir (Flick & Lederman, 2004). Bilimin doğası ayrıca bilimi tarih veya din gibi diğer disiplinlerden farklı kılarak somutlaştırmaktadır (Lederman ve diğ., 2014; Lederman, 2019). Bu bağlamda bilimin doğası bilimsel sorgulamanın temelini oluşturmaktadır.

Bilimsel sorgulama ile ilgili yapılan araştırmaların sınırlı kalmasındaki bir diğeri önemli sebep ise bilimin doğasıyla ilgili görüşleri ortaya çıkaran lme aracı mevcutken bireylerin bilimsel sorgulama anlayışını ortaya çıkaran aracının uzun bir süredir olmayışı olmuştur (Lederman ve diğ., 2014; Schwartz ve diğ., 2008). Öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkındaki görüşleri her geçen gün araştırmacılar tarafından daha fazla incelenir hale gelmesi (etin, 2021) ve söz konusu sebepler öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerini ortaya çıkaran bir anketin olmasını zorunlu hale getirmiştir (Lederman ve diğ., 2014).

2.9.1 Bilimsel Sorgulamanın Bileşenleri

Literatürde Lederman ve diğ. (2014) ğrencilerin bilimsel sorgulama hakkındaki anlayış ve görüşlerini daha iyi değerlendirebilmek, onların bilimsel sorgulama yaparken bir takım bilgileri kavrayabilmesini sağlayabilmek için bilimsel sorgulamanın fen eğitimi bağlamıyla uyumlu sekiz bileşeni bir araya getirmiştir. Okul öncesinden lisans seviyesine kadar fen eğitimi bağlamıyla uyumlu bu sekiz bileşenin ne olduğu aşağıda sıralanmış ve açıklamalarına yer verilmiştir.

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

Bilimsel araştırmaların başlaması için doğal dünya hakkında sorular sormak gereklidir (Lederman ve diğ., 2014; Lederman ve diğ., 2019). Soru sormak, yanıtlamak, elde edilen yanıtları mevcut bilgiler ile karşılaştırılmak ve gözlem yapmak bilimsel araştırmalarının temel özellikleridir (NRC, 2000). Bilimsel araştırmada sorulan sorular çeşitli şekillerde, bazen meraktan ve bazen teori odaklı bir tahminden veya gözlemlerden ortaya çıkabilir (Schwartz ve diğ., 2008). Bazı buluşlar sadece gözlemler sonucunda da elde edilebilir, fakat bu durum bilimin sadece gözlem yapmaktan ibaret olduğunu düşünmek anlamına gelmemelidir. Örneğin, beyzbol maçını izlediğimiz zaman bilim yapmış olmayız. Bilimsel araştırmalarda sorulardan önce gözlemlerin ilgi uyandırdığı ve gözlemlerin bilimin bir parçası olduğunu düşünmek daha doğrudur (Lederman ve diğ., 2014). Diğer taraftan, klasik bilimsel yöntem basamaklarının iddia edildiği gibi bilimsel

araştırmaların her zaman bir hipotezle başlamasına ve bu hipotezin test edilmesine ihtiyaç yoktur (Lederman ve diğ., 2014; Lederman ve diğ., 2019; Schwartz ve diğ., 2008).

2.9.1.2. Bütün araştırmalarda takip edilen tek bir bilimsel yöntem yoktur

Bilimle ilgili önemli kavram yanılgılarından biri; bilim insanlarının doğal dünyayı gözlemlerken ve araştırmalar yaparken tek bir yöntem kullandığıdır (Lederman ve diğ., 2014). Ancak bilim insanları farklı araştırma yöntemleri kullanarak açıklamak istediği sorulara açıklık getirmektedir (NRC, 2000). Bilimsel yöntemler ikiye ayrılabilir. Gözlemsel çalışmalar, araştırma sürecine konu olan araştırma sorusuna ilişkin verileri toplama ve bu verilere dayanarak çıkarımlar yapmaya dayanır. Bir diğeri ise bağımsız değişkenin bağımlı değişkenleri nasıl etkilediğine ilişkin hipotez(ler) kurulduğu ve test edildiği deneysel çalışmalardır. Bu bakımdan öğrencilerin bilimsel sorgulama sürecini etkili deneyimlemesi için bilimsel yöntemlerin yanında gözlem sonuçlarını diğeri bir ifade ile farklı yöntemleri de kullanabilecekleri anlaması gerekmektedir (Lederman ve diğ., 2014).

2.9.1.3. Sorulan soru sorgulama sürecine rehberlik eder

Bilim insanlarının sordukları soruları, dünya hakkındaki bildikleri ve verdikleri cevaplar bilimsel araştırmayı oluşturur. Bilimsel araştırmalarda bilimsel soruları cevaplamak için farklı sorgulama süreçleri kullanılabilir (Lederman ve diğ., 2014). Bilimsel sorulara yemek tariflerinde olduğu gibi sırasıyla yanıt verebilen bir yöntem yoktur (Doğan ve diğ., 2020). Ayrıca soruların cevaplanması için gerekli şartlar her zaman mümkün olmayacağı (yıldızların inceleyen çalışmalar gb.) gibi bazen de etik olmayabilir (insanları inceleyen çalışmalar gb.). Bu bakımdan öğrencilerin sorgulama süreçleri her ne kadar farklı olsada araştırma yönteminin araştırma sorusu ile ilişkili olduğunu bilmesi, aralarında karşılıklı etkileşimi anlayabilmesi ve bu doğrultuda sorgulama sürecini farklı şekilde tasarlaması gereklidir (Lederman ve diğ., 2014).

2.9.1.4. Aynı İşlemi Yapan Bilim İnsanları Aynı Sonuçlara Ulaşmayabilirler

Aynı süreci izleyen bilim insanları aynı sonuca ulaşmayabilir (Lederman ve diğ., 2014; Lederman ve diğ., 2019). Benzer sorular soran ve benzer prosedürleri izleyen bilim insanları farklı sonuçlara ulaşabileceğini anlayabilmek, verileri farklı yorumlamanın altında bulunan sebebin ise bilim insanlarının teorik altyapıları, neyi

kanıt olarak gördükleri ve aykırı verilerin değerlerindirilmesinde nasıl mücadele ettikleri olduğunu anlamak önemlidir. Bu bakımdan öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkında bilinçli görüşler geliştirebilmesinde bir diğer önemli bileşen bilim insanlarının aynı verileri farklı şekilde yorumlayabileceklerini anlamaları gerektiğidir (Lederman ve diğ., 2014).

2.9.1.5. Sorgulama süreci sonuçlara etki eder

Bilimsel araştırmalarda seçilmiş olan yöntemler araştırma sonuçlarını doğrudan etkilemektedir. Değişkenlerin işlevsel hale getirilmesi, veri toplama yöntemleri, değişkenlerin nasıl ölçüleceği ve analiz edileceği araştırmacının ulaşacağı sonuca etki etmektedir. Bilim tarihinde bu duruma birçok örnek vermek mümkündür (Lederman ve diğ., 2014; Lederman ve diğ., 2019). Örneğin bir araştırmada lise öğrencilerinden mitozun çeşitli aşamalarındaki hücreleri tanımlamak için bir bitkinin kök hücresini incelemeleri istenmiştir. Öğrencilerin kullandığı yöntemler, topladıkları veri çeşitlerini etkiler, bu durum ulaşılabilecek sonuçları da etkileyecektir. Söz konusu bileşen ile öğrencilerden verileri analiz etme ve yorumlamanın yanı sıra çeşitli yöntemlerle elde edilen farklı veri seti sonuçlarını da analiz ederek bunları yorumlamalarını beklemektedir. Bu durumda öğrencilerin kullandıkları araştırma yöntemi, veri toplama yöntemi ve ulaşılan sonuç arasında mantıksal bir bağlantı olduğunu anlamaları gerekmektedir (Schwartz ve diğ., 2008; Lederman ve diğ., 2014). Çünkü kullanılan yöntemler, elde edilecek verilerin türlerini, dolayısıyla sonuçları etkileyecektir (Lederman ve diğ., 2014).

2.9.1.6. Araştırma sonuçları elde edilen verilerle tutarlı olmak zorundadır

Her araştırmanın sonucu toplanan verilerle tutarlı olmalı ve kanıtlarla desteklenmelidir. Bir bilim insanı tarafından ortaya atılan iddialar toplanan verilerle ilişkilendirilerek desteklendiği ölçüde geçerli ve güçlü olmaktadır. Aynı zamanda iddialarının geçerliliği araştırma yönteminin araştırma sorusuyla uyumlu hale getirilmesi ile güçlenecektir. Öğrencilerden beklenen ise iddialarını kanıtlarla desteklemeleri ve verilerin bilimsel gelişme için bir adım olduğunu bilmeleri gerektiğidir (Lederman ve diğ., 2014; Lederman ve diğ., 2019).

2.9.1.7. Bilimsel veri ile bilimsel kanıt aynı şey değildir

Bilimsel bir araştırmada veriler ve kanıtlar birbirinden farklı amaçlara hizmet eden iki farklı kavramlardır. Veriler bilimsel araştırma sürecinde toplanan

gözlemlerin tamamı verilen isimdir ve çeşitli şekillerde (sayılar, fotoğraflar, ses kaydı, örnekler gb.) olabilir. Kanıt ise veri analiz süreci ve analiz sürecinden sonraki yorumların ürünüdür (Lederman ve diğ., 2014; Lederman ve diğ., 2019). Söz konusu bileşen ile öğrencilerden beklenen bu iki kavram arasındaki farkı anlaşılmasıdır. Öğrencilerden bilimsel verilerin araştırma sorusunun cevabına ulaşmak için toplanan gerekli temel kaynakların olduğunu, bilimsel kanıtların ise bu verilerin yorumlanmış hali olduğunu bilmeleri beklenmektedir (Lederman ve diğ., 2014).

2.9.1.8. Açıklamalar, elde edilen veriler ve mevcut bilgilerimizin bir araya gelmesi ile ortaya konulur

Bilimsel açıklamalar, araştırmada toplanan verilerden ve bu verilerden elde edilen sonuçlardan elde edilmesine karşılık, önceki çalışmaların sonuçları ve mevcut bilimsel bilgiler ile desteklenerek ortaya koyulmalıdır (Lederman ve diğ., 2019). Bu duruma örnek olarak paleontologların dinazor kemiklerini çıkarması düşünülebilir. Dinazor kemikleri çıkarıldığı anda mükemmel bir iskelette yapısına sahip olması söz konusu bile olmaz. Bu durumda iskeleti oluşturmak için bilim insanları yeni buldukları kemiklerle (elde edilen verilerle) dinazor iskeleti hakkında daha önceden bildiklerini (mevcut bilgilerini) birlikte kullanmalı ve aynı zamanda mevcut bilinmeyen herhangi bir olası tutarsızlığın farkında olacak şekilde çalışmalıdır (Lederman ve diğ., 2014).

Yukarıda ifade edilen sekiz bileşen AAAS (1993), NRC (1996; 2000) ve National Academy of Sciences (2002) gibi çeşitli reform belgelerinin incelenmesi sonucu ortaya koyularak VASI ölçeğinin kavramsal çatısını oluşturmuştur (Lederman ve diğ., 2014). Bileşenler ayrıca uluslararası literatürde Yeni Nesil Fen Eğitimi Standartları (Next Generation Science Education Standards, [NGSS], 2013) içerisinde okul öncesi dönemden ortaöğretime kadarki seviyede hedef ve kazanımlar içerisinde de yer almaktadır. Öğrencilerden beklenen bu bileşenler hakkında yeterli ve doğru düzeyde bilgi sahibi olmalarıdır.

2.9.2 Bilimsel Sorgulama İle İlgili Çalışmalar

Bilimsel sorgulama kavramı ile ilgili eğitim alanlarında yapılan çalışmaların oldukça önemli olduğu bilinen bir gerçektir. Bu doğrultuda literatürde bilimsel sorgulama kavramı ile yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalar incelendiğinde ortaokul öğrencileri, lise öğrencileri, öğretmen adayları ve öğretmenlerle yapılan çalışmaların arttığı ancak üstün yetenekli öğrencilerle yapılan çalışmaların sınırlı

kaldığı görülmektedir. Ayrıca yapılan çalışmalar daha çok bilimsel sorgulama ile ilgili anlayışların ortaya çıkarılmasına ve anlayışların geliştirilmesi üzerinde etki yaratmaya çalışan yenilikçi yaklaşımlara yöneliktir.

Heyer (2005) çalışmasında sorgulamaya dayalı öğretiminin fen derslerine aşamalı olarak dahil edilmesinin üstün yetenekli öğrencilerin öğrenmeye ilişkin etkilerini ve fen dersine karşı tutumlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Belirtilen amaç doğrultusunda bir okul yılı boyunca bir gruba geleneksel diğer gruba sorgulamaya dayalı öğretim uygulanmıştır. Çalışmanın verileri sorgulamanın akademik başarı üzerindeki etkisini değerlendiren bir testin çalışma öncesi ve sonrası uygulanması, öğrencilerin fen ve laboratuvar uygulamalarına yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla yapılan sınav ve öğrencilerin bilime yönelik tutumlarını ölçen bir ölçek aracılığıyla elde edilmiştir. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerinin daha yüksek puanlar almasına ve fen dersine karşı daha olumlu tutumlar geliştirmesine fayda sağladığı ancak farklılıkların çok az istatistiksel anlamlılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Yoon (2009) çalışmasında öz düzenlemeli öğrenmenin öğretimsel faktörleri ile motivasyonel ve bilişsel bileşenlerinin bilimsel sorgulama performansı üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 9. sınıfta öğrenim görmekte olan 166 üstün yetenekli öğrenci katılmıştır. Çalışmanın verileri bilimsel bir sorgulama görevi üzerine yapılan çalışmalardan elde edilmiştir. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde öğrencilerin fen dersine yönelik öz yeterlilikleri ile dersi algılama derecelerinin bilimsel sorgulama becerilerini doğrudan etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin sorgulama prosedüründe seçimlere ve kararlara izin veren açık sorgulamalı öğrenme, öz düzenleme stratejilerinin kullanımını doğrudan etkilerken sorgulama faaliyetlerinin kapsamı, öz yeterliliği doğrudan etkilemiştir. Öz düzenleme stratejisi kullanımı, bilimsel sorgulama becerileri için önemli bir belirleyici değildir.

Akben ve Köseoğlu (2010) çalışmasında bilimsel sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin 5. sınıf yoğunluk konusunun anlaşılmasına ve fen dersine yönelik gösterilen tutumları üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda 29 öğrenciye bilimsel sorgulamaya dayalı öğretim destekleyen 5E modeli yapılandırılmış laboratuvar etkinlikleri hazırlanarak uygulanmıştır. Ayrıca gerçekleştirilen uygulamanın öğrencilerin derse karşı tutumlarına nasıl etki yarattığını tespit etmek amacıyla Fen ve Teknoloji dersine

karşı tutum testi öntest-sontest olarak uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları uygulanan yöntemlerin öğrencilerin motivasyonlarını artırarak konun derinlemesine öğrenilmesine katkı sağladığı ve fen dersi ile deneysel çalışmalara karşı da olumlu tutumlar geliştirdiklerini göstermiştir.

Akben (2011) çalışmasında bilimsel sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerilerine, fen öğretimi özyeterlik inançlarına, fen öğretimine ve laboratuvara karşı tutumlarına, bilimsel sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri geliştirme becerilerine ve bilimsel sorgulama yaklaşımı ile bu yaklaşıma uygun laboratuvar etkinliklerine ilişkin tutumlarını tespit etmek amaçlanmıştır. Belirtilen amaç doğrultusunda laboratuvar uygulamaları dersini alan toplam 35 öğretmen adayına Bilimsel Süreç Beceri Testi, Fen Öğretimine Yönelik Özyeterlik İnanç Ölçeği, Fen Karşı Tutum Ölçeği ve Laboratuvara Yönelik Tutum Ölçeği ile adaylar tarafından geliştirilen kendi etkinliklerini değerlendiren form uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları bilimsel sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğretmen adaylarının bilimsel sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerini, bu etkinliklere olan inançlarını, bilimsel süreç becerilerini, fen öğretimine yönelik yüksek özyeterlik inançlarını, fen öğretimine ve laboratuvarına karşı tutumlarını ve bilimsel sorgulama yaklaşımı hakkındaki anlayışlarını geliştirmede olumlu etki yarattığı tespit edilmiştir.

Park ve diğ. (2011) çalışmasında sınıflarda başarılı bilimsel sorgulama etkinliği yapabilmek için ne tür faktörlerin kritik olduğunu belirlemek ve 7. ve 8. sınıflarda öğrenim gören üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulama yapma becerilerini araştırmak ve analiz etmek amaçlanmıştır. Belirtilen amaç doğrultusunda 240 öğrenciye araştırma ekibi tarafından hazırlanan iki anket uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde öğrencilerin kişisel bağlam açısından bilimsel sorgulama yapabilmelerinde motivasyon faktörünün etkili olduğu, diğer değişkenler açısından bilimsel sorgulama yapmada kritik olan faktörlerin ise grupta çalışma, fiziksel ortam, öğrencinin sorgulama sürecindeki görevi ve öğretmenin rolü olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin bilimsel sorgulama yapma becerileri analiz edildiğinde ise araştırma sorusunu oluşturma ve araştırmayı tasarlama sürecinde bir miktar yetersiz oldukları belirlenmiştir.

Çakıcı, Ürek ve Dinçer (2012) çalışmasının çıkış noktasını bilimsel sorgulamanın özünü oluşturan soru sorma becerisi oluşturmuştur. Bu doğrultuda farklı ilköğretim okullarının 4-8. sınıflarında öğrenim gören toplam 816 öğrencinin

soru oluşturma becerileri “domuz gribi” ve “karbonhidratlar” konusundaki iki metinden yararlanarak incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin oluşturduğu sorular Bloom Taksonomisi doğrultusunda değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçları öğrencilerin en çok bilgi basamağı düzeyinde sorular yazdığını, az sayıda kavrama ve analiz basamağında oluşturulan soruların oluştuğunu göstermiştir. Öğrencilerin sınıf düzeylerine bakıldığında ise tüm sınıf düzeyinde uygulama, sentez ve değerlendirme ile ilgili soru üretimleri çok düşük sayıda kaldığı da görölmektedir. Öğrencilerin genel olarak soru oluşturma becerilerinin önemli derecede eksikliklerin olduğunu gözlemlenmiştir.

Antink-Meyer, Bartos, Lederman ve Lederman (2016) çalışmasında ABD yaz bilim kampının 8. ve 9. sınıf üstün yetenekli öğrencilerinin bilimsel sorgulama hakkındaki anlayışlarını geliştirmesine olan etkililiğini belirlemek amaçlanmıştır. Belirtilen amaç doğrultusunda Tayvanlı bir grup öğrenciye uygulamalı deneyimler sağlayacakları araştırma faaliyetlerini içeren bir bilim kampı programı hazırlanarak öğrencilere doğal ortamda bilimsel sorgulamanın bileşenleri tanıtacak araştırmalar ve etkinlikler yaptırılmıştır. Çalışmanın verileri, çalışmaya katılan 19 öğrencinin kamp öncesi ve sonrası VASI anketine verdiği cevaplardan elde edilmiştir. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde bilim kampının öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkındaki anlayışlarını geliştirmede etkili olduğu görölmüştür. Öğrencilerin bilimsel sorgulamanın sekiz bileşeninden beşinde (bilimsel araştırmaların hepsi bir soru ile başlar, bütün araştırmalarda takip edilen tek bir bilimsel yöntem yoktur, sorulan soru sorgulama sürecine rehberlik eder bilimsel veri ile bilimsel kanıt aynı şey değildir, açıklamalar, elde edilen veriler ve mevcut bilgilerimizin bir araya gelmesi ile ortaya konulur) olumlu gelişim gösterdikleri tespit edilmiştir.

Lederman ve diğ. (2014) çalışmasında öğrencilerin öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin bilimsel sorgulama hakkında anlayışlarının ortaya çıkarılmasını amaçlamıştır. Bu doğrultuda Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi’ni (VASI) geliştirmişlerdir. Geliştirilen anket ilk aşamada 8. sınıfta öğrenim gören 227 öğrenciye uygulanmıştır. Bu uygulama sonucunda öğrencilerin ilk yedi boyutta çoğunlukla yetersiz görüşe, son boyutta ise eklektik görüşe sahip oldukları görölmüştür. Sonrasında öğrencilere bilimsel sorgulamanın boyutlarının öğretilmesi yönünde çalışmalar yapılmıştır. Sonrasında anket tekrar uygulanmış ve öğrencilerin bilimsel sorgulamanın “bilimsel araştırmalarda takip edilen tek bir

bilimsel yöntemin olmaması” ile “açıklamalar, elde edilen veriler ve mevcut bilgilerimizin bir araya gelmesi ile ortaya konulması” bileşenlerinde çoğunlukla bilgili, diğer bileşenlerde ise çoğunlukla eklektik görüşe sahip oldukları görülmüştür.

Şenler (2014) çalışmasında bilimsel sorgulama ve iletişim olmak üzere iki alt ölçekten oluşan Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği'nin (FÖBÖ) Türkçe'ye uyarlamasını yaparak, geçerlilik ve güvenilirliğini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda anketin geçerlilik ve güvenilirliği sağlanarak Türkçe'ye uyarlanması gerçekleştirilmiş ve sonrasında anket 593 ilköğretim fen bilgisi öğretmen adayına uygulanmıştır. 581 öğretmen adayının (385 kadın, 196 erkek) ankete verdiği cevaplar analiz edildiğinde Türkçe'ye uyarlanan ölçeğin ilköğretimden üniversiteye kadar öğrencilerin bilimsel sorgulama ve iletişim becerilerini ölçmede kullanılabileceği tespit edilmiştir.

Trna (2014) çalışmasında öğrencilerin doğal yasaları keşfetmesinde, bilgiyi anlamlı bir bağlamla ilişkilendirmesinde, eleştirel düşünme becerilerini geliştirmesinde ve bilime karşı olumlu tutumları sağlamsında etkili bir yöntem olan sorgulamaya dayalı fen eğitimi (IBSE)'nin hangi bileşenlerinin üstün yetenekli öğrenciler için uygun olduğunu belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde üstün yetenekli öğrencilerin öğretiminde / öğreniminde yenilikçi bir IBSE yaklaşımın üstün yetenekli öğrencileri için uygun olan “öğrencilerin çok aktif olması gereken rolüne vurgu, öğretmen adına büyük empati kuran öğrencilere bireysel yaklaşım, öğrencileri aktif olarak problem çözmeye teşvik etmek, bilimsel çalışma şekli, deney ve projelerin geniş kullanımı ve bağlantılı görevleri desteklemek” IBSE bileşenlerini karşılaması gerektiği belirtilmiştir.

Akben ve Köseoğlu (2015) çalışmasında sınıf öğretmen adaylarına sorgulayıcı araştırma yaklaşımını ve 5E modeline dayalı laboratuvar etkinliklerini kavramaları amacıyla mesleki gelişim programını geliştirmişler. Bu program doğrultusunda adayların laboratuvar etkinlikleri geliştirme becerilerine, sorgulayıcı araştırma yaklaşımına ve bu yaklaşıma uygun laboratuvar etkinliklerine ilişkin inançlarını belirlemeyi hedeflemişlerdir. Belirlenen hedef doğrultusunda katılımcılara geliştirilen mesleki gelişim programı uygulanmıştır. Çalışmanın verileri ise sorgulayıcı araştırmaya dayalı laboratuvar etkinliklerini değerlendirme anketi ve görüşmeler ile elde edilmiştir. Çalışmanın sonuçları geliştirilen program sayesinde adayların bilimsel sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerini

geliştirmede başarı elde ettiklerini, sorgulayıcı araştırma yaklaşımı sayesinde fen öğretimi ve öğreniminde olumlu davranışlar sergilediklerini, deneylerin önemini ve yaptıkları uygulamaların mesleki gelişimlerine katkı sağladığını göstermiştir. Aynı zamanda adaylar geliştirilen program sayesinde kavram öğretiminde bilimsel sorgulama yaklaşımın önemini kendi tecrübeleri ile gözlemlemişlerdir.

Gencer (2015) çalışmasında bilimsel sorgulamanın basamaklarını içeren, aynı zamanda bir bilim ve mühendislik uygulaması olan fırıldak etkinliğinin diğer uygulamalardan farkını ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Türkçe'ye uyarlanan etkinlik bir ortaokulun 7. sınıfında öğrenim görmekte olan 30 öğrenciye uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları uygulanan etkinliğin fen sınıflarında kolaylıkla uygulanabilecek ve bilimsel sorgulamanın bileşenlerin öğretilmesinde etkili olabilecek öğretimsel bir örnek olduğunu göstermiştir.

Senler (2015) çalışmasında farklı ülkelerde ortaöğretimde öğrenim görmekte olan 251'i Türkiye'den, 238'i Amerika'dan olmak üzere toplam 489 öğrencinin bilimsel sorgulama ile ilgili görüşlerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda katılımcılara The Views of Scientific Inquiry-Elementary (VOSI-E) anketi uygulamıştır. Anket bilimsel sorgulamanın 4 bileşenini (tüm araştırmalar bilimsel bir soru ile başlar, bilim insanları sorulara cevap vermek için veriler toplar, bilimsel araştırmalar elde edilen veriler ile mevcut bilgilerin bütünden meydana gelir ve tek bir bilimsel yöntem yoktur) kapsamaktadır. Çalışmanın sonuçları bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerinde ülkeler arasında anlamlı farklılıklar olduğunu göstermiştir. ABD örneği bilimsel sorgulamanın ilk 3 bileşeninde Türkiye örnekleme ise son bileşende daha çağdaş görüşler ortaya koymuştur.

Aydemir ve diğ. (2017) çalışmasında okul öncesi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama ve bilimin doğası ile ilgili görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda Bilimin Doğası Ölçeği (VNOS-C) ve Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi (VASI) kullanılarak 54 öğretmen adayından veriler toplanmış, ayrıca her öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama ve bilimin doğası ile ilgili olarak yetersiz görüşlere ve kavram yanılgılarına sahip olduklarını tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının sadece bilimsel sorgulamanın “araştırma sonuçlarının elde edilen verilerle tutarlı olmalıdır.” bileşeninde bilgili düzeyde oldukları belirlenmiştir.

Bolu (2017) çalışmasında ortaokul fen eğitiminde modellemeye dayalı fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama hakkındaki görüş, yaratıcılık, fen başarı ve tutumlarına olan etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Belirtilen amaç doğrultusunda 6. sınıfta öğrenim gören 18 öğrencinin Fen Bilimleri dersi “Elektriğin İletimi” ünitesi kapsamında modellemeye dayalı olarak işlenmiştir. Çalışmanın verileri uygulama öncesi ve sonrası olmak üzere Bilimsel sorgulama hakkında görüşler anketi (VASI), Torrance yaratıcı düşünme testi, fen bilimleri dersi tutum ölçeği ve araştırmacı tarafından hazırlanan çoktan seçmeli sorulardan oluşan elektriğin iletimi ile ilgili başarı testinden elde edilmiştir. Çalışmanın sonuçları modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel sorgulamanın hakkındaki görüşlerini geliştirmede olumlu etki yarattığı tespit edilmiştir. Ayrıca söz konusu öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını, derse yönelik tutumlarını olumlu etkilediği ancak yaratıcılık düzeylerinde bir gelişme yaratmadığı görülmüştür.

İnel Ekici (2017) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerileri algılarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 685 ortaokul öğrencisi katılmış ve belirtilen amaç doğrultusunda öğrencilere “fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği” uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde cinsiyetin, sınıf düzeyinin, yaşı, fen başarı notlarının, anne ve baba eğitim düzeylerinin bilimsel sorgulama becerileri algılarını anlamlı düzeyde farklılaştırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin evlerinde kullandıkları bilgisayarların, izledikleri bilimsel televizyon programlarının ve takip ettikleri bilimsel dergilerin bilimsel sorgulama becerileri algılarını geliştirmede yardımcı faktörler olduğu belirlenmiştir.

Doğan (2017) çalışmasında fen öğretmen adaylarının yenilikçi yaklaşımlara karşı bilimsel sorgulama süreçleri hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. 3. sınıf toplam 67 öğretmen adayının katıldığı çalışmada belirtilen amaç doğrultusunda probleme dayalı öğrenme ve bilim tarihini harmanlayarak öğretmen adayının bilimsel sorgulama becerilerini geliştirmeye yönelik uygulamalar yapılmıştır. Çalışmanın verileri uygulama öncesi ve sonrası VASI anketi aracılığıyla elde edilmiştir. Çalışmanın sonuçları öğretmen adaylarının “toplanan verilerle sonuçların tutarlı olması” bileşini dışında diğer tüm bileşenlerde olumlu yönde gelişmeler yaşadığını göstermiştir.

Hamed ve diğ. (2017) çalışmasında 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulama hakkında görüşlerini belirmeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda İspanya ve İsveç örneklemini temsil eden toplam 285 öğrenciye VASI anketi uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerinin çoğunlukla yetersiz düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Karışan ve diğ. (2017) çalışmasında Lederman ve diğ. (2014) tarafından geliştirilen Bilimsel Sorgulamaya İlişkin Görüş Anketi'nin Türkçe'ye uyarlanması ve uyarlanan anketle öğretmen adaylarının bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Belirtilen amaç doğrultusunda anketin geçerlilik ve güvenilirliği sağlanarak Türkçe'ye uyarlanması gerçekleştirilmiş, sonrasında anket 314 (198 kadın, 116 erkek) öğretmen adayına uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda bilimsel sorgulamanın doğasına yönelik görüşlerinin belirleyen bir ölçme aracı geliştirilmesinin yanı sıra öğretmen adaylarının bilimsel sorgulamanın genel olarak 1. 3. 5. bileşenlerinde bilgili, 2. 4. 7. 8. bileşenlerinde karmaşık ve 5. bileşiminde ise yetersiz düzeyde oldukları tespit edilmiştir. Çalışmanın genel sonucu olarak öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerinin çoğunun bilgili ve karmaşık düzeyde az kısmının ise yetersiz düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Leblebicioğlu ve diğ. (2017) çalışmasında bilim kampına katılan ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulama hakkındaki anlayışlarını geliştirmeyi amaçlamıştır. Belirtilen amaç doğrultusunda bir bilim kampı programı hazırlanarak öğrencilere doğa ortamında bilimsel sorgulamanın bileşenleri tanıtacak araştırmalar ve etkinlikler yaptırılmıştır. Çalışmanın verileri VASI anketinin ön test ve son test olarak uygulanması ile elde edilmiş. Sonrasında anketi dolduran öğrencilerle bireysel görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde başlangıçta genellikle karmaşık ve bilinçsiz görüşlere sahip olan öğrencilerin kampın sonunda bilimsel sorgulamanın belirli bileşenlerinde (Bilimsel araştırmaların hepsi bir soru ile başlar ve her zaman bir hipotez test etmez, bütün araştırmalarda takip edilen tek bir bilimsel yöntem yoktur, açıklamalar elde edilen veriler ve mevcut bilgilerimizin bir araya gelmesi ile ortaya konulur) olumlu gelişim gösterdikleri; diğer bileşenler açısından aynı performansı sergileyemedikleri tespit edilmiştir. Çalışmada genel olarak bilim kampının ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama hakkındaki anlayışlarını geliştirmede etkili olduğu görülmüştür.

Şenler (2017) çalışmasında Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik özyeterlik inançlarını ve bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda doğrultusunda araştırmanın amacını destekler nitelikte olan iki ölçek (Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnanç Ölçeği ve Bilimsel Sorgulamaya İlişkin Görüş Formu) 1. 2. 3. ve 4. sınıfta öğrenim görmekte olan 212 Fen Bilgisi öğretmen adayına uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde öğretmen adaylarının görüşlerinde sınıf düzeylerine bağlı olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği gözlemlenmiştir. Çoğu öğretmen adayının bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerinde karmaşık veya bilgili düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Sadece “Sorgulama işlemi sonuçlara etki eder” bileşenine ait görüşlerde öğretmen adaylarının çoğunun bilinçsiz oldukları görülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarının ortalamasının üstünde olduğu fen öğretimine yönelik özyeterlik inançları ile bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşleri arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Aslan Efe ve Özmen (2018) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerini bilimsel sorgulama ve iletişim başlıkları altında çeşitli değişkenler (cinsiyet, baba-anne eğitim durumu, fen dersi not ortalaması, bilgisayar kullanım sıklığı, bilgisayara ulaşma durumu, evde internet olma durumu, bilgisayarın fen öğrenme yönelik kullanılması) açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Belirtilen amaç doğrultusunda 453 ortaokul öğrencisine Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde bilimsel sorgulama düzeyinde cinsiyete göre anlamlı farklılıkların olmadığı ancak diğer değişkenler açısından baba-anne eğitim düzeylerinin yüksek olması, yüksek fen dersi başarı ortalaması olması, bilgisayara sahip olunması, evde internetin olması, bilgisayarın fen öğrenme yönelik kullanılması öğrencilerin bilimsel sorgulama becerileri algılarını anlamlı düzeyde farklılaştırdığı tespit edilmiştir.

Baykara ve diğ. (2018) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama ile ilgili görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Belirtilen amaç doğrultusunda 72 öğretmen adayına Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketi (VASI) uygulanmış, uygulama sonrasında yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak veriler toplanmıştır. Çalışmanın elde edilen sonuçlara göre fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama ile ilgili görüşlerinin çoğunlukta yetersiz düzeyde olduğu tespit edilmiştir. “Bilimsel araştırmalar her zaman bir soruyla başlar” boyutu öğretmen adayları tarafından en anlaşılmayan boyut olmuştur.

Ayrıca adayların veri analizi, deney, gözlem ve kanıt gibi kavramları tanımlamakta zorlandıkları görülmüştür.

Bostan Sarioğlu (2018) çalışmasında sorgulama temelli öğretim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerine olan etkisini araştırmıştır. Bu doğrultuda 3. sınıfta öğrenim gören 40 öğretmen adayı ile sorgulama etkinlikleri yapılmıştır. Sorgulama etkinlikleri yaparak deneyim kazanan öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama anlayışlarını belirlemek amacıyla Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi (VASI) anketi uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları sorgulama temelli öğretim etkinlikleri tasarlanmasının ve uygulamanın fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerini bilimsel bilgi ile uyumlu hale getirmesinde etkili olmasına karşın bilimsel sorgulama anlayışını tam anlamıyla kazandırmada yeterli olmadığı belirlenmiştir.

Kahyaoğlu ve Saraçoğlu (2018) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik bilimsel sorgulama becerileri algılarının Fen Bilimleri dersine yönelik merak, tutum, motivasyon değişkenlerini ne derece etkilediğini belirlemeyi amaçlamıştır. Sonrasında araştırmanın amacını destekler nitelikte olan dört ölçek (Fen'e Yönelik Bilimsel Sorgulama Becerileri Algı Ölçeği, Fen'e Karşı Merak Ölçeği, Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği ve Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği) 169 6, 7 ve 8. sınıf öğrencine uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları öğrencilerin Fen bilimlerine yönelik merak, motivasyon ve tutumun öğrencilerin bilimsel sorgulama becerileri algılarının etkileyen önemli değişkenler olduğunu göstermiştir.

Koyunlu Ünlü (2018) çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel araştırma ile ilgili görüşlerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Belirtilen amaç doğrultusunda 28 ortaokul öğrencisine Bilimsel Sorgulama Hakkındaki Görüş Anketi (VOSI) uygulanmıştır. Çalışmanın verileri ise öğrencilerin ankete verdikleri yanıtlar ve Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı (TEOGS) puanlarının birer belge olarak kullanılmasıyla elde edilmiştir. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde öğrencilerin bilimsel araştırma konusundaki görüşlerinin istenilen düzeyde olmadığını göstermiştir. Gerçekleştirilen çalışma ile akademik anlamda başarı gösteren öğrencilerin de bilimsel araştırmanın bazı bileşenlerinde görüşlerinin yetersiz olabileceği tespit edilmiştir.

Beyazörtü (2019) çalışmasında farklı liselerde (Fen, Anadolu, İmam Hatip ve Meslek lisesi) öğrenim görmekte olan 9. sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerini belirlemeyi ve farklı değişkenler açısından bilimsel sorgulama anlayışlarını incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda toplam 3067 öğrenciye VASI anketi uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları öğrencilerin her boyutta bilimsel sorgulama ile ilgili görüşlerinin zayıf olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin liseye geçiş sınavı (LGS) puanları ve okudukları okulla bilimsel sorgulama anlayışlarını arasında pozitif bir korelasyon olduğu, kız öğrencilerin bilimsel sorgulama anlayışları erkek öğrencilere göre de daha kuvvetli olduğu tespit edilmiştir.

Lederman ve diğ. (2019) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin ilkokul yıllarında bilimsel sorgulama hakkında ne öğrendikleri ile ortaokula başlarken başlangıç bilgilerine dair ilk verilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmaya toplam 18 ülkeden 2634 yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilere geliştirilen ve güncellenen bilimsel sorgulama süreci hakkında görüşler anketi (VASİ Q) uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları büyük bir oranla dünyanın dört bir yanındaki öğrencilerin yedinci sınıfın başında bilimsel araştırma hakkında çok az anlayışa sahip olduklarını göstermiştir. Bazı ülkeler belirli yönlerden makul düzeyde anlayışlar sergilemesine rağmen 6 yıllık eğitim gören öğrencilerin bilimsel sorgulama süreçleri hakkındaki anlayışları umulduğu gibi olmamıştır.

Turan (2019) çalışmasında 9. sınıf ders kitaplarında (fizik, kimya ve biyoloji kitabı) kullanılan etkinliklerin bilimsel sorgulama yapabilme yeteneğini geliştirme konusunda ne derecede etkili olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Belirlenen amaç doğrultusunda ders kitabındaki etkinlikler Sorgulama tabanlı görevler analiz envanterindeki (Inquiry-based Tasks Analysis Inventory (ITAI)) boyutlara ve bu boyutların alt boyutlarına göre incelenmiştir. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde tüm kitaplardaki etkinliklerin içerdiği boyutların yetersiz olduğu gözlemlenmiştir. Kitapların bilimsel okuryazar birey yetiştirmenin önemine vurgu yapmasına karşın bilimsel sorgulamadan yararlanılması gerektiği fikrini yansıtmadığı tespit edilmiştir.

Doğan ve diğ. (2020) çalışmasında sosyo-ekonomik düzeyleri farklılık gösteren beş okulda öğrenim gören toplam 599 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulama ile ilgili görüşlerinin betimsel olarak tespit edilmesi

amaçlanmıştır. Belirtilen amaç doğrultusunda katılımcılara Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketi (VASI) uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulamanın tüm bileşenleri hakkında görüşlerinin yetersiz düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunun ayrıntılı analizi yapıldığında ise, bilimsel sorgulama hakkında bilinçli görüşlere sahip öğrencilerin üst-orta sosyoekonomik düzeye sahip 6. sınıfta okuyan öğrenciler olduğu görülmüştür.

Gündüz (2020) çalışmasında farklı lise türlerinde (Fen, Sosyal Bilimler, Anadolu, İmam Hatip ve Meslek lisesi) öğrenim görmekte olan 12. sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulama hakkında sahip oldukları görüşlerin tespit edilmesi ve okul türü değişkenine göre incelenmesi amaçlanmıştır. Belirtilen amaç doğrultusunda 300 öğrenciye Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi (VASI) uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları öğrencilerin çoğunlukla bilimsel sorgulama ile ilgili yetersiz görüşlere sahip olduklarını ve okul türü değişkenine göre anlamlı farklılıkların olmadığını göstermiştir.

Çetin (2021) çalışmasında sorgulama temelli laboratuvar uygulamalarının 9. sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulama ile ilgili görüşlerine olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Belirlenen amaç doğrultusunda 36 öğrenciye kimya dersi yeterliliklerini arttırılması için bilimsel sorgulamaya dayalı öğretim destekleyen argüman tabanlı sorgulayıcı araştırma etkinlikleri hazırlanarak uygulanmıştır. Çalışmanın verileri Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketi'nin (VASI) ön test ve son test olarak uygulanması ile elde edilmiştir. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde argüman tabanlı sorgulayıcı araştırmaya dayalı laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerini geliştirmede oldukça etkili olduğu tespit edilmiştir.

3. YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Modeli

Araştırmada, nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nicel araştırmalar gözlem, deney ve test gibi veri toplama yöntemleriyle bireylerin davranışlarını objektif bir şekilde ölçme ve sayısal verilerle açıklama amacı güden, bu amaç doğrultusunda olgu ve olayları gözlemlenebilir, ölçülebilir ve sayısal olarak ifade edilebilir şekilde ortaya koyan araştırma yaklaşımıdır (Bedir Erişti, 2013; Fraenkel & Wallen, 2006). Nicel araştırmalar ile araştırılmak istenen bir olay ya da durum araştırmada kullanılan ölçme aracının maddeleri tarafından sınırlandırılarak betimlenebilir, ilişki ve farklar göz önüne çıkarılabilir veya ileriye dönük tahminlerde bulunabilir. Nicel araştırmalar ayrıca evreni temsil etme özelliği taşıyan bir örneklem üzerinden elde edilen verilerle araştırma hipotezlerini test etme ve evren hakkında genel bir yargıya varma fırsatı tanımaktadır (Başol, 2008).

Gerçekleştirilen bu araştırma 6, 7 ve 8. sınıflarda öğrenim görmekte olan üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulamaya yönelik görüşlerinin belirlenmesi ve bu görüşlerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi amacıyla yapılan betimsel bir araştırmadır. Betimsel araştırmalar var olan bir olay ya da durumu ortaya çıkarmak ve olduğu gibi betimlemek amacıyla gerçekleştirilen araştırmalardır (Karasar, 2005). Öğrencilerin bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerinin belirlenmesi bir başka ifade ile var olan bir durumun ortaya çıkarılması amaçlandığından çalışma betimsel araştırma yöntemlerinden tarama (survey) araştırma modeli kullanılarak yürütülmüştür. Tarama modeli bir durumu geçmişte veya günümüzde var olduğu haliyle ele alarak onu betimlemeyi kendisine amaç edinen araştırmalar için uygun bir modeldir. Bu model ile araştırmaya konu olan olay, birey veya nesne kendi koşulları içerisinde hiçbir değişim ve etkileşime uğramaksızın olduğu gibi tanımlanır (Karasar, 2005; Büyüköztürk, Kılıç, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2010).

3.2 Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini Türkiye genelinde 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Bilim ve Sanat Merkez'lerinde eğitimlerine devam eden 6, 7 ve 8. sınıflarda öğrenim görmekte olan üstün yetenekli bireyler oluşturmaktadır.

Araştırma örneklemini ise T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı Bolu, Düzce ve Sakarya illerinde bulunan Bilim ve Sanat Merkezlerine kayıtlı, üstün yetenekli tanısı alınmış, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinden çalışmaya katılmaya gönüllü 97 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklem seçimi ulaşılabilirlik ve araştırmanın uygulanabilirliği açısından uygun örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Araştırmanın uygulaması 2020-2021 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde gerçekleştirilmiştir.

3.3 Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak Lederman ve diğ. (2014) tarafından geliştirilen Han-Tosunoglu, Dogan, Yalaki, Cakir ve İrez (2017) tarafından Türkçe'ye uyarlaması ve adaptasyonu yapılan Bilimsel Sorgulamaya İlişkin Görüşler Anketi (Views about Scientific Inquiry Questionnaire-VASI) kullanılacaktır. Lederman ve diğerleri tarafından 2014 yılında geliştirilen anketin ilk versiyonu 5 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Anket daha sonraki zamanlarda güncellenerek son halini almıştır (EK 1). Anketin içerik geçerliliğini belirlemede ele alınan tüm yeni sorular on iki uzman tarafından incelenerek bilimsel sorgulamanın hedeflenen yönlerini ele alması bu uzmanlar arasında %100 görüş birliğine ulaşılarak teyit edilmiştir. İçerik geçerliliği belirlendikten sonra ortaokul öğretmenlerinden oluşturulan gruplarla yüzeysel geçerlilik (face validity) belirlenmiştir. Bu gruplar VASI anketini dil geçerliliği konusunda inceleyerek öğrencilerle pilot çalışma gerçekleştirmişlerdir. Süreç içerisinde gerçekleşen VASI anketinin amacına uygun bir şekilde yorumladığından emin olmak için öğretmen ve öğrencilerin katılımlarına beraber yapılan çalışmalar devam etmiştir. VASI anketinin uygulandığı katılımcı öğrencilerin yaklaşık %20'si ile görüşmeler yapılmış ve puanlayıcılar arası güvenirlik % 90 olarak hesaplanmıştır (Lederman ve diğ., 2014).

Anketin Türkçe'ye uyarlaması ve adaptasyonu ise Han-Tosunoglu ve diğ. (2017) tarafından gerçekleştirilmiştir. Anketin Türkçe'ye uyarlanmasında çeviri-geri çeviri tekniğinden yararlanılmıştır. VASI anketi her iki dilde konuşan (İngilizce-Türkçe) iki bağımsız araştırmacı tarafından İngilizce'den (orjinal dil) Türkçe'ye (hedeflenen dil) çevrilmiştir. İlerleyen süreçte araştırmacılar anketin iki farklı Türkçe formu üzerinde yaptıkları incelemeler sonucunda görüş birliğine ulaşarak, anketin Türkçe formuna son hali vermişlerdir. Anket daha sonra iki araştırmacıya gönderilerek bu sefer Türkçe'den İngilizce'ye çevrilmiştir. Daha

sonra, orijinal dil ve çevrilmiş dildeki biçime sahip olan anketler birbirleriyle karşılaştırılarak dil geçerliliği sağlanmıştır. İçerik ve yüzeysel geçerliliği de kanıtlanmış Türkçe'ye uyarlanan bu anket içerisinde yedi açık uçlu soru bulunmaktadır. Ankette yer alan birinci ve altıncı sorular üç şıktan, üçüncü ve yedinci sorular iki şıktan diğerleri ise tek şıktan oluşmaktadır. Ankette yer alan soruların tümü öğrencilere kazandırılması hedeflenen bilimsel sorgulamanın sekiz bileşeni ile bağlantılı olduğunu Lederman ve diğ. (2014) Tablo 3.1'de gösterildiği üzere belirtmişlerdir.

Tablo 3. 1. Bilimsel Sorgulamaya İlişkin Görüşler Anketindeki soruların ölçmeyi hedeflediği bilimsel sorgulama bileşenleri

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

3.4 Verilerin Toplanması

Üstün yetenekli bilimsel sorgulama ile ilgili anlayışlarının ortaya çıkarmak için gerçekleştirilen bu çalışmada araştırma verilerinin 2020-2021 eğitim ve öğretim yılında Bolu, Düzce ve Sakarya il merkezinde bulunan Bilim ve Sanat Merkezlerinde öğrenim görmekte olan 97 ortaokul öğrencisinden araştırmaya katılmaya gönüllü olan öğrencilerden toplanmış ve veri toplama süreci eğitim öğretim yılının ilk döneminde başlatılarak 15 günlük bir sürede tamamlanmıştır. Google Docs-Form üzerinden online hale getirilerek katılımcılara uygulanan anket her bir öğrenciye uygulama yönergesi ile birlikte teslim edilerek öğrencilerden 1 ders saati içerisinde anket sorularını cevaplanması beklenmiştir.

3.5 Verilerin Analizi

Çalışmada toplanan verilerin analizi için nitel veri analizi yöntemlerinden içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi toplanan verilerin daha derinlemesine analiz edilmesine olanak sağlamakla birlikte daha önceden belli olmayan kavram ve temaların ortaya çıkarılmasına fırsat tanımaktadır. Bu bağlamda içerik analizinde ilk olarak toplanan verilerin kavramsallaştırılması, sonrasında söz konusu açığa çıkan bu kavramlara göre verilerin mantık çerçevesinde düzenlenmesi ve buna göre veriyi açıklayan temaların saptanması gereklidir. İçerik analizinde yapılan temel işlem birbirleriyle benzer yönleri olan verileri kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirerek bunları okuyucunun anlayacağı bir şekilde düzenli hale getirerek yorumlamaktır. İçerik analizi; *verilerin kodlanması, temaların bulunması, verilerin kodlara ve temalara göre düzenlenmesi, bulguların yorumlanması ve tanımlanması* olarak dört aşamda gerçekleşmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2018).

İçerik analizi sürecinde araştırmacılar genellikle tümevarımsal bir süreç izlemektedirler. Araştırmacı elde ettiği bir takım küçük parçalardan kodlar oluşturarak, bir gerçekliği ve bütünselliği ortaya çıkarmayı hedeflemektedir. Kodlama bu süreçte elde edilen veriler arasında yer alan anlamlı bölümlere (bunlar bazen bir sözcük, bazen bir paragraf olabilir) isim verilmesi sürecidir. Her bir kod ise bir kavramdır ve kodlar arasındaki ilişkilere verilen isim temadır.

Çalışmadan elde edilen verilerin tamamı iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. İlk olarak verilerin %25'i kodlanmış, sonrasında araştırmacılar bir araya gelerek yaptıkları kodlamaları karşılaştırmıştır. Kodlamalardaki uyumsuzluklar iki araştırmacı tarafından tartışılmış ve ortak bir sonuca ulaşıldıktan sonra araştırmacılar ayrı ayrı verinin tamamını kodlamıştır. Ardından kodlamalar arasındaki uyum yüzdeleri hesaplanmıştır. Uyum yüzdeleri Çetin (2016) tarafından belirtilen formülle hesaplanmıştır. Böylece Roberts, Priest ve Traynor (2006)'unda belirttiği üzere herhangi bir olayın farklı araştırmacılar tarafından incelenmesiyle birlikte incelenen olayın anlaşılır, tutarlı ve güncel olma durumu da artırılmış olmuştur.

Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşleri bir başka ifadeyle katılımcıların anket sorularına vermiş oldukları cevaplar değerlendirilirken Lederman ve diğ. (2014) çalışmasında öğrencileri değerlendirmek için geliştirdikleri ve önerdikleri rubrik kullanılmıştır. Öğrencilerin

bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşleri “yetersiz”, “kısmen bilinçli” ve “bilinçli” olmak üzere üç farklı kategori altında kodlanarak incelenmiştir (Lederman ve diğ., 2014). Kodlama süreci ise istatistiksel veri analizi programı ile gerçekleştirilmiştir.

3.6 Araştırmanın Çalışma Planı

Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerinin ne düzeyde olduğunu tespit etmeyi amaçlayan bu çalışma, yöntemsel olarak aşağıda Tablo 3.2’de belirtilen çalışma planı çizelgesi doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3. 2. Çalışma Planı Çizelgesi

İş paketi	Süre
Literatür ve Gerekli Alan Yazın Taraması Yapılması	2 Ay
Kullanılacak Ankete Karar Verilmesi	1 Ay
MEB İzinlerinin Alınması	3 Ay
Okullarla Ön Görüşmenin Yapılması	1 Ay
Anketlerin Uygulanması	½ Ay
Verilerin Analizi ve Yorumlanması	3 Ay
Tezin Yazılması	12 Ay

4. BULGULAR

Bu çalışma kapsamında Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketi ile elde edilen veriler doğrultusunda üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulama ile ilgili görüşleri ortaya çıkartılmaya çalışılmıştır. Ayrıca öğrencilerinin anket sorularına verdikleri yanıtlar cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular aşağıda ayrıntılı olarak verilmiştir.

4.1 Öğrencilerin Bilimsel Sorgulama Hakkındaki Görüşlerinin Betimsel Analizi

Araştırmaya katılan üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulama ile ilgili görüşleri, Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketinde bulunan bilimsel sorgulamanın sekiz boyutuna göre gruplandırılmıştır. Her öğrencinin anket sorularına verdikleri cevaplar doğrultusunda boyutlara yaklaşımları puanlanmış ve öğrencilerin boyutlara göre puanlarının frekans ve yüzde dağılımları hesaplanmıştır. Araştırmaya katılan üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulamanın doğası ile ilgili anlayışları bilinçli, kısmen bilinçli ve yetersiz olarak kategorize edilerek analizleri yapılmış ve kategorilere ait frekans ve yüzde değerleri Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4. 1. Üstün Yetenekli Öğrencilerin Bilimsel Sorgulamanın Doğası İle İlgili Görüşlerinin Boyutlara Göre Yüzde Değerleri

Boyutlar	Bilinçli %	Kısmen Bilinçli %	Yetersiz %
Bir Soru ile Başlar	5 (%5.2)	46 (%47.4)	46 (%47.4)
Çoklu Yöntem	6 (%6.2)	40 (%41.2)	51 (%52.6)
Araştırma Sorusu Rehberlik Eder	42 (%43.3)	11 (%11.3)	44 (%45.4)
İşlemler Aynı Sonucu Vermeyebilir	45 (%46.4)	17 (%17.5)	35 (%36.1)
İşlemler Sonuçları Etkiler	52 (%53.6)	31 (%32)	14 (%14.4)
Sonuçlar Verilerle Tutarlıdır	45 (%46.4)	17 (%17.5)	35 (%36.1)
Veri İle Kanıt Aynı Şey Değildir	19 (%19.6)	53 (%54.6)	25 (%25.8)
Çıkarımlar Verilere ve Önceden Bilinenlere Dayandırılır	20 (%20.6)	38 (%39.2)	39 (%40.2)

Boyut 1; Katılımcıların bu boyut ile ilgili görüşleri, Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketinin üç sorusuna (1a, 1b, 2) verilen cevapların bir bütün olarak değerlendirilmesi ile tespit edilmiştir. Sorulara verilen cevaplarda bilgili öğeler ön plandaysa, öğrenciler görüşlerini tam olarak açıklamışsa “bilinçli” düzeyde yer almaktadır. Tablo 4.1 incelendiğinde üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulamanın birinci boyutu olan “Bir Soru ile Başlar” boyutuna ait oranları incelendiğinde öğrencilerin yanıtlarının sadece %5.2’nin “bilinçli” görüş düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Bu öğrencilerin bilimsel araştırmaların her zaman bir soru ile başladığına yönelik yeterli düzeyde cevap verebildiği belirlenmiştir.

Bu düzeydeki öğrencilerin bilimsel araştırmaların başlaması için doğal dünya hakkında sorular sormanın gerekli olduğuna ve gözlemlerin bilimin bir parçası olduğuna yönelik yeterli cevap sunabildikleri, beraberinde cevaplarında araştırmada yapılanın deney olmadığı, gözlem olduğu ve bilimsel araştırmaların araştırma sorusu ile başlayacağı, ilk aşamanın araştırma sorusunu belirlemek olduğu şeklinde tanımlamalar kullandıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin bu açıklamalara yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

BE619: “1.a: Bu bilimsel bir çalışmadır. Çünkü soruya cevap bulmak araştırma yapılıp veri toplanmış. Ayrıca birçok kuş türü incelenmiş. 1.b: Deney değildir çünkü deney olması için bir düzenek ve değişkenler olması gerekir. Bu çalışmada sadece bilgi toplanılıp gözlem yapılmış. 2: Ben evet diyen öğrenciye katılıyorum. Çünkü bilimsel bir çalışmada önce bir soru sorulur ve bu soruya cevap bulabilmek için araştırma yapılır.”

Bilimsel sorgulamanın birinci boyutuna yönelik olarak üstün yetenekli öğrencilerin yarısına yakını yani % 47.4’ünün “yetersiz” görüş düzeyinde cevaplar verdikleri bulunmuştur. Bu düzeyde görüş belirten öğrenciler söz konusu incelemenin bilimsel olmadığını, deney olduğunu, bilimsel araştırmaların bir soru ile başlamadığını, incelemenin sadece gözleme dayalı olarak yapıldığını belirtmişlerdir.

Sorulara verilen cevaplarda yetersiz öğeler ön plandaysa (cevaplar doğru cevabı içermiyor, doğru cevap ile çelişiyor yada doğru cevabın çok azını içeriyorsa) öğrenciler “yetersiz” düzeyde yer almıştır. Bu düzeyde yer alan öğrencilerin cevaplarından bazıları şu şekildedir:

BE62: “1.a: Evet. Çünkü faklı kuş türlerinin gagaları ve yedikleri yiyecekler arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. 1.b: Evet. Çünkü araştırma yapıyormuş ve bu araştırmanın sonucuna bulmak için yapmış. 2: Hayır. Çünkü bilimsel araştırmada bilimsel bir soru olması zorunlu değildir.”

BE63: “1.a: Hayır bilimle alakasız olduğunu düşünüyorum 1.b: Evet İncelemiş ve gözlemlemiş bunlara bakarak bir sonuca ulaşmış 2: Hayır tabi olabilir ama şart değildir”

Son olarak üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel araştırma sorusuna yönelik cevaplarının %47.4’ünün “kısmen bilinçli” görüş düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Bu düzeyde görüş belirten öğrencilerin yapılan incelemenin bilimsel olduğunu, bilimsel araştırmaların bir soru ile başlaması gerektiğini belirttikleri ancak bu incelemenin aynı zamanda bir deney olduğunu da ifade ettikleri veya yapılan incelemenin bilimsel olduğunu, deney olmadığını belirttikleri ancak bilimsel araştırmaların bir soru ile başlaması gerektiğini ifade edemedikleri tespit edilmiştir. Bu görüş düzeyine yönelik son tespit olarak ise öğrencilerin sorulan soruların tümüne doğru cevaplar vermelerine rağmen açıklamalarını yeterli düzeyde ifade etmedikleri olmuştur.

Sorulara verilen cevaplarda doğru cevabın bir bölümünü içeriyor fakat bütün yönleri içermiyorsa ya da hem “bilinçli” hem de “yetersiz” görüş düzeyinde cevaplar içeriyorsa öğrenciler “kısmen bilinçli” görüş düzeyinde yer almıştır. Bu düzeyde yer alan öğrencilerin cevaplarından bazıları şu şekildedir:

BE74: “1.a: Evet , çünkü bu kişi kuşların gagalarıyla yedikleri yiyecekler arasında bir bağlantı olup olmayacağını araştırmıştır . 1.b: Bence hayır , bu bir deney değil araştırmadır . Burada bir olay denenmemiştir . 2: Bence “Hayır .” diyen öğrenci doğru bir düşüncede bulunmuştur çünkü bilimsel olmayan bir cümle ile başlanıp konuyla bağlantı kurulabilir .”

BK69: “1.a: Bence bilimsel bir çalışmadır çünkü farklı kuşların besin kaynaklarının farklılık göstermesi bu kuşların farklı yönlerini bulmamıza yardımcı olur 1.b: Bence bir deneydir çünkü farklı yemeklerle beslenen kuşların gaga yapısının farklı olduğu aynı olanların ise benzer olduğunu anladım 2: Ben ilk öğrenciye katılıyorum çünkü bir sorunun olmadan bilimsel bir çalışma yapılamaz”

Bu sonuçlar doğrultusunda üstün yetenekli öğrencilerin vermiş oldukları cevapların bu boyuta yönelik kısmen bilinçli düzeyde oldukları ve yeterli düzeyde bilimsel görüşe sahip olmadıkları görülmüştür.

Boyut 2; Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketindeki iki soruya (1b, 1c) verilen cevapların bir bütün olarak değerlendirilmesi ile tespit edilmiştir. Her iki soruya verilen cevaplarda öğrenciler bilgili görüşler sergilemiş, görüşlerini tam olarak ifade etmiş ise “bilinçli” düzeyde yer almaktadır. Tablo 4.1 incelendiğinde üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulamanın ikinci boyutu olan “Tek Bir Yöntem Yoktur” boyutuna ait oranları incelendiğinde öğrencilerin birinci boyutta gözlemlendiği gibi “bilinçli” görüş düzeyindeki yanıtlarının çok az olduğu, yanıtlarının sadece %6.2’nin “bilinçli” görüş düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

Bu düzeydeki öğrencilerin bilimsel araştırmalarda farklı yöntemlerin kullanabileceğine yönelik ifadeler kullandıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin bu açıklamalara yönelik cevaplarından bir örnek aşağıda yer verilmiştir:

SE733: “1.b: bence deney değil çünkü kendisi bazı şeyleri ayarlayıp sonuçlar görmemiş olan şeyleri gözlemlemiş. 1.c: Birden fazla yöntem takip edilebilir. Örneğin bir kuş hakkında bilgi edinmek istiyorsak önce onun hakkında kitap ve ansiklopedilerden bilgi alınır. doğada nasıl yerlerde yaşadığı hakkında bilgiler edinilir. sonrasında da o kuşun doğal ortamında ne tür davranışlar gösterdiği öğrenilir.”

Bilimsel sorgulamanın ikinci boyutuna ait cevaplar incelendiğinde üstün yetenekli öğrencilerin yarısından fazlasının yani %52.6’sının “yetersiz” düzeyde bir görüşe sahip oldukları ve ayrıca Tablo 4.1 incelendiğinde öğrencilerin yetersiz anlayış düzeyinin en yüksek olduğu oranın bu boyuta ait olduğu tespit edilmiştir. Bu düzeydeki cevapların çoğunun “bilimsel araştırmalarda tek bir bilimsel yöntem olduğu” ve “yapılan incelemenin deney olduğu” ifadelerinde toplandığı görülmektedir. Verilen cevaplarda yetersiz öğeler ön plandaysa öğrenciler “yetersiz” görüş düzeyinde yer almıştır. Bu düzeyde yer alan öğrencilerin cevaplarından bazıları şu şekildedir:

BK68: “1.b: Bir deney olduğunu düşünüyorum. Çünkü elinde veri var ve bir sonuca ulaşmış. 1.c: Hayır. Çünkü tek bir yöntem üzerine araştırma yapılır.”

DK613: “1.b: Bence bir deney değil çünkü herhangi bir deney yapılmamıştır bir araştırma yapılmıştır. 1.c: Hayır çünkü bilimsel araştırmada bir konu ile ilgili bir bilgiyi araştırırız.”

Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel araştırmalarda farklı yöntemlerin olabileceğine yönelik cevapların % 41.2’sinin “kısmen bilinçli” görüş düzeyinde

olduğu ortaya çıkmıştır. Bu düzeydeki cevaplar incelendiğinde bazı öğrencilerin deney ve gözlemi ayırt edebildiği ancak bilimsel çalışmalarda çoklu yöntemlerin olabileceği konusunda eksik kaldığı, bazı öğrencilerin bilimsel çalışmalarda çoklu yöntemlerin olabileceği konusunda bilgi sahibi olduğu ancak deney ve gözlemi ayırt edebilmekte yetersiz kaldıkları ve bazılarının ise sorulan her iki soruya doğru cevaplar verdikleri ancak açıklamalarını yeterli düzeyde ifade edemedikleri tespit edilmiştir. Bu düzeyde yer alan öğrencilerin cevaplarından bazıları şu şekildedir:

SE826: “1.b: Evet, çünkü gözlem yapılmıştır. 1.c: Evet, mesela insan psikoloji hakkında bir araştırma yapılıyorsa insanlardan veri alınabilir ve aynı zamanda bir psikologdan veri toplanabilir.”

SE637: “1.b: Bu araştırmanın bir deney olduğunu düşünüyorum. Çünkü bu araştırmada kişi bir düşüncesini kanıtlamak için belli uygulamalar yapmıştır. 1.c: Bence bilimsel araştırmalar birden fazla yöntem takip edebilir. Bir araştırma gözlem ile bilgi toplayarak yapılırken başka bir araştırma birçok insana sorular sorup görüşlerini alarak yapılabilir. İki yöntem de hala bilimsel sayılabilir çünkü ikisinde de bir şekilde veri toplayıp analiz etmektedir.”

Boyut 3; Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketindeki 5. soruya verilen cevapların değerlendirilmesi ile tespit edilmiştir. Tablo 4.1 incelendiğinde üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulamanın üçüncü boyutu olan “Araştırma Sorusu Rehberlik Eder” boyutuna ait oranları incelendiğinde öğrencilerin %43.3’ünün bilgili öğeler kullanarak görüşlerini yeterli düzeyde açıkladığı görülmektedir.

Bu düzeydeki öğrencilerin bilimsel araştırma sürecinin araştırma sorusuna bağlı olarak değiştiğinin bilincinde oldukları ve bu doğrultuda cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin bu açıklamalarına yönelik verdikleri cevaplarından bazıları aşağıda yer verilmiştir:

BE61: “5: A grubu, çünkü b grubunun yaptığı araştırma soruya uygun değil.”

BK773: “5: Bence A grubunun araştırması daha iyidir çünkü bu araştırma “araştırma sorusu”na yöneliktir. B grubu ise daha detaylı bir çalışma yapmasına rağmen “araştırma sorusu” için nitelikli değildir. Araştırma sorusunun değiştirilmesi durumunda B grubu daha iyi olabilir.”

Üstün yetenekli öğrencilerin %45.4’ünün bilimsel araştırmaların sorulan sorularla yönlendirildiğine dair “yetersiz” görüşe sahip oldukları bulunmuştur.

Öğrencilerin soruya verdikleri cevaplar temel alındığında araştırma sorusu göz önünde bulundurulmaksızın ifadelerinde B grubunun (bir lastiği üç farklı yol yüzeyinde) yaptığı denemenin doğru olduğuna dair ifadeler üzerinde yoğunlaştıkları tespit edilmiştir. Sorulara verilen cevaplarda yetersiz öğeler ön plandaysa öğrenciler “yetersiz” görüş düzeyinde yer almıştır. Bu duruma örnek öğrenci cevaplarından bazıları şu şekildedir:

SE842: “5: a araştırması sadece 1 yöntem kullanmış bazı lastikler bı yolda istisnalar çıkartabilir b araştırmasında 3 yöntem kullanılmış istisnai bir durum olma ihtimali en aza indirilmiş b araştırması daha dogru ve net bir araştırmadır”

SK677: “5: B grubunun araştırması onları daha iyi bir sonuca ulaştırır. Çünkü farklı yollarda denemek daha detaylı olur ve bu sayede sonuçlar daha güvenli olurlar.”

Son olarak üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel araştırma sorusuna yönelik cevaplarının %11.3’ünün “kısmen bilinçli” görüş düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Bu görüş düzeyindeki öğrencilerin genellikle “İki grubun izlediği araştırma sürecinin doğrudur” şeklinde açıklama yaptıkları tespit edilmiştir. Ayrıca grupların izlediği araştırma sürecinin yanlış olduğunu ifade eden ve A grubunun araştırma sürecinin doğru olduğunu söyleyerek yeterli açıklama yapamayan öğrencilerin olduğu belirlenmiştir. Bu düzeyde yer alan öğrencilerin cevaplarından bazıları şu şekildedir:

SK831: “5: İkisinin de izlediği araştırma süreci iyidir çünkü ikisi de farklı şeyleri test etmişlerdir.”

SK854: “5: Grupların yaptığı deneylerin ikisi de tam olarak doğru değildir. Fakat en iyi deney A grubunun deneyidir çünkü ele alınan soru "Belirli markalara ait lastiklerin patlama olasılıkları daha yüksek midir?" dir ve bu soruyu yanıtlamak için farklı marka lastikleri karşılaştırmamız gerekir.”

Boyut 4; Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketindeki 3a sorusuna verilen cevapların değerlendirilmesi ile tespit edilmiştir. Tablo 4.1 incelendiğinde üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulamanın dördüncü boyutu olan “İşlemler Aynı Sonucu Vermeyebilir” boyutuna ait oranları incelendiğinde öğrencilerin yarısına yakınının yani %46.4’ünün cevaplarında bilgili öğelerin ön planda olduğu ve açıklamalarını yeterli düzeyde yaptıkları bulunmuştur. Bu sonuca dayanarak “bilinçli” görüş düzeyinde olan üstün yetenekli öğrencilerin çoğunun bilimsel

araştırmalarda aynı yöntemleri uygulayan bilim insanlarının farklı sonuçlar elde edebileceklerinin farkında olduklarını söylemek mümkündür.

Bu düzeydeki öğrencilerin çoğunun, bilim insanlarının araştırmalarını bilgi birikimlerine, düşüncelerine, bakış açılarına ve kültürel değerlerine bağlı olarak yaptıklarına yönelik açıklamalarda bulunmuşlardır. Bilgili görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında şu ifadelere yer verilmiştir:

BE63: “3.a: Hayır herkes farklı düşünür”

DK812: “3.a: Aynı soruyu sorup aynı süreci takip etmek onların aynı sonuca ulaşacağını göstermez çünkü bir olaya herkesin bakış açısı farklıdır”

Bilimsel sorgulamanın dördüncü boyutuna ait cevaplar incelendiğinde üstün yetenekli öğrencilerin %36.1’inin “yetersiz” görüş belirttikleri belirlenmiştir. Ayrıca bu düzeydeki cevapların çoğunluğunun “bilim objektiftir” ve “aynı sonuca ulaşmalıdır” ifadesinde toplandığı bulunmuştur. Bu duruma örnek olarak verilebilecek öğrenci cevaplarından bazıları şu şekildedir:

BE62: “3.a: Evet. Çünkü eğer aynı soruysa bir doğru cevabı vardır.”

SK854: “3.a: Evet gerekir. Çünkü aynı probleme aynı yol izleniyorsa verilerin sonuçlarının da aynı olması gerekir. Aksi takdirde bilimsel açıdan kesin bir sonuç elde edilemez. Bilimsel araştırmanın kesin olması için değişmeyen kanıtlar gerekir.”

Bu boyuta yönelik üstün yetenekli öğrencilerin %17.5’inin “kısmen bilinçli” düzeyde bir görüşe sahip oldukları görülmüştür. Bu görüşe sahip olan öğrencilerin çoğunlukla “aynı sonuca ulaşabilir, farklı sonuç da olabilir” şeklinde açıklama yaparak kararsız oldukları belirlenmiştir. Bu düzeyde yer alan öğrencilerin cevaplarından bazıları şu şekildedir:

SK751: “3.a: Hem hayır hem evet. Bir araştırmacı olması gereken sonuca ulaşamazken diğeri ulaşabilir. Ama aynı sonuca ulaşabilirler de.”

SK686: “3.a: Benzer sonuçlara ulaşırlar ama tam olarak aynı sonuçlara ulaşmazlar. Çünkü kaynakları farklıdır. Ve bu verileri farklı yorumlarlar.”

Boyut 5; Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketindeki 3b sorusuna verilen cevapların değerlendirilmesi ile tespit edilmiştir. Bu soruya verilen cevaplarda bilgili öğeler ön plandaysa, öğrenciler görüşlerini tam olarak açıklamışsa “Bilinçli” düzeyde yer almaktadır. Bilimsel sorgulamanın beşinci boyutu olan “İşlemler Sonuçları Etkiler” boyutuna ait cevaplar incelendiğinde üstün yetenekli öğrencilerin yarısından fazlasının yani %53.6’sının “bilimsel” düzeyde

bir görüşe sahip oldukları ve ayrıca Tablo 4.1 incelendiğinde bilinçli anlayış düzeyinin en yüksek olduğu oranın bu boyuta ait olduğu tespit edilmiştir.

Bu durumda bu düzeye ait üstün yetenekli öğrencilerin çoğunun aynı soruları soran ve farklı işlemleri takip eden bilim insanlarının aynı veya farklı sonuca ulaşabilecekleri düşüncesinin farkında olduklarını söylemek mümkündür. Ayrıca öğrencilerin sorgulama sürecinin birçok faktörü belirleyeceğini ve araştırma sonuçlarının bundan dolayı aynı olmayacağını belirterek bu düzeyde cevaplar sergiledikleri görülmektedir. Bilgili görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında şu ifadelere yer verilmiştir:

BK68: *“3.b: Hayır.Çünkü hem veri topladıkları kaynaklar farklı olabilir hem de izledikleri süreçler farklı olduğu için aynı sonuca ulaşamayabilirler.”*

DE727: *“3.b: Hayır. Çünkü zaman konusu da önemli daha uzun sürebilir bir diğerinin ki ve dediğim gibi erişilen bilginin farklı olması da her şeyi değiştirebilir.”*

Üstün yetenekli öğrencilerin %14.4’ünün araştırma sürecinin araştırma sorusuna bağlı olarak araştırma sonucunu farklılaştırmayacağı yönelik “yetersiz” görüş belirttikleri belirlenmiştir. Ayrıca bu düzeyde görüş belirten öğrencilerin bir önceki boyutta karşılaştığı gibi bilimin objektif gözlemlere dayalı olarak başlayabileceği düşüncesine sahip oldukları da tespit edilmiştir. Bu duruma örnek olarak verilebilecek öğrenci cevaplarından bazıları şu şekildedir:

BE621: *“3.b: Evet çünkü ikiside aynı soruyu araştırıyor”*

SE889: *“3.b: aynı sonuca ulaşmaları gerekir çünkü her soru için bir doğru cevap vardır.”*

Son olarak bu boyuta yönelik üstün yetenekli öğrencilerin %32’sinin “kısmen bilinçli” görüş düzeyinde yer aldığı bulunmuştur. Öğrencilerin açıklamalarını çoğunlukla “farklı süreçler farklı sonuçlar ortaya çıkarabilir ancak aynı sonuçlar da olabilir” şeklinde ifade ettikleri görülmüştür. Bu düzeyde yer alan öğrencilerin cevaplarından bazıları şu şekildedir:

BE74: *“3.b: Hayır , değildir . Çünkü farklı süreçleri incelemişlerdir ve bu durumda da farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır . Aynı sonuç da ortaya çıkmış olabilir ama bu kesin değildir .”*

BE619: *“3.b: Veri toplamak için farklı süreçleri takip ettiklerinden dolayı farklı sonuçlara da ulaşabilirler, aynı sonuca da ulaşabilirler.”*

Boyut 6; Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketindeki 6. soruya verilen cevapların değerlendirilmesi ile tespit edilmiştir. Tablo 4.1 incelendiğinde üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulamanın altıncı boyutu olan “Sonuçlar Verilerle Tutarlıdır” boyutuna ait oranları incelendiğinde öğrencilerin yarısına yakınının yani %46.4’ünün “bilinçli” görüş düzeyinde olduğu bulunmuştur. Bu sonuca dayanarak üstün yetenekli öğrencilerin çoğunun veri okumada başarılı olduklarını ve araştırmanın sonucunun toplanan verilere bağlı olduğu bilgisine sahip olduklarını söylemek mümkündür.

Bu düzeydeki öğrencilerin çoğu tabloda yer alan ters orantılı ilişkiyi görerek tablo verilerine göre ışığın bitki büyümesine olumsuz etki yaptığını belirtebilmişlerdir. Bilgili görüş belirten öğrencilerin cevap örneklerine bakıldığında şu ifadeler yer verilmiştir:

BK68: “6: b) Bitkiler daha az gün ışığı aldıklarında daha çok uzarlar. Yukarıda verilen bilgilerde bitki ne kadar az gün ışığı alırsa o kadar çok uzuyor.”

SK844: “6: b) Bitkiler daha az gün ışığı aldıklarında daha çok uzarlar. Sadece deneyden elde edilen verilere bakarsak ışık miktarının ile uzama miktarı ters orantılı. Bu yüzden bitki daha az gün ışığında daha hızlı uzar diyebiliriz.”

Bunun yanında üstün yetenekli öğrencilerin %36.1’inin veri okumada başarısız oldukları ve herhangi bir araştırmanın sonucunun toplanan verilere bağlı olduğuna ilişkin bilgi eksikliklerinin olduğu bulunmuştur. Bu düzeydeki öğrencilerin gün ışığı ile bitkinin büyümesinin doğru orantılı olduğunu, gün ışığı ile büyümenin bir ilgisi olmadığını ifadelerde bulundukları ya da doğru şıkkı belirttikleri ancak bu kanıya verilere göre ulaştığını belli edecek bir ifade belirtmedikleri görülmüştür. Bu duruma örnek olarak verilebilecek öğrenci cevaplarından bazıları şu şekildedir:

BE63: “6: b) Bitkiler daha az gün ışığı aldıklarında daha çok uzarlar. Gün ışığı almalı ama her şeyin fazlası zarar çok fazla ışık zarar verecek ve bitkiyi kurutacaktır.”

DK828: “6: c) Bitkilerin büyümesi gün ışığı ile ilişkili değildir. ışık süreleriyle büyümeleri orantılı değil”

Son olarak bu boyuta yönelik olarak üstün yetenekli öğrencilerin %17.5’inin “kısmen bilinçli” düzeyde bir görüşe sahip oldukları bulunmuştur. Genel itibariyle öğrencilerin bitkilerin büyümesinin güneş ışığıyla ilişkili olmadığını belirten c şıkkına yoğunlaştıkları tespit edilmiştir. Bu düzeydeki öğrencilerin cevapları incelendiğinde yanlış şıkkın işaretlemesine rağmen verilerin doğru yorumlandığı,

bilgilerin bir kısmını doğru yorumlanıp bir kısmını yanlış yorumlandığı, doğru şıkkı işaretlenmesi karşın açıklamaların yeterli düzeyde yapılmadığı görülmüştür. Bu düzeyde yer alan öğrencilerin cevaplarından bazıları şu şekildedir:

BE74: “6: c) Bitkilerin büyümesi gün ışığı ile ilişkili değildir. C seçeneği çünkü burada ışık süresi artıkça büyüme azalmış gibi gözükse de 10. , 15. ve 20. dakikaya bakıldığında burada bir bağlantı olmadığı net bir şekilde gözükmetedir.”

DK812: “6: c) Bitkilerin büyümesi gün ışığı ile ilişkili değildir. Grafiğe bakarsak bitkinin daha az ışık aldığı zamanlarda daha çok uzadığını görürüz fakat durum hep böyle gitmemiştir. Bir gün bile bu olayı bozduğu için bence c şıkkı”

Boyut 7; Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketindeki 4. soruya verilen cevapların değerlendirilmesi ile tespit edilmiştir. Tablo 4. incelendiğinde üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulamanın yedinci boyutu olan “Veri İle Kanıt Aynı Şey Değildir” boyutuna ait oranları incelendiğinde öğrencilerin %19.6’sının “bilinçli” görüş düzeyinde olduğu bulunmuştur. Bu düzeydeki öğrencilerin veri ve kanıt arasındaki farkı tanımlayabildikleri ve cevapların çoğunluğu “Veriler araştırmalardan toplanan araştırmalara dair bilgilerdir. Kanıt ise araştırmacının bu verileri çeşitli kaynaklarla destekleyerek açıklamasıdır.” benzeri açıklamalarını içerdiği belirlenmiştir.

DE817: “4: Veri eldeki bilgilerdir Kanıt ise bu bilgilerden yola çıkarak elde ettiğimiz sonuçtur. Örneğin yaptığımız bir deneyde elde ettiğiniz bilgiler verilerdir ancak bu verilere bakarak ulaştığımız hipotezi çürüten ya da destekleyen sonuç kanıttır ve doğruluğunun anlatılmasını ve ikna edici olmasını sağlar. Yani veri olmadan Kanıt olamaz.”

SK664: “4: öncelikle,farklıdır.Verî:birşeylerin bilgisidir. Örneğin polisiye filmlerde(çok severim):olayla ilgili veri topladım,diyalogu geçer yani olayla ilgili bilgi topladım der. Kanıt ise:Birşeyin varolduğunu,gerçekliğini destekler.Örneğin filmelrde: işte katil olduğunun kanıtı,derler yani katil olduğunu doğrulayan şeydir.”

Bu boyuta yönelik üstün yetenekli öğrencilerin %25.8’inin “yetersiz” görüş düzeyinde olduğu ortaya konmuş ve cevaplarda “hayır veri ve kanıt aynıdır” şeklinde cevaplar belirttikleri ya da “veri ve kanıt farklıdır” gibi ifadeler içermekte olup, bu ifadelerini tanımlamalarına yönelik doğru açıklamalarda bulunamadıkları görülmüştür.

Sorulara verilen cevaplarda yetersiz ögeler ön plandaysa (cevaplar doğru cevabı içermiyor, doğru cevap ile çelişiyor yada doğru cevabın çok azını içeriyorsa) öğrenciler “yetersiz” görüş düzeyinde yer almıştır. Bu duruma örnek olarak verilebilecek öğrenci cevaplarından bazıları şu şekildedir:

BE62: “4: Hayır veri ve kanıt kelimeleri eş anlamlıdır.”

DE815: “4: Evet farklıdır. Veri doğruluğu olan bir bilgidir. Kanıt ise bir şeyin doğruluğunu anlatmak isteyen bir bilgidir ve her zaman doğru olmayabilir.”

Bu boyuta ait diğer bir bulgu ise üstün yetenekli öğrencilerin yarısından fazlasının yani %54.6’sının “Kısmen Bilinçli” düzeyde bir görüşe sahip olmasıdır. Ayrıca Tablo 4.1’e bakıldığı zaman öğrencilerin kısmen bilinçli anlayış düzeyinin en yüksek olduğu oranın bu boyuta ait olduğu tespit edilmiştir.

Bu düzeye ait üstün yetenekli öğrencilerin cevapları incelendiğinde ise öğrencilerin çoğunlukla veri kavramıyla ilgili bilgili oldukları ancak kanıt kavramıyla ilgili birbirine benzer kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmüştür. Genel olarak cevaplar incelendiğinde kanıt kavramını “.....ispatlanmış bilgi, kesin bilgi, değişmez bilgi, kanıtlanmış bilgi” şeklinde ifade etmişlerdir. Oysaki kanıt çeşitli şekillerde toplanan verilerin yorumlanması sonucu oluşur.

Sorulara verilen cevaplarda doğru cevabın bir bölümünü içeriyor fakat bütün yönleri içermiyorsa ya da hem “bilinçli” hem de “yetersiz” görüş düzeyinde cevaplar içeriyorsa öğrenciler “kısmen bilinçli” görüş düzeyinde yer almıştır. Bu düzeyde yer alan öğrencilerin cevaplarından bazıları şu şekildedir:

BK68: “4: Farklıdır. Çünkü veri bilgi demektir, kanıt ise birşeyi ispatlamak için kullandığımız bilgiye denir.”

SK853: “4: Hayır çünkü veri dediğimiz şeyler bir deney veya çalışma sonucunda elde ettiğimiz bilgilerdir. Kanıt ise doğruluğu ispatlanmış insanlar tarafından inandırıcılığı olan bilgilerdir”

Boyut 8; Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketindeki iki soruya (7a, 7b) verilen cevapların bir bütün olarak değerlendirilmesi ile tespit edilmiştir. Belirtilen boyuta ait “bilinçli” düzeyde yer alan öğrencilerin sorulara bilgili düzeyde cevaplar verdikleri, görüşlerini tam olarak açıkladıkları bulunmuştur. Tablo 4.1 incelendiğinde üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulamanın sekizinci boyutu olan “Çıkarımlar Verilere ve Önceden Bilinenlere Dayandırılır” boyutuna ait oranları incelendiğinde öğrencilerin yanıtlarının %20.6’sının “bilinçli” görüş düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

Bu düzeydeki öğrencilerin hayvan iskeletindeki kemik dizilişinin ve düzeninin doğru olduğuna dair en az iki mantıklı sebep sundukları belirlenmiştir. Öğrencilerin cevapları incelendiğinde bilim insanları böyle karar vermelerinin sebeplerini “daha önceki yapılan çalışmalardan elde edilen bilgilere, bulunan fosillere ve bugünkü canlıların özelliklerine dayalı olarak yaptıkları” şeklindeki ifadelerle belirttikleri görülmüştür. Öğrencilerin bu açıklamalarına yönelik verdikleri cevaplarından bazıları aşağıda yer verilmiştir:

DE815: “7.a: Omurgasına bakılarak hayvanın duruşu anlaşılabilir. Ve görseldekine bakılarak büyük bacakların altta olacağının daha uygun olacağı anlaşılıyor. 7.b: Günümüzde olan dinazorların torunlarını anatomik yapılarını inceleyerek ve evrimsel değişimlerine bakarak.”

SK629: “7.a: Bunun için gözlem/deney yapmış olabilirler. Fosil araştırmaları yapmış olabilirler. Kadavra incelemiş olabilirler 7.b: gözlemlerle deneylerle fosillerle elde ettikleri bilgileri kullanmaktalar.”

Bunun yanında üstün yetenekli öğrencilerin %40.2’sinin ise “yetersiz” düzeyinde bir görüşe sahip oldukları belirlenmiştir. Bu düzeyde görüş belirten öğrencilerin bilimsel araştırma sonucu elde edilen bilgilerin “ikna edici bilgiler, tahmin sonucu bilgiler, mantıklı bilgiler” olduğu şeklinde yanlış inanışlara sahip oldukları görülmüştür. Sorulara verilen cevaplarda yetersiz öğeler ön plandaysa öğrenciler “yetersiz” görüş düzeyinde yer almıştır. Bu duruma örnek olarak verilebilecek öğrenci cevaplarından bazıları şu şekildedir:

SK662: “7.a: Şekil-2'deki görselin asıl yük verdiği ayakları daha küçük, Şekil-1'deki dinozor gerçekten var. 7.b: En mantıklı olanı söylemişler.”

SK897: “7.a: Belki gözümüz alıştığı içindir. Veya bir dinozorun hayatta kalabilmesi için arka bacaklarının güçlü olması lazımdır o yüzden ikincisi saçma olur. 7.b: Onlar daha nesnel bir şekilde açıklıyorlar. Öyle yapmasalar kanıtlayamazlar.”

Son olarak bu boyuta ait üstün yetenekli öğrencilerin %39.2’sinin ise “kısmen bilinçli” düzeyde bir görüşe sahip olduğu bulunmuştur. Bu düzeyde görüş belirten öğrencilerin hayvan iskeletindeki kemik dizilişinin ve düzeninin doğru olduğuna dair mantıklı sebep sunmakta yetersiz kalıp bilim insanlarının böyle karar vermelerinin sebeplerine yönelik doğru ifadeler kullandıkları ya da hayvan iskeletindeki kemik dizilişinin ve düzeninin doğru olduğuna dair mantıklı sebepler sunup bilim insanlarının böyle karar vermelerinin sebeplerine yönelik doğru

ifadeler kullanamadıkları görülmüştür. Bu düzeyde yer alan öğrencilerin cevaplarından bazıları şu şekildedir:

SE834: “7.a: 1. hayvanın arka bacakları çok güçlü olmazsa dengesi kolay bozulur 2. ön ayaklarıyla ssaldırınca arka bacsakları tüm ağırlığı kaldıramayabilir 7.b: benim dediğim şekilde düşünmüş olabilirler yada fosillerde daha yakında çıkmış olabilir kemikler”

SK663: “7.a: dengesini sağlayamaz ve öyle yaşamak zor olur 7.b: daha önceden yaptığı araştırmalardan veya daha önce herhangi bir yerden aldığı bilgiler vb.”

4.2 Öğrencilerin Bilimsel Sorgulama Hakkındaki Görüşlerinin Cinsiyete Göre Analizi

Bu çalışmada anket sorularının cinsiyet değişkenine dair farklılıklarını detaylarıyla incelemek için temel istatistik tekniklerinden biri olan Ki-Kare Testine başvurulmuştur. Bu test olay ya da nesnelerin anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemede kullanıldığı için bu çalışmada ilk aşamada cinsiyet değişkenine göre kız ve erkek üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulamanın boyutlarına yönelik sahip oldukları görüşler arasındaki farkı ortaya koymak için kullanılmıştır. Ki-Kare testinde anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kabul edilmiştir.

Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulama ile ilgili anlayışları bilinçli, kısmen bilinçli ve yetersiz olarak cinsiyete göre kategorizasyonu yapılmış ve yüzde değerleri Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4. 2. Öğrencilerinin Bilimsel Sorgulamanın Doğası ile İlgili Görüşlerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Yüzde Değerleri

Boyutlar	Cinsiyet	Bilinçli %	Kısmen Bilinçli %	Yetersiz %	Ki-kare p değeri
Bir Soru ile Başlar	Kız	6.7	48.9	44.4	0.753
	Erkek	3.8	46.2	50	
Çoklu Yöntem	Kız	2.2	48.9	48.9	0.170
	Erkek	9.6	34.6	55.8	
Araştırma Sorusu Rehberlik Eder	Kız	57.8	11.1	31.1	0.002
	Erkek	30.8	11.5	57.7	
İşlemler Aynı Sonucu Vermeyebilir	Kız	57.8	22.2	20	0.009
	Erkek	36.5	13.5	50	
İşlemler Sonuçları Etkiler	Kız	60	31.1	8.9	0.294
	Erkek	48.1	32.7	19.2	

Sonuçlar Verilerle Tutarlıdır	Kız	46.7	20	33.3	0.790
	Erkek	46.2	15.4	38.5	
Veri İle Kanıt Aynı Şey Değildir	Kız	26.7	48.9	24.4	0.258
	Erkek	13.5	59.6	26.9	
Çıkarımlar Verilere ve Önceden Bilinenlere Dayandırılır	Kız	20	37.8	42.2	0.931
	Erkek	21.2	40.4	38.5	

Tablo 4.2 incelendiğinde, kız ve erkek üstün yetenekli öğrencilerin Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketinin birinci boyutu olan “Bir Soru ile Başlar” boyutuna ait üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için yapılan Ki-kare testi sonucunda, cinsiyete göre anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($p=0.753>0.05$).

Birinci boyuta yönelik bulgular incelendiğinde her iki gruptaki öğrencilerin “bilinçli” düzeyde görüş sergileme oranının çok düşük olduğu dikkat çekmedir. İstatiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen kız öğrencilerin (%6.7), erkek öğrencilere (%3.8) göre bilinçli görüşlerinin daha yüksek oranda olduğu görülmektedir. Kız öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SK684: “1.a: Evet, düşünüyorum. Çünkü ilk olarak bir soru sormuş, sonra bir hipotez belirleyip bu hipotezin doğruluğunu araştırmıştır. 1.b: Hayır, düşünmüyorum. Bir şeyi gözlemlediği için bunun bir gözlem olduğunu düşünüyorum. 2: Ben 'Evet' diyen öğrenciye katılıyorum. Çünkü bir soru sormak bizi merak etme yoluna götürür. Merak etmeden bir araştırma yapamayız.”

“Yetersiz” kategorisinde erkek öğrencilerin kız öğrencilerinden daha çok cevap verdikleri ve ayrıca erkek öğrencilerin bu boyuta yönelik yetersiz anlayış düzeyinin toplam erkek öğrenci sayısının yarısı kadar (%50) olduğu görülmektedir. Erkek öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SE838: “1.a: Hayır bilimsel değildir. Kuşların gaga yapıları beslenme şekillerine göre farklılık gösterdiğini yaptığı gözlem sonucunda öğrenmiştir. 1.b: Evet bir deneydir. Deneyde Yaptığı gözlem etkili olmuştur. 2: Hayır yanıtını veren öğrenciye katılıyorum. Küçük ve önemsiz bir sorudan çok büyük bilimsel bir gerçek çıkabilir.”

“Kısmen Bilinçli” kategorisinde ise her iki gruba ait oranların yakın olmasına rağmen bilinçli kategoride olduğu gibi kız öğrencilerin erkek

öğrencilerden daha çok cevap verdikleri ve ayrıca kız öğrencilerin bu kategoriye yönelik anlayış düzeyinin en yüksek (%48.9) olduğu boyutun bu olduğu görülmektedir. Kız öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SK747: “1.a: Bence evet. Çünkü kuşları inceleyip veri toplamıştır. 1.b: Bence deney değil. Çünkü üzerlerinde bir deneme yapmamıştır. 2: Ben hayır cevabını veren öğrenciye katılıyorum. Çünkü her zaman bilimsel bir soruyla başlamak gerekmez. Bazen basit bir soru bilimsel bir araştırmaya dönüşebilir.”

Kız ve erkek üstün yetenekli öğrencilerin Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketinin ikinci boyutu olan “Tek Bir Yöntem Yoktur” boyutuna ait üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için yapılan Ki-kare testi sonucunda, cinsiyete göre anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($p=0.170>0.05$).

İkinci boyuta yönelik her iki gruptaki öğrencilerin “bilinçli” düzeyde görüş sergileme oranının birinci boyutta olduğu gibi çok düşük olduğu dikkat çekmedir. İstatiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen erkek öğrencilerin (%9.6) kız öğrencilere (%2.2) göre bilinçli görüşlerinin daha yüksek oranda olduğu görülmektedir. Erkek öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

BE619: “1.b: Deney değildir çünkü deney olması için bir düzenek ve değişkenler olması gerekir. Bu çalışmada sadece bilgi toplanılıp gözlem yapılmış. 1.c: Birden fazla yöntem kullanılabilir. Çünkü bir araştırmacı bitkilerin yaşam ömrünü araştırıyor ise verilen suyu ve besini değiştirmez. Başka bir araştırmacı bitkilerin yaşam ömrüne verilen besin ve suyun etkisini araştırıyorsa suyu ve besini değiştirir. Bu şekilde iki araştırmacı da bilimsel bir çalışma yapmış olur.”

“Yetersiz” kategorisinde erkek öğrencilerin kız öğrencilerinden daha çok cevap verdikleri ve ayrıca erkek öğrencilerin bu boyuta yönelik yetersiz anlayış düzeyinin toplam erkek sayısının yarısından daha fazla (%55.8) olduğu görülmektedir. Erkek öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SE796: “1.b: Evet çünkü elinde bir tahmin var bunu test ediyor. 1.c: Bence hayır çünkü bildiğim kadarıyla bilimsel araştırmalar hep aynı yöntemle yapılır; soru, düşünerek çözüm bulma, uygulama ve test etme.”

“Kısmen Bilinçli” kategorisinde ise kız öğrencilerin erkek öğrencilerden daha çok cevap verdikleri ve ayrıca kız öğrencilerin bu boyuta yönelik anlayış düzeyinin birinci boyutla aynı olduğu (%48.9) görülmektedir. Bu doğrultuda kız öğrencilerin bu kategoriye yönelik anlayış düzeylerinin en yüksek olduğu bir diğer boyutun bu olduğu söylenebilir. Kız öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SK824: *“1.b: bu araştırmanın bilimsel olduğunu ve deney olduğunu düşünüyorum çünkü burada deney ve gözlemden yararlanarak bir sonuca ulaşılmış dolayısıyla içinde deney olan bir araştırma 1.c: evet yöntemleri bakımından farklı fakat bilimsel yönden aynı kategoride sıralanabilirler”*

Üstün yetenekli öğrencilerin Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketinin üçüncü boyutu olan “Araştırma Sorusu Rehberlik Eder” boyutuna ait üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için yapılan Ki-kare testi sonucunda, cinsiyete göre anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir ($p=0.002<0.05$).

Üçüncü boyuta ait her iki gruptaki öğrencilerin “bilinçli” düzeyde görüş sergileme oranı incelendiğinde kız öğrencilerin (%57.8) bilinçli görüş sergileme oranının erkek öğrencilere (%30.8) göre daha yüksek oranda olduğu görülmektedir. Kız öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

BK773: *“5: Bence A grubunun araştırması daha iyidir çünkü bu araştırma “araştırma sorusu”na yöneliktir. B grubu ise daha detaylı bir çalışma yapmasına rağmen “araştırma sorusu” için nitelikli değildir. Araştırma sorusunun değiştirilmesi durumunda B grubu daha iyi olabilir.”*

Yetersiz görüş kategorisine ait oranlar incelendiğinde kız öğrencilerin (%31.1) erkek öğrencilere (%57.7) göre daha az yetersiz cevaplar verdikleri tespit edilmiştir. Ayrıca erkek öğrencilerin yetersiz anlayış düzeyinin en yüksek olduğu kategorinin bu boyuta ait olduğu görülmektedir. Erkek öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

BE791: *“5: B araştırma grubu daha iyi bir araştırma süreci yürütmüştür çünkü yol tipleri değişiklik gösterebilir ve B grubunun araştırması daha geneldir.”*

“Kısmen Bilinçli” kategorisinde ise her iki gruba ait oranların birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Kız öğrencilerden bir fazla cevap veren erkek

öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SE796: “5: İkinin de hem doğru hem yanlış tarafları var A grubunun farklı marka lastikleri test etmeleri doğru ve B grubunun farklı yollarda test etmeleri doğru yani iki tarafta hem doğrular hem yanlışlar var ama en iyi olmasa da A grubu daha iyi bence çünkü farklı tip lastikleri test ettiler.”

Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketinin dördüncü boyutu olan “İşlemler Aynı Sonucu Vermeyebilir” boyutuna ait üç kategoriye yerleşen kız ve erkek öğrenci sayıları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için yapılan Ki-kare testi sonucunda, cinsiyete göre anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir ($p=0.009<0.05$).

Dördüncü boyuta ait her iki gruptaki öğrencilerin “bilinçli” düzeyde görüş sergileme oranı incelendiğinde kız öğrencilerin (%57.8) bilinçli görüş sergileme oranının erkek öğrencilere (%36.5) göre daha yüksek oranda olduğu görülmektedir. Kız öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SK650: “3.a: Bence farklı sonuçlar elde edebilirler, bulundukları yerler, araştırma biçimleri sonuçları kendi açılarından doğru olacak şekilde değişebilir.”

Yetersiz görüş kategorisine ait oranlar incelendiğinde kız öğrencilerin (%20) erkek öğrencilere (%50) göre daha az yetersiz cevaplar verdikleri tespit edilmiştir. Erkek öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SE842: “3.a: evet çünkü aynı yöntem kullanıldığında aynı sonuç çıkar bunu başka birisi yaptığında değişmez”

“Kısmen Bilinçli” kategorisinde ise kız öğrencilerin (%22.2) erkek öğrencilere göre (%13.5) daha fazla cevap verdikleri görülmektedir. Kız öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

BK773: “3.a: Her zaman için değil. Özellikle sözel projelerde yaşanan coğrafyanın özellikleri görüşleri etkileyebilir aynı şekilde bir canlı üzerinde yapılan araştırmalarda da coğrafi faktörler etkili olabilir. Bunun istisnası; bulunan bölgenin, birlikte çalışılan kişilerin vb. araştırma sorusunda yer almasıdır.”

Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketinin beşinci boyutu olan “İşlemler Sonuçları Etkiler” boyutuna ait üç kategoriye yerleşen kız ve erkek

öğrenci sayıları tablo 4.2’de gösterilmektedir. Her iki grup arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için yapılan Ki-kare testi sonucunda, cinsiyete göre anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($p=0.294>0.05$).

Beşinci boyuta yönelik her iki gruptaki öğrencilerin “bilinçli” düzeyde görüş sergileme oranının diğer kategorilere göre yüksek olduğu dikkat çekmedir. İstatiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen kız öğrencilerin (%60), erkek öğrencilere (%48.1) göre bilinçli görüşlerinin daha yüksek oranda olduğu görülmektedir. Ayrıca her iki gruptaki öğrencilerin bu kategoriye yönelik anlayış düzeyinin en yüksek olduğu boyutun bu olduğu belirlenmiştir. Kız öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SK664: “3.b: Gerekmez(yine aynısı gibi bir cevap zaten):dediğim gibi herkesin düşüncesi farklıdır.Farklı yerlerde araştırıp farklı bakış açısıyla deneyler ve incelemeler yaparlar,birine 1 yıl , birine 10 yıl da versen farklı sonuca ulaşırlar.”

“Yetersiz” kategorisinde erkek öğrencilerin (%19.2) kız öğrencilerinden (%8.9) daha çok cevap verdikleri ve ayrıca her iki gruptaki öğrencilerin bu düzeyde görüş sergileme oranının çok düşük olduğu görülmektedir. Erkek öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

BE67: “3.b: evet mesela rubik 3x3 zeka küpünün bir kaç çözümü var ama hangisini yaparsanız yapın küp çözülüyö”

“Kısmen Bilinçli” kategorisinde ise her iki gruba ait oranların birbirine çok yakın olmasına rağmen kız öğrencilerin erkek öğrencilerden daha çok cevap verdikleri görülmektedir. Kız öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SE675: “3.b: İnsanların bilgi takibi farklı olsa da aynı sonuca varabilir ama aynı şekilde farklı sonuca da varabilir. Herşey olasılıklıdır.”

Üstün yetenekli öğrencilerin Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketinin altıncı boyutu olan “Sonuçlar Verilerle Tutarlıdır” boyutuna ait üç kategoriye yerleşen kız ve erkek öğrenci sayıları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için yapılan Ki-kare testi sonucunda, cinsiyete göre anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($p=0.790>0.05$).

Altıncı boyuta yönelik her iki gruptaki öğrencilerin “bilinçli” düzeyde görüş sergileme oranının diğer kategorilere göre yüksek olduğu dikkat çekmedir. İstatiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen kız öğrencilerin (%46.7),

erkek öğrencilere (%46.2) göre bilinçli görüşlerinin daha yüksek oranda olduğu görülmektedir. Kız öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SK844: “6: b) Bitkiler daha az gün ışığı aldıklarında daha çok uzarlar. Sadece deneyden elde edilen verilere bakarsak ışık miktarının ile uzama miktarı ters orantılı. Bu yüzden bitki daha az gün ışığında daha hızlı uzar diyebiliriz.”

“Yetersiz” görüş kategorisine ait oranlar incelendiğinde kız öğrencilerin (%33.3) erkek öğrencilere (%38.5) göre daha az yetersiz cevaplar verdikleri tespit edilmiştir. Erkek öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SE669: “6: a) Bitkiler daha fazla gün ışığı aldıklarında daha çok uzarlar. Ben buna katılmıyorum çünkü bitkiler ışık olmadan fotosentez yapamaz”

“Kısmen Bilinçli” kategorisinde ise kız öğrencilerin (%20) erkek öğrencilere göre (%15.4) daha fazla cevap verdikleri görülmektedir. Kız öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SK824: “6: c) Bitkilerin büyümesi gün ışığı ile ilişkili değildir. veri tablosuna baktığımızda değişkenlik gösterdiğini ve doğrusal bir ilişkide gitmediğini görüyoruz bu sebepten cevap c”

Tablo 4.2 incelendiğinde kız ve erkek üstün yetenekli öğrencilerin Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketinin yedinci boyutu olan “Veri İle Kanıt Aynı Şey Değildir” boyutuna ait üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için yapılan Ki-kare testi sonucunda, cinsiyete göre anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($p=0.258>0.05$).

Yedinci boyuta yönelik her iki grupta “bilinçli” görüş sergileme oranının düşük olduğu, kategoriye ait istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen kız öğrencilerin (%26.7) erkek öğrencilere (%13.5) göre bilinçli görüşlerinin daha yüksek oranda olduğu görülmektedir. Kız öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SK749: “4: Farklıdır çünkü: Veri araştırma için toplanan bilgilerdir ama kanıt bir şeyin doğruluğu veya gerçekliği hakkında inandırıcı bir belgedir.”

“Yetersiz” görüş kategorisine ait oranlar incelendiğinde kız öğrencilerin (%24.4) erkek öğrencilere (%26.9) göre daha az yetersiz cevaplar verdikleri tespit

edilmiştir. Erkek öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SE725: “4: farklıdır çünkü kanıt kesinliktir ama veri düşüncedir.”

“Kısmen Bilinçli” kategorisinde ise erkek öğrencilerin (%59.6) kız öğrencilere göre (%48.9) daha fazla cevap verdikleri görülmektedir. Kız öğrencilerin bu kategoriye yönelik anlayış düzeylerinin en yüksek olduğu bir diğer boyutun bu olduğu söylenebilmektedir. Ayrıca erkek öğrencilerin de bu kategoriye yönelik anlayış düzeyinin en yüksek olduğu boyutun bu olduğu belirlenmiştir. Erkek öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

DE611: “4: Farklıdır veri toplanan bilgi kanıt ise kesinlik ifade eder”

Kız ve erkek üstün yetenekli öğrencilerin Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketinin son boyutu olan “Çıkarımlar Verilere ve Önceden Bilinenlere Dayandırılır” boyutuna ait üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için yapılan Ki-kare testi sonucunda, cinsiyete göre anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($p=0.931>0.05$).

Sekizinci boyuta yönelik her iki gruptaki öğrencilerin “bilinçli” düzeyde görüş sergileme oranının düşük ve birbirine yakın olduğu görülmektedir. İstatiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen erkek öğrencilerin (%21.2), kız öğrencilere (%20) göre bilinçli görüşlerinin daha yüksek oranda olduğu görülmektedir. Erkek öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

DE817: “7.a: NEDEN ŞEKİL 2 OLMAZ: 1- O kadar büyük kemikleri ince Kaburga kemikleri taşıyamaz. 2- Dinozorun anatomisi diğer dinozorlar veya hayvanların kişilerle karşılaştırılıp hangi seçeneği daha doğru olabileceği düşünülür beyni seçerek bulunmuştur. 7.b: Eğer bu sorunun cevabını açıklamak için düşünürsek anatomik olarak kıyaslamaları, vücut şekli olarak hayvanın yaşamın sürdürebilecek halde olması, diğer hayvanlarla arasında olan benzerlikler ve farklılıklar, hayvanın türünü belirlememizde sağlayan belli başlı özellikler işimize yarayacaktır”

“Yetersiz” görüş kategorisine ait oranlar incelendiğinde kız öğrencilerin (%37.8) erkek öğrencilere (%40.4) göre daha az yetersiz cevaplar verdikleri tespit edilmiştir. Erkek öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

BE63: “7.a: 1. En mantıklı ve düzgün diziş bu. 2.Dinazorlar böyle görünür. 7.b: Bir dinazor böyle görünmelidir bütün parçalar uyumlu ve düzgün durur”

“Kısmen Bilinçli” kategorisinde ise kız öğrencilerin (%42.2) erkek öğrencilere (%38.5) göre daha fazla cevap verdikleri görülmektedir. Kız öğrencilerin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

DK812: “7.a: Çünkü vücuduna oranla 1. Figür bedenini taşımaya daha uygun 7.b: Daha önceden bulunan iskeletleri incelemiş ve hangi tür birleştirmenin daha mantıklı olabileceğini düşünmüşlerdir”

Kız ve erkek üstün yetenekli öğrencilerin Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketine verdikleri cevaplar incelendiğinde kız öğrencilerin sekiz boyut içinden toplam dört boyutta, erkek öğrencilerin ise sadece iki boyutta “bilinçli” görüş kategorisinde görüş belirttikleri dikkat çekmektedir. Ayrıca cevaplar genelinde her iki gruptaki öğrencilerin en çok beşinci boyut olan “İşlemler Sonuçları Etkiler” boyutunda “bilinçli” görüş kategorisinde toplanmıştır. “Bilinçli” görüş kategorisinde her iki gruptaki öğrencilerin altıncı boyutta yakın yüzdeliklere sahip oldukları ortaya konmuştur. Bunun yanında en çok “yetersiz” görüş kategorisinde üstün yetenekli kız öğrenciler ikinci boyut olan “Tek Bir Yöntem Yoktur” boyutunda bulunurken, üstün yetenekli erkek öğrenciler ise üçüncü boyut olan “Araştırma Sorusu Rehberlik Eder” da bulunmuştur. “Yetersiz” görüş kategorisinde her iki gruptaki öğrencilerin altıncı, yedinci ve sekizinci boyutlarda birbirine yakın oldukları belirlenmiştir. Son olarak kız öğrencilerin birinci, ikinci ve yedinci boyutlarda, erkek öğrencilerin ise yedinci boyutta “kısmen bilinçli” görüş kategorisinde yüksek oranlara sahip oldukları tespit edilmiştir.

4.3 Öğrencilerin Bilimsel Sorgulama Hakkındaki Görüşlerinin Sınıf Seviyesine Göre Analizi

Bu çalışmada ikinci aşamada sınıf değişkenine göre üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulamanın boyutlarına yönelik sahip oldukları görüşler arasındaki farkı ortaya koymak için Ki-Kare testi kullanılmıştır. Ki-Kare testinde anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kabul edilmiştir.

Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulama ile ilgili anlayışları bilinçli, kısmen bilinçli ve yetersiz olarak sınıf seviyesine göre kategorizasyonu yapılmış ve yüzde değerleri Tablo 4.3’de verilmiştir.

Tablo 4. 3. Öğrencilerinin Bilimsel Sorgulamanın Doğası ile İlgili Görüşlerinin Sınıf Seviyesi Değişkenine Göre Yüzde Değerleri

Boyutlar	Sınıf Seviyesi	Bilinçli %	Kısmen Bilinçli %	Yetersiz %	Ki-kare p değeri
Bir Soru ile Başlar	6	6.8	44.1	49.2	0.384
	7	0	68.8	31.3	
	8	4.5	40.9	54.5	
Çoklu Yöntem	6	5.1	40.7	54.2	0.340
	7	12.5	56.3	31.3	
	8	4.5	31.8	63.6	
Araştırma Sorusu Rehberlik Eder	6	39	10.2	50.8	0.449
	7	62.5	12.5	25	
	8	40.9	13.6	45.5	
İşlemler Aynı Sonucu Vermeyebilir	6	42.4	20.3	37.3	0.404
	7	43.8	25	31.3	
	8	59.1	4.5	36.4	
İşlemler Sonuçları Etkiler	6	62.7	25.4	11.9	0.04
	7	37.5	56.3	6.3	
	8	40.9	31.8	27.3	
Sonuçlar Verilerle Tutarlıdır	6	52.5	8.5	39	0.008
	7	56.3	18.8	25	
	8	22.7	40.9	36.4	
Veri İle Kanıt Aynı Şey Değildir	6	18.6	55.9	25.4	0.692
	7	31.3	50	18.8	
	8	13.6	54.5	31.8	
Çıkarımlar Verilere ve Önceden Bilinenlere Dayandırılır	6	18.6	42.4	39	0.885
	7	18.8	37.5	43.8	
	8	27.3	31.8	40.9	

Tablo 4.3 incelendiğinde tüm sınıf seviyesindeki üstün yetenekli öğrencilerin Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketinin birinci boyutu olan “Bir Soru ile Başlar” boyutuna ait üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için yapılan Ki-kare testi sonucunda, sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($p=0.384>0.05$).

Birinci boyuta yönelik bulgular incelendiğinde tüm sınıf seviyesindeki üstün yetenekli öğrencilerin “bilinçli” düzeyde görüş sergileme oranının çok düşük olduğu dikkat çekmedir. İstatiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen 6. sınıfların (%6.8), diğer sınıflara göre bilinçli görüşlerinin daha yüksek oranda olduğu görülmektedir. Ayrıca 7. sınıfların belirtilen boyuta ait cevap sunamaması

tabloda dikkat çeken durumlardan bir diğeri olmuştur. 6. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SE678: “1.a: Bilimseldir. çünkü veri toplamak, bilimsel bir adımdır. 1.b: Bu bir deney değildir. çünkü sadece inceleme yapmış. 2: evet. çünkü bir soru ile başlarsan başarılı olursun. Bilimsel sorular ise daha başarılı olmamızı sağlar.”

“Yetersiz” kategorisinde 8. sınıfların bu boyuta yönelik yetersiz anlayış düzeyinin diğer tüm sınıf seviyesindeki öğrencilerden yüksek olduğu ve ayrıca 8. sınıfların bu boyuta yönelik yetersiz anlayış düzeyinin toplam 8. sınıf öğrenci sayısının yarısından daha fazla (%54.5) olduğu tespit edilmiştir. Sonrasında 6.sınıfların yetersiz anlayış düzeylerinin 8. sınıfları takip ettiği, kendi sınıf seviyesindeki toplam öğrenci sayısının yarısına yakın (%49.2) olduğu görülmektedir. 8. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SE842: “1.a: bilimsel bir araştırmadır çünkü araştırılmış bir kuş var ve bu kuşla ilgili detaylı bir bilgi verilmiş 1.b: deneydir çünkü 2 veya fazla bir cisimle ilgili karşılaştırma ve veri toplama vardır 2: bu kişinin hayal gücüne bağlıdır ama bizim okulda öğrendiğimize göre ortada bir sorun ve o soruna bir çözüm olmalıdır bence ortada sorun oluşmasını beklemedende projeler araştırmalar yapılabilir”

“Kısmen Bilinçli” kategorisinde ise 7. sınıfların (%68.8) bu boyuta yönelik anlayış düzeyinin diğer tüm sınıf seviyesindeki öğrencilerden yüksek olduğu ayrıca 7. sınıfların kısmen bilinçli anlayış düzeyinin en yüksek olduğu kategorinin bu boyuta ait olduğu görülmektedir. 7. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

BK76: “1.a: Hayır çünkü araştırmacın sonuç kanıtlanmamış 1.b: Evet kuşların gagalarının farklı şekillerde oluşundan farklı şekillerde beslendikleri anlamış 2: Hayır sonuçta o an saçma gelen bir soru bilimsel bir sonuca ulaşmamızı sağlayabilir”

Tüm sınıf seviyelerinde üstün yetenekli öğrencilerin Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketinin ikinci boyutu olan “Tek Bir Yöntem Yoktur” boyutuna ait üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için yapılan Ki-kare testi sonucunda, sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($p=0.340>0.05$).

İkinci boyuta yönelik tüm sınıf seviyesindeki öğrencilerin “bilinçli” düzeyde görüş sergileme oranının birinci boyutta olduğu gibi çok düşük olduğu

dikkat çekmektedir. İstatiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen birinci boyuttan farklı olarak ise 7. sınıf öğrencilerinin (%12.5) diğer sınıf seviyesindeki öğrencilere göre bilinçli görüşlerinin daha yüksek oranda olduğu görülmektedir. 7. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

BE791: *“1.b: Hayır deneye dayanarak değil gözlemlerine dayanarak bu sonuca varmıştır. 1.c: Atomu inceleyebilecek bir mikroskop geliştirebilirse atom araştırmaları gözlem yoluyla ve şu anda yapıldığı yolla yapılabilir. İkisi de bilimseldir çünkü bilimsel ikisi de verilere ve mantığa dayanmaktadır.”*

“Yetersiz” kategorisinde 8. sınıfların bu boyuta yönelik yetersiz anlayış düzeyinin diğer tüm sınıf seviyesindeki öğrencilerden yüksek olduğu ayrıca 8. sınıfların yetersiz anlayış düzeyinin bu sınıf seviyesindeki toplam öğrenci sayısının yarısından fazla (%63.6) olduğu tespit edilmiştir. Tablo 4.3 incelendiğinde ayrıca 6. ve 8. sınıfların bu kategoriye yönelik anlayış düzeyinin en yüksek olduğu kategorinin bu boyuta ait olduğu görülmektedir. Sonrasında 6. sınıfların yetersiz anlayış düzeylerinin 8. sınıfları takip ettiği, kendi sınıf seviyesindeki toplam öğrenci sayısının yarısına yakın (%49.2) olduğu belirlenmiştir. 8. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SE836: *“1.b: evet çünkü kuşları inceleyip yiyecek türleri ile gaga şekilleri arasında bir ilişki olduğunu kanıtlamış 1.c: hayır”*

“Kısmen Bilinçli” kategorisinde ise 7. sınıf öğrencilerinin diğer sınıflardaki öğrencilerden daha çok cevap verdikleri ve ayrıca 7. sınıfların bu kategoriye yönelik anlayış düzeyinin yüksek olduğu bir diğer kategorinin bu boyuta ait olduğu (%56.3) görülmektedir. 7. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

BK773: *“1.b: Bildiğim kadarıyla deney olması için “Bağımsız, bağımlı ve kontrol değişkenleri”ne ihtiyaç duyuluyor, bu yüzden deney niteliğinde olmadığını düşünüyorum. 1.c: Bence yalnızca bir yöntem izlenebilir çünkü bütün araştırmalar “birey veya ortam seçimi, veri toplama, veri analizleme” gibi parçalardan oluşur ve bunlar her yöntemde aynıdır. Birden fazla yöntem demek bunların birden fazla yapılmasıdır ve bu mümkün değildir diye düşünüyorum. Buna sebep olarak şunu söyleyebiliriz: İki farklı kaynaktan veri toplama olayı da neticede bir kere yapılır.”*

Üstün yetenekli öğrencilerin Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketinin üçüncü boyutu olan “Araştırma Sorusu Rehberlik Eder” boyutuna ait üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için yapılan Ki-kare testi sonucunda, sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($p=0.449>0.05$).

Üçüncü boyuta ait oranlar incelendiğinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen 7. sınıf öğrencilerinin “bilinçli” görüş sergileme oranının çok yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Bu sınıf seviyesindeki öğrencilerin yarısından fazlasının (%62.5) bilinçli görüşlerinin diğer sınıflara göre daha yüksek oranda olduğu ayrıca 7. sınıfların bu kategoriye yönelik anlayış düzeyinin en yüksek olduğu boyutun bu olduğu görülmektedir. 7. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SK752: “5: A grubu çünkü soruyor uygun bir araştırma yapmışlar.”

“Yetersiz” kategorisine ait oranlar incelendiğinde 6. sınıf öğrencilerinin yaklaşık yarısının (%50.8) belirtilen düzeyde anlayış sergiledikleri ve ayrıca diğer sınıflara göre daha yüksek oranda olduğu tespit edilmiştir. 6. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SE661: “5: B grubudur çünkü onlar dahada kapsamlı bir şekilde araştırmışlardır”

“Kısmen Bilinçli” kategorisinde ise her üç sınıf seviyesine ait oranların birbirine çok yakın olduğu ancak 8. sınıf öğrencilerinin bu boyutta belirtilen kategoriye yönelik anlayışlarının diğer sınıftaki öğrencilerden daha fazla (%13.6) olduğu görülmektedir. 8. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

DE817: “5: Bence iki tane ile tam olarak doğru değildir Bunun sebebi bir tanesinin sadece lastikleri aynı yüzey üzerinde denemesi diğer sadece tek ve farklı üzerinde denemesidir. Zaten 2 grubun deneyi hipotezi uymaz hipotez farklı marka lastikleri karşılaştırmak için ikinci grup aynı marka lastiği farklı yüzeylerde denemiştir. 1. grubun hatası ise bütün lastikleri aynı yüzey üzerinde denemesi lastiklerin türleri belirtilmemiş oyun için kar lastiği mi? Yaz lastiği mi? 4 mevsim lastiği mi? Dağa çıkmak için mi? kullanılıyor yoksa asfalt yolda gitmek için mi? kullanıldığı bilinmiyor bu da balık, fil ve kediye ağaca çıkma yetenekleri ile sinamaya benziyor yani eğer 1. grubun kullandığı bütün lastikler aynı amaç için

üretilmiş olan lastiklerse ve üretildikleri yol çeşidi aynı yolda deniliyorsa 1. deney doğrudur.”

6, 7 ve 8. sınıf üstün yetenekli öğrencilerin Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketinin dördüncü boyutu olan “İşlemler Aynı Sonucu Vermeyebilir” boyutuna ait üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için yapılan Ki-kare testi sonucunda, sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($p=0.404>0.05$).

Dördüncü boyuta ait oranlar incelendiğinde tüm sınıf seviyesindeki öğrencilerin “bilinçli” düzeyde görüş sergileme oranlarının diğer kategorilere göre yüksek olduğu görülmektedir. İstatiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen 8. sınıfların (%59.1) diğer sınıf seviyelerine göre bilinçli görüşlerinin daha yüksek oranda olduğu ve ayrıca 8. sınıf öğrencilerin bu kategoriye yönelik anlayış düzeyinin en yüksek olduğu boyutun bu olduğu tespit edilmiştir. 8. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

DK812: “3.a: Aynı soruyu sorup aynı süreci takip etmek onların aynı sonuca ulaşacağını göstermez çünkü bir olaya herkesin bakış açısı farklıdır”

“Yetersiz” kategorisine ait oranlar incelendiğinde 6. sınıf öğrencilerinin (%37.3) 7 ve 8. sınıf öğrencilerine göre daha fazla yetersiz cevaplar verdikleri tespit edilmiştir. Ayrıca belirtilen kategoride 8. sınıf öğrencilerinin (%36.4) bu boyuta yönelik anlayış düzeylerinin 6. sınıf oranına yakın olduğu görülmüştür. 6. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SE678: “3.a: Gerekir. Aynı yolları takip edenler aynı yolda buluşur.”

“Kısmen Bilinçli” kategorisinde ise 7. sınıfların (%25) bu boyuta yönelik anlayış düzeyinin diğer tüm sınıf seviyesindeki öğrencilerden yüksek olduğu, 6. sınıfların ise bu kategoriye ait anlayış düzeylerinin 7. sınıfları takip ettiği tespit edilmiştir. 7. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SE796: “3.a: Bence hayır mesela atom konusu tüm bilim insanları aynı soruyu sordu fakat hepsi farklı sonuçlara ulaştı bu yüzden bence hayır.”

Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketinin beşinci boyutu olan “İşlemler Sonuçları Etkiler” boyutuna ait üç kategoriye yerleşen 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayıları tablo 4.3’de gösterilmektedir. Öğrenci sayıları arasında

anlamalı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için yapılan Ki-kare testi sonucunda, sınıf seviyesine göre anlamalı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir ($p=0.04<0.05$).

Beşinci boyuta ait her üç sınıf seviyesinde öğrencilerin “bilinçli” düzeyde görüş sergileme oranları incelendiğinde 6. sınıf öğrencilerinin (%62.7) bilinçli görüş sergileme oranının en yüksek olduğu, belirtilen kategoride 6. sınıf öğrencilerini %40.9’luk bir oranla 8. sınıf öğrencilerinin takip ettiği ve son olarak 7. sınıf öğrencilerinin kategoriye %37.5’lik bir oranla görüş belirttikleri tespit edilmiştir. Ayrıca 6. sınıfların bilinçli anlayış düzeyinin en yüksek olduğu kategorinin bu boyuta ait olduğu görülmektedir. 6. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SK655: “3.b: Bence yine gerekmez. Farklı sonuçlara da ulaşılabilir. Çünkü soru farklı olsa da olmasa da yine herkesin kendi fikir ve düşünceleri var.”

“Yetersiz” görüş kategorisine ait oranlar incelendiğinde 7. sınıf öğrencilerinin (%6.3) diğer sınıf seviyelerine göre daha az yetersiz cevaplar verdikleri ve ayrıca 7. sınıf öğrencilerin bu kategoriye yönelik anlayış düzeyinin en düşük olduğu boyutun bu olduğu tespit edilmiştir. Belirtilen boyuta ait en fazla yetersiz cevap verenin ise 8. sınıf öğrencilerinin (%27.3) olduğu belirlenmiştir. 8. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SK846: “3.b: Evet çünkü bilimsel araştırmaların objektif olması gerekir”

“Kısmen Bilinçli” kategorisinde ise 7. sınıf öğrencilerinin bu boyuta yönelik anlayış düzeyinin ikinci boyutla aynı olduğu (%56.3) görülmektedir. Bu doğrultuda 7. sınıf öğrencilerinin bu kategoriye yönelik anlayış düzeylerinin en yüksek olduğu bir diğer boyutun bu olduğu söylenebilir. 7. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir.

BE791: “3.b: Araştırmaları doğru yürütürler ise aynı sonuca ulaşmaları gerekir çünkü bir araştırmada iki farklı yol kullanılabilir. İzlenecek yollar araştırmaya bağlıdır. Mesela fizikte mantık kullanılabileceği gibi deney de kullanılabilir. Örmek olarak Einstein'ın genel izafiyet teorisi mantık yoluyla ortaya konmuştur ancak deneylerle ispat edilebilir.”

Tablo 4.3 incelendiğinde üstün yetenekli öğrencilerin Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketinin altıncı boyutu olan “Sonuçlar Verilerle Tutarlıdır” boyutuna ait üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları arasında anlamalı bir farklılığın

olup olmadığını belirlemek için yapılan Ki-kare testi sonucunda, sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir ($p=0.008<0.05$).

Altıncı boyuta ait her üç sınıf seviyesinde öğrencilerin “bilinçli” düzeyde görüş sergileme oranları incelendiğinde 7. sınıf öğrencilerinin (%56.3) bilinçli görüş sergileme oranının daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca belirtilen kategoride 7. sınıf öğrencilerini %52.5’lik bir oranla 6. sınıf öğrencilerinin takip ettiği ve son olarak 8. sınıf öğrencilerinin %22.7’lik bir oranla görüş belirttikleri tespit edilmiştir. 7. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

DE714: “6: b) Bitkiler daha az gün ışığı aldıklarında daha çok uzarlar. Tabloda olduğu gibi alınan ışık arttıkça bitkinin büyümesi de azalır”

“Yetersiz” görüş kategorisine ait oranlar incelendiğinde 6. sınıf öğrencilerinin (%39) bu boyuta yönelik anlayış düzeyinin diğer tüm sınıf seviyesindeki öğrencilerden yüksek olduğu tespit edilmiştir. 6. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

BK69: “6: c) Bitkilerin büyümesi gün ışığı ile ilişkili değildir. Çünkü büyüme boyu ile güneşte kalan dakika arasında hiçbir ortak yön yok”

“Kısmen Bilinçli” kategorisinde ise 8. sınıf öğrencilerinin (%40.9) diğer sınıf seviyelerine göre daha fazla cevap verdikleri görülmektedir. 8. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

DK835: “6: c) Bitkilerin büyümesi gün ışığı ile ilişkili değildir. Grafikte doğru ya da ters bir orantı gözlemlenemez. Tamamen ilişki olmadığı da söylenemez. Kesin bilgi için başka veriler de gereklidir.”

Üstün yetenekli öğrencilerin Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketinin yedinci boyutu olan “Veri İle Kanıt Aynı Şey Değildir” boyutuna ait üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için yapılan Ki-kare testi sonucunda, sınıf göre anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($p=0.692>0.05$).

Yedinci boyuta ait her üç sınıf seviyesinde öğrencilerin “bilinçli” düzeyde görüş sergileme oranları incelendiğinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen 7. sınıf öğrencilerinin (%31.3) diğer sınıf seviyelerine göre daha fazla bilgili cevaplar verdikleri tespit edilmiştir. 7. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

DE714: “4: Evet. Veri bir deneyden veya araştırmadan toplanan bilgidir. Kanıt ise bir bilginin şüphe durumunu bitirecek olan araştırma sonucudur.”

“Yetersiz” kategorisine ait oranlar incelendiğinde 8. sınıf öğrencilerinin (%31.8) diğer sınıf seviyelerindeki öğrencilere göre daha fazla yetersiz düzeyde cevaplar verdikleri tespit edilmiştir. 8. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SK831: “4: Veri bir konu hakkındaki dijital bilgi iken kanıtın kesinliği vardır.”

Tüm sınıf seviyesindeki öğrencilerin yedinci boyuta ait “Kısmen Bilinçli” düzeyde görüş sergileme oranlarının ise diğer kategorilere göre yüksek olduğu görülmektedir. İstatiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen 6. sınıfların (%55.9) diğer sınıf seviyelerine göre kısmen bilinçli görüşlerinin daha yüksek oranda olduğu tespit edilmiştir. Tablo 4.3 incelendiğinde ayrıca 6. ve 8. sınıfların bu kategoriye yönelik anlayış düzeyinin en yüksek olduğu kategorinin bu boyuta ait olduğu görülmektedir. 8. sınıfların yetersiz anlayış düzeylerinin 6. sınıfları takip ettiği, kendi sınıf seviyesindeki toplam öğrenci sayısının yarısından daha fazla (%54.5) olduğu belirlenmiştir. 6. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

DK613: “4: Evet farklıdır çünkü veri: bir konu ile ilgili bilgilerdir,fakat kanıt: bir bilginin ispatlanmasıdır.”

Üstün yetenekli öğrencilerin Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketinin son boyutu olan “Çıkarımlar Verilere ve Önceden Bilinenlere Dayandırılır” boyutuna ait üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için yapılan Ki-kare testi sonucunda, sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($p=0.885>0.05$).

Sekizinci boyuta ait oranlar incelendiğinde istatiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen 8. sınıf öğrencilerinin (%27.3) “bilinçli” görüş sergileme diğer kategorilere göre yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 8. sınıfların bu kategoriye ait anlayış düzeylerini 7. sınıfların (18.8) takip ettiği görülmektedir. 6. ve 7. sınıflarının bilinçli anlayış düzeyleri oranlarının düşük ve birbirine çok yakın olduğu da tespit edilmiştir. 8. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SK845: “7.a: 1. Arka ayakların daha güçlü olması gerekir 2. Ön ellerin kavrama yeteneğinin daha iyi olması gerekir 7.b: Dinazor vücudunun kas ve kemik yapısı eski dönemlerden elde edilen bilgiler”

“Yetersiz” kategorisinde 7. Sınıf öğrencilerinin (%43.8) bu boyuta yönelik yetersiz anlayış düzeyinin diğer tüm sınıf seviyesindeki öğrencilerden yüksek olduğu ayrıca 7. sınıfların yetersiz anlayış düzeyinin en yüksek olduğu kategorinin bu boyuta ait olduğu tespit edilmiştir. 7. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SE796: “7.a: Çünkü dinazorlar gibi ağır hayvanlar şekil 2 deki gibi küçük ayaklar üzerinde duramaz. 7.b: Sayısal veriler ve deneyler.”

“Kısmen Bilinçli” kategorisinde ise 6. sınıf öğrencilerinin (%42.4) diğer sınıf seviyelerine göre daha fazla cevap verdikleri görülmektedir. Ayrıca bu kategoride 6. sınıf öğrencilerini %37.5’lik bir oranla 7. sınıf öğrencilerinin takip ettiği ve son olarak 8. sınıf öğrencilerinin %31.8’lik bir oranla kategoriye ait en az görüşü belirttikleri tespit edilmiştir. 6. sınıf öğrencilerinin belirtilen kategoriye yönelik cevaplarından bir örneğe aşağıda yer verilmiştir:

SE668: “7.a: çünkü bir dinazorun bacakları kollardan uzundur 7.b: daha önceki kırılmamış fosillerden”

6, 7 ve 8. sınıf üstün yetenekli öğrencilerin Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketine verdikleri cevaplar incelendiğinde 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sekiz boyut içinden toplam üç boyutta, 8. sınıf öğrencilerinin ise sadece iki boyutta “bilinçli” görüş kategorisinde görüş belirttikleri dikkat çekmektedir. Ayrıca cevaplar genelinde tüm sınıf seviyesindeki öğrencilerin bilimsel sorgulamanın dördüncü boyut olan “İşlemler Aynı Sonucu Vermeyebilir” boyutunda “bilinçli” görüşe sahip oldukları ortaya konmuştur. Bunun yanı sıra yanında en çok “yetersiz” görüş kategorisinde 6. ve 8. sınıf öğrencileri ikinci boyut olan “Tek Bir Yöntem Yoktur” boyutunda bulunurken 7. sınıf öğrencileri ise sekizinci boyut olan “Çıkarımlar Verilere ve Önceden Bilinenlere Dayandırılır” boyutunda bulunmuştur. “Yetersiz” görüş kategorisinde tüm sınıf seviyelerindeki öğrencilerin dördüncü ve sekizinci boyutlarda birbirine yakın oldukları belirlenmiştir. Son olarak 6. sınıf öğrencilerinin yedinci ve sekizinci boyutlarda, 7. sınıf öğrencilerinin birinci, ikinci, beşinci ve yedinci boyutlarda, 8. sınıf öğrencilerinin ise altıncı ve yedinci boyutlarda “kısmen bilinçli” görüş kategorisinde yüksek oranlara sahip oldukları tespit edilmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada Bolu, Düzce ve Sakarya illerinde öğrenim görmekte olan üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulama ile ilgili görüşlerinin tespit edilmesi ve bilimsel sorgulama düzeylerinin cinsiyet ve sınıf seviyesi değişkenleri açısından ortaya koyulması amaçlanmıştır. Bu bölümde belirtilen amaç doğrultusunda çalışmada kullanılan VASI anketinden elde edilen sonuçlar ve her soruya verilen cevaplar elde edilen bulgularla ilişkilendirilerek açıklanmıştır.

5.1 Tartışma ve Sonuç

Üstün yetenekli öğrenciler ile gerçekleştirilen bu araştırmada değişkenleri oluşturan gruplar arasında ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla araştırma sürecinden elde edilen nicel verilerin analizinde non-parametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Öğrencilerin bilimsel sorgulama hakkındaki görüşleri, cinsiyet ve sınıf seviyesi değişkenleriyle ilgili elde edilen verilere dayalı sonuçlar, boyutlarda gözlemlenen yüksek oranlar doğrultusunda aşağıda bütüncül olarak ayrı paragraflarda sunulmaktadır:

- Üstün yetenekli öğrencilerin genel değerlendirmesinde **en yüksek oranda bilinçli** görüş sergileme oranının “sorgulama işlemi sonuçlara etki eder” bilimsel sorgulamanın 5. boyutunda tespit edilmiştir (%53.6). İlgili literatür incelendiğinde ise Doğan ve diğ. (2020), Lederman ve diğ. (2014), Lederman ve diğ. (2019)’ın çalışmalarındaki normal seviyedeki öğrencilerin bu boyut hakkında yetersiz cevap verdikleri görülmektedir. Bu boyut aynı zamanda NGSS kapsamında yer alan bilimsel pratiklerden “araştırmalar planlanma ve yürütme” ile öğrencilerin görüşlerini sorgulamaktadır (Lederman ve diğ., 2014). Üstün yetenekli öğrencilerin sadece hipotez oluşturma, verileri analiz etme ve yorumlama, konularında değil aynı zamanda deney yapmaya, doğal süreçleri tanımlamaya ilgi duydukları ve sorgulama işleminin temel özellikleri ile ilgili bir fikirlerinin olduğu bilinmektedir (Trna, 2014). NRC (2000) Ulusal Fen Eğitimi Standartları ise sorgulamanın sadece kullanımının önerilmesi değil aynı zamanda üstün yeteneklilerin fen eğitiminde sorgulama temelli eğitimin planlanması gerekliliğine vurgu yapmaktadır. Bunun yanında öğrencilerle her iletişim durumunda sorgulamaya odaklanması ve beceri tutum ve değer

boyutuna vurgu yapılarak sorgulamayı destekleyici ve esnek bir öğrenci çalışma ortamı yaratılmasını önermektedir. Ayrıca yapılan çalışmalar sorgulama temelli uygulamaların üstün yetenekli öğrencilerin edinecekleri tecrübelerde olumlu etkisi olduğunu göstermektedir (Antink-Meyer ve diğ., 2016; Robinson, Dailey, Hughes & Cotabish, 2014; Trna, 2014; Yoon, 2009). Bu bakımdan üstün yetenekli öğrencilerin eğitim ihtiyaç doğrultusunda normal sınıfta olan derslere ek olarak bilimsel ve uygulamalı araştırma programlarının yoğunlaştığı zenginleştirme uygulamaları yapılmaktadır (Davis & Rimm, 2004; Levent, 2011). Bu doğrultuda üstün yetenekli öğrencilerin belirtilen boyut hakkında bilinçli olmasında yukarıda yapılan açıklamaların etkili olduğu düşünülmektedir.

Bilinçli görüş sergileme oranının en yüksek olduğu bu boyutta, öğrenciler cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olmadığı ($p=0.294$), her iki gruptaki öğrencilerin bilinçli görüş sergileme oranının yüksek olduğu ancak kız öğrencilerin bilinçli görüş sergileme oranının (%60) erkek öğrencilerin oranına (%48.1) göre yüksek olduğu belirlenmiştir. Sınıf seviyesi bağlamında ele alındığında ise istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu ($p=0.04$) görülmüştür. Bilinçli düzeyde 6. sınıf öğrencilerinin oranının (%62.7); 8. (%40.9) ve 7. sınıf (%37.5) öğrencilerinin oranından daha yüksek olduğu bulunmuştur. Çalışmada sınıf seviyesi düşük olan öğrencilerin bilimsel sorgulama görüşlerini diğer grup öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Oysaki üstün yetenekli öğrencilerden yaş seviyeleri arttıkça bilimsel yaratıcılıklarının artması, araştırmalarını ayrıntılaştırması, daha üst seviyelerde araştırma-sorgulama yapması ve görüş geliştirmesi beklenmektedir. Karşılaşılan durumun nedeninin ise öğrencilerin lise giriş sınavlarına hazırlanmaları nedeniyle daha çoktan seçmeli test tipi soruları çözmeye yönelmelerinin, deney, araştırma gibi sorgulamaya yönelik etkinliklere zaman ayırmaktan kaçınmalarının sonucu olabileceği düşünülmektedir. Söz konusu sonuca neden olabileceği düşünülen ikinci durumun ise konu seviyesine bağlı olarak öğrenme sürecinde uygulanan etkinliklerin öğrencilerin yeterince dikkatini çekmemesi ve onları sorgulamaktan uzaklaştırarak sadece yeni kavramların öğrenilmesine odaklanması olabilir.

- Üstün yetenekli öğrencilerin genel değerlendirmesinde ikinci sırada **bilinçli** görüş sergileme oranının “aynı işlemi yapan bilim insanları aynı sonuçlara ulaşmayabilirler” bilimsel sorgulamanın 4. boyutu ile “araştırma sonuçları toplanan verilerle tutarlı olmak zorundadır” bilimsel sorgulamanın 6. boyutunda rastlanmıştır (%46.4). Aynı yöntemleri uygulayan bilim insanlarının aynı verileri farklı şekilde yorumlayabileceklerinin anlaşılması gerektiğini ifade eden 4. boyut bilimin sosyal yapılardan etkilenmesi durumunu ve bilimsel bilginin subjektifliğini anlama ile ilgilidir. Aynı zamanda belirtilen boyut NGSS kapsamında yer alan bilimsel pratiklerden “verileri analiz etme ve çıkarımda bulunma” ile öğrencilerin görüşlerini sorgulamaktadır (Lederman ve diğ., 2014). Yukarıdaki olduğu gibi Lederman ve diğ. (2014) ve Lederman ve diğ. (2019) çalışmalarındaki normal seviyedeki öğrencilerin bu boyutta da büyük bir oranla yetersiz görüş sergiledikleri görülmüştür. Üstün yetenekli bireyleri yaşlılarından ayıran temel özellikler incelendiğinde verileri toplama, analiz etme ve yorumla becerilerine sahip oldukları görülmektedir (Akarsu, 2001). Bu bireylerin kendisinin ve başkalarının fikirlerini analiz etme ve değerlendirme yeteneklerinin olduğu da bilinmektedir (Sternberg, 1999). Ayrıca üstün yetenekli öğrenciler için geliştirilen farklılaştırılmış eğitim programları öğrencilerin bilimi, bilimsel bilgiyi ve bilim insanlarının özelliklerini anlama konusunda etkili olduğu görülmektedir (Güney, 2018). Bu bakımdan üstün yetenekli öğrencilerin belirtilen boyut hakkında normal seviyedeki öğrenciler göre bilinçli olmasında yapılan açıklamaların etkili olduğu düşünülmektedir.

Sıralamada 5. boyut sonrası bilinçli görüş sergileme oranı en yükseklerden biri olan 4. boyut cinsiyet değişkeni açısından incelendiğinde kız öğrencilerin lehine (%57.8) istatistiksel olarak anlamlı ($p=0.009$) bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Sınıf seviyesi bağlamında ele alındığında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı ($p=0.404$) ancak 8. sınıfların bilinçli düzeyde olma oranlarının (%59.1) 7. (%43.8) ve 6. sınıf (%42.4) öğrencilerinin oranından daha yüksek olduğu bulunmuştur. Belirtilen oranlar dikkate alındığında tüm sınıf seviyesindeki üstün yetenekli öğrencilerin çoğunun bilimsel araştırmalarda aynı yöntemleri takip eden bilim insanlarının farklı sonuçlar elde edebileceklerinin farkında ve bilimsel bilginin özneliğiyle ilgili bilinçli oldukları söylenebilir.

Araştırma sonuçlarının toplanan verilerle tutarlı olması ve kanıtlarla desteklenmesi gerektiğini gösteren 6. boyutta ise bitki büyümesi ve verilen ışık süresini içeren bir deneye ilişkin tabloyu okuma ve yorumlama becerilerini sorgulamaktadır. Belirtilen boyut aynı zamanda NGSS kapsamında yer alan bilimsel pratiklerden “kanıta dayalı argümantasyon sürecine katılma” ile öğrencilerin görüşlerini sorgulamaktadır (Lederman ve diğ., 2014). Üstün yetenekli bireylerin en belirgin özelliklerinden biri ise okumaya karşı duydukları ilgidir. Bu çocukların dikkat sürelerinin akranlarına göre daha uzun olduğu da bilinmektedir (MEB, 2009). Bu araştırmanın belirtilen boyuta yönelik sonuçları Antink-Meyer ve diğ. (2016)’nin Tayvanlı bir grup üstün yetenekli öğrenciyle gerçekleştirdiği çalışmayla benzerlik göstermektedir. Üstün yetenekli öğrencilerin bu boyuta yönelik bilinçli görüşler sergilemesi beklenen bir durumdur. Ayrıca yukarıdaki boyutların aksine Doğan ve diğ. (2020) ile Lederman ve diğ. (2019)’nin yaptığı çalışmalarda öğrencilerin de bu boyuta yönelik görüşlerinin bilinçli düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda ilk açıdan değerlendirildiğinde farklı ülkelerdeki öğrenciler tarafından anlaşıldığı için gelişmeye daha açık bir boyut olduğu düşünülmektedir. Diğer açıdan değerlendirildiğinde ise sorulan sorunun çoktan seçmeli olmasının bilinçli görüşler sergilemede etkili olduğudur. Üstün yetenekliler politikasının, çoktan seçmeli sınav sistemi ile bağdaşmadığı bilinmesine karşın ülkemizde eğitim-öğretim yıl sonu sınavlarında, yazılı yoklamalarda ve giriş sınavlarında çoktan seçmeli sınavlar oldukça fazla tercih edilmektedir. TYT, AYT, LGS gibi farklı dönemlerde yapılan sınavlar da bunu destekler niteliktedir. Çoktan seçmeli sorular ülkemizde yapılan birçok önemli sınavlarda kullanılan, öğrencilerin en aşına ve en başarılı oldukları sınav türlerinden birisidir (Kılıç & Çetin, 2018).

Bilinçli görüş sergileme oranının 5. boyuttan sonra en yüksek olduğu bu boyuta ait bulgular cinsiyet değişkeni açısından incelendiğinde ise kız öğrencilerin lehine (%46.7) bir fark görülse de bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p=0.790$) ancak sınıf seviyesi değişkenine göre incelendiğinde bilinçli düzeydeki 7. sınıf öğrencilerinin (%56.3); 6. (%52.5) ve 8. sınıflara göre (%22.7) daha yüksek olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p=0.008$) bulunmuştur. Bu durumda 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin verileri okuma ve yorumlamada, neden sonuç ilişkisi kurmada daha fazla gelişim göstermeye açık

olduğunu söylemek mümkündür. Bu durumun nedenin ise gelecek kaygısı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bilim ve Sanat Merkezleri öğrencilerin bireysel yetenek alanı ve kişisel yönden kendi gelişimlerini tamamladıkları ortamı büyük ölçüde sağlamaktadır (MEB, 2019b). Bu merkezlerin düşündürülen ve yaşamla ilgili öğrenme ortamlarını öğrenciye sevdirdiği aşıkardır fakat belli bir yaştan sonra yapılan devamsızlıklar (LGS, AYT gibi sınavlar, dersane, okul ağırlığı, sosyal etkileşimler) sebebiyle yaşamsal proje ve bilimsel buluş gibi geleceğe yönelik amaçların tam olarak yerine getirilemediği tartışılabilir.

- Genel değerlendirmede üstün yetenekli öğrencilerin **en yüksek oranda kısmen bilinçli** görüş sergileme oranının “bilimsel veri ile bilimsel kanıt aynı şey değildir” bilimsel sorgulamanın 7. boyutunda olduğu tespit edilmiştir (%54.6). Bu boyut ve soru ile öğrencilerden bilimsel bir araştırmada veriler ve kanıtların birbirinden farklı amaçlara hizmet eden iki kavram olduğunu açıklamaları belirtmektedir. Aynı zamanda NGSS kapsamında yer alan bilimsel pratiklerden “delil temelli tartışmalara dahil olma” ve “bilgiyi elde etme, değerlendirme ve paylaşma” ile de öğrencilerin görüşlerini sorgulamaktadır (Lederman ve diğ., 2014). Belirtilen boyuta yönelik sonuçlar Antink-Meyer ve diğ. (2016)’nin Tayvanlı bir grup üstün yetenekli öğrenciyle gerçekleştirdiği çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada bir bilim kampı programı hazırlanarak öğrencilere doğal ortamda bilimsel sorgulamanın bileşenleri tanıtacak araştırmalar ve etkinlikler yaptırılmıştır. Bilim kampı öncesinde öğrencilerin bu boyuta yönelik sergiledikleri görüşler çalışmanın sonuçları ile benzerlik gösterirken bilim kampı sonrası öğrencilerin bu boyuta yönelik görüşlerinde ilerlemelerin olduğu görülmüştür. Üstün yetenekli öğrenciler için hangi öğretim kurumu olursa olsun, bu kurumlarda derslerin içeriğinin ve ilerleyişinin geliştirilmesi oldukça önemli olmaktadır. Ayrıca üstün yetenekli öğrenciler için etkili öğrenme genellikle aktif öğrenme deneyimlerini, problem çözme uygulamalarını, detaylı araştırma yapma ve gerçek dünya problemlerini uygulayacakları bir öğrenme ortamı etrafında organize edilebilmektedir (Taber, 2017). Sorgulamaya dayalı öğretim ise öğrencilerin öğretilen bilgilerin ötesine geçmesi, kanıta dayalı bilimsel sonuçların geçerlilik ve güvenilirliğini sorgulaması ve çevrelerinde olup bitenleri ve doğanın gerçeklerini anlamaları için eleştirel ve mantıklı biçimde düşünerek alternatif açıklamalar yapmalarını

sağlayan etkili bir öğretim yöntemidir (Anderson, 2002). Dolayısıyla bu araştırmanın bu boyutuna yönelik böyle bir sonucun olmasının nedenlerinden ilki öğrencilerin kendi öğrenmelerini ve sorgulamalarını gerçekleştirebileceği bir öğrenme ortamının yetersizliğinden olabileceği düşüncesidir. Bir diğer neden ise üstün yetenekli öğrencilerin derslerinin örnek olay veya tartışmaya dayalı yürütülmesi ile veri ve kanıt ilişkisini ortaya koyacak etkinlikleri gerçekleştirme konusunda yetersiz kalmasından olabileceğidir.

Kısmen bilinçli görüş sergileme oranının en yüksek olduğu bu boyutta, öğrenciler cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olmamasına ($p=0.258$) rağmen her iki gruptaki öğrencilerin oranları incelendiğinde kız öğrencilerin bilinçli görüş sergileme oranının (%26.7) erkek öğrencilerin oranına (%13.5) göre yüksek olduğu belirlenmiştir. Sınıf seviyesi bağlamında ele alındığında ise bilinçli düzeydeki 7. sınıfların oranlarının (%31.3) 6. (%18.6) ve 8. sınıf (%13.6) öğrencilerinin oranından daha yüksek olduğu ancak istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı ($p=0.692$) bulunmuştur.

- Genel değerlendirmesinde üstün yetenekli öğrencilerin ikinci sırada **kısmen bilinçli** görüş sergileme oranının “bilimsel araştırmaların hepsi bir soru ile başlar ve her zaman bir hipotez test etmez” bilimsel sorgulamanın 1. boyutunda rastlanmıştır (%47.4). Bu boyut VASI anketindeki 1a, 1b ve 2 sorularıyla ölçülmüştür. Birinci soruda öğrencilere bir kişinin kuşların gagasıyla yaptığı araştırması verilmiş ve araştırmanın bilimsel ve deney olup olmadıklarına karar vermesi istenmiştir. İkinci soruda ise “bilimsel araştırmaların her zaman bilimsel bir soru ile başlamak zorunda” olup olmadığı sorulmuştur. Bilimsel araştırmaların bilimsel bir soru ile başlaması gerektiğini ifade eden bu boyut ve ilgili soru aynı zamanda NGSS kapsamında yer alan bilimsel pratiklerden “soru sorma ve problemi belirleme” ile öğrencilerin görüşlerini sorgulamaktadır (Lederman ve diğ., 2014). Soru sorma stratejisi bireyleri farklı tür ve düzeylerde düşünmeye teşvik eden bir alandır (Van Tassel-Baska, 2014). Soru sorma bilimsel araştırmaların özünü oluşturmakta, soru sorma becerisinin temelinde ise yaratıcı ve analitik düşünme yer almaktadır (Çakıcı ve diğ., 2012). Üstün yetenekli çocukların özellikleri incelendiğinde de yaratıcı ve üretici düşünme

yeteneği alanında yüksek davranışlar sergiledikleri bilinmektedir (Çakır, 2011; MEB, 2019b; Renzulli, 1999). Bu araştırmada ise üstün yetenekli öğrencilerin deney ve gözlem arasındaki farkı ve bunların bilimsel araştırmalardaki yerlerine dair eksiklikleri olduğu tespit edilmiştir. Van Tassel- Baska (2014) çalışmasında sorgulama temelli yaklaşımın literatür tarafından en etkili strateji olduğu düşüncesinden yola çıkarak farklılaştırılmış bir müfredatta soru sormanın üstün yetenekli öğrencilerde güçlü bir temel oluşmasında etkisini göz önüne alarak üç temel soru sorma stratejisi tanıtmıştır. Bu stratejiler doğrultusunda geliştirilen, fikir ve konuları tam olarak bilinmeyen probleme dayalı soruların üstün yetenekliler için anlamlı düşünme için önemli katkı sağlayacağını belirtmiştir. Bu bakımdan araştırmanın bu boyutuna yönelik sonuçlar üstün yetenekli öğrenciler için öğrenme sürecini yükselten ve geliştiren farklı soru sorma stratejilerine ihtiyaçları olabileceği düşündürmektedir.

Sıralamaya göre ikinci sırada en yüksek oranda kısmen bilinçli düzeyde öğrencilerin bulunduğu bu boyut cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde ise istatistiksel bir farkın olmadığı ($p=0.753$), her iki gruptaki öğrencilerin bilinçli görüş sergileme oranının düşük olduğu ancak kız öğrencilerin bilinçli görüş sergileme oranının (%6.7) erkek öğrencilerin oranına (%3.8) göre yüksek olduğu belirlenmiştir. Sınıf seviyesi bağlamında ele alındığında bilinçli düzeydeki 6. sınıf öğrencilerin (%6.8) 8. (%4.5) ve 7. sınıflara göre (%0) daha yüksek olduğu ancak farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p=0.384$) bulunmuştur. Bu sonuç doğrultuda üstün yetenekli öğrencilerin büyük bir çoğunun araştırma sorusunun bilimsel bir araştırmaya rehberlik etmedeki rolünü net olarak anlamadıkları söylenebilir. Ayrıca öğretmenlerin öğrencilerini bilim okuryazarı olarak geliştirmeleri için soru sorma ortamı oluşması gerekmektedir (Penick, Crow & Bonnsteter, 1996). Öğrencilerini düşünmeye, soru sormaya teşvik ederek onların düşünme, muhakeme, analiz, sentez, değerlendirme yeteneklerinin gelişimine katkı sağlamalıdır (Çakıcı ve diğ., 2012). Çalışmanın sonuçları doğrultusunda ise üstün yetenekli öğrencilerin bu konuda bilinçli olmama durumu öğretmenlerimizin tarafından sorgulanması gereken bir husustur.

- Üstün yetenekli öğrencilerin genel değerlendirmede **en yüksek oranda yetersiz** düzeyde görüşe sergileme oranın “bütün araştırmalarda takip edilen tek bir

bilimsel yöntem yoktur” bilimsel sorgulamanın 2. boyutunda gözlemlenmiştir (%52.6). Bu boyutun ölçüldüğü soruda kuşlarla ilgilenen bir bilim insanı örneği üzerinden, olayda anlatılan bilim insanının gerçekleştirdiği sürecin bir deney olup olmadığı ve bu tür süreçlerde izlenen genel tek tip bir yol olup olmadığı sorulmaktadır. Bilimsel araştırmalarda tek bir yöntemin kullanılmadığını, farklı araştırma yöntemleri kullanarak sorulara açıklık getirilebildiğini ifade eden bu boyut aynı zamanda NGSS kapsamında yer alan bilimsel pratiklerden “sorma ve problemi belirleme” ile “araştırma tasarlama ve gerçekleştirme” ile öğrencilerin görüşlerini sorgulamaktadır. Çalışmanın sonuçlarına benzer olarak Antink-Meyer ve diğ. (2016)’nin Tayvanlı bir grup üstün yetenekli öğrenciyle gerçekleştirdiği çalışmada da bilim kampı öncesi ve sonrasında üstün yetenekli öğrencilerin bu boyuta yönelik görüşlerinde bilinçli olma düzeylerinin çok düşük olduğu belirlenmiştir. Bilimsel yöntemler bilimin en önemli boyutlarından birisidir (Bell, 2008). 21. yüzyıla kadar okullarda ve birçok fen kitabında bilimsel araştırmaların tek bilimsel yönteminin olduğu öğretilmiştir (İrez, 2009). Lederman ve diğ. (2014) çalışması incelendiğinde bu sürecin devam ettiği görülmektedir. Araştırmacılar ders kitaplarında genellikle deneysel çalışmalara yer verildiğini ve bu deneysel tasarımın tek bir bilimsel yöntem algısına neden olduğunu ifade etmişlerdir. Deneysel yaklaşım ders kitapları ve sınıf uygulamalarında “bilimsel yöntem” diye sunulmaktadır (Schwartz ve diğ., 2008). Günümüzde ise tek bilimsel yöntemin olmadığı, bilimsel bilim insanlarının çalışmalarında, uygulamalarında birden fazla yöntem kullandıkları bilinmektedir. Kısacası bilim insanlarının bilgi üretmek için kullandıkları standart bir bilimsel yöntem yoktur (Schwartz ve diğ., 2008). Deney ve deneysel çalışmaların fen öğretiminde çok önemli bir eğitim öğretim etkinliği olduğu, üstün yetenekli öğrencilerin de deneyler yapmaya sürekli istekli olma davranışları sergiledikleri bilinmektedir (MEB, 2009). İlgili literatür incelendiğinde de üstün yetenekli öğrencilerin fen derslerinin genellikle deneyler eşliğinde laboratuvar ortamlarında yapılması gerektiğini belirttikleri görülmektedir (Dağlı, 2019; Kunt, 2012). Ayrıca bu öğrencilerin BİLSEM’de işledikleri derslerin laboratuvar destekli olmasına özen gösterilmektedir (Başar Daz, 2018). Dolayısıyla bu araştırmada belirtilen boyuta yönelik görüşlerin yetersiz olmasının nedeninin üstün yetenekli öğrencilerin deneysel tasarımın tek bir bilimsel yöntem olarak algılayabileceği düşüncesidir.

En yüksek düzeyde yetersiz öğrencilerin bulunduğu bilimsel sorgulamanın bu boyutu cinsiyet değişkeni açısından incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı ($p=0.170$) ancak her iki gruptaki öğrencilerin oranları incelendiğinde erkek öğrencilerin bilinçli görüş sergileme oranının (%9.6) kız öğrencilerin oranına (%2.2) göre yüksek olduğu belirlenmiştir. Sınıf seviyesi bağlamında ele alındığında ise bilinçli düzeydeki 7. sınıfların oranlarının (%12.5) 6. (%5.1) ve 8. sınıf (%4.5) öğrencilerinin oranından daha yüksek olduğu ancak istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı ($p=0.340$) bulunmuştur. Bu sonuçlar üstün yetenekli öğrenciler için gerçekleştirilen deneysel etkinliklerin bilimsel yöneme uygunluğunun değerlendirilmesi gerektiği düşündürmektedir.

- Üstün yetenekli öğrencilerin genel değerlendirmede ikinci sırada **en yüksek oranda yetersiz** düzeyde görüşe sergileme oranın “ bilimsel araştırmaların hepsi bir soru ile başlar ve her zaman bir hipotez test etmez” bilimsel sorgulamanın 1. boyutunda rastlanmıştır (%47.4). Bu boyuta yönelik açıklamaların bir kısmı üstün yetenekli öğrencilerin ikinci sırada sergiledikleri kısmen bilinçli görüş kısmında açıklanmıştır. Bu açıklamalara ek olarak bu araştırmanın sonuçlarının ülkemizde tüm öğrencilerini bilim okuryazarı olarak yetiştirmek isteyen Fen Bilimleri dersi öğretim programının vizyonu ile de çeliştiği görülmektedir. Ülkemizde öğretim programları değişse bile vizyonu aynı kalmış, çağdaş fen öğretim programlarımız ile öğrencilerin araştırma soruları oluşturma, veri toplama ve çıkarımlarda bulunma gibi bilimsel sorgulamaya ilişkin anlayışlarının ve becerilerinin geliştirilmesine önemle vurgu yapılmıştır (MEB, 2013; 2018; NGSS, 2013). Ayrıca belirtilen boyuta yönelik görüşler Antink-Meyer ve diğ. (2016)’nin gerçekleştirdiği çalışmada öğrencilerin bilim kampı öncesi bu boyuta belirttikleri görüşlerle benzerlik göstermektedir. Çalışmada öğrencilerin bilim kampı öncesi bu boyuta yetersiz görüş belirttikleri, kamp sonrası bilinçli görüş ve kısmen bilinçli görüş belirtmelerinde artışın olduğu tespit edilmiştir. Bu tespit sonucunda ise öğrencilerin kendi öğrenmelerini ve sorgulamalarını gerçekleştirebilecek öğrenme ortamlarının daha fazla oluşturulması gerektiği düşünülmektedir.

Bu araştırma üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulama ile ilgili görüşleri hakkında bilgi vermektedir. Araştırmanın bulgularından elde edilen en temel sonuç öğrencilerin genel olarak bilimsel sorgulamaya yönelik görüşlerinin bilinçli düzeyde olma durumunun yetersiz düzeyde olma durumundan düşük olmasıdır. Analiz sonuçları üstün yetenekli öğrencilerin büyük çoğunluğunun bilimsel sorgulamanın 1., 2., 3., ve 8. bileşenlerinde yetersiz; 4., 5., ve 6. bileşenlerde bilinçli; 1. ve 7. bileşenler içinse kısmen bilinçli görüşlere sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır.



6. ÖNERİLER

Bu araştırmada elde edilen sonuçlardan yola çıkarak öneriler aşağıda sunulmuştur. Bunlar;

- Bilimsel sorgulama fen eğitimi programlarının ve reform dökümanlarının önemli gördüğü yeterlilik alanlarından birisidir. Bu yeterlilik alanında üstün yetenekli öğrencilerin durumunun belirlenerek bilinçli görüşler sergilemesine fayda sağlayacak programlar zengileştirilebilir. Üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde bilimsel sorgulamaya dayalı etkinliklerin sayısı artırılıp niteliği geliştirilebilir.
- Öğrencilerin kavramsal olarak öğrenmelerinde sorgulama temelli öğretimin etkili olduğu bilinmektedir. Sorgulamaya yönelik etkinliklere daha fazla katılım sağlanarak öğrencilerin öğrenme düzeyleri artırılabilir. Bu durumda öğretim yöntemini uygulayacak öğretmenlerin öğrencilerine rehberlik etmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Öğretmenlerin öğretim yöntemini verimli olarak uygulanabilmesine yönelik hizmet içi eğitim faaliyetleri düzenlenebilir.
- Çalışmanın sonuçları doğrultusunda üstün yetenekli öğrencilerin deney ve gözlemi yeterince ifade edemedikleri, veri ve kanıt arasındaki farkı ise ayırt edemedikleri görülmektedir. Bu durumda üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde bilimsel araştırma sürecine öğretmenlerin dikkat çekmesi, bilimsel araştırma sürecinde bu kavramları açık ifadelerle belirtmesi, tanıtması ve öğrencilerini daha fazla bilgilendirilmesi önerilmektedir.
- Araştırma 6, 7 ve 8.sınıfta öğrenim gören 97 üstün yetenekli öğrencinin bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerini belirlemek ile sınırlıdır. Araştırma lise düzeyindeki farklı sayıdan oluşan bir üstün yetenekli grubu ile tekrarlanılabilir. Ayrıca öğrencilerin sınıf düzeyleri arttıkça bilimsel sorgulama anlayışlarında bir gelişme olup olmadığı takip edilebilir.
- Çalışma 3 farklı ilde bulunan (Bolu, Düzce, Sakarya) BİLSEM’de öğrenim görmekte olan üstün yetenekli öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir. İlerde gerçekleştirilecek araştırmalar için diğer illerde bulunan BİLSEM’lerle çalışmanın kapsamı genişletilebilir. Ayrıca çalışma, üstün yetenekli olmayan öğrencilerle tekrarlanarak karşılaştırmalı araştırmalar gerçekleştirilebilir.

- Cinsiyet ve sınıf seviyesi değişkenlerinin üstün yetenekli öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarını neden ve nasıl etkilediğine ilişkin araştırmalar yapılarak sonuçları tartışılabilir. Ayrıca yeni araştırmalarda farklı sınıf seviyesindeki gruplarla ve farklı illerdeki öğrencilerle çalışarak araştırmaların sonuçları karşılaştırılabilir.
- Bu konuda araştırma yapacak olan diğer araştırmacılar çalışmalarında üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel sorgulama becerileri algılarını olumlu yönde geliştirebilecek okul içi ve okul dışı uygulamalar gerçekleştirebilir. Sonrasında “tek gruplu öntest-sontest deneysel deseni” kullanarak çalışmalarını yürütebilirler. Böylece uygulama öncesi ve sonrası üstün yetenekli öğrencilerin görüşlerindeki değişimi tartışılabilir.



7. KAYNAKLAR

- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., ve Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science Education*, 82(4), 417-436. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199807\)82:4<417::AID-SCE1>3.0.CO;2-E](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199807)82:4<417::AID-SCE1>3.0.CO;2-E)
- Abd-El-Khalick, F., ve Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22 (7), 665-701. <https://doi.org/10.1080/09500690050044044>
- Abik, N. M. (2017). *Çocukların bilimsel araştırmaların doğası hakkındaki görüşleri ve yaz bilim kampında geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Akarsu, F. (2001). *Üstün yetenekli çocuklar: Aileleri ve sorunları*. Ankara: EDUSER Yayınları.
- Akbaş, M. (2017). *İlköğretim düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konulara ilişkin argümantasyon kalitesinin ve informal düşünme becerisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Akben, N. (2011). *Öğretmen adayları için bilimsel sorgulama destekli laboratuvar dersi geliştirilmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akben, N., ve Köseoğlu, F. (2010). İlköğretim 5. sınıf yoğunluk konusunda bilimsel sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlik örneği. *Education Sciences*, 5 (3), 1281-1289.
- Akben, N., ve Köseoğlu, F. (2015). Inquiry-based learning and 5E model in laboratory practices: A professional development program for prospective classroom teachers. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 48(1), 161-198. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000001357
- Akçay, B. (2011). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik inanışları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 145-164.
- Akçay, B. ve Koç, I. (2009). Inservice science teachers' views about the nature of science. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(11), 1-11.
- Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F., ve Lederman, N. G. (2000). Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(4), 295-317. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(200004\)37:4<295::AID-TEA2>3.0.CO;2-2](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(200004)37:4<295::AID-TEA2>3.0.CO;2-2)
- Akerson, V. L., ve Hanuscin, D. L. (2007). Teaching nature of science through inquiry: Results of a 3-year professional development program. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(5), 653-680. <https://doi.org/10.1002/tea.20159>
- Akkanat, H. (2004). Üstün veya özel yetenekliler. In R. Şirin, A. Kulaksızoğlu & A. E. Bilgili (Eds.), *Üstün yetenekli çocuklar: Seçilmiş makaleler kitabı*. (s. 169-193). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Aksoy, Ö. (2014). Üstün zekalı ve normal öğrencilerin algılanan akademik öz-yeterliklerinin karşılaştırılması. *Üstün Zekalılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*, 1(1), 1-6. <http://jgedc.org>. <https://doi.org/10.18200/JGEDC.2014110880>
- Aliyazıcıoğlu, S. (2012). *Bilimin doğası öğretiminde bütüncül bir yaklaşım: Farklı branşlardan öğretmenlerin bilimin doğası algıları*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Altan, M. Z. (2016). Zekâ girdabı: Kanıksanan kültür ve göz ardı edilen gerçekler. *Eğitim-Öğretim ve Bilim Araştırma Dergisi*, (37), 29-40.

- Altun, F. (2015). *Üstün yetenekli öğrencilerin psikolojik danışma ve rehberlik ihtiyaçları, psikolojik danışma yaşantıları ve rehber öğretmenlerin üstün yeteneklilerle ilgili yeterlik düzeyleri*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- American Association for the Advancement of Science [AAAS]. (1993). *Benchmarks for science literacy*. New York: Oxford University Press.
- Anagün, Ş. S., Atalay, N., Kılıç, Z., ve Yaşar, S. (2016). Öğretmen adaylarına yönelik 21. yüzyıl becerileri yeterlilik algıları ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(40), 160-175.
- Anderson, R. D. (2002). Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 1-12. <https://doi.org/10.1023/A:1015171124982>
- Antink-Meyer, A., Bartos, A. S., Lederman, J., & Lederman, N. G. (2016). Using science camps to develop understandings about scientific inquiry-Taiwanese students in a U.S. summer science camp. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(1), 29-53. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9576-3>
- Arı, Ü. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Aslan Efe, H., ve Özmen, S. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinin incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 6(11), 88-105. <https://doi.org/10.18009/jcer.376953>
- Aslan, O. (2009). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve bu görüşlerin sınıf uygulamalarına yansımaları*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aslan, O., Yalçın, N. ve Taşar, F. M. (2009). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 1-8.
- Aydemir, S. (2012). *Harmanlanmış öğrenme ortamının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel araştırmayı anlamaları üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Aydemir, S. (2016). *Fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel araştırmaya ilişkin görüşleri ve sınıf içi uygulamaları*. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Aydemir, S., Kazanç, S., ve Karakaya Cırt, D. (2016). Fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin araştırılması. *Turkish Journal of Educational Studies*, 3 (3), 42-70.
- Aydemir, S., Ugras, M., Cambay, O., ve Kilic, A. (2017). Prospective pre-school teachers' views on the nature of science and scientific inquiry. *Üniversitepark Bülten*, 6(2), 74-87. <http://dx.doi.org/10.22521/unibulletin.2017.62.6>
- Aydeniz, M., Baksa, K., ve Skinner, J. (2011). Understanding the impact of an apprenticeship-based scientific research program on high school students' understanding of scientific inquiry. *Journal of Science Education and Technology*, 20(4), 403-421. <http://dx.doi.org/10.1007/s10956-010-9261-4>
- Ayvacı, H. Ş. (2007). *Bilimin doğasının sınıf öğretmeni adaylarına kütle çekim konusu içerisinde farklı yaklaşımlarla öğretilmesine yönelik bir çalışma*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ayvacı, H. Ş. ve Er Nas, S. (2010). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimsel Bilginin Epistemolojik Yapısı Hakkındaki Temel Bilgilerini Belirlemeye Yönelik Bir Çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(3), 691-704.

- Ayyılmaz Çelik, H. (2019). *Ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin ve fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel sorgulama hakkındaki bilgi ve görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Bacanak, A. (2002). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlıkları ile fen-teknoloji-toplum dersinin uygulanışını değerlendirmeye yönelik bir çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Balkı, N., Çoban, A. K. ve Aktaş, M. (2003). İlköğretim öğrencilerinin bilim ve bilim insanına yönelik düşünceleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 11-17.
- Bapoğlu Dümenci, S., Gürsoy, F. ve Aral, N. (2016). Türkiye’de okul öncesi dönemdeki üstün potansiyalli ve üstün zekâlı olan çocukların eğitimleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24 (5), 2469-2480.
- Baran, B. (2013). *Bilim tarihi ve felsefesi öğretim metodunun fen bilimlerine yönelik tutum ve motivasyon üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Başaran, I. (2004). Etkili öğrenme ve çoklu zekâ kuramı: Bir inceleme. *Ege Eğitim Dergisi*, (5), 7-15.
- Başar Daz, T. (2018). *BİLSEM’E devam eden öyg ve byf programında eğitim gören üstün yetenekli öğrencilerin kimya dersine yönelik görüşlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Başol, G. (2008). Bilimsel araştırma süreci ve yöntem. In O. Kılıç & M. Cinoğlu, (Eds.), *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. (s. 113-143). İstanbul: Lisans Yayıncılık
- Bayır, E. (2016). Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri: Bilişsel harita örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1419-1436.
- Bayır, E. (2019). Fen eğitiminde sorgulayıcı-araştırma. In H. Artun & S. Aydın-Günbatır, (Ed.), *Çağdaş yaklaşımlarla destekli fen öğretimi: Teoriden uygulamaya etkinlik örnekleri*. (s. 108-123). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Baykara, H., Yakar, Z., ve Liu, S. Y. (2018). Preservice science teachers’ views about scientific inquiry. *European Journal of Education Studies*, 4(10), 128-143.
- Baykoç Dönmez, N. (2011). Üstün ve özel yetenekli çocuklar ve eğitimleri. In N. Baykoç Dönmez (Ed.), *Özel gereksinimli çocuklar ve özel eğitim*. (s. 359-386). Ankara: Eğiten Kitap.
- Baz, M. (2003). *İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık seviyelerinin tespiti*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bedir Erişti, S. D. (2013). Bilimsel araştırma yöntemleri. In A. A. Kurt, (Ed.), *Bilimsel araştırma yöntemleri*. (s. 1-17). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Bell, R. L. (2008). *Teaching the nature of science through process skills*. Boston, MA: Pearson Education.
- Bell, R. L., Blair, L. M., Crawford, B. A., ve Lederman, N. G. (2003). Just do it? Impact of a science apprenticeship program on high school students’ understandings of the nature of science and scientific inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(5), 487-509. <https://doi.org/10.1002/tea.10086>
- Beyazörtü, N. (2019). *9. sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulama süreci görüşlerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bianchini, J. A. ve Colburn, A. (2000). Teaching the nature of science through inquiry to prospective elementary teachers: A tale of two researchers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(2), 177-209. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(200002\)37:2<177::AID-](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(200002)37:2<177::AID-)

- Bildiren, A. (2013). *Üstün yetenekli çocuklar: aileler ve öğretmenler için bir kılavuz* (2. Baskı). İstanbul: Doğan Kitap.
- Bilgili, A. E. (2000). Üstün yetenekli çocukların eğitimi sorunu. (Sosyal Sorumluluk Yaklaşımı). *M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (12), 59-74.
- Bolu, Y. (2017). *6. sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulama, yaratıcılık, fen başarısı ve tutumlarına modellemeye dayalı fen öğretiminin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Bostan Sarıoğlu, A. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretim deneyimlerinden sonra bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerinin değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (48), 136-159. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.402615>
- Branch, J. L., ve Solowan, D. G. (2003). Inquiry-based learning: The key to student success. *School Libraries in Canada*, 22(4), 6-12.
- Branscomb, A. W. (1981). Knowing how to know. *Science, Technology, & Human Values*, 6 (36), 5-9. <https://doi.org/10.1177/016224398100600302>
- Bulut, S., ve Taylı, A. (2006). Cumhuriyet dönemi üstün yetenekliler eğitim politikası. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(12), 1-7. <https://doi.org/10.11616/AbantSbe.181>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Bybee, R. W. (1995). Achieving scientific literacy. *The Science Teacher*, 62 (7), 28-33.
- Bybee, R. W. (1997). Toward an understanding of scientific literacy. In W. Graber & C. Bolte (Eds.), *Scientific literacy. An international symposium*. (pp. 37-68). Kiel, Germany: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN).
- Bybee, R. (2000). Teaching science as inquiry. In J. A. Minstrell, & E. van Zee (Eds.), *Inquiring into inquiry learning and teaching in science*. (pp. 20-46). Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Camcı Erdoğan, S. (2014). Üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler için fen bilimleri eğitiminde farklılaştırmanın gerekliliği. *Genç Bilim İnsanı Eğitimi ve Üstün Zeka Dergisi*, 2(2), 1-10.
- Camcı Erdoğan, S., ve Kahveci, N. G. (2015). Farklılaştırılmış fen ve teknoloji öğretiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin tutumlarına etkisi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12-1 (23), 191-207.
- Can, B. (2008). *İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını etkileyen faktörler*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Clark, B. (2008). *Growing up gifted (7th ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Coşar Cigerci, Z. (2006). *Üstün yetenekli olan ve olmayan ergenlerde benlik saygısı, başkalarının algılaması ve psikolojik belirtiler arasındaki ilişkiler*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Çağlar, D. (1972). Üstün zekâlı çocukların özellikleri, *Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3-4), 95-110. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000389
- Çakıcı, Y. (2009). Fen eğitiminde bir önkoşul: Bilimin doğasını anlama. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 29(29), 57-74.
- Çakıcı, Y., Ürek, H. ve Dinçer, E. O. (2012). İlköğretim öğrencilerinin soru oluşturma becerilerinin

incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 43-68.

- Çakır, M. (2011). *Üstün yetenekli öğrencilerin iletkenlik ve yalıtkanlık kavramları hakkındaki zihinsel modellerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Çelikdelen, H. (2010). *Bilim sanat merkezlerinde bilim birimlerinden destek alan üstün yetenekli öğrencilerin kendi okullarında fen ve teknoloji dersinde karşılaştıkları güçlüklerin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Çelikdemir, M. (2006). *Examining middle school students' understanding of the nature of science*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Çepni, S. (2005). Bilim, fen, teknoloji ve eğitim programlarına yansımaları. In S. Çepni (Ed.), *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çepni, S., Bacanak, A., ve Küçük, M. (2003). Fen eğitiminin amaçlarında değişen değerler: Fen-teknoloji-toplum. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 1(4), 7-29.
- Çetin, İ. (2016). Nitel İçerik Analizi. In M. Y. Özden & L. Durdu, (Ed.), *Eğitimde Üretim Tabanlı Çalışmalar İçin Nitel Araştırma Yöntemleri*. (s. 125-148). Ankara: Anı Yayıncılık
- Çetin, P. S. (2021). Effectiveness of inquiry based laboratory instruction on developing secondary students' views on scientific inquiry. *Journal of Chemical Education*, 98, 756-762. <https://dx.doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c01364>
- Çiğdemoğlu, C., ve Köseoğlu, F. (2019). Improving science teachers' views about scientific inquiry. *Science & Education*, 28, 439-469. <https://doi.org/10.1007/s11191-019-00054-0>
- Çil, E. (2010). *Bilimin doğasının kavramsal değişim pedagojisi ve doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile öğretilmesi: ışık ünitesi örneği*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çolak, Ö. (2014). *Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen öğretimi yönteminin fen okuryazarlığı ve bazı alt-boyutları üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Dağ, İ. (1995). Zekayı ölçmek. *Bilim ve Teknik*, 28(333), 52-53.
- Dağlıoğlu, H. E. (1995). *İlkokul 2.-5. sınıflara devam eden çocuklar arasında üstün yetenekli olanların belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dağlı, T. (2019). *Üstün yetenekli öğrencilere verilen fen eğitimine yönelik fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Davaslıgil, Ü. (2004). Üstün çocuklar. In R. Şirin, A. Kulaksızoğlu & A. E. Bilgili (Ed.), *Üstün yetenekli çocuklar: Seçilmiş makaleler kitabı içinde*. (s.211-218). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Davis, G. ve Rimm, S. (2004). *Education of the gifted and talented (5th ed.)*. Boston, MA: Pearson Education Press.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601. [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200008\)37:6<582::AID-TEA5>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200008)37:6<582::AID-TEA5>3.0.CO;2-L)
- Demir, N., ve Akarsu, B. (2013). Ortaokul öğrencilerinin bilimin doğası hakkında algıları. *Journal of European Education*. 3(1), 1-9.
- Demircioğlu, G., Vural, S., ve Demircioğlu, H. (2014). Yapılandırmacı yaklaşımın üstün yetenekli

öğrencilerin anlamaları üzerine etkisi: 'Erime-Donma'. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (22), 31-50.

Demircioğlu, H., Vural, S., ve Demircioğlu, G. (2013). Üstün yetenekli öğrencilerin zihinsel modelleri: Maddenin tanecikli yapısı. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 38(38), 65-84. <https://10.15285/EBD.2013385567>

Demirel, Ş., ve Sak, U. (2011). Yetenek hiyerarşisi: Üstün yetenek türlerinin toplumsal değerleri üzerine bir araştırma. *Türk Üstün Zeka ve Eğitim Dergisi*, 1(1), 61-76.

Demirer, A. (2018). *Ortaöğretim 9, 10, 11 ve 12. sınıf biyoloji ders kitaplarının bilimsel okuryazarlık temaları açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Deve, F. (2015). *Bilim tarihi destekli ıyın ünitesinin 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Dogan, N. (2017). Blending problem based learning and history of science approaches to enhance views about scientific inquiry: New wine in an old bottle. *Journal of Education and Training Studies*, 5(10), 99-112. <https://doi.org/10.11114/jets.v5i10.2646>

Doğan Bora, N. (2005). *Türkiye genelinde ortaöğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası üzerine görüşlerinin araştırılması*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Doğan, N. (2010). Farklı liselerde okuyan 11. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki bakış açılarının karşılaştırılması. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 533-560.

Doğan, N., Han-Tosunoglu, Ç., Özer, F., ve Akkan, B. (2020). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama görüşleri: Cinsiyet, sınıf düzeyi ve okul türü değişkenlerinin incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49, 162-189. <https://doi.org/10.9779/pauefd.515080>

Doğan, N., ve Özcan, M. B. (2010). Tarihsel yaklaşımın 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirmesine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 187-208.

Driver, R, Leach, J, Millar, R, ve Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Buckingham: Open University Pres.

Ekici, G., Abide, Ö. F., Canbolat, Y., ve Öztürk, A. (2017). 21.yüzyıl becerilerine ait veri kaynaklarının analizi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(Özel Sayı 1), 124-134.

Ercan, F. (2013). *Fen alanında üstün yetenekli öğrencilerin tanınmasına yönelik bir model geliştirme önerisi*. Doktora Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

Erdoğan, İ. (2018). *Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel araştırma becerilerinin öğrencilerin yaptığı araştırmalara dayalı olarak incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Erdoğan, R. (2004). *Investigation of the preservice science teachers' views on nature of science*. Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Eryılmaz, S., ve Uluyol, Ç. (2015). 21. yüzyıl becerileri ışığında FATİH projesi değerlendirmesi. *GEFAD / GUJG*, 35(2), 209-229.

Flanagan, D. P., Ortiz, S. O., ve Alfonso, V. C. (2007). *Essentials of cross-battery assessment* (2th ed.). New York: Willey.

Flick, L. B. ve Lederman, N. G. (2004). *Scientific inquiry and nature of science; implication for teaching, learning and teacher education*. Boston: Kluwer Academic Publishers.

- Fogarty, G. J (1999). Intelligence: Theories and issues. In J. Athanasou (Ed.), *Adult educational psychology*. (pp. 183-210). Sydney: Social Science Press.
- Fraenkel, J. R. ve Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education* (6th ed.). New York, NY: McGraw-Hill.
- Gagne, F. (2000). Understanding the complex choreography of talent development through DMGT-based analysis. In K. A. Heller, F. J Mönks, R. J. Sternberg & R. F. Subotnik (Eds.), *International Handbook of giftedness and talent*. (2th ed., pp. 67-79). Oxford: Pergamon Press.
- Gagne, F. (2004). Transforming gifts into talents: The DMGT as a developmental theory. *High Ability Studies*, 15(2), 119-147. <https://doi.org/10.1080/1359813042000314682>
- Gagne, F. (2013). The DMGT: Changes within, beneath, and beyond. *Talent Development & Excellence*, 5(1), 5-19.
- Gaigher, E., Lederman, N., ve Lederman, J. (2014). Knowledge about inquiry: A study in South African high schools. *International Journal of Science Education*, 36(18), 3125-3147. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.954156>
- Gencer, A. S. (2015). Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması: Fırıldak etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(1), 1-19.
- Gökdere, M., ve Çepni, S. (2003). Üstün yetenekli çocuklara verilen değerler eğitiminde öğretmenin rolü. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 1(2), 93-107.
- Gökdere, M., ve Çepni, S. (2005). Üstün yeteneklilerin fen öğretmenlerine yönelik hazırlanan bir hizmet içi eğitimin çalışmasının öğrenme ortamına yansımaları. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4), 204-217.
- Gözeten, S. (2016). *Üstün ve normal zekalı öğrencilerin öğrenmeye ilişkin tutumlarının karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Gündüz, Ş. (2020). *Farklı lise türlerindeki 12.sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Güney, K. K. (2018). *Üstün yetenekli öğrenciler için geliştirilen farklılaştırılmış bilimsel araştırma yöntemleri programının değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Gürel, E. ve Tat, M. (2010). Çoklu zekâ kuramı: Tekli zekâ anlayışından çoklu zekâ yaklaşımına. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3 (11), 336-356.
- Gürses, A., Doğan, Ç. ve Yalçın, M. (2005) Bilimin doğası ve yüksek öğrenim öğrencilerinin bilimin doğasına dair düşünceleri. *Mill Eğitim Dergisi*, (166).
- Haefner, L. A., ve Zembal-Saul, C. (2004). Learning by doing? Prospective elementary teachers' developing understandings of scientific inquiry and science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 26 (13), 1653-1674. <https://doi.org/10.1080/0950069042000230709>
- Hallahan, D. P., ve Kauffman, J. M. (1980). *Exceptional children: Introduction to special education* (4th.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Hamed, S., Rivero, A., ve Jimenez, J. (2017). Views about scientific inquiry (VASI): The case of Spain and Sweden. *Ensenanza de las Ciencias*, Extra, 3561-3568.
- Hand, B., Lawrence, C., ve Yore, L. D. (1999). A writing in science framework designed to enhance science literacy, *International Journal of Science Education*, 21(10), 1021-1035. <https://doi.org/10.1080/095006999290165>

- Han-Tosunoglu, C., Dogan, O. K., Yalaki, Y., Cakir, M., ve İrez, S. (2017, April). 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.
- Heller, K. A., Perleth, C. & Lim, T. K. (2005). The Munich model of giftedness designed to identify and promote gifted students. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson, (Eds.), *Conceptions of giftedness*. (2nd ed., pp. 147-170). New York: Cambridge University Press.
- Heyer, S. M. (2005). *The effects of gradually incorporating inquiry-based science instruction into eighth grade physical science classes for gifted learners on science achievement and student attitudes toward science*. Master's Thesis, California State University, Long Beach.
- Hodson, D. (2003). Time for action: science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25(6), 645-670. <https://doi.org/10.1080/09500690305021>
- Holbrook, J., ve Rannikmae, M. (2009). The meaning of scientific literacy. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3), 275-288.
- Hurd, P. D. (1958). Science literacy: Its meaning for american schools. *Educational Leadership*, 16, 13-16.
- Hurd, P. D. (1985). Science education for a new age: The reform movement. *NASSP Bulletin*, 69, 83-92. <https://doi.org/10.1177/019263658506948213>
- Hurd, P. D. (1998). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science Education*, 82(3), 407-416. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199806\)82:3<407::AID-SCE6>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199806)82:3<407::AID-SCE6>3.0.CO;2-G)
- Irwin, A. R. (2000). Historical case studies: Teaching the nature of science in context. *Science Education*, 84(1), 5-26. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200001\)84:1<5::AID-SCE2>3.0.CO;2-0](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200001)84:1<5::AID-SCE2>3.0.CO;2-0)
- İnel Ekici, D. (2017). Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Sorgulama Becerileri Algılarını Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(2), 497-516.
- İrez, S. (2009). Nature of science as depicted in Turkish biology textbooks. *Science Education*, 93(3), 422-447. <https://doi.org/10.1002/sce.20305>
- İrez, S., ve Turgut, H. (2008). Fen eğitimi bağlamında bilimin doğası. Ö. Taşkan (Ed.), *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar*. (s. 233-260). Ankara: Pegem Akademi.
- Johnson, W. ve Bouchard, T. J. (2005). The structure of human intelligence: It is verbal, perceptual and image rotation (vpr), not fluid and crystallized. *Intelligence*, 33(4), 393-416. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2004.12.002>
- Kahyaoğlu, M., ve Saraçoğlu, M. (2018). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerileri algılarının, merak, motivasyon ve tutum açısından incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 6(12), 358-376. <https://doi.org/10.18009/jcer.472673>
- Kane, H. ve Brand, C. (2003). The importance of sperman's g as a pschometric, social and educational construct. *The Occidental Quaterly*, 3(1), 7-30.
- Kanlı, E. (2011). Üstün zekalı ve yeteneklilerin alan eğitiminde hızlandırma. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, (16), 85-104.
- Karabulut, R. (2010). *Türkiye'de Üstün Yetenekliler Eğitiminin Tarihi Süreci*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Karaca, D., ve Sezginsoy, B. (2005). "Bilim sanat merkezlerindeki proje çalışmalarının yeri, önemi ve değerlendirilmesi". 1. Fen ve Teknoloji Eğitimi Sempozyumu, Ankara.

- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (14. baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karışan, D., Bilican, K., ve Şenler, B. (2017). Bilimsel sorgulama hakkında görüş anketi: Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 326-343. <https://doi.org/10.17679/inuefd.307053>
- Kaufman, J. C., Kaufman, S. B., ve Plucker, J. A. (2013). Contemporary theories of intelligence. In D. Reisberg (Ed.), *The Oxford handbook of cognitive psychology*. (pp. 811-822). USA: Oxford University Press.
- Kaufman, S. B., ve Sternberg, R. J. (2008). Conceptions of giftedness. In S. I. Pfeiffer (Ed.), *Handbook of giftedness in children: Psychoeducational theory, research, and best practices*. (pp. 71-91). New York: Springer.
- Kaya, N. G. (2013). Üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi ve BİLSEM'ler. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 115-122.
- Kayıdağ, E. ve Melekoğlu, M. A. (2019). Bilim ve sanat merkezlerinin eğitim programlarının öğrenci görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20 (Özel Sayı), 175-202. <https://doi.org/10.17494/ogusbd.548321>
- Kaynar, H. (2018). *Üstün yetenekli ve üstün yetenekli olmayan öğrencilerin bilimsel hayal güçleri*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kenar, Z. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Keser, F. F. (2012). *Üstün yetenekli öğrencilerin bilim ve bilim insanına yönelik görüşlerinin ve bu görüşleri etkileyen faktörlerin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Khishfe, R. (2008). The development of seventh graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(4), 470-496. <https://doi.org/10.1002/tea.20230>
- Khishfe, R., ve Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 551-578. <https://doi.org/10.1002/tea.10036>
- Kılıç, Z. ve Çetin, S. (2018). Öğrencilerin sınav türü tercihlerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *İlköğretim Online*, 17(2), 1051-1065.
- Kılınç, E. (2010). *Ortaöğretim öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki bilgi yapılarının kavram haritası yöntemiyle incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kocaoğlu, D. (2020). *Üstün yetenekli öğrencilerin matematik dersine karşı tutum ve özyeterlilik algılarının bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Koch, A., ve Eckstein, S. G. (1995). Skills needed for reading comprehension of physics texts and their relation to problem-solving ability. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(6), 613-628. <https://doi.org/10.1002/tea.3660320607>
- Koyunlu Ünlü, Z. (2018). Analysis of middle school students' views on scientific inquiry in the context of science achievement. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry (TOJQI)*, 9(4), 373-388. <https://doi.org/10.17569/tojq.417537>
- Köksal, A. (2007). *Üstün zekalı çocuklarda duygusal zekayı geliştirmeye dönük program geliştirme çalışması*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., ve Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237.

- Köseoğlu, F., Tümay, H., ve Üstün, U. (2010). Bilimin doğası öğretimi mesleki gelişim paketinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarına uygulanması ile ilgili tartışmalar. *Ahi Evran Ün. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 129-162.
- Kunt, K. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin üstün yeteneklilik ve üstün yeteneklilerin eğitimi ile ilgili görüşlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Kutlu Abu, N. (2018). *Üstün yetenekli öğrencilerin kaynaştırılmasına yönelik farklılaştırılmış fen etkinliklerinin değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Amasya.
- Küçük, M. (2006). *Bilimin doğasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71-94. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200001\)84:1<71::AID-SCE6>3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200001)84:1<71::AID-SCE6>3.0.CO;2-C)
- Laugksch, R. C., ve Spargo, P. E. (1999). Scientific literacy of selected South African matriculants entering tertiary education: A baseline survey. *South African Journal of Science*, 95, 427-432.
- Leblebicioglu, G., Metin, D., Capkinoglu, E., Cetin, P. S., Dogan, E. E., ve Schwartz, R. (2017). Changes in students' views about nature of scientific inquiry at a science camp. *Science & Education*, 26(7), 889-917. <https://doi.org/10.1007/s11191-017-9941-z>
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (4), 331-359. <https://doi.org/10.1002/tea.3660290404>
- Lederman, N. G. (2019). Contextualizing the relationship between nature of scientific knowledge and scientific inquiry. *Science & Education*, 28, 249-267. <https://doi.org/10.1007/s11191-019-00030-8>
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., ve 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. <https://doi.org/10.1002/tea.10034>
- Lederman, N. G. & Lederman J. S. (2004). Revising instruction to teach nature of science. *The Science Teacher*, 71(9), 36-39.
- Lederman, N. G., ve Lederman, J. S. (2012). Nature of scientific knowledge and scientific inquiry: Building instructional capacity through professional development. In Barry J. Frase, Kenneth G. Tobin, & Campbell J. McRobbie (Eds.), *In second international handbook of science education* (pp. 335-360). New York: Springer.
- Lederman, N. G., Lederman, J. S., ve 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.
- Lederman, J. S. (2009). *Teaching scientific inquiry: Exploration, directed, guided, and opened-ended levels*. Retrieved Mayıs 10, 2020, from https://ngl.cengage.com/assets/downloads/ngsci_pro0000000028/am_lederman_teach_sci_in_q_scl22-0439a.pdf
- Lederman, J. S., Lederman, N. G., Bartos, S. A., Bartels, S. L, Meyer, A. A., ve 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. <https://doi.org/10.1002/tea.21125>
- Lederman, J. S., Lederman, N. G., Bartels, S., Jimenez, J., Akubo, M., vd. (2019). An international collaborative investigation of beginning seventh grade students' understandings of scientific

- inquiry: Establishing a baseline. *Journal of Research in Science Teaching*, 56, 486-515.
<https://doi.org/10.1002/tea.21512>
- Lederman, N., ve Niess, M. (1998). Survival of the fittest. *School Science and Mathematics*, 98 (4), 169-172. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1998.tb17412.x>
- Levent, F. (2011). *Üstün yetenekli çocukların hakları el kitabı anne baba ve öğretmenler için*. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Liu, X. (2009). Beyond science literacy: Science and the public. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 301-311.
- Liu, C., Liu, E., ve Guo, S. (2017). 7th grade VASI study: The case of beijing. *Ensenanza de las Ciencias, Extra*, 3575-3580.
- Manlove, S., Lazonder, A. W., ve de Jong, T. (2006). Regulative support for collaborative scientific inquiry learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22(2), 87-98.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2006.00162.x>
- Marland, S. P. (1972). *Education of the gifted and talented*. Report to congress of the United States by the U.S. commissioner of education. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- McComas, W. F. (1998). The principal elements of the nature of science: Dispelling the myths. In W. F. McComas (Ed.). *The nature of science in science education: Rationales and strategies* (s. 53-70). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- McComas, W. F. (2004). Keys to teaching the nature of science: Focusing on the nature of science in the science classroom. *The Science Teacher*, 71(9), 24-27.
- McComas, W. F., Clough, M.P., ve Almozroa, H. (1998). The role and character of the nature of science in science education. In W. F. McComas (Ed.). *The nature of science in science education: Rationales and strategies*, (s. 3-39). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- McComas, W. F., ve Olson, J., K. (1998) The nature of science in international science education standards documents. In W. F. McComas (Ed.). *The nature of science in science education: Rationales and strategies*, (s. 41-52). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Mısırlı Taşdemir, Ö. (2003). *Üstün yetenekli çocuklarda mükemmeliyetçilik, sınav kaygısı, benlik saygısı, kontrol odağı, öz yeterlilik ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Miller, J. D. (1983). Scientific literacy: A conceptual and empirical review. *Daedalus*, 112(2), 29-48.
- MEB. (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4 ve 5. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- MEB. (2009). *MEGEP Çocuk Gelişimi ve Eğitimi; Çocuğun Gelişimi*, Milli Eğitim Basımevi, Ankara, Retrieved Nisan 14, 2020, from http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Geli%C5%9Fim.pdf
- MEB. (2013). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- MEB. (2016). *Çocuk Gelişimi ve Eğitimi; Üstün zekâ, özel yetenek ve kaynaştırma*, Milli Eğitim Basımevi, Ankara, Retrieved Mayıs 20, 2019, from <https://silo.tips/download/ocuk-gelm-ve-etm-7#>
- MEB. (2017). *Çocuk Gelişimi ve Eğitimi; Üstün zekâlılar ve özel yetenekliler*, Milli Eğitim Basımevi, Ankara. Retrieved Mayıs 20, 2019, from http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller/Üstün%20Zekâ,%20Özel%20Yetenek%20ve%20Kaynaştırma

a.pdf

- MEB. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- MEB. (2019a). *Bilim ve Sanat Merkezleri Öğrenci Tanılama ve Yerleştirme Kılavuzu*. Retrieved Ocak 15, 2020, from http://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_11/15173608_TanYlama_KYlavuzu_YeYitek_Ekli_2.pdf
- MEB (2019b). Bilim ve Sanat Merkezi Yönergesi. *Tebliğler Dergisi*, 82(2747), 390-435.
- Muşlu, G. (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasını sorgulama düzeylerinin tespiti ve çeşitli etkinliklerle geliştirilmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- National Research Council [NRC]. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council [NRC]. (2000). *Inquiry and the national science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- NGSS Lead States. (2013). *Next generation science standards: For states, by states*. Washington, DC: The National Academy Press.
- Ogunkola, B. J. (2013). Scientific literacy: Conceptual overview, importance and strategies for improvement. *Journal of Educational and Social Research*, 3(1), 265-274.
- Önal, İ. (2010). Tarihsel değişim sürecinde yaşam boyu öğrenme ve okuryazarlık: Türkiye deneyimi. *Bilgi Dünyası*, 11(1), 101-121. <https://doi.org/10.15612/BD.2010.258>
- Önen, F. (2011). *Bilimin doğası konusunda derse entegre edilmiş ve edilmemiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğası anlayışına etkisi: Atom ve kimyasal bağlar*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özbay, Y. (2013). Üstün yetenekli çocuklar ve aileleri. T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı. Retrieved Ağustos 11, 2020, from <https://www.aep.gov.tr/wp-content/uploads/2012/10/UstunYetenekliCocuklar.pdf> adresinden ulaşılmıştır.
- Özbudak Kılıçlı, Z. ve Polat, F. (2015). Fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğasını anlama düzeylerinin tespit edilmesi (VNOS-C). *International Journal of Social Science*, 39, 431-444. <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS3085>
- Özcan, H. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen içeriği ile ilişkilendirilmiş bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgilerinin gelişimi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özdemir, G. (2017). *Üstün yetenekli öğrencilere yönelik zenginleştirilmiş öğretim programının bilimsel süreç becerilerine ve başarıya katkısına ilişkin eylem araştırması*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özkan, H. H. (2008). Çoklu zekâ kuramı ve eğitim programı öğeleri ilişkisi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 3(2), 332-344.
- Pak, M.D., ve Özden, S.A. (2018). Üstün yetenekli çocukların eğitim hakkı. *Türkiye Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 1-24.
- Palmquist, B. C., ve Finley, F. N. (1997). Preservice teachers' views of the nature of science during a postbaccalaureate science teaching program. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(6), 595-615. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199708\)34:6<595::AID-TEA4>3.0.CO;2-I](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199708)34:6<595::AID-TEA4>3.0.CO;2-I)
- Park, Y. S., Jeong, H. C., ve Lee, K. Y. (2011). Exploring students' ability of 'doing' scientific

- inquiry: The case of gifted students in science. *Journal of Korean Earth Science Society*, 32(2), 225-238.
- Penick, J. E., Crow, L. W. ve Bonnstetter, R. J. (1996). Questions Are the Answers. *Science Teacher* 63(1), 26-29.
- Renzulli, J. S. (1999). What is this thing called giftedness, and how do we develop it? A twenty-five year perspective. *Journal for the Education of the Gifted*, 23(1), 3-54. <https://doi.org/10.1177/016235329902300102>
- Renzulli, J. S. (2005). The three ring conception of giftedness: A developmental model for promoting creative productivity. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness*. (2nd ed., pp. 246-279). New York: Cambridge University Press.
- Roberts, P., Priest, H., ve Traynor, M. (2006). Reliability and validity in research. *Nursing standard*, 20(44), 41-45. <https://10.7748/ns.20.44.41.s56>
- Robinson, A., ve Clinkenbeard, P. (2008). History of giftedness: Perspectives from the past presage modern scholarship. In S. I. Pfeiffer (Ed.), *Handbook of giftedness in children: Psychoeducational theory, research, and best practices*. (pp. 13-31). New York, NY: Springer.
- Robinson, A. Dailey, D. Hughes, G. ve Cotabish, A. (2014). The effects of a science-focused STEM intervention on gifted elementary students' science knowledge and skills. *Journal of Advanced Academics*, 25(3), 189-213. <https://doi.org/10.1177/1932202X14533799>
- Roth, W. M., McGinn, M. K., ve Bowen, G. M. (1998). How prepared are preservice teachers to teach scientific inquiry? Levels of performance in scientific representation practices. *Journal of Science Teacher Education*, 9(1), 25-48. <https://doi.org/10.1023/A:1009465505918>
- Ruiz-Primo, M. A., ve Furtak, E. M. (2006). Informal formative assessment and scientific inquiry: Exploring teachers' practices and student learning. *Educational Assessment*, 11(3 & 4), 205-235. <https://doi.org/10.1080/10627197.2006.9652991>
- Ruiz-Primo, M. A., ve Furtak, E. M. (2007). Exploring teachers' informal formative assessment practices and students' understanding in the context of scientific inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(1), 57-84. <https://doi.org/10.1002/tea.20163>
- Sak, U. (2016). Zeka ve gelişimi. In C. Bayrak, (Ed.), *Eğitim psikolojisi*. (s. 102-124). Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Sak, U., Ayas, M. B., Sezerel, B. B., Öpengin, E., Özdemir, N. N., ve Gürbüz, Ş. D. (2015). Türkiye'de üstün yeteneklilerin eğitiminin eleştirel bir değerlendirilmesi. *Türk Üstün Zeka ve Eğitim Dergisi*, 5(2), 110-132.
- Saraç, E. ve Cappellaro, E. (2015). Sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri. *Mediterranean Journal of Humanities*, 2, 331-349. <https://doi.org/10.13114/MJH.2015214576>
- Sarar, M. (2018). *Okul öncesi öğretmenlerinin üstün yetenekliler eğitimine ilişkin öz yeterlik düzeyleri ile üstün yeteneklilerin eğitime yönelik algı ve bilgisi arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Senler, B. (2015). Middle school students' views of scientific inquiry: An international comparative study. *Science Education International*, 26(2), 166-179.
- Schneider, R., Krajcik, J., Marx, R.W., ve Soloway, E. (2002). Student Learning in Project-Based Science Classrooms (Abstract). *Journal of Research in Science Teaching*, 39(5), 410-422.
- Schneider, W. J., ve McGrew, K. S. (2012). The Cattell-Horn-Carrol model of intelligence. In Flanagan, D. P., & Harrison, P. L. (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories*,

tests, and issues (3th ed., pp. 99-144). New York, NY: Guilford

- Schwartz, R. S., Lederman, N. G., ve 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, 610-645. <https://doi.org/10.1002/sce.10128>
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G., ve Lederman, J. S. (2008). An instrument to assess views of scientific inquiry: The VOSI questionnaire. *Paper presented at the meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST)*, Baltimore, MD.
- Seçkin, M. (2013). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Belirlenmesi. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama*, 4(7), 27-52.
- Senler, B. (2015). Middle school students' views of scientific inquiry: An international comparative study. *Science Education International*, 26(2), 166-179.
- Sezginsoy, B. (2007). *Bilim ve sanat merkezi uygulamasının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Siegel, H. (1989). The rationality of science, critical thinking and science education. *Synthese*, 80(1), 9-41. <https://doi.org/10.1007/BF00869946>
- Solomon, J., Duveen, J., Scot, L. and McCarthy, S. (1992). Teaching about the nature of science through history: Action research in the classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 409-421. <https://doi.org/10.1002/tea.3660290408>
- Sternberg, R. J. (1999). A triarchic approach to the understanding and assessment of intelligence in multicultural populations. *Journal of School Psychology*, 37(2), 145-159.
- Sternberg, R. J., ve Zhang, L. (1995). What do we mean by giftedness? A pentagonal implicit theory. *Gifted Child Quarterly*, 39(2), 88-94. <https://doi.org/10.1177/001698629503900205>
- Şen, H. Ş., ve Erişen, Y. (2002). Öğretmen yetiştiren kurumlarda öğretim elemanlarının etkili öğretmenlik özellikleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 99-116.
- Şengül Yıldırım, K. (2017). *Ortaokul öğrencileri ile aynı düzeydeki üstün yetenekli öğrencilerin fen bilimleri özyeterliliklerinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Şenler, B. (2014). Turkish adaptation of the competence scale for learning science: Validity and reliability study. *Journal of Theory and Practice in Education*, 10(2), 393-407.
- Şenler, B. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlilik inançları ile bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 50-59.
- Taber, K. S. (2017). Neden üstün yetenekliler için fen eğitimi? In K. S. Taber (Ed.), *Üstün Yetenekliler için fen eğitimi*. (s. 3-19). Ankara: Pegem Akademi.
- Tan, M., ve Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 89-101.
- Taşar, M. F. (2003). Teaching history and the nature of science in science teacher education programs. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 30-42.
- Tatar, E., Karakuyu, Y. Ve Tüysüz, C. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası kavramları hakkındaki yanlış anlamaları. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (29), 153- 161.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- TBMM. (2012). *Üstün Yetenekli Çocukların Keşfi, Eğitimleriyle İlgili Sorunların Tespiti Ve*

Ülkemizin Gelişimine Katkı Sağlayacak Etkin İstihdamlarının Sağlanması Amacıyla Kurulan Meclis Araştırması Komisyonu Raporu. Retrieved Nisan 14, 2020, from https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2013_03/28093628_trkiyebykmilletmeclisiraporu.pdf

TDK. (2020). “Zekâ”. Retrieved Mart 20, 2020, from <https://sozluk.gov.tr/>

TDK. (2020). “Bilim”. Retrieved Temmuz 19, 2020, from <https://sozluk.gov.tr/>

Tortop, H. S. (2012). Olağanüstü üstün yetenekli öğrencilerin eğitim sürecinde radikal hızlandırma ve Türkiye’nin durumu. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 2(2), 106-113. <https://10.5961/jhes.2012.039>

Trna, J. (2014). IBSE and gifted students. *Science Education International*, 25(1), 19-28.

Tunalı, S. (2007). *Somut işlemsel dönemdeki üstün ve normal zekâlı çocukların somut düşünme yeteneklerinin incelenmesi ve raven standart ilerleyen matrisler testi’ nin 8-9 yaş çocukları üzerinde geçerlilik, güvenilirlik, ön norm çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Turan, E. (2019). *9.sınıf, fizik, kimya ve biyoloji ders kitaplarında yer alan etkinliklerin bilimsel sorgulama açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı tasarım uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliklerinden “bilimin doğası” ve “bilim-toplum-teknoloji ilişkisi” boyutlarının gelişimine etkisi*. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Turgut, H. (2007). Herkes için bilimsel okuryazarlık. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2), 233-256. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000176

Turgut, H. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilgi ve yöntem algıları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 165-184.

Turner, S., ve Sullenger, K. (1999). Kuhn in the classroom, Lakatos in the lab: Science educators confront the nature-of-science debate. *Science, Technology & Human Values*, 24(1), 5-30. <https://doi.org/10.1177/016224399902400102>

Türkmen, L., ve Yalçın, M. (2001). Bilimin doğası ve eğitimdeki önemi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1), 189-195.

Türkmen, L., ve Bonnstetter, R. (1998). Inclusion of the nature of science to Turkish science education curriculum (K-11): As a different approach. *Science Education International*, 9(4), 15-19.

Uluç, S. (2016). İnsan zekâsının Cattell-Horn-Carroll kuramı. *Türkiye Klinikleri Journal of Psychol-Special Topics*, 1(1), 1-9.

Usta, H. G., ve Çıkrıkçı-Demirtaşlı, R. N. (2014). PISA 2006 sınavı sonuçlarına göre Türkiye’deki öğrencilerin fen bilimleri okuryazarlığını etkileyen duyuşsal faktörler. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 93-107.

Ürek, H. (2012). *Üstün zekâlı olan ve olmayan ilköğretim öğrencilerinin fene ve bilime karşı algı ve tutumlarının karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Welch, J. (1987). The individual needs of gifted children. *Support for learning*, 2(4), 19-26. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9604.1987.tb00325.x>

Van Tassel-Baska, J. (2005). Gifted programs and services: What are the negotiables? *Theory Into Practice*, 44(2), 90-97. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4402_3

- VanTassel-Baska, J. (2014). Curriculum issues: Artful inquiry: The use of questions in working with the gifted. *Gifted Child Today*, 37(1), 48-50. <https://doi.org/10.1177/1076217513509621>
- Vural, S. (2010). *Yapılandırmacı yaklaşıma uygun geliştirilen etkinliklerin üstün yetenekli öğrencilerin kavramları anlamalarına etkisi: "Erime, donma, buharlaşma, kaynama ve yoğuşma"*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yakar, A. (2010). Türkiye'nin bazı üniversitelerinin eğitim fakültelerinde öğrenim görmekte olan fen bilgisi (fen ve teknoloji) öğretmenliği 4. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlık düzeylerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Yalçın A. S., Kahraman S., Açıslı S., ve Yılmaz A. Z. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki görüşlerinin tespit edilmesi. *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 181-197.
- Yaşar, Ş. (1998). Çağdaş bilim anlayışı. In Can. G, (Ed.), *Çağdaş yaşam çağdaş insan*. (s. 154-162). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Yenice, N., Özden, B. ve Balcı, C. (2015). Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 237-281. <https://doi.org/10.17556/jef.52022>
- Yeşilova, H. (1997). *Üstün yeteneklilik ve Türkiye'de üstün yetenekli çocukların eğitimi*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Van.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (11. Baskı). Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yıldırım, C. (2010). *Bilim Felsefesi* (13. Baskı). İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Yoon, C. H. (2009). Self-regulated learning and instructional factors in the scientific inquiry of scientifically gifted Korean middle school students. *Gifted Child*, 53(3), 203-216. <https://doi.org/10.1177/0016986209334961>
- Yumuş, A., ve Topbaş, V. (2011). Bilim ve sanat merkezlerinin amacına uygun işleyişinin değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 80-88.

8. EKLER

EK 1: Bilimsel Sorgulama Süreci Hakkında Görüşler Anketi

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 “kanıt” 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.

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.

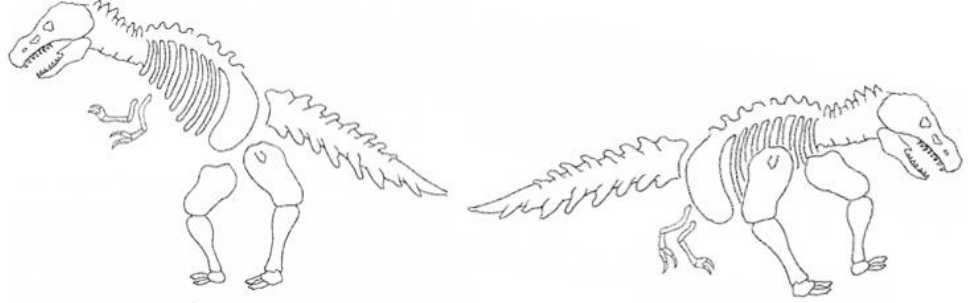
Bir günde alınan ışık süresi (dk.)	Bitkinin bir haftalık büyümesi/uzaması (cm)
0	25
5	20
10	15
15	5
20	10
25	0

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.

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



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

Bu anket Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans programında hazırlanmakta olan “Üstün Yetenekli Öğrencilerin Bilimsel Sorgulama İle İlgili Görüşleri” adlı tez çalışmasında kullanılmak amacıyla “Doç. Dr. Pınar Seda ÇETİN” danışmanlığında “Armağan GEZER” tarafından hazırlanmıştır ve uygulanacaktır.

Bilimsel Sorgulama; bilimsel bilginin geliştirilmesi, onaylanması ve faydalanılması ile ilgili etik kural dahil olmak üzere bilimsel bilginin elde edilmesi için gösterilen çabaların ve süreçlerin bütünüdür.

Anket soruları siz değerli katılımcılarımızın 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 cevaplarınızı yazmak için kullanabilirsiniz. Çalışmamıza olan katkılarınız için teşekkürlerimizi sunarız.

Armağan GEZER