T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI
SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI

SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ FEN OKURYAZARLIK DÜZEYLERİ VE FEN ÖĞRENME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

CANAN OKUMUŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DOÇ. DR. GÖKHAN UYANIK

OCAK - 2024
KASTAMONU

TAAHHÜTNAME

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.

Canan OKUMUŞ

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ FEN OKURYAZARLIK DÜZEYLERİ VE FEN ÖĞRENME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

CANAN OKUMUŞ

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI
SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI
DANIŞMAN:DOÇ. DR. GÖKHAN UYANIK

Bu araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeylerini ve fen öğrenme becericilerini belirlemek ve birbiri ile ilişkisini tespit etmek amaçlanmıştır. Araştırma nicel araştırma yöntemi olup betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmada çalışma grubunu 2023-2024 eğitim öğretim yılı güz döneminde Kastamonu Üniversitesi Temel Eğitim Bölümüne bağlı lisans programında öğrenim görmekte olan farklı sınıf seviyelerinden 202 sınıf öğretmeni adayından oluşmaktadır. Araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeylerini belirlemek için Laugksch ve Spargo (1996) tarafından geliştirilen ve Duruk (2012) tarafından Türkçeye çevirisi yapılan 49 maddeden oluşan "Temel Fen Okuryazarlık Testi" ve fen öğrenme becerilerini belirlemek amacıyla Chang vd. (2011) tarafından geliştirilen ve Şenler (2014) tarafından Türkçeye çevirilen 29 maddeden oluşan "Fen Öğrenme Beceri Ölçeği" uygulanmıştır. Toplanan veriler SPSS-27 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ve fen öğrenme becerilerinin yüksek olduğu ayrıca cinsiyet, sınıf düzeyi, yayın veya dergi takip etme, yerleşim yeri ve mezun oldukları lise türü değişkenine göre anlamlı bir farklılık olmadığı sonucu elde edilmiştir. Yapılan çalışmada farklılaşma fen okuryazarlık ölçeğinin alt boyutu olan "bilimin doğası" alt boyutunda ve fen öğrenme beceri ölçeği alt boyutu olan "iletişim" alt boyutunda yerleşim yeri değişkenin kentsel alan lehine anlamlı bir farklılık elde edilmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ile fen öğrenme becerileri arasında düşük düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER:Sınıf öğretmen adayları, fen okuryazarlığı, fen öğrenme becerisi

Ocak 2024, 113 Sayfa

ABSTRACT

MSC THESIS

INVESTIGATION OF THE SCIENCE LITERACY LEVELS AND SCIENCE LEARNING SKILLS OF CLASSROOM TEACHER CANDIDATES

CANAN OKUMUŞ

KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCE
DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
PRIMARY EDUCATION
SUPERVISOR:ASSOC. PROF. DR. GÖKHAN UYANIK

In this research, it was aimed to determine the science literacy levels and science learning skills of prospective classroom teachers and to determine their relationship with each other. The research is quantitative research and a descriptive survey model was used. The study group in the research consists of 202 classroom teacher candidates from different grade levels who are studying in the undergraduate program of Kastamonu University, Department of Basic Education in the fall semester of the 2023-2024 academic year. In the study, the "Basic Science Literacy Test", consisting of 49 items developed by Laugksch and Spargo (1996) and translated into Turkish by Duruk (2012), was used to determine the science literacy levels of classroom teacher candidates, and Chang et al.'s test was used to determine science learning skills. "Science Learning Skills Scale", consisting of 29 items developed by Şenler (2011) and translated into Turkish by Şenler (2014), was applied. The collected data were analyzed using the SPSS-27 program. As a result of the research, it was concluded that the science literacy levels and science learning skills of the primary school teacher candidates were high, and that there was no significant difference according to the variables of gender, grade level, publication or magazine following, place of residence and the type of high school they graduated from. In the study, a significant difference in favor of the urban area was obtained in the "nature of science" sub-dimension, which is the sub-dimension of the science literacy scale, and in the "communication" sub-dimension, which is the sub-dimension of the science learning skill scale. It was concluded that there was a low-level, positive and significant relationship between the science literacy levels of classroom teacher candidates and their science learning skills.

KEYWORDS: Pre-service classroom teachers, science literacy, science learning skills

January 2024, 113 Page

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimim süreci boyunca bilgileriyle beni aydınlatan, çalışmam süresince desteğini esirgemeyen, zamanını ve deneyimini benimle paylaşan, tezimin her aşamasında eksik kaldığım noktalarda yardımcı olan samimiyetine her daim inandığım değerli hocam Doç. Dr. Gökhan UYANIK'a en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezimin uygulama aşamasında bana yardımcı olan beni her zaman motive eden bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan tezimin ilerlemesinde bana olan katkılarını asla unutmayacağım Arş. Gör. Berna YİĞİTKAYA'ya çok değerli dostluğu için teşekkür ederim.

Her ihtiyacım olduğunda, her aradığımda ellerinden gelen yardımı gösteren destekleyici sözleri, samimiyetleri ve güler yüzleri ile yanımda olan değerli arkadaşlarım Sare Hilal YALÇIN, Ebru YEYEN, Zebik ERARSLAN, Özge AKTAĞ, Zehra KOYUNCU, Elif DARIDERELİ, Gamze İLERİ'ye teşekkürlerimi sunuyorum ve yüksek lisansa başlamama vesile olan heyelanda hayatını kaybeden canım dostum Pınar ÖZDEMİR KILIÇ'ı özlemle anıyorum.

Hayatımın her aşamasında kolaylık ve huzur sağlayan, her anımda sonsuz desteğini yanımda hissettiğim, çalışmam süresince beni yalnız bırakmayan eşim Hüseyin OKUMUŞ'a tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde daima yanımda olan beni destekleyen ve hayatımın en zorlu, yoğun ve stresli günlerini yasadığım zamanlarda göstermiş oldukları sonsuz sabır, ilgi ve anlayıştan dolayı en büyük destekçilerim canım annem Habibe YERLİKAYA'ya ve canım babam Sinan YERLİKAYA'ya çok teşekkür ederim. Tüm yasadığım sıkıntılı anlarımda her zaman yanımda olan, her daim sevinçlerimi ve üzüntülerimi paylaşabildiğim canım kardeşim Özge YERLİKAYA'ya çok teşekkür ederim.

Canan OKUMUŞ

Kastamonu, 2024

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ ONAYI ..... **ii**
TAAHHÜTNAME ..... **iii**
ÖZET ..... **iv**
ABSTRACT ..... **v**
TEŞEKKÜR ..... **vi**
İÇİNDEKİLER ..... **vii**
ŞEKİLLER VE GÖRSELLER DİZİNİ ..... **ix**
TABLOLAR DİZİNİ ..... **x**
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ..... **xi**
1. GİRİŞ **1**
1.1 Problem Durumu 1
1.2 Araştırmanın Amacı 4
1.3 Araştırmanın Önemi 4
1.4 Problem Cümlesi 6
1.4.1 Alt Problemler 6
1.5 Varsayımlar 7
1.6 Sınırlılıklar 8
1.7 Tanımlar 8
2. KURAMSAL ÇERÇEVE **9**
2.1 Fen Eğitimi 9
2.2 Fen Okuryazarlığı 12
2.2.1 Fen Okuryazarlık Kavramının Tarihçesi 17
2.2.2 Fen Okuryazar Bireyin Özellikleri 21
2.2.3 Fen Okuryazarlığının Boyutları 28
2.2.4 Fen Okuryazarlığının Kazandırılmasında Öğretmenin Rolü 33
2.3 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 36
2.4 Fen Öğrenme Becerisi 38
2.4.1 Sorgulamaya Dayalı Öğrenme 38
2.4.2 İletişim Becerisi 43
2.5 İlgili Araştırmalar 46
2.5.1 Yurt İçinde Yapılan İlgili Araştırmalar 46
2.5.2 Yurt Dışında Yapılan İlgili Araştırmalar 55
3. YÖNTEM **61**
3.1 Araştırmanın Modeli 61
3.2 Çalışma Grubu 61
3.3 Verilerin Toplanması 63
3.3.1 Kişisel Bilgi Formu 63
3.3.2 Temel Fen Okuryazarlığı Testi 63
3.3.3 Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği 65
3.4 Verilerin Analizi 67
4. BULGULAR **68**
4.1 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Okuryazarlık Düzeylerine İlişkin Elde Edilen Bulgular 68

4.1.1 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Okuryazarlık Düzeylerinin Cinsiyet Değişkenine İlişkin Elde Edilen Bulgular 69
4.1.2 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Okuryazarlık Düzeylerinin Sınıf Düzeyi Değişkenine İlişkin Elde Edilen Bulgular 70
4.1.3 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Okuryazarlık Düzeylerinin Bilimsel Dergi veya Yayın Takip Etme Değişkenine Yönelik Elde Edilen Bulgular 71
4.1.4 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Okuryazarlık Düzeylerinin Yerleşim Yeri Değişkenine İlişkin Elde Edilen Bulgular 73
4.1.5 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Okuryazarlık Düzeylerinin Mezun Olunan Lise Türü Değişkenine İlişkin Elde Edilen Bulgular 74
4.2 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğrenme Becerilerine İlişkin Elde Edilen Bulgular 75
4.2.1 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğrenme Becerilerinin Cinsiyet Değişkenine İlişkin Elde Edilen Bulgular 76
4.2.2 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğrenme Becerilerinin Sınıf Düzeyi Değişkenine İlişkin Elde Edilen Bulgular 77
4.2.3 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğrenme Becerilerinin Bilimsel Dergi ya da Yayın Takip Etme Değişkenine İlişkin Elde Edilen Bulgular 78
4.2.4 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğrenme Becerilerinin Yerleşim Yeri Değişkenine İlişkin Elde Edilen Bulgular 79
4.2.5 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğrenme Becerilerinin Mezun Olunan Lise Türü Değişkenine İlişkin Elde Edilen Bulgular 80
4.3 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Okuryazarlık Düzeyleri ile Fen Öğrenme Becerileri Arasındaki İlişkiye Yönelik Elde Edilen Bulgular 81
5. SONUÇ ve ÖNERİLER 84
5.1 Sonuç ve Tartışma 84
5.2 Öneriler 93
KAYNAKLAR 95
EKLER 107
EK A Anket Formu 108
EK B Temel Fen Okuryazarlık Testi 109
EK C Fen Öğrenme Beceri Ölçeği 111
EK D Etik Kurul İzni 112
EK E Ölçek İzinleri 113

ŞEKİLLER VE GÖRSELLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1 Fen Okuryazarı Birey Özellikleri..... 27

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 3.1 Sosyo-demografik Bilgiler Tablosu 61
Tablo 3.2 Fen okuryazarlık ölçeğinin madde sayıları 64
Tablo 3.3 Ölçeğin ve ölçekte yer alan alt testlerin KR-20 güvenirlik değerleri 64
Tablo 3.4 Ölçeğin güvenirlik katsayıları 66
Tablo 4.1 Normallik Varsayımı Analizi ve Güvenilirlik Analizi 68
Tablo 4.2 Cinsiyet Değişkeni T-Test Tablosu 69
Tablo 4.3 Sınıf Değişkeni Tek Yönlü Anova Analizi 70
Tablo 4.4 Bilimsel Dergi ve Yayın Takibi Değişkeni Kruskal Wallis-H Analizi 71
Tablo 4.5 Yerleşim Yeri Değişkeni T-Test Tablosu 73
Tablo 4.6 Lise Türü Değişkeni Kruskal Wallis-H Analizi 74
Tablo 4.7 Normallik Varsayımı Analizi ve Güvenilirlik Analizi 75
Tablo 4.8 Cinsiyet Değişkeni T-Test Tablosu 76
Tablo 4.9 Sınıf Değişkeni Tek Yönlü Anova Analizi 77
Tablo 4.10 Bilimsel Dergi ve Yayın Takibi Değişkeni Kruskal Wallis-H Analizi 78
Tablo 4.11 Yerleşim Yeri Değişkeni T-Test Tablosu 79
Tablo 4.12 Lise Türü Değişkeni Kruskal Wallis-H Analizi 80
Tablo 4.13 Korelasyon Analizi 81

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

n	**:** Öğrenci Sayısı
%	**:** Yüzde
Sd	**:** Serbestlik Derecesi
Ss	**:** Standart Sapma
F	**:** Verilerin Dağılımı
p	**:** Anlamlılık Düzeyi
X	**:** Ortalama

Kısaltmalar

AAAS	**:** The American Association for the Advancement of Science
FO	**:** Fen Okuryazarlık
FÖB	**:** Fen Öğrenme Becerisi
MEB	**:** Millî Eğitim Bakanlığı
NRC	**:** National Research Council
NSES	**:** National Science Education Standards
OECD	**:** Organisation for Economic Co-operation and Development
PISA	**:** Programme for International Student Assessment
TBSL	**:** Test of Basic Scientific Literacy
YÖK	**:** Yüksek Öğretim Kurumu

1. GİRİŞ

Bu bölümde problem durumuna, araştırmanın amacına, araştırmanın önemine, problem cümlesine, araştırmanın sınırlılıklarına, araştırmanın varsayımlarına ve tanımlara ait bilgilere yer verilmiştir.

1.1 Problem Durumu

Günümüz dünyasında bilim ve teknolojideki hızlı gelişmeler yaşamımızı daha fazla yönlendirmekte ve şekillendirmektedir. Bilim ve teknolojik gelişmelerin eğitim, ekonomi, sağlık, sanayi, ulaşım, sosyal, iletişim gibi birçok alana etkisi vardır. Bilim dünyayı anlamada en temel ve gerçekçi araçtır ve dünyanın geleceği için bireylerin doğru kararlar almasında katkısı vardır. Bilimin kişilerin düşünce şekillerinde ve karar vermelerinde etkili olduğu yeni bir sistemin oluşturulması gerekmektedir. Çağımızda karşılaşılan bir durum da küreselleşme ve ülkeler arası rekabettir. Ülkeler bu rekabet ortamında iyi bir yer edinmek için önceliği bireylerini bilimsel alanda iyi yetiştirmeye vermiştir. Bilimsel olayları takip etmek ve anlamak için temel düzeyde fen ile ilgili konu ve kavramları bilmesi, anlaması, yorumlaması, tartışabilmesi ve karar vermesi gerekir. Bu alanda yetişmiş bireyler ve ülkelerin gelecekleri için en önemli görev eğitim sistemine düşmektedir (Murcia, 2005).

Küreselleşen dünyamızda her geçen gün fen alanında hızlı değişim ve gelişmelerin yaşandığı görülmektedir. Bu küreselleşme ülkeler arasında yarışa sebep olmuş, bu yarış ortamında öne geçebilmek için bireylerin etkili bir fen eğitimi alması gerekliliğinin bilincine varılmıştır. Gelecekte de bilim ve teknolojik gelişmelerle bu rekabetin artarak devam edeceği düşüncesi ve daha sağlam bir gelecek inşa etmek için her bireyin fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesi zorunlu bir hale gelmiştir. Çağdaş ülkeler araştıran, sorgulayan, yorumlayan ve karar verme becerisine sahip fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesini hedeflemekte ve bilgiye ulaşma yollarını öğretme çabası içindedir (Tatar, 2006)

Günümüzde yaşanılan bilgi çağının öğrencilere bilgiyi doğrudan öğrencilere aktarmak değil öğrencinin bilgiyi kavraması ve kendisinin bilgiyi yapılandırarak kalıcı ve

anlamlı öğrenme gerçekleştirmesidir. Bu amaç doğrultusunda bireyler yetiştirmek için öğrencilere üst düzey düşünme becerileri kazandırılmalıdır. Bu beceriler bireye fen okuryazarlığı ile kazandırılabilir (Tatar, 2006).

Günümüzde her geçen gün değişen ve gelişen dünyaya bireylerin uyum sağlayabilmesi için bugün olduğundan daha fazla çok fen bilgisine ve bu bilgileri kullanma becerisine hâkim olmasını gerekli kılmaktadır. Daima ilerleyen fen alanındaki araştırmalar ve çalışmalarla dolan dünyamızda fen okuryazarlık herkes için önemli bir hal almaktadır. Bireylerin günlük hayatında karşılaştığı birçok durum arasından doğru seçim yapabilmesi için fen okuryazarlığını kullanması gerekir. Çevresiyle daima etkileşim halinde olan birey etrafında olup bitenleri anlayabilmek için fen okuryazarlığına ihtiyaç duymaktadır (Soylu, 2004).

Fen okuryazarlık kavramı literatüre ilk kez 1958'da Hurd tarafından kullanılması sonucu girmiştir (Hurd, 1958). Bilim ve teknolojik açıdan en önemli olay Rusya'nın Sputnik adlı roketi fırlatmasıyla başta Amerika olmak üzere pek çok ülkede fen eğitiminin öneminin farkına varılmıştır. Bu rekabet ortamından geride kalmamak için birçok ülke tarafından fen eğitimi alanında reform hareketleri başlatılmıştır. Bu sebeple fen okuryazarlık kavramı daha da önemli bir hale gelmiştir (Laugksch, 2000). Günümüzde gelişmiş ülkeler, problemlere mantıklı çözümler bulabilen, çağın değişen şartlarına ayak uydurabilen ve sorumluluklarının farkında olan bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Liu (2009) ise daha sonraki yıllarda çoğu ülkenin fen öğretim programlarının ortak vizyonunun fen okuryazar bireyler yetiştirmek olduğunu ifade etmiştir.

Ülkemizde değişen şartlara uyum sağlamak, geleceğe yön vermek, fen eğitiminin kalitesini artırmak amacıyla fen öğretim programı 2004 yılında güncellenmiştir. Yenilenen programda her bireyin fen okuryazarı olması gerektiğine vurgu yapılmıştır (MEB, 2005). Fen bilimleri ders öğretim programında vizyon; "tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek" şeklinde belirlenmiştir (MEB, 2018).

MEB fen okuryazarlığını, Araştıran-sorgulayan, etkili karar veren, karşılaştığı problemlere çözüm üreten, kendine inanan ve güvenen, iletişim becerilerine sahip,

takım çalışmasına açık, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle hayatın her aşamasında öğrenen ve öğrenmeye istekli fen okuryazarı bireyler; fen ile ilgili temel bilgilere, gerekli beceri, tutum, algı ve değerlere; fen bilimlerinin teknoloji, toplum ve çevreyle olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere hakim olma olarak tanımlamıştır (MEB, 2013). Bu özelliklere sahip fen okuryazarı bireyler yetiştirmedeki en önemli görev ve sorumluluklar öğretmenlere düşmektedir. Bunun sağlanabilmesi için öncelikle öğretmenlerin de iyi bir fen okuryazarı olması gerekmektedir. İyi bir fen okuryazarı olan öğretmen, öğrencilerine feni anlama ve kullanma, fenne dair fikir üretme, fenne değer verme, fen-teknoloji ve toplumun etkileşimini anlama becerilerini kazandırabilir (Çepni, vd., 2012).

Öğretmenler, öğrencilerde fenne karşı ilgi ve merak uyandırabilmek için fen bilimlerinin doğasını anlamalarını sağlayacak şekilde eğitim-öğretim vererek onları yetiştirmelidir. Günlük hayatımızda karşılaştığımız çoğu olay fen bilimleri ile ilgilidir. Öğrencilerin okulda öğrendiği bilgilerin birçoğunu günlük hayatını etkileyen olaylarla alakalı olduğunu görebilmesi ve ilişkilendirebilmesi fen okuryazarı olmalarını olumlu yönde etkileyecektir. Okulda bu ilişkiyi görebileceği bir fen eğitimi verilmezse fennin hüküm sürdüğü dünyada, hayatını kolaylaştıracak gerekli fen öğrenme becerilerini edinemezler. İyi bir fen bilimleri dersi almış öğrenciler kazandıkları fen öğrenme becerilerini yaşam boyu kullanır ve bu becerileri kullanarak hayatını daha da anlamlı hale getirirler (Akbudak, 2005). Özellikle de öğrencileriyle ilk defa fen bilimleri dersiyle tanıştıran sınıf öğretmenleri, fen öğrenme becerilerini kazandırmada ve fen okuryazarı bireyler yetiştirmede kritik öneme sahiptir.

Gelecek nesillerin fen okuryazar bireyler olarak yetiştirilmesinde ve aynı zamanda fen öğrenme becerilerini kazandırılmasında en önemli rol sınıf öğretmenlerine düşmektedir. Bu bağlamda fen okuryazar olmanın önemine inanan fen okuryazarı sınıf öğretmen yetiştirmede üniversitelere önemli görev düşmektedir. Bu nedenle sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeylerinin ve fen öğrenme becerilerinin araştırılması çok önemlidir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Öğrencilerin fenni daha kolay bir şekilde öğrenebilmesi bilgi ve becerilerini günlük hayata yansıtan, fenni içselleştiren fen okuryazar öğretmenler ile olmaktadır. Buna göre sınıf öğretmeni adayının fen okuryazarı olarak yetiştirilmesinin önemli olduğu aşikardır (Uludüz, 2017). Bu doğrultuda sınıf öğretmeni adaylarının akademik bilgilerinin yanı sıra öğrendiklerini günlük yaşama yansıtabilecek beceriler kazanarak mezun olmaları çok önemlidir. Bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ile fen öğrenme becerileri aralarındaki ilişkiyi belirlemektir.

1.3 Araştırmanın Önemi

Yaşadığı ortam, zaman ve şartlara göre gerekli olan ve bazı güncel değerlere sahip fen okuryazarlığı yeterliliği olan bireylerin yetiştirilmesi, çoğalması ve bu bilincin yerleşmesi ekonomik, sosyal ve toplumsal açıdan dünyanın lideri olmayı amaçlayan toplumlar için son derece önemli olmaktadır. Bu bağlamda bireyler fen okuryazar olarak yetiştirilmesinde en önemli misyon eğitim sistemine, öğretim programına ve onu uygulayan durumundaki öğretmene düşmektedir. Bu yüzden üniversiteler fen okuryazar olmanın önemini bilen, inanan ve ilke haline getiren fen okuryazarı öğretmen yetiştirmekte çok büyük sorumluluk taşımaktadır (Çepni vd., 2003).

Fennin hâkim olduğu çağımızda, insanların değişen dünyada uyum sağlayabilmesi için fen okuryazarlık becerilerine sahip olması gerekmektedir. Öğrencilerin fen bilimleri dersiyle ilk kez karşılaştığı ilkokul kademesinde sınıf öğretmenlerine fen okuryazarı bireyler yetiştirmede büyük görevler düşmektedir. Sınıf öğretmenleri öğrencilerini fenni günlük hayatıyla ilişkilendirebilecek, mantıksal ve eleştirel düşünebilecek, problem çözme becerilerini ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirebilecek, fen öğrenme becerilerine sahip bireyler olarak yetiştirebilmelidir. (Özdemir, 2011). Öğrencilere bu becerileri kazandırabilmek için öncelikle sınıf öğretmenlerinin fen öğrenme becerilerine sahip fen okuryazarı birey olmaları gerekmektedir. Bu bilgi ve donanımlara sahip öğretmenlerin yetiştirilmesinde en büyük görevler eğitim fakültelerine düşmektedir.

Bu çalışma, sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeylerinin ve fen öğrenme becerilerinin belirlenmesi, bu alandaki eksiklerinin farkına varılması ve eksikliklerin giderilebilmesi için öğretmen yetiştirme programlarının güncellenmesi açısından önemlidir. Bu sebeple, sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeylerinin yanı sıra fen öğrenme becerilerinin de belirlenmesi, eksiklerinin tamamlanabilmesi ve ileride fen öğrenme becerilerine sahip fen okuryazar bireyler yetiştirebilmesi için önemlidir.

Hedef grubun fen okuryazarlık düzeyi, fen okuryazarlık bakışı, fen okuryazarlığa dair kanaatleri ve fen okuryazar bireyde bulunması gereken özelliklerin belirlenmesi, fen okuryazarlığın tanımının yapılması gerekmektedir. Bunların ışığında hedef grupla ilgili bilgiye sahip olmak için; fen okuryazarlık seviyelerini belirlemek amacıyla ölçeklerin tasarlandığı (Laugksch ve Spargo, 1996; Bacanak, 2002; Mun vd., 2015), öğrencilerin fen okuryazarlık seviyesini yükseltecek yol ve yöntemlerin belirtildiği (Norris ve Philips, 2003; Liu, 2009; Murcia, 2012; Lederman vd., 2014), bireylerin fen okuryazarlık düzeylerinin belirlendiği (Laugksch ve Spargo, 1996; Bacanak ve Gökdere, 2009; Özdemir, 2010; Yakar 2010; Miller, 2012;) bireylerin fen okuryazarlık düzeylerinde çeşitli değişkenlerin etkisinin araştırıldığı (Işık Terzi, 2008; Anagün, 2011), fen okuryazarlığının tarihsel süreci (Miller, 1983; Hurd, 1998; Deboer, 2000; Laugksch, 2000; Turgut, 2007; Choi vd., 2011) ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Ayrıca fen bilimleri öğretmenleri (Bacanak ve Kaya, 2013; Yağan, 2019; Göktepe 2019; Şata, 2022) fen bilimleri öğretmeni adayları (Caymaz, 2008; Ulutaş, 2009; Akgün, 2010; Özdemir, 2010; Yakar, 2010; Çolak, 2019; Kurnaz, 2019; Öztaş, 2019; Gökdemir, 2020), sınıf öğretmenleri (Çavaş, 2009; Karademir, 2012; Kutur, 2021), sınıf öğretmen adayları (Uludüz, 2017; Dağ, 2019), ilköğretim öğrencileri (Keskin, 2008; Süren, 2008; Tunç Şahin ve Say, 2010; Çolak, 2014; Tezgören; 2015; Yılbaş, 2017) ve ortaokul öğrencileriyle (Bahadır, 2011; Duruk, 2012; Güçlüer, 2012; Gülhan, 2012; Halimoğlu, 2019) araştırmalar yapıldığı görülmektedir. Literatürde yapılan araştırmalar incelendiğinde, çalışmaların genellikle fen bilgisi öğretmeni ve fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik yapıldığı görülmektedir.

Bu araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeylerinin yanı sıra fen öğrenme becerileri de belirlenmeye çalışılmıştır. Çünkü sınıf öğretmen adaylarının fen

bilimleri dersinde başarıya ulaşmasında etkili rol oynayan etkenlerden birisi de fen öğrenme becerileridir. Alanyazında fen öğrenme becerilerini inceleyen (Yolagiden, 2017; Bakır, 2018; Ekim, 2018; Özdemir, 2019; Tatlısu, 2020; Benli, 2021; Özdemir, 2022) çalışmalar oldukça azdır. Öğretmen adaylarının fen öğrenme becerilerini belirleyen ise (Yolagiden, 2017) sadece bir araştırmaya ulaşılmıştır.

Ancak ilgili literatür incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık seviyeleri ve fen öğrenme becerileri arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmaya rastlanılmıştır. Bu bağlamda, fen okuryazarlığının ve fen öğrenme becerisinin birbirlerini tamamladığı düşüncesiyle; sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ve fen öğrenme becerilerinin belirlenmesi ve aralarındaki ilişkinin belirlenmesinin gerekli olduğu görülmüştür. Bu bağlamda öğretmen yetiştirme programlarındaki eksiklerinin belirlenmesi gerek bu alanda yapılan çalışmalara gerekse eğitim kurumlarının çalışmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4 Problem Cümlesi

Sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ile fen öğrenme becerileri nasıldır ve aralarında nasıl bir ilişki vardır?

1.4.1 Alt Problemler

Bu çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ile fen öğrenme becerileri arasındaki ilişkinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi için aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. Sınıf öğretmen adaylarının fen okuryazarlıkları hangi düzeydedir?

a) Sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri cinsiyet göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
b) Sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
c) Sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri bilimsel yayın veya dergi takip etme durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

d) Sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ilkokul, ortaokul ve lise öğrenimini en çok hangi yerleşim yerinde geçirme durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
e) Sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri mezun olunan lise türüne göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

2. Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğrenme becerileri hangi düzeydedir?

a) Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğrenme becerileri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
b) Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğrenme becerileri sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
c) Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğrenme becerileri bilimsel yayın veya dergi takip etme durumuna göre farklılık göstermekte midir?
d) Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğrenme becerileri ilkokul, ortaokul ve lise öğrenimini en çok hangi yerleşim yerinde geçirme durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
e) Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğrenme becerileri mezun olunan lise türüne göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

3. Sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ile fen öğrenme becerileri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

1.5 Varsayımlar

1. Sınıf öğretmeni adaylarının hazırlanan ölçek maddelerine gereken samimi yönde cevap vermiş oldukları,
2. Örneklem grubunun evreninin yeterli düzeyde temsil etmiş olduğu,
3. Araştırma sonuçlarının ise genellenebilir olduğu varsayılmaktadır.

1.6 Sınırlılıklar

Araştırmanın kapsamı doğrultusunda verilerin toplanması amacı ile Fen Okuryazarlık Ölçeği ile Fen Öğrenme Becerileri Ölçeğiyle sınırlandırılacaktır.

Araştırma Kastamonu ili Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesinde eğitim gören sınıf öğretmen adaylarıyla sınırlandırılacaktır.

Yapılan araştırma kapsamında ölçeklerin uygulanması 2023-2024 yılı eğitim öğretim gören sınıf öğretmen adaylarıyla sınırlandırılmıştır.

1.7 Tanımlar

Fen okuryazarlık: Fen okuryazarlık fen ile ilgili kavram, teori, ilke, kanun, kuram ve bilimsel araştırma yöntemini anlamak ve bilmek; fen, teknoloji ve toplumun birbirlerine etkisini, yansımalarını, geçişlerini anlama, teorik bilgileri gündelik hayatta kullanmada, sorunları fark edip açıklamada, kaynakları okuyup anlayıp akıl süzgecinden geçirip kavrayabilme, bilimsel tartışmalara katılıp fikirlerini özgür, objektif, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini kullanarak beyan etme becerilerine sahip olmadır (Bacanak, 2002).

Fen öğrenme becerisi: Fen öğrenme becerisi, daha güçlü bir gelecek için, etkili düşünme, araştırma, sorgulama, yaparak ve yaşayarak öğrenme, bireysel karar verme ve problemi çözebilme fen okuryazarı bireyler yetiştirmek için gerekli olan becerilerdir (Yolagiden, 2017).

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde fen eğitimi, fen okuryazarlığı, fen okuryazarlık kavramının tarihçesi, fen okuryazar bireyin özellikleri, fen okuryazarlığının boyutları, fen okuryazarlığının kazandırılmasında öğretmenin rolü, fen bilimleri dersi öğretim programı ile ilgili kuramsal temeller ve yapılan araştırmalar yer almaktadır.

2.1 Fen Eğitimi

Fen, evreni araştırma ve sorgulama, keşif halinde olma, onun bilinmeyen düzenliliklerini bulma ve bunu ifade etme etkinlikleri olarak tanımlanmaktadır (Soylu, 2004: 6). Fen, yaşadığımız dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışır. Aynı zamanda fen deneysel ölçütleri, akıl yürütmeyi, araştırma ve sorgulama temelli bir düşünme biçimidir. Bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma metotlarını içerir. Yaratıcılık, yeni fikirlere açık olma, özgür düşünme, objektif olma, inceleme ve sorgulama fen çalışmalarında oldukça önemlidir (MEB, 2005). Fen değişmez ve sabit bilgiler bütünü değildir. Yeni kanıtlar, bilgiler keşfedildikçe değişebilir, gelişebilir ve ilerleyebilir (Çepni vd., 2016).

İnsanoğlu var olmaya başladığı andan beri fen ile ilişkili olaylarla karşı karşıya kalmıştır. Günlük hayatımızda alışagelmiş ve fark etmediğimiz olayların hemen hemen birçoğu fen ile ilişkili olaylardır (Poyraz, 2005).

İçinde var olduğumuz dünyayı daha iyi tanımak ve bilgi sahibi olmak, daha yaşanabilir sağlam bir toplum düzeni oluşturma için karşılaştığımız olayları kavramamıza ve değerlendirmemize bağlıdır. Fenni anlamanın ve uygulamanın gerekliliği bu noktada ortaya çıkmaktadır. Gelişmiş toplumlarda fen oldukça önemli bir yere sahiptir. Fen ve teknolojik alandaki hızlı ve köklü değişimler hayatımızı da şekillendirmektedir. Fakat toplumun çok azı yaşadığı gerçek hayatı anlamaktadır. Fen eğitimi toplumdaki bütün bireylerin ve gelecekteki nesillerin fen okuryazarı olmalarını sağlamalıdır (Çepni vd. 2016).

Yager vd. 1994 (aktaran Terzi, 2008: 22-23), fen eğitimi almanın sebepleri olarak; bireysel ihtiyaçları karşılamak, toplumsal problemleri çözmek, mesleki farkındalık, profesyonel ve akademik çalışmalar yapabilmek için gerekli olduğunu vurgulamıştır. Bununla birlikte fen eğitimiyle bireylerin kendi ve çevresindeki problemleri fark etmesi, gerekli kaynakları kullanarak bilgiyi keşfetmesi, araştırma sürecinde aktif olması, derslerin sadece sınıfla sınırlı kalmaması, kendine özgü yöntem ve teknikler geliştirmesi, fennin geleceği şekillendireceğini bilmesini sağlar.

Gündelik hayatında karşılaştıkları olayları teorik bilgileriyle ilişkilendirilerek, fen konularının soyut olmadığı, kendi hayatlarıyla doğrudan bağlantılı olduğu gösterilebilirse ve iyi bir fen eğitimi verilebilirse öğrencilerin fenne ilişkin olumlu tutum ve değerleri artar. Etkili bir fen eğitimiyle öğrenci bilgiyi keşfeder, araştırır, anlamlandırır ve yorum yapar. Öğrendiği bilgileri geçmiş bilgileriyle ilişkilendirerek günlük yaşamında uygular ve karşılaştığı sorunları çözer. Takım çalışmalarında sorumluluk alır, yardımlaşmayı öğrenir, özgüven duygusu gelişir ve kendini ifade etme becerisi kazanır. Bütün bunlarla birlikte öğrenciler fen okuryazarı olarak yetişirler (Tatar, 2006). Fen eğitimi, öğrencilerin bağımsız öğrenmeye, yeni durumlarla başa çıkmaya, eleştirel akıl yürütmeye, yaratıcı düşünmeye, bilinçli kararlar almaya ve sorunları çözmeye teşvik ederek tatmin edici ve sorumlu bir yaşam sürmelerini sağlayacaktır.

Fen eğitimi, öğrencilerin dünya hakkındaki meraklarını beslemekte ve bilimsel düşünmeyi geliştirmektedir. Araştırma ve sorgulama süreci boyunca, öğrenciler fennin doğasını tanıyacak, fen ve teknolojik gelişimin etkilerini değerlendirmelerine yardımcı olacak fenle ilgili bilgilerini ve bilimsel süreç becerilerini geliştireceklerdir. Bu, öğrencileri fenni yaşam boyu öğrenenler olmalarını sağlayacaktır.

Fen eğitimi etkili bir şekilde, yani öğrencilerin anlayışlarını, yetenek ve becerilerini geliştirecek şekilde öğretebilmek için öğrencinin fen konularını ve becerilerini nasıl öğrendiğini, öğrenme güçlüklerini ve nedenlerini öğretmenin tam olarak anlaması gerekmektedir (Çetiner, 2016).

Fen eğitimiyle, öğrenciler fenne ilgi duymalı ve böylece fende aktif öğreniciler olmaları için motive edilmelidirler. Öğrenciler ayrıca fen teknoloji toplum ve çevre arasındaki karşılıklı ilişkiye dair bir anlayış geliştirmeli ve disiplinler arası bilgi ve becerileri bütünleştirme ve uygulama becerisini güçlendirmelidir (Çeken ve İmamoğlu, 2011).

Hızla değişen ve gelişen dünyaya bireylerin uyum sağlayabilmesi için bugün olduğunda daha çok fen bilgisine ve bu bilgileri kullanma becerisine hakim olmasını gerekli kılmaktadır. Her geçen gün ilerleyen fen alanındaki araştırmalar ve çalışmalarla dolan dünyamızda fen okuryazarlık herkes için önemli bir hal almaktadır. Sivil hayatında karşılaştığı birçok durum arasından doğru seçim yapabilmesi için fen okuryazarlığını kullanması gerekir. Çevresiyle daima etkileşim halinde olan birey etrafında olup bitenleri anlayabilmek için fen okuryazarlığına ihtiyaç duymaktadır (Soylu, 2004). Gelişmiş birçok ülkenin fen eğitim programında yapılan reform çalışmalarına bakıldığında tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesinin üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir.

Çepni vd. (2016: 9) fen eğitiminin amaçlarını 3 başlık şekilde sıralamıştır:

1. Fen ile ilgili konulara ilişkin genel bilgi sunulması
2. Fen dersi ile bireylerin el ve zihin becerilerinin kazandırılması
3. Fen alanındaki meslek eğitimine temel oluşturması

Bu genel amaçlarla birlikte bireylerden; bilimsel bilgi bilme, anlama ve yorumlama, araştırma, sorgulama ve keşfetme, hayal etme ve geliştirme, duygulanma ve değer verme, kullanma ve uygulama gibi fen eğitiminin hedeflerine ulaşması istenmektedir (Çepni vd. 2016: 9-10).

DeBoer (2000: 591-592) ise fen eğitimini hedeflerini şu şekilde açıklamıştır:

1. Bireyin iş hayatında faydalanabileceği bilgi ve becerileri kazandırmak ve fen ile ilgili kariyerler hakkında farkındalık oluşturmasını sağlamak
2. Bireye fennin ilke ve kavramları günlük hayatında karşılaştığı olayları anlamlandırabilmesi ve sorunları çözebilmesi için öğretmek

3. Fen eğitimi, toplumsal konularda mantıksal düşünebilen, sorumluluk alabilen ve fennin toplum üzerindeki etkisinin farkında olan bilinçli bireylerin yetişmesini sağlamak
4. Doğal dünyayı öğrenmenin yolunun fen eğitimini anlama olduğunu ve fenni nasıl kullanacaklarını öğretmek
5. Medyada yer alan fen ile ilgili konuları okuyabilmek, anlayabilmek ve eleştirel bir bakış açısıyla yorum yapabilmek
6. Bireye fenne karşı ilgi, merak ve olumlu tutum kazandırarak bilimin ilerlemesini hedeflemek
7. Teknolojinin önemini ve fen ile teknoloji arasındaki karşılıklı ilişkiyi fark ettirmek
8. Doğanın estetik bir çekiciliği olduğunu göstermek, bireyin doğa ile ilgili bilgileri öğrenmekten haz almasını ve saygı duyması gerektiğini fark ettirmek
9. Fen kültürel mirasımızın en önemli parçalarından biri olarak müfredatta yer almasını ve bireylerin entelektüel ve kültürel özelliklere sahip olmasını sağlamaktır.

2.2 Fen Okuryazarlığı

Fen okuryazarlık kavramı uluslararası bazı kaynaklarda “scientific literacy”, bazı kaynaklarda “science literacy” ulusal bazı kaynaklarda “bilimsel okuryazarlık”, bazılarında “fen okuryazarlığı” bazılarında ise "fen ve teknoloji okuryazarlığı" terimleri ile karşılanmaktadır. Bu çalışmada ise, “Fen Okuryazarlığı” terimi olarak kullanılacaktır.

Fen okuryazarlık terimi 1950'lerin sonlarından beri kullanılmaktadır. Fen okuryazarlık, kavram olarak ilk defa 1958’de Paul Dehart Hurd'ın yayınladığı "Fen Okuryazarlığı: Amerikan Okulları için Anlamı" adlı makalesinde yer almıştır (Hurd, 1958).

Fen okuryazarlık kavramı ile ilgili birçok tanım yapılmıştır. Bu kavram ile ilgili tartışma ve belirsizlikler devam etmektedir. Fen okuryazarlığın ne anlama geldiği, fen okuryazar bireyin neleri bilmesi gerektiği sorusunun cevabı net bir şekilde verilemediğinden üzerinde anlaşılabileceği açık ve kesin bir fen okuryazarlık tanımı

yapılmamıştır. Fen okuryazarlık tanımı yapmak için girişimde bulunulsa da hiçbiri evrensel olarak kabul görmemiştir. Bunun birkaç sebebi vardır. Bunun en önemli sebeplerinde biri fen okuryazarlığın zaman içinde değişime uğraması ve birçok eğitim temalarını kapsayan geniş bir kavram olmasıdır (Bybee, 1997; DoBeor, 2000; Laugksch, 2000; Çavaş, 2009; Güçlüer, 2012; Miller, 2012).

1980'li yıllarda özellikle Amerika birçok ülkeden fen alanında geri kalmamak ve ülkeler arası rekabet gücünden dolayı eğitimde reformlar başlatmıştır. Bütün ülkelerin yapılan reform çalışmalarında benimsediği ortak amaç; bireylerin fen okuryazar olarak yetiştirilmesidir (AAAS, 1989, 1993; NRC, 1996). Amerika Bilimi İlerleme Derneği (AAAS)'nin "Project 2061" isimli proje fen okuryazarlığı konusunda yürütülen reform hareketlerinden biridir. Bu projenin içeriğinde fen eğitiminin nasıl olması, bireylerin neleri bilmesi, neleri yapabilmesi ve fen okuryazarı olarak nasıl yetiştirilebilecekleri gerektiği ile ilgili açıklamalar yer almaktadır (AAAS, 1989'dan aktaran Çavaş, 2009).

Amerika Bilimi İlerleme Derneği (1989) proje 2061 kapsamında yayınlanan "Tüm Amerikalılar İçin Bilim" isimli kitapta fen okuryazarlığı, bireyin bilim ve teknolojinin güçlü yönleri ve sınırlılıklarını bilen, fennin insan ürünü olduğunun bilincinde olan, fennin temel kavramları, teorileri ve ilkelerini kavrayan, doğal dünyayı anlayan, iş birliği içinde olan, bilimsel bilginin önemini bilen, kişisel ve toplumsal konularda bilimsel düşünme becerisini kullanan kişidir. Fen okuryazarlığı sadece matematik ve teknoloji ile ilişkili değildir. Doğa ve sosyal bilimleri de kapsayan geniş bir kavram olarak tanımlanmıştır (AAAS, 1989).

Amerika Bilimi İlerleme Derneği (AAAS) tarafından yayınlanan "Fen Okuryazarlık İçin Ölçütler" isimli kitapta fen okuryazarlığının daha kapsamlı bir şekilde tanımı yapılmıştır. Bireylerin yaratıcı, sorumluluk sahibi, üretken bir hayat yaşamasına yardımcı olmak için fen okuryazarlığı büyük etkendir**.** Fen okuryazarlığı, bireyin doğal ve yapay dünyanın işleyişini anlayan, özgün eleştiriler yapabilen, yorumlayabilen ve bu anlayışı benimseyen, karşılaştığı sorunlarla başa çıkabilen, farklı çözüm yolları bulabilen, akıl yürütebilen, gözlem yapabilen, karar verebilen ve ayrıntılı düşünebilen şeklinde tanımlanmıştır (AAAS, 1993). Günümüz dünyasında yaşayabilmenin vermiş

olduğu neden sonuç ilişkisi, olayları anlama anlamlandırma, çözüm bulma ve üretme isteği fen okuryazarlığını gerekli kılmıştır.

1996 yılında Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) "Ulusal Fen Eğitimi Standartları" adlı yayınında fen okuryazarlığı, kişide merak duygusu oluşturan sorulara cevaplar aramasıdır. Bireyin doğal olayları anlama, yorumlama ve değerlendirme becerisine sahip olmasıdır. Bilimsel kaynakları okuyabilme, okuduklarını anlayabilme, sonuçlarını değerlendirip analiz edebilme ve tartışabilmeyi gerektirir. Bireyin kanıtlara dayalı çıkarım yapma ve bu çıkarımlardan elde ettiği sonuçları uygun şekilde kullanabilme becerisini ifade eder. Toplumsal kararlar alınırken sahip olduğu bilimsel bilgi birikimini kullanarak görüşlerini ortaya koyabilmelidir. Bilginin oluşturulma aşamasında kullanılan yöntemlere ve kaynağa dayanarak bilginin doğruluğunu ve güvenilirliğini değerlendirebilmelidir (NRC, 1996).

Fen okuryazarlığı, temel fen kavramlarının bilgisi ve fen süreçlerinin anlaşılmasıdır. Bu, bilimin kültürel, politik, sosyal ve ekonomik konularda uygulanmasını içermektedir (DeBoer, 1991'den aktaran Laugksch, 2000).

Eleştirel düşünebilen ve yaratıcı, öğrendiklerini günlük hayatta karşılaştığı problemlerin çözümünde kullanan, fenne ilişkin bir problem karşısında karar veren, bilimsel tartışmalara dahil olarak düşüncelerini çekinmeden objektif bir şekilde söyleyen, bilimsel bir çalışmayı okuyarak yorumlayıp gerekli olduğunda bilgiyi transfer edip kullanan bireyleri fen okuryazarı olarak tanımlanmıştır (Çepni vd. 2003).

Norris ve Philips (2003)'e göre fen okuryazarlığı; fennin doğasını bilmek, fenni sözde bilimden ayırabilmek, bilimsel ve eleştirel düşünme becerisine hakim olmak, problem çözme aşamasında fenni kullanabilmek, fenne ilişkin konuları açıklayabilmek, tartışabilmek ve bağımsız karar alabilmek, fenne karşı ilgili ve meraklı olmak ve getirdiği olumlu ve olumsuz yönleri görmek olarak tanımlamıştır (aktaran Tekin, Aslan ve Yağız, 2016).

Fen okuryazarlığı fennin tamamen özümsenmesidir. Fennin kavram, teori, ilkelerini bilmek fen okuryazarlığı için yeterli değildir. Fen okuryazarı birey bunlarında ötesine giderek bunları günlük hayatında pratiğe döker. Örneğin gereksiz yanan bir lambanın

kapatılması gerektiği bilir. Elektrik enerjisinin üretilenden daha fazla tüketildiğinin farkındadır. Fen ve toplum ilişkisini anlar. Hayatın her aşamasında karar verirken ve sorunlarını çözerken fenden yararlanır (Günhan, 2004). Fennin doğasını bilir, bilgiye nasıl ulaşacağını anlar, yeni kanıtlar topladıkça bilimin durağan değil değişken olduğunu farkında olur, temel fen terimlerini bilir ve kanıt ile bireysel görüş arasındaki farklılığını anlar (Tan ve Temiz, 2003).

Fenle ilişkili kavram, teori, ilke ve kuramları ezberlemek fen okuryazarlığı değildir. Bu bilgileri hayatında kullanabilmek, olayın sebep sonuç ilişkisini açıklayabilmek, analiz yapabilmek, problemlere alternatif çözümler üretebilmek, fenin doğasını anlayabilmek, bilimsel süreç becerilerini ve araştırma basamaklarını kullanabilmektir. Kendine ve topluma karşı sorumluluğunun bilincinde olan birey fen okuryazarıdır (Terzi, 2008). Ayrıca fenne ilişkin konularda anlamayı gerektiren durumlarda karar alacak ve aldığı kararlardan sorumlu olacak, zihinsel bilgi ve becerilerini aktif bir şekilde kullanabilmelidir (Hurd 1985'ten aktaran Bozyılmaz, 2005). Bireylerin gerçek ile kişisel görüşü, doğru ile yanlışı, kurgu ile kanıtı, gözlem ile çıkarımı birbirinden ayırt etmesi gerekir. Hurd fennin işlevsel özelliklerinden çok fennin teorik yönüne yoğunlaşmıştır. Bunun sonucunda fennin doğal dengeleri gözeten bir yaşam şekline ilgi artmış ve fen okuryazarlığına yeni bir anlayış gelmiştir (Hurd,1985'ten aktaran Çavaş, 2009).

PISA kapsamında öğrencilerin fen okuryazarlık becerilerinin ölçülmesinin amaçlandığı raporda fen okuryazarlık şu şekilde açıklanmıştır:

- Fen ile ilgili edinilen bilgiyi; problemi fark etme, yeni kazanımlar edinebilme, fenne ilişkin hususları açıklama ve fenle alakalı konularda bilimsel verilere dayalı sonuç çıkarmada kullanabilme,
- Öğrenme ve araştırma yöntemi olarak fennin en önemli niteliklerini idrak etme,
- Fen ve teknolojinin maddi, kültürel ve entelektüel durumlara ne şekilde etki ettiğini farkında olma,
- Öğrendiklerini uygulayan kişi için fenle ilgili düşünce ve konularda fikirlerini paylaşma durumunda gönüllülüklerini ifade etmektedir (OECD, 2006: 23).

Ülkemizde ise fen okuryazarlık kavramı YÖK tarafından 1997 yılında kullanılmıştır. Fen okuryazarlık, doğal dünyayı hem farkındalık hem birlik bütünlük yönünde tanıma, fennin temel kavram ve ilkelerini anlama, fenni matematiği ve teknolojiyi birleştiren ve sentezleyen bağları fark etme ve bu bağların insan ürünü olduğunu anlama, fennin getirdiği avantajlarını ve dezavantajlarını bilme, bilimsel düşünme metotlarını bireysel ve toplumsal amaçla kullanmaktır (YÖK, 1997'den aktaran Bacanak, 2002).

Bazı fen eğitimciler yapılan fen okuryazarlık tanıma katılmayıp eleştiri yapmışlardır. Fen okuryazarlık tanımına en önemli dikkat çeken eleştiri Morris Shamos tarafından yapılmıştır. Fen okuryazarlık amacına ulaşmak için gösterilen uğraşları gereksiz ve kaynak israfı olduğunu savunmuştur. Öğrencileri bilim adamı gibi yetiştirmek ve düşünmek gereksiz bir gaye olarak görmüştür. Öğrencilerin merak ve ilgilerini çekebilecek fenle ilişkili toplumsal konularda fen içerik bilgisine az yer verildiğini ve bu tür konularla uğraştıklarında daha da kompleks olaylarla karşılaşacaklarını öne sürmüştür. Öğrencileri fenle alakası toplumsal konularda mantıklı ve bağımsız karar almanın içine sokmanın olumlu olmayacağını da ifade etmiştir. Bunun yerine öğrenciler fen konularında ehil olan kişilerin yönlendirilmesinin çok daha doğru olacağını iddia etmiştir (Shamos, 1995'ten aktaran Turgut, 2007)

Shamos'un odaklandığı şeyin bilimsel farkındalık olduğu söylenilebilir. Fen eğitim programlarında, fen içerik bilgisi teknoloji ile ilişkilidir. Bu bağlamda teknolojinin fennin soyutlamalarının anlaşılması ve kullanılmasına göre çok daha kolay olduğu fikrini ortaya atmıştır. Fen eğitimi fennin doğası ve bilimsel süreçlerini ele almalı ancak tek başına fen içerik bilgisine çok fazla değinilmemelidir (Turgut, 2005). Fennin doğası hakkındaki bilgiyi "bir öğrencinin zihnine, doğa hakkındaki pek çok izole edilmiş gerçeklerden daha fazla kazınmış" olduğunu söylemektedir. Fen içerik bilgisi fenin doğasının ne olduğu, fenin nasıl uygulandığını örneklemek için kullanılmalıdır (DeBoer, 2000: 591)

Shamos (1995: 229) "The Myth of Scientific Literacy (Fen Okuryazarlığı Miti)" isimli yayınında fen okuryazarlık şu anlama gelmektedir:

- Fen ve teknolojinin nasıl işlediğine dair farkındalık oluşturmak,

- Bireylerin fen hakkında çok şey bilmeseler bile fennin ne hakkında olduğu konusunda bilgi sahibi olmalarını sağlamak,
- Bireylerin fenden ne beklenebileceğini farkında olmasını sağlamak,
- Fen ve teknolojik girişimlerle ilgili halkın sesini nasıl duyurabileceğini bilmek.

Fen okuryazarlığa yapılan tanımlar hakkında başka eleştiriler de olmuştur. Hand ve vd. fen okuryazarlığı terimlerinin fende dil kullanımının önemli rolünü göz ardı ettiğini söylemektedir. Sınıf içinde ve dışında öğrenilen okuryazarlık dil değerlerinin dikkate alındığı bir fen okuryazarlığıdır. Ayrıca iletişim becerilerine önem vermektedir. Bu bağlamda fen okuryazarlık tüm bireylerin dahil olduğu bir vatandaşlık görevidir (Hand vd. 2003'ten aktaran Liu, 2009).

Sutman da fen okuryazarlığın herhangi bir fen temel içeriğine bağlı olmadığını ve gerçekçi amaçlara ulaşmadığını savunmuştur. Fen okuryazarlık, fen içerik bilgisini hayat boyu öğrenmeye devam etme, bireyin kendisinin bilimsel süreç becerileri geliştirmesi, öğrendiği bilgileri başkalarıyla paylaşmaya istekli bireyler olarak tanımlamıştır (Sutman 1996'dan aktaran Çelik, 2016). Sutman'ın aksine Mayer fen okuryazarlığın fen içerik bilgisi ile ilişkili olduğunu savunmuştur. Fen okuryazarlık bireylerin birbirleriyle ilişkileri ve yaşadığı çevreyi nasıl etkilediğini anlamasıyla ilgili olan fennin içerik bilgisidir (Mayer 1997'den aktaran Akgül, 2004).

2.2.1 Fen Okuryazarlık Kavramının Tarihçesi

Fen okuryazarlık kavramı ilk kez Paul DeHart Hurd tarafından 1958'de kullanılmıştır. Hurd makalesinde fennin toplumlar üzerindeki etkisine dikkat çekmiştir. Ekonomi, politik ve kişisel konuların fenle ilişkili olduğunu, toplumsal refahın artması ve ilerlemesi için fen ve teknolojik yeniliklerin olması gerektiğini ileri sürmüştür. Ayrıca Hurd teknolojideki uygulamalarıyla fennin çağdaş toplumun en karakteristik özelliklerinden biri haline geldiğini belirten fen okuryazarlık kavramının önemini vurgulamıştır (Hurd, 1958).

19. yüzyılda Avrupa'da ve Amerika'da birçok fen eğitimci ve bilim adamlarının çabalarıyla fen okul müfredatının önemli bir parçası halini almıştır. Thomas huxley, Herbert Spencer, Justus Von Liebig, Charles Lyeli, John Tyndall, John Bernand,

Charles Elio, Michael Faraday ve Joseph Hooker fen eğitimi gerekliliği için makale yazmış ve hükümet komisyonunda konuşma yapmışlardır (DeBoer, 1991).

O dönemlerde sosyal bilimler en önemli ders olarak görüldüğü için bu bilim adamlarının fenni okul müfredatına sokmaya çalışması kolay bir iş değildi. Bilim adamları, fennin yararlarını anlatırken fenni "materyalist"(maddeci) ve "erdemden yoksun" göstermemeye çalışmışlardır. Fennin hâkim olduğu bir dünyada fennin faydasını tartışmanın yanı sıra fennin bireylere gözlem ve deney yapma, araştırma-sorgulama becerilerini geliştirecek onları özgür düşünen entelektüel bireyler olarak topluma kazandıracağını söylemişlerdir (DeBoer, 2000).

20. yüzyılda Dewey gibi yazarların katkılarıyla fen eğitiminin çağdaş dünyanın bir parçası olduğu düşüncesi yerleşmiştir. O dönemin raporlarında eğitimin en önemli amacının bireyi yaşadığı topluma hazırlamak olduğu belirtilmiştir. 1932 yılı sonrası fen programlarında aşırıya kaçıldığı, fennin asıl hedefinden uzaklaşıldığı düşüncesi oluşmuştur. Özellikle doğal dünya ve onun nasıl işlediğini ortaya koyacak fen eğitimi göz ardı edilmiştir (Çavaş, 2009).

1947 yılında Amerika Eğitim Ulusal Topluluğu (NSSE)'nun "Amerikan Okullarında Fen Eğitimi" raporunu yayınladı. Bu raporda, bireylerin fen eğitiminin önemli olduğu vurgulanmıştır. Fen ve insan ilerlemesi arasındaki ilişkiden bahsedilmiştir. 19. ve 20. yüzyıldaki fen ve teknoloji genel kanısı desteklenmiştir (DeBoer, 2000).

Fen okuryazarlık 1950'li yıllarda bir slogan haline dönüşmüştür (Laugksch, 2000). 1957 yılında Sovyetler Birliği'nin Sputnik adlı uydusunu uzaya göndermesiyle teknolojik yarış hız kazanmış ve yarışta geride kalmak istemeyen gelişmiş ülkeleri harekete geçirmiştir. Bu yarışta yer alabilmek için fen eğitimine ve öğretimine önem verilmesinin ve yeni fen öğretim yaklaşımlarıyla çağdaş hale getirilmesinin gerekli olduğu ortaya çıkmıştır (Çepni vd., 1997).

2. Dünya savaşı sonrasında fen eğitiminin önemi azalmaya başlamış ve fen alanındaki gelişmeler topluma zarar verme potansiyeline hakim olması düşüncesine bırakmıştır. Demokratik bir toplum için kültürel bir güç olarak görülen fennin kapsamlı çalışmaları 1950'li ve 1960'lı yıllarda net bir şekilde ifade edilen ve fennin pratik amaçlara doğru

gösterilen düşünce sekteye uğramıştır. Fakat 1970'li yıllarda çoğu bilim adamı ve fen eğitimci, bireylerin ilgileri, merakları ve gelişimsel dönem ihtiyaçlarına bu kadar odaklanılmasının pedagojik olarak mantıklı olmadığı fark edilmiştir. Fen ile toplum arasındaki bağlantı ve fennin teknolojik uygulamaları okulda fen müfredatının amaçları olması gerektiği bir kez daha vurgulanmıştır. Bu bağlamda fen okuryazarlık terimi daha kapsamlı çalışmalarında kullanılarak önemli bir hale gelmiştir (DeBoer, 2000).

1970'li yıllarda Ulusal Fen Öğretmenleri Derneği (NSTA) "Okul Fen Eğitimi" raporuyla fen eğitimini en önemli amaç olarak ele almıştır. Fen okuryazar birey "diğer insanlarla ve çevresiyle etkileşimde bulunurken günlük kararlar alırken fen kavramlarını, süreç becerilerini ve değerlerini kullanan" şeklinde tanımlanmıştır (NSTA, 1971: 47-48).

1970 ve 1980'li yıllarda fen okuryazarlık, toplum bağlamında fenle daha iç içe olmaya başlamıştır. Hurd fennin toplum bağlamı fen eğitiminde en uygun bağlam olduğunu ifade etmiştir (Hurd 1970'den aktaran DeBoer, 2000).

1982 yılında Ulusal Fen Öğretmenleri Derneği (NSTA) "Fen-Teknoloji-Toplum: 1980'ler içim Fen Eğitimi" bildirisi yayınlamıştır. Bu bildiride fen teknoloji toplumun birbirlerini ne şekilde etkilediğini bilen ve anlayan, bilgiyi günlük karar verme süreçlerinde kullanabilen fen okuryazarı bireyler yetiştirmek olduğunu söylemişlerdir (NSTA, 1982).

1980'li yıllarda geleneksel derslerin fen okuryazarı bireyler yetiştirmede etkisiz olacağı üzerine tartışmalar yapılmıştır (Longbottom ve Butler, 1999'den aktaran Çepni vd. 2003) Fen derslerinin içeriğinin bireylerin dikkatini çekecek şekilde hazırlanmasının yanı sıra bireylerin öğrendikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Bu hedeflere ulaşmak için en etkili reform hareketi, fen teknoloji toplum hareketi olmuştur (Bacanak, 2002).

Fen-teknoloji-toplum eğitimi bireylere, üst düzey düşünme becerisi, zihinsel beceriler, ahlaki değerler, karar verme, araştırma, sorgulama, problem çözme becerisi, bilimsel etkinliklere katılım, fen, teknoloji ve toplum arasındaki karşılıklı ilişkilerini anlama ve

sosyal sorunların toplumda oynadığı rolü analiz edebilme özelliklerini kazandırmayı amaçlamıştır (DeBoer, 2000).

Fen-teknoloji-toplum hareketi bireyin yaparak yaşayarak edindiği tecrübelere dayalı fen ve teknolojinin eğitimi ve öğretimidir. Bireyin günlük hayatına etki eden konu ve deneyimler yer almaktadır. Fen-teknoloji-toplum eğitimi bireyin aktif ve sorumluluk sahibi olmasını amaçlar (Yager, 1996'den aktaran Çepni vd. 2003).

Ülkemizde 1997 yılında YÖK'ün "İlköğretim Fen Öğretimi" çalışmasında fen eğitimine Fen-Teknoloji-Toplum adlı bir ders koymuştur. Bu dersi koymasının amaçlarını ise; öğrencilerin seviyelerine uygun olması, günlük hayatında karşılaştığı birçok olayın fennin etkisi olduğunu ve fennin teknoloji ile bağlantılı olduğunu kavraması, fen ve teknolojinin topluma yararları ve zararları olabileceğini fark etmesi ve karar verme becerilerini geliştirmesi olarak belirlemiştir (Çepni vd., 2003).

Fen-teknoloji-toplum hareketi birçok eleştiriye maruz kalmıştır. Eleştirmenlerin en büyük endişesi fennin teknolojik meseleler ve toplum karşısında kaybedeceği düşüncesiydi. Fenne dayalı sosyal problemler, bireyin gelecekte karşılaşabileceği konuları değerlendirmek için sağlam bir temel oluşturamayacaktır. Fen-teknoloji-toplum hareketi fen okuryazarlık mücadelesinde önemsiz olacaktır. Fen ve teknoloji içeren gerçek hayat sorunlarının çoğu karmaşık olduğundan bireylerden beklenebileceğinden daha fazla fen bilgisi, ekonomik ve siyasi güçlere ilişkin anlayış gerektirdiğinden bu hareketin amaçlarına ulaşılamayacağının endişesini yaşıyorlardı. 1983 yılında Ulusal Mükemmellik Komisyonu "Risk Altındaki Bir Ulus: Eğitim İçin Zorunluluk" isimli bir rapor yayınlamıştır. Bu raporda akademik başarının düşük olmasından dolayı daha sıkı bir fen müfredatı verilmesi gerektiğini ve fen bilimleri, matematik, İngilizce, sosyal bilgiler derslerinin yanı sıra bilgisayar bilimi ve yabancı dillerin verilmesi gerektiği çözümünü sunmuşlardır (DeBoer, 2000).

Amerika'nın fen ve teknolojik gelişmelerin gerisinde kaldığı ve bu gelişmelere yetişmesi gerektiği inancı doğrultusunda reform çalışmaları yapılmıştır. Reform süreci, bireylerin fen alanında neleri bilmeleri gerektiği, fennin öneminin tüm bireyler tarafından kavranması, fen eğitiminin amacına uygun ders kitaplarının yenilenmesi ve

öğretmenlerin etkili fen eğitimi vermesi için hazırlamaktır. Amerika Bilimi İlerleme Derneği (AAAS) tarafından 1985 yılında Project 2061 reform çalışması yapılmıştır. Bu reform çalışmalarının amacı, tüm bireyleri fen okuryazarı olmalarını sağlamak için fen eğitiminin hedeflerini belirlemektir (DeBoer, 2000).

AAAS'nin yayınladığı Project 2061 kapsamında öğrenme çıktıları önerilmiştir. Bunlar; doğal dünya ve onun zenginliğini anlama, fennin diğer disiplinlerde arasındaki ilişkileri kavrama, fennin terim, kavram, ilke ve genellemelerini bilme, bilimsel düşünme becerisine sahip olma, fennin güçlü yönlerini ve sınırlamalarını fart etme, fen ve teknolojinin insan ürünleri olduğunu bilme, fenle ilişkin bilgileri kişisel ve toplumsal amaçlar için kullanabilme olarak belirlenmiştir (AAAS, 1989: 17-18).

Ulusal Bilimler Akademisi (NRC) de tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini sağlamak için reform çalışmalarına katılmıştır. Ulusal fen eğitiminin hedeflerini ve vizyonunu belirlemek için gerekli standartları içermektedir. Bu standartlara dayalı fen okuryazarı olabilmek için anlamaları, bilmeleri ve yapabilmeleri gerekenleri belirtir. Ulusal fen eğitim standartları fen okuryazar bir toplum oluşturmak amacıyla tasarlanmıştır. Doğal dünya ve onun bütünlüğünü anlama, kararlar alırken bilimsel araştırma süreçlerini kullanma, bilimsel muhakeme yapabilme ve bilimsel konularda tartışmalara dahil olmadır (NRC, 1996). Bu bağlamda fen okuryazar bireyin gerekli bilgi, beceri ve yeteneklere sahip olmasıdır. Bu amaçlar fen okuryazar bir toplumu tanımlar.

Fen okuryazarlığın önemi fen konusuna ilişkin daha fazla bilgi ve anlayıştır. Fen okuryazarlık fennin doğasını, bilimsel girişimleri ve fennin toplumdaki rolünü anlamayı kapsar. Ulusal Fen Eğitimi Standartlarında fen okuryazarlık, toplumdaki ekonomik, sosyal, kültürel olaylara katılmaya istekli olma, kendi kararlarını verirken fennin kavramlarını ve yöntemlerini kullanma ve muhakeme edebilme olarak ele alınmıştır (NRC, 1996).

2.2.2 Fen Okuryazar Bireyin Özellikleri

Bugünün bilim ve teknolojinin hâkim olduğu toplumda bireyler bilimsel problemler hakkında bilgi sahibi olmak ve bilimsel bilgiye ulaşmak zorundadır. Fen okuryazarı

olan bireyler; fen kavramları, prensipleri ve etik değerleri kullanma, karar verme süreçlerinde aktif olma, yaratıcı olma, üretken olma, bilimsel düşünme kapasitesine sahip olma, eleştirel olma ve günlük hayatta kullanma, fennin teknoloji ve toplumla birbirine bağlayan ilişkilerin farkında olmadır (Kaptan, 1999). Fen okuryazar bireyin özelliklerinden de anlaşılabileceği gibi düşünen, eleştirel, tartışan, yorumlayan, bilgiye ulaşabilen, üretken bireyler yetiştirilmesinde fen okuryazarlığının önemi yadsınamaz. Kutur (2021) toplumsal ilerleme ve gelişime katkı sağlayabilecek ve toplumun geleceğine yön verecek olan fen okuryazar bireylerdir.

Hurd (1998) fen ve teknolojinin hızla değişen dünyasına ve bunun kişisel, toplumsal ve ekonomik etkisine uyum sağlayan fen okuryazarı bireylerin özelliklerini şu şekilde sıralanmıştır:

- Bilgi sahibi olanı olmayanlardan, gerçeği kurgudan, teoriyi dogmadan, bilimi efsaneden, bilgiyi fikirden ayırt edebilir.
- Bireyin hayatında olup bitenlerin bir şekilde bilim ve teknolojiden etkilendiğini farkındadır.
- Fennin siyasi, etik, politik, hukuki boyutları olduğunu bilir.
- Bilimsel çalışmaların nasıl yapıldığını anlar.
- Fen bilgisini günlük hayatında karar alma süreçlerinde kullanır.
- Bilimi sözde bilimden ayırır.
- Fennin günümüze kadar üstüne koyarak artan "sonsuz bir sınırda" olduğunu görür.
- Fen alanındaki araştırmacıları bilimsel bilgiyi ortaya koyan, toplumdaki bireyleri bu bilgiyi kullanan olarak kabul eder.
- Karar verirken bilim ve teknolojinin güçlü yanlarını ve sınırlılıklarını tanır.
- Bilgiyi üretmek için bilgiyi ne şekilde analiz edeceğini bilir.
- Fen kavram, yasa, teori, kanunların yeni bilgiler ortaya atıldıkça değişebileceğini ve gelişebileceğini bilir.
- Kişisel ve toplumsal alanlarda bilimsel problemlerde birden fazla doğrunun olabileceğini bilir.
- Hangi durumlarda neden-sonuç ilişkisini kullanamayacağını bilir.
- Küresel ekonominin fennin ilerlemesi ve gelişmesinden etkilendiğini bilir.

- Fen problemlerinin çözümünde etik ve manevi konuların ne zaman rol alacağını bilir.
- Bireyin karar verme sürecince yeterli bilgiye sahip olup olmadığını fark eder.
- Fende bilinmeyen çok şey olduğunu ve yeni bilgilerin her zaman keşfedileceğini bilir.
- Fen, teknoloji ve toplumsal konuların birbirini etkileyen ilişkilerini fark eder.
- Fen ve teknolojinin günlük hayatını olumlu anlamda etkilediğini fark eder.
- Fen ve toplumsal konuların çözümünde grupla çalışmanın bireysel çalışmalardan daha etkili olduğunu farkına varır.
- Fen ve sosyal sorunların bugünkü çözümünün yarın farklı bir problem doğurabileceğini farkında olur.
- Bir soruna geçici ve kalıcı çözüm bulmanın farklı sonuçlar vereceğini bilir (s. 413-414).

Fen okuryazarlığı özellikleri doğrudan kazandırılamaz. Bireylerin bu özellikleri yaparak yaşayarak, problemin çözümünde aktif rol alabileceği bir eğitim modeliyle öğretilebilir.

Collette ve Chiappetta (1989) fen okuryazarı birey fennin temel kavram, ilke ve genelleme bilgisine hâkim olmalı, bilim ve bilimsel araştırmaların doğasını kavramalı, fen teknoloji ve toplumun arasındaki ilişkiyi nasıl etkilediğini, arasındaki ilişkiyi ve önemini anlayabilmeli, toplumsal konularda önemli karar alırken bilimsel yöntem ve teknikleri kullanma becerisine ve yeteneğine sahip olmalıdır (aktaran Çepni vd. 2003). Fen okuryazarı birey, fen ile ilgili kaynaklara ulaşabilmesi ve ulaştığı bilgiyi bilimsel süreç becerisinde kullanması gerektiğinin farkındadır (NSTA, 1982). Ayrıca fen okuryazarı bireyin fen alanında iyi bir alt yapısı olmalı, fennin kökenini bilmeli, doğal dünyanın benzer ve farklı yönlerini analiz edebilmeli, karar alırken mantıksal düşünme becerisini kullanabilmelidir (Bauer, 1996). Bunlara ek olarak kişisel ve toplumsal konularla ilgili sorunlarda sorumluluk hissetmeli, üretken, yaratıcı, analitik ve eleştirel düşünme becerilerini kullanarak bireysel ve takım çalışmasında farklı çözümler üretebilmelidir (MEB, 2013).

Pella vd. (1996)'nin 1946-1964 yıllar arasında yapılan çalışmaları özenli ve sistematik olarak seçilmiş 100 makaleyi incelemiştir. Fen okuryazarı bireylerin sahip olması gereken özellikler şunlardır:

- Fennin temel kavramlarını,
- Fennin doğasını,
- Fen eğitimi alanında çalışan insanların izledikleri etik kuralları,
- Fen ve toplum arasındaki ilişkiler,
- Fen ve sosyal bilimler arasındaki karşılıklı ilişkileri,
- Fen ve teknoloji arasındaki farkları kavrayabilen (aktaran Murcia, 2006: 51).

Showalter (1974) Pella'nın fen okuryazarlık çalışmasını detaylandırmıştır. 15 yıllık literatürü tarayarak fen okuryazar bireyin özelliklerini yedi boyutta açıklamıştır. Bu özellikleri şu şekilde belirtmiştir:

- Bilimsel bilginin doğasını kavrayabilme,
- Fen ile ilgili kavramları, kuramları, kanunları, ilkeleri ve genellemeleri bilme ve bu bilgileri uygun bir şekilde kullanabilme,
- Fennin değerlerini yaşadığı çevreyle ilişkilendirme ve geliştirebilme,
- Bilimsel süreçleri sorunların çözümünde ve karar alma durumlarında kullanabilme,
- Fen, teknoloji ve toplumla bağlantısını anlayabilme,
- Öğrendiği fen bilgileri doğrultusunda daha zengin ve geniş bir evren görüşü geliştirebilme ve bu görüşü yaşam boyu devam ettirebilme,
- Fen alanında kendini geliştirebilecek becerilere sahip olabilme (Laugksch, 2000: 76-77).

Ulusal Fen Öğretmenleri Birliği (NSTA) ele aldığı kriterleri genişleterek fen okuryazar bireyde bulunması gereken özellikleri şu şekilde açıklamıştır:

- Fennin terimlerini, etik değerlerini günlük yaşamında karşılaştığı sorunları çözerken karar alma sürecinde kullanabilen,
- Sorumluluk alarak kişisel ve toplumsal sorunlarda aktif olabilen,
- Fikirlerini kanıtlara dayanarak savunabilen, tartışabilen,

- Fen ve teknoloji üzerine yapılan çalışmalara ilgili ve meraklı olabilen,
- Yaşadığı dünyayı keşfetmeye istekli olabilen,
- Evrenle ilgili konuları merak eden, keşfeden, keşfetmeye çalışırken şüpheci, yaratıcı ve eleştirel düşünebilen,
- Bilimsel alanda bilgiye ulaşabilen, analiz ve değerlendirme yapabilen, ulaştığı bilgileri karar verme, problem çözme aşamasında kullanabilen,
- Kanıt ile fikir, mantıklı ile mantıksız bilgileri ayırt edebilen,
- Bilimsel bilginin yeni buluşlarla değişebileceğine ve yenilenebileceğine açık olabilen,
- Fennin insan girişimleri sonucu olduğunu bilen,
- Bilimsel bilginin olumlu ve olumsuz yönlerini bilen,
- Bilim ve teknolojini bireyin hayat kalitesini artırabilme gücünü ve kısıtlılıklarını anlayabilen,
- Fen teknoloji ve toplum ilişkisini anlayabilen,
- Fenni diğer disiplinlerle ilişkilendirebilen,
- Bireysel ve toplumsal konularla ilişkilendirildiğinde fennin politik, ekonomik, etik boyutlarını işe koşabilen (Yager, 1993: 147-149).

Ledarman ve Niess (1998: 169) ise fen okuryazar bireyin özellikleri şu şekilde belirtmiştir:

- Fennin terim, kanun, ilke ve prensiplerini bilme,
- Bilimsel süreçleri anlama ve uygulama,

i. Gözlem
ii. Verilerin düzenlenmesi
iii. Hipotezlerin üretilmesi
iv. Hipotezlerin test edilmesi
v. Verilerin yorumlanması

- Fennin içerik bilgisini bireysel ve toplumsal problemleri çözmek için kullanma,
- Bilimsel kanıt ile fikir arasındaki farklılığı anlama,
- İnsan refahında fen ve teknolojinin yararlılıklarının yanı sıra sınırlılıklarının da farkında olma,
- Fen doğası hakkında bilgisi olma.

AAAS (1989)'nin fen eğitimi alanında yaptığı birçok reform projesi vardır. Bunlardan en önemlisi proje 2061'dir. Bu proje hayatın taleplerini dikkate alan, fennin diğer disiplinlerle arasındaki bağlantıları vurgulamıştır. Fen okuryazar bireyin ayrıntılı fen kavramları ve olgusal bilgiler yerine temel fen ilkelerini bilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu bağlamda proje 2061'e göre fen okuryazarı birey; fennin doğal dünyasının farklılıkları ve çeşitliliklerinin farkında olan, fen bilimlerinin ilke ve prensiplerini kavrayan, fen, matematik ve teknolojinin birbirine bağlı ve insan eylemleri tarafından icat edildiğini bilen, ulusal ve yerel kararlar alırken bilimsel bilgiyi ve muhakeme yeteneğini kullanan bireyler şeklinde belirtilmiştir.

Bybee vd. (1991) fen okuryazar birey; bilimsel açıklamalar yapabilecek kadar fennin işleyişine ve kavramlarına hakim olur, teknolojinin insanın hayatına kattıklarını bilir, fen ve teknolojinin birbiriyle olan ilişkisini ve bu ilişkinin zaman içinde değişiklik gösterebileceğini fark eder, fen ve teknolojinin toplumun girişimleri sonucu oraya çıktığını ve farklı kültürlerde etkisinin farklı olabileceğini bilir, kararlarını bilime ve bilimsel bilgiyi baz alarak alır.

Abd-El-Khalich ve Boujaoude (1997)'e göre fen okuryazar birey; fennin terimlerini, ilke ve genellemelerini anlamalı ve bilimsel süreçleri hakkında bir anlayış geliştirmeli, fen, teknoloji ve toplum arasındaki etkileşimin farkında olmalıdır. Özellikle fennin doğasına ilişkin bir görüşe sahip olması gerekir.

MEB (2005)'e göre ise fen okuryazarı birey; fenni ve fennin doğasını, fennin terim, kuram, kanun ve teorilerini idrak ederek gerektiği gibi yararlanır, sorunları değerlendirirken ve sonuca ulaşırken bilimsel süreç becerilerini uygular, bilimsel değerlere sahip olduğunu gösterir, fen-teknoloji-toplum ve çevrenin birbirini etkilediğini anlar. Bilgiye erişmekte ve hayata geçirmede, sorunlara cevap aramada, fen ile ilgili problemlere ilişkin riskleri, faydalı ve farklı alternatifleri göz önünde bulundurarak sonuca ulaşmada ve yeni bilgiler oluşturmada aktif kişilerdir.

Fen okuryazarı bireyler yeniliğe açıktır ve daha kolay topluma uyum sağlarlar. Günlük hayatlarında karşılaştıkları birçok durum fen ile ilgilidir. Okulda öğrendikleri bilgileri günlük hayatını etkileyen olaylarla ilişkilendirirse fen okuryazar olmalarına katkı

sağlar. Eğer günlük hayatla okulda öğrendikleri arasında ilişki kurulamazsa bilim ve teknolojinin hızla geliştiği günümüzde, bireyler gerekli bilgi ve becerileri edinemezler. Bilimsel süreç becerilerini günlük hayatın birçok alanında ihtiyaç duyulan becerilerdir. Bilimsel süreç becerilerine sahip birey, günlük hayatta karşılaştığı olayları anlar, yorumlar, karar verir ve okulda öğrenilenlerle ilişkilendirir, yani fen okuryazarlığa ulaşmayı daha kolaylaşır (Tan ve Temiz, 2003).



Şekil 2.1 Fen Okuryazarı Birey Özellikleri

Fen okuryazar bireylerinin özelliklerine Şekil 2.1'de yer alan temel kavramları bilmesi, doğayı tanımlayabilmesi, meraklı biri olması, araştırmacı olması, neden ile sonuç ilişkilerini kurabilmesi, bilimsel alanda yaklaşması, eleştirel düşünmesi, sorgulama ile bilimsel süreç alanındaki sahip bireyler olarak gözlemlenmektedir. Bu özelliklerin beraberinde yaşanılan gelişmeleri anlamada, çözüm yolu bulmada ayrıca uygulama noktasındaki yeterli derecede niteliğe sahip olan bireylerdir (Dağ, 2019).

2.2.3 Fen Okuryazarlığının Boyutları

Fen bilimleri eğitiminin vizyonu iyi bir fen okuryazar olarak yetiştirmektir. Ancak tüm bireyleri aynı düzeyde fen okuryazar olarak yetiştirmek mümkün değildir. Bu sebeple bireylerin sahip olduğu fen okuryazarlık seviyelerini belirlemek amacıyla birçok fen eğitimcisi tarafından farklı seviyelere ayrılmıştır.

Martin (1997) fen okuryazarlığını üç boyutta ele almıştır.

- Bilimsel içerik vermek,
- Bilim insanlarının bilimsel süreçte kullandıkları becerileri elde etmesini sağlamak,
- Fen alanına ilişkin olumlu beceri ve tutum geliştirmek (aktaran Anagün, 2008: 16).

Shen (1975) fen okuryazarlığını 6 madde şeklinde tanımlamıştır. Bunlar:

- Fen kavramlarını ve terimleri anlamak
- Fennin doğasını bilmek
- Fen eğitimcilerinin çalışmalarında etiğin önemini anlamak
- Fen ve toplumla ilişkili bağlantıyı anlamak
- Fen ve teknoloji arasındaki ilişkiyi anlamak
- Fen ve sosyal bilimler arasındaki karşılıklı etkileşimi anlamak (aktaran Liu, 2009; Miller, 2012).

Ayrıca Shen (1975) bu altı maddeye dayanarak pratik, yurttaştık ve kültürel olmak üzere üç tür fen okuryazarlığı önermiştir. Bu üç fen okuryazarlığı birbirinden ayırmamış ancak yine de amaçları ve içerikleri bakımından birbirinden farklıdır. Pratik fen okuryazarlığı, günlük hayatta karşılaştığımız pratik problemleri çözmek için kullanılabilecek bilimsel bilgiye sahip olmaktır. Yurttaştık fen okuryazarlığı, bireylerin demokratik süreçlerde aktif olmak için fen konularından daha fazla bilinçlenmesidir. Kamunun benimsediği politikaların önemli olduğunun farkında olması ve kamusal meselelerde karar alma sürecine dahil olabilmek için yeterli düzeyde bilgi sahibi olmasıdır. Kültürel fen okuryazarlığı, kültürel bir miras olarak fennin öneminin bilinmesi ve değer verilmesidir. İnsanların merak duygusu sonucu oluşan bilim hakkında yeni bilgiler öğrenmeye istekli olmasıdır. Bu öğrenme isteği az

sayıda bireyde görülmesine rağmen bu özelliğinin çok önemli ve etkili olduğuna inanılmıştır (aktaran Laugksch, 2000; Miller, 2012).

Shamos (1995) fen odaklı zihinsel süreç gelişimini birbiri üzerine inşa edilmiş üç düzeyde fen okuryazarlığı olarak ele almıştır. Bunları; gerçek fen okuryazarlığı kültürel fen okuryazarlığı, işlevsel fen okuryazarlığı ve olarak tanımlamıştır. Kültürel fen okuryazarlığı, en basit şekilde bazı temel bilgilere sahip olmayı gerektirmektedir. Temel eğitim almış çoğu birey bu seviyeyi temsil eder. İşlevsel fen okuryazarlığı, fen ile ilgili kuramları, teorileri bilmenin yanında fen alanında konuşabilme, tartışabilmedir. Fen alanında bir makaleyi okuyup yazabilmektir. İlk seviye kültürel fen okuryazarlıkta birey pasiftir sadece temel kavram ve terimleri bilir. İkinci seviye işlevsel fen okuryazarlık seviyesinde ise birey aktiftir. Fen ile ilgili konuları okur, yazar, yorumlar ve tartışır. Gerçek fen okuryazarlığı, fenne ilişkin bütün bilgilere sahip olmaktır. Bilimsel yöntem ve teknikleri kullanır. Akıl yürütme, analitik düşünme, mantıksal düşünme süreçlerini, bilimsel araştırma unsurlarını, kanıtların önemini, nasıl sorular sorması ve cevaplaması gerektiğini bilmesidir. Gerçek fen okuryazarlığı işlevsel ve kültürel fen okuryazarlıklarını da kapsar. Bu bağlamda en zor fen okuryazarlık seviyesidir (aktaran Liu, 2009; Turgut, 2005; Miller, 2012).

Bybee (1997'den aktaran Çavaş, 2009) fen okuryazarı bireyi;

1. Fen okuryazar olmama,
2. Düşük seviyede fen okuryazarı olma,
3. İşlevsel fen okuryazarı olma,
4. Kavramsal ve yordamsal fen okuryazarı olma,
5. Çok boyutlu fen okuryazarı olma olarak beş boyutta incelemiştir.

1. Fen okuryazarı olmama (scientific illiteracy): Gelişimsel ve zihinsel bozukları sebebiyle fen okuryazarı olamayan bireylerdir. Bu seviyedeki birey fen alanında soru sorulduğunda soruyu anlayacak, soruyu fen ile ilişkilendirecek ve soruyu yanıtlayacak yeterliliğe sahip değildir. Toplum içerisinde sayıları azdır. Fen eğitimciler ve öğretmenler bu seviyedeki bireyleri basit bir şekilde fark edebilirler.

2. Sözde fen okuryazarlığı (nominal science literacy): Bu seviyedeki bireyler fen ile ilgili kavramları, konuları ve soruları anlayabilir ancak verdikleri cevaplardan yanlış anlamlandırdıkları açıkça görülür. Yaşı ve gelişim dönemleri göz önüne alındığında fen kavramlarını ilişkilendirmeleri, anlamlandırmaları düşük düzeydedir ve kavram yanılgıları vardır.

3. İşlevsel fen okuryazarlığı (functional science literacy): Bu seviyedeki birey fen ile ilgili terimleri bilir fakat çoğunlukla konunun içeriğine hâkim değildir. Bir kavramı açıklama, gazete okuma, televizyon izleme gibi özel durumlarla sınırlıdır. Birey terim ve kavramları ezbere bilmekte ve bilimsel araştırma süreçlerini hakkında bilgi sahibi değildir.

4. Kavramsal ve yordamsal fen okuryazarlığı (conceptual and procedural science literacy): Bilimsel bilgi, beceri ve süreçleri anlar, açıklar ve yorumlar. Terimleri bilmelerinin yanı sıra bilimsel tartışmaları anlayabilir ve fikirleri kullanabilir. Fen ile ilgili bir kavramı diğer alanlarla ilişkilendirerek anlamlandırabilir.

5. Çok boyutlu fen okuryazarlığı (multi-dimensional science literacy): Bireyler fennin tarihini ve doğasını, fennin diğer disiplinlerle ilişkilerini kavrayabilir. Fenni bir bütün olarak anlar, değer verir ve kültürel mirasının bir parçası olduğunu bilir. Bilimsel kaynakları (makale, dergi) okuyabilir, yazabilir ve anlayabilir. Bilimsel tartışmalarına katılarak kişisel görüşlerini söyler.

Miller (1983: 31) "minimal modeli" adını verdiği bir model oluşturmuştur. Bu modeli 3 seviyeye ayırmıştır. Bunlar:

a. Bilimin doğası (bilim normlarını anlama)
b. Fen içerik bilgisi (temel bilimsel yapı ve terim bilgisi)
c. Fen ile teknolojinin toplum üzerine etkisi (Bilim-teknoloji-toplum ilişkisi)

Bilimin Doğası: Fen eğitimciler ve bilim adamları fen öğretim programlarında derslerin içeriğinin ve öğretiminin yanında uzun süredir bilimin doğası kavramını tanımlamak için çalışmalar yapmaktadır. Bilimin doğasını kavramak fen eğitiminin ayrılmaz bir parçasıdır. Bilimin doğası, bilimsel bilginin özelliklerini, bilimle ilgili

yayınları, bilim ve toplumla ilişkisini ve birbirini ne bakımından etkilediği gibi konuları kapsamaktadır. Zaman içerisinde farklı bakış açılarındaki değişikliklerle geleneksel bilim anlayışı yerini çağdaş bilim anlayışına bırakmıştır (Bora, 2005).

Bilimin doğası kavramı ile ilgili tam ve kesin bir tanım yapılmamıştır. Bilimin doğasıyla ilgilenen uzmanlar bilimsel bilginin özelliklerini dokuz başlık altında toplamışlardır (Ryan ve Aikenhead, 1992; AAAS,1993; Smith ve Scharman, 1999; Lederman vd., 2000; aktaran Bora, 2005: 15). Bunlar şu şekilde sıralanmıştır:

1. Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğası: Bilimsel bilgi her ne kadar deney ve gözlemlere bağlı olsa da zamanla değişebilir. Bilimsel bilgi mutlak doğru değildir. Bilimsel bilgiler yeni kanıtların ortaya çıkması ve yeni bakış açısıyla değişikliğe uğrayabilir. Yasa ve teorilerilerden oluşan bilimsel bilgi değişmeye açıktır.

2. Bilimsel Bilginin Doğası Deneye Dayalıdır: Bilimsel bilgi gözlem ve deney sonuçlarını yorumlayarak yargıya varma sürecidir. Bilim insanları doğrudan gözlem yoluyla bilgiye ulaşamaz. Bilimsel bilgi deneyseldir. Gözlem her zaman teorik çalışmaların içinden yorumlanarak, mantıksal düşünerek, akıl süzgecinden geçirilerek açıklanmaya çalışılır.

3. Sübjektiflik: Bilim olgu, yasa, kuram ve teorilerden etkilenerek gelişmiştir. Elde edilen sonuçların araştırılması, sorgulanması, değerlendirilmesi bilimsel bilginin değişmesine ve bilimin ilerlemesine katkıda bulunur. Bilimsel bilgi özneldir. Bilim insanının kişisel değerleri, inanç ve düşünceleri, bakış açısı çalışmalarına ne şekilde yürüteceğini belirler.

4. Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası: Bilimsel bilgi doğa olaylarının gözlemlenmesi sonucu ortaya çıksa da insanların hayal gücü ve yaratıcılığı ile şekillenir. Bilimsel tanımlamalar, buluşlar ve teoriler bilim insanının yaratıcılığı sonucu ortaya çıkar.

5. Bilimsel Bilginin Sosyal ve Kültürel Yapısı: İnsan girişimleri sonucu ortaya çıkan bilim toplum ve kültüre bağlı olarak şekillenir ve gelişir. Bilim politika, sosyal yapı, inanç gibi etkenlerden etkilenir fakat bu etkenler bilimin gelişip ilerlemesini kısıtlamaz.

6. Gözlemler, Çıkarımlar ve Bilimde Teorik Başlıklar: Bilim gözlem ve çıkarıma bağlıdır. Gözlemlerin yorumlanmasıyla sonuçlar ortaya çıkar. Farklı bakış açısı ve yorumlar gözlemlerin geçerliliğini arttırır.

7. Bilimsel Teoriler ve Kanunlar: Teori ve kanun bilimsel bilgi değildir. Kanunlar doğadaki olay ve olguların gözlem sonucu ilişkilerin açıklanmasıdır. Teori gözlem sonucu ortaya çıkan olgu ve ilkeler arasındaki bağlantının mekaniksel açıklamalarından ulaşılan sonuçlardır.

8. Bilimsel Bilgi Teori Kökenlidir: Bilim insanları bazı hipotez ve ilkeleri kabul eder ve belli teorileri baz alarak çalışırlar. Bilim insanlarının bilgileri ve inançları problem çözme yöntemlerini etkilemektedir.

9. Bilimsel Metot Miti: Bilim insanlarının tek bir çalışma metodu yoktur. Bilim insanlarının aşama aşama kullanacağı kesin bir yöntem Bacon tarafından ortaya atılmıştır. Bu metot birçok bilim insanı tarafından tek bir metodun bilginin gelişiminin doğruluğunu garanti edemeyeceği düşüncesiyle kabul görmemiştir.

Fen ve Teknolojinin Toplum Üzerine Etkisi: Fen-Teknoloji-Toplum (FTT) arasındaki karşılıklı ilişkileri anlama, yorumlama ve geliştirme konularını içerir (Çepni vd. 2016). Fendeki ilerlemelere bağlı olarak teknoloji ilerlerken, teknolojik gelişmeler fennin ilerlemesini sağlar. Fen ve teknolojik ilerlemeler sonucu toplum etkilenir. Toplum bu gelişmelere ilgi, merak ve tepki gösterir. FTT bu karşılıklı ilişkileri inceler ve açıklamaya çalışır. Fen teknoloji ve toplum arasındaki basit gibi gözüken bu ilişki özünde kompleks bir yapıya sahiptir (Turgut, 2005).

Bireylere FTT arasındaki ilişkileri öğretmemek fen okuryazarı olmalarının önünde büyük bir engeldir. Bireylerin içinde yaşadığı toplumun, fen ve teknoloji tarafından şekil aldığını fark etmeleri oldukça önemlidir. Bilgi çağının yaşandığı günümüzde fen eğitimi toplumun ilerlemesine katlı sağlayan fen okuryazarı bireyler yetişmesini sağlamalıdır (Yager, 1984'ten aktaran Çavaş, 2009).

1970'li yılların sonunda ortaya atılan FTT hareketi 1980'li yıllarda büyük ilgi görmüş ve kapsamlı bir şekilde uygulanmaya başlamıştır (DeBoer, 2000). FTT hareketi bilim

ve bilim adamlarının araştırmalarının ilgi çekici hale gelmesine, bilimin değerinin bilinmesine ve bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine katkıda bulunur (Chiappetta ve Koballa, 2002'den aktaran Çavaş, 2009).

Fen İçerik Bilgisi: Bilimsel kavram, terim ve ilkelere ait bilgiye sahip olma ve bunları kavrayabilmektir. Bilim insanları en çok fen içerik bilgisi üzerinde durmuş ve bu alanda çalışmalara yoğunluk vermiştir.

Temel Fen Okuryazarlık Testi Laugksch ve Spargo (1991) tarafından geliştirilen fen içerik bilgisini ölçen araçlardan biridir. 110 soruluk testin 72 sorusu fen içerik bilgisinden oluşturulmuştur. Fen okuryazarlık testinin önemli bir bölümünün fenle ilgili temel ilke ve kavramlar olduğunu ifade etmiştir.

2.2.4 Fen Okuryazarlığının Kazandırılmasında Öğretmenin Rolü

Bilim ve teknolojinin baş döndürücü hızla geliştiği günümüzde fen eğitim-öğretim programlarının asıl hedefi öğrenciye bilgiyi doğrudan aktarmaktan çok bilgiyi kendilerinin keşfedip anlamlı ve kalıcı öğrenmenin yollarının kazandırılması gerektiği belirtilmektedir (Kaptan, 1999).

Fen alanında sürekli değişim ve gelişimler yaşanmaktadır. Birçok ülkenin bu değişim ve gelişimi yakalayabilmesi ve çağa ayak uydurabilmesi için fen bilimleri alanında fen okuryazar bireyler yetiştirmesi gerekmektedir. Fen okuryazarlığını geliştirmedeki en önemli unsur fennin uygulayıcısı olan öğretmendir.

Fen okuryazar bireyler yetiştirilmesinde öğretmenlerin sorumluluğu büyüktür. Bu taşıdığı sorumluluğu etkili bir öğrenme ortamına yansıtabilmesi için ilk temel koşul öğretmenin kendisinin de fen okuryazarı olmasıdır. Bu sebeple fen okuryazar olması ve gerekli davranışları sergilemesi beklenmektedir (Duban, 2010).

Öğretmen bireylerin öğrenmelerine uygun ortam hazırlayan bir konuma sahiptir. Bireylerin fen öğretimine yönelik geliştirdiği beceriler kalıcı izler bırakmaktadır. Nitelikli bir öğretmen fen okuryazarlık bilgisine sahip olmalı ve gerekli öğretim

yöntem, strateji ve teknikleri ile eğitim öğretimi planlama ve uygulama yeteneğine sahip olmalıdır (Özdemir, 2006)

Öğretmenden bireyi, yaşadığı toplumu ve dünyayı ilgilendiren problemleri görebilmesi ve bunun için çözüm yolları düşünebilmesine rehberlik etmesi beklenmektedir. Öğretmen gündemdeki olayları takip etmeli, dünyada neler olup bittiğini bilmeli ve öğrencilerin sorularını cevaplayabilmelidir. Bu nedenle öğretmenler kendini yenileyen konumda olmalıdır (Özdemir, 2006).

Fen okuryazar bir öğretmen öğrencilerine fen ile ilgili terimleri ve kavramları anlama, fenle alakalı görüşlerini bağımsız bir şekilde ifade etme, fenne gerekli önemi verme, karar verme sürecinde aktif rol oynama, fen teknoloji ve toplumun arasındaki etkileşimi anlama becerileri ve fendeki güncel haberleri takip etme alışkanlığı kazandırmalıdır. Öğrencileri fen ile ilgili kaynakları okumaya teşvik etmelidir. Bu nedenle öğretmen fenne ilişkin bilgilerini geliştirmek için sürekli okumalı ve araştırma yapmalıdır (Solomon, 2001'den aktaran Bacanak, 2002).

Öğretmen fen konuları öğretmenin yanında öğrencilerin araştırma becerilerini kazanmaları, kendi düşüncelerini ifade edebileceği ve günlük hayatında fen ile ilgili konularda karar vermeleri için elverişli ve destekleyici bir ortam oluşturmalıdır. Bireysel ve sosyal problemlerin çözümünden fen bilgisi ve becerileri kullanmalarını sağlayacak tecrübeler kazandırmalıdır. Fenne karşı olumlu tutum ve değerler geliştirmelerine yardımcı olmalıdır. Gerekli fen temelli konu ve içerikleri, fen teknoloji ve toplum ilişkisinin önemi için gerekli imkanlar verilmelidir (Collette ve Chiappetta, 1989'den aktaran Bacanak, 2002). Öğretmenin fen alanındaki keşiflerden etkilenen kültürümüzü öğrencilerin anlamasına yardımcı olmak için daha çok çabalamalıdır (Hurd, 1958).

Öğrencilerin fenne karşı olumlu tutum geliştirmeleri, ilgili ve meraklı olmalarında öğretmen önemli bir etkendir. Öğretmenin fen alanında yaptığı çalışmalar öğrencilerinin ilgisini çekmemesi ve öğrendikleri bilgi ile gerçek dünya arasında bağlantı kurulamaması öğrencilerin fen derslerine karşı ilgisiz ve isteksiz olmalarına sebep olacaktır.

Fen eğitiminde fen okuryazar bireyler yetiştirmesinde büyük rol sahibi öğretmenlerdir. Öğretmene düşen görevler; fen alanlarda kendini geliştirmeli, fennin doğasını ve fen öğretimini anlamalı, fenni hayatının bir parçası yapmalı, öğrencilerin bilimsel araştırma becerilerini geliştirmelerine fırsatlar vermeli, kişisel ve sosyal kararları almalarında bilimsel süreç becerilerini kullanmalarını sağlayacak deneyimler ve fenne karşı tutum ve değerler kazandırmalı, öğrendiği bilgileri günlük hayatında kullanabilecekleri etkili öğrenme ortamları sağlamalı, fen-teknoloji ve toplum arasındaki ilişkinin önemini anlamaların ve özgürce fikirlerini beyan etmelerine olanak sağlamalı, fenle ilgili okuma yeteneği ve güncel olayları takip etme alışkanlığı kazandırmalıdır (Bacanak, 2002). Aynı zamanda öğrencilerin fen ile bilgilerini geliştirmenin yanı sıra bilimsel düşünme alışkanlığı da kazandırmalıdır (Anagün, 2008).

MEB (2005: 14-15) fen öğretim programında fen okuryazar bireyler yetiştirmede öğretmenin üzerine düşen sorumlukları şu şekilde ele almıştır:

- Etkili bir öğrenme ortamı oluşturma,
- İlgi, beceri, tutum ve yetenek gibi öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları göz önüne alarak eğitim öğretim sürecini planlama ve uygulama,
- Fen ile ilgili hazırbulunuşluk ve ön bilgilerini açığa çıkararak kendi fikirlerinin farkında olmaları için daima araştırmaları gerektiği bilinci oluşturmalı,
- Öğrencilerin başarılı ve başarısız olduğu alanlar belirlenerek sınıf içinde ve dışında öğrenme ortamı, yöntemi, etkinlikleri ve aktiviteleri yapmalı ve deneyimlemelerine olanak sağlamalı,
- Öğrencilerin fenne ilişkin konular üzerine fikir üretmeleri, fikirlerini savunmaları ve bir sonuca ulaşmalarını teşvik etmeli,
- Öğrendiği yeni bilgilerini farklı durumlarda kullanma fırsatları sağlamalı,
- Savunulan fikirler ve yapılan faaliyetler, çoğu zaman öğrencilerin bilimsel bilgi ve değerleri kullanarak kişisel düşüncelerinin oluşmasına olanak sağlayacak şekilde yönlendirilmeli,
- Öğrencilerin, bir durumu ifade edebilmesi için düşünce geliştirme ve farklı fikirler üretebilme konusunda yönlendirici olmalı,

- Fen konularında öğrenme ve çalışma isteğini öğrencilere kazandırmalı ve onlar için örnek alınan model kişi olmalıdır.

Kaya ve Bacanak (2013: 225), öğretmenin öğrencilerini fen okuryazarlık olarak yetiştirmek için fen bilgilerini gerçek dünyayla ilişkilendirmesi, fenni ilgi çekici hale getirmesi ve fenne karşı olumlu tutum oluşturması, bireysel farklılıkları göz önünde bulundurması, okul dışı öğrenme faaliyetlerine yer vermesi, eğitim öğretim sürecinde çeşitli yöntem ve teknikler kullanabilme yeterliliğine sahip olması gerektiğini düşünmüştür.

Öğretmenin amacı müfredattaki fen bilgilerini öğrenciye aktarılması ya da fen alanında bilim adamı yetiştirmek değil fenni hayatında kullanabilen, bilimsel kararlar alabilecek bireyler yetiştirmek olmalıdır (Kiremit, 2006). Öğrenme öğretme sürecinde öğretmen, yol gösterici ve rol model konumundayken öğrenci ise bilgiyi araştıran, sorgulayan ve ürün ortaya koyan aktif konumdadır. Bu bağlamda öğretmenini görevi; rehberlik etme, öğrencileri yaratıcı, eleştirel, yansıtıcı, mantıksal düşünme, ürün ortaya koyabilme ve buluş yapabilme seviyesine çıkarmaktır. (MEB, 2018). Bir ülkenin gelişmişliği o ülkenin bireylerinin almış olduğu eğitim ile doğru orantılıdır (Işık vd., 2008).

2.3 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

Uluslararası yapılan sınavlardaki başarısızlıklar ve yeni eğitim modellerinin ortaya çıkması ile 2000 yılında yenilenen fen bilgisi öğretim programının değişiklikler yapılmasını zorunlu hale getirmiştir (Anagün, 2008). Gelişmiş birçok ülkenin fen eğitim programları, öğretim modelleri incelenmiş ve ülkemizin farkı coğrafyalarının özellikleri de göz önüne alınarak yapılandırmacı yaklaşım temelli fen eğitim modeli tasarlanmıştır. Ayrıca fen bilgisi dersinin adı fen ve teknoloji dersi olarak değiştirilmiştir (MEB, 2005).

2005 yılında fen öğretim programı yapılandırmacı yaklaşıma göre yenilenmiş ve önemli değişikliklere gidilmiştir. Yapılan bu değişikliklerle birlikte fen okuryazarlık kavramı ilk defa fen öğretim programında kullanılmıştır. Fen öğretim programının

vizyonu ‘'bireysel farklılıklar ne olursa olsun bütün öğrencilerin, fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi" şeklinde belirlenmiştir (MEB, 2005: 3).

Türkiye'de 2004 yılında hazırlanan ve 2005 yılında uygulamaya konulan programda fen ve teknoloji okuryazarlığı; kişilerin inceleme, cevap arama, sorgulama, yargılama, sorunları giderme, kesin sonuca ulaşma beceri ve yeteneklerini artırmaları, hayat süresince yeni bilgi peşinde olmaları, yaşadığı dünyaya ilişkin öğrenme heveslerini devam ettirmek için olması gereken fenle alakalı yetenek, beceri, davranış, değer, tutum ve öğrenilenlerin bütünüdür (MEB, 2005). Ülkemizin benimsediği fen öğretim programında yapmış olduğu fen okuryazarlık tanımı birçok ülkenin fen öğretim programlarında yaptığı fen okuryazarlık tanımı ile aynı anlama geldiği söylenebilir.

MEB (2013), “fen ve teknoloji” dersinin adını “fen bilimleri” dersi olarak değiştirmiştir. Fen öğretim programın yapısında da bazı değişikliklere gidilmiştir. "Fen ve teknoloji okuryazarlığı" kavramı "fen okuryazarlığı" şeklinde değiştirilmiştir. 2005 Fen dersinin vizyonu "bireysel farklılıklar ne olursa olsun bütün öğrencilerin, fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi" şeklinde ifade edilmişken 2013 Fen dersinin vizyonu "tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek" şekilde güncellenmiştir. Ayrıca yapılan bir diğer yenilik ise fen okuryazarlığı tanımında olmuştur. 2005 programında farklı olarak iş birliğine açık, kendine güvenen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle, etkili iletişim kurabilen ve fen bilimleri ile ilişkili değerlere hâkim olma becerileri 2013 programına eklenmiştir (MEB, 2013:1).

MEB fen okuryazarlığını şu şekilde tanımlamıştır:

> "Araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, iş birliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireyler; fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji- toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahiptir" (MEB, 2013: 1).

MEB (2013: II; 2018: 9) bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesini hedefleyen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının temel amaçları şunlardır:

- Fen bilimleri ve dalları hakkında temel bilgiler kazanmasını sağlamak,

- Evrenin keşfedilmesi, birey ile çevre ilişkisinde karşılaşılan problemlerin çözümünde bilimsel süreç becerilerini ve araştırma yöntemini kullanmak,
- Bireyin insan, çevre ve toplum ilişkisini anlaması ve kaynakların kullanımında sürdürülebilir kalkınma bilinci kazandırmak,
- Gündelik problemlerin çözümünde fen bilgi ve becerilerini kullanması ve sorumluluk almak,
- Fenne ilişkin girişimcilik ve kariyer bilinci becerilerini geliştirmek,
- Bilimsel bilgilerin insan girişimleri sonucu olduğunu ve oluşma sürecinin nasıl işlediğinin farkında olmak,
- Yaşadığı dünyada olup biten olaylara karşı heves ve istek uyandırmak,
- Fen ile ilgili çalışmalarda güvenlik önlemlerinin gerekliliğini fark etmek ve uygulamak,
- Toplumla alakalı fen konularında akıl yürütme ve bilimsel düşünme becerileri geliştirmek,
- Evrensel ve toplumsal değerlerle fennin etik ilkelerinin kazandırılmasını olanak sağlamak.

2.4 Fen Öğrenme Becerisi

Bireyin yaşadığı dünyaya uyum sağlayabilmesi için araştıran, sorgulayan, günlük hayatıyla fenni ilişkilendiren, problemleri çözerken bilimsel yöntemleri kullanabilen ve fen okuryazar bireyler olarak yetiştirmek, fen eğitiminin asıl amaçlarındandır. Fen öğrenmek araştırma sürecini, yol ve yöntemini bilmek demektir. Bu bağlamda bilimsel araştırma yöntemleri ile bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilgiyi keşfetme ve bilgiyi üretme becerileri, fen öğrenme becerisi olarak adlandırılır (Tan ve Temiz, 2003).

Fen öğrenme becerisi iki alt boyuta ayrılmaktadır. Bunlar: “bilimsel sorgulama becerisi” ve “iletişim becerisi” olarak adlandırılmaktadır.

2.4.1 Sorgulamaya Dayalı Öğrenme

Sorgulamaya dayalı öğrenme; araştırma, sorgulama, sorular sorma, bilgiye ulaşma, ulaştığı bilgileri analiz etme ve verileri faydalı bilgilere dönüştürerek öğrenmeyi

öğrenme süreci olarak tanımlanmaktadır (Perry ve Richardson, 2001). Sorgulamaya dayalı öğrenme, bir sorgulama süreci tarafından yönlendirilen öğrenmeye yönelik yaklaşımları ifade etmek için geniş bir şemsiye, terim olarak kullanılmaktadır (Kahn ve O'Rourke, 2005: 1). Başka bir tanıma göre ise sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencileri keşfetmeye ve bilgi edinmeye teşvik eden bir stratejidir (Chang vd., 2011).

Sorgulamaya dayalı öğrenme, öğretmen tarafından kitaplardan, kaynaklardan tasarlanan bir problemin ders süresince öğrencilerin çözmeye ve sorulara cevap aramasına dayanan bir süreçtir (Wood, 2003). Aynı şekilde öğrencilerin bir probleme nasıl soru soracaklarını ve kanıtlara dayanarak bu soruları nasıl cevaplamaları gerektiğini öğrenmeleri gerekir. Farklı kaynakları tarayarak kanıtlar toplamayı, halihazırdaki bilgilere dayalı açıklama yapmayı, sonuçlarını akranlarıyla paylaşmayı ve savunmayı öğrenir (Chang vd., 2011).

Sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencinin hayatı boyunca karşılaşabileceği problemlerle başa çıkabilmeleri için araştırma, sorgulama, üst düzey düşünme ve problem çözme becerilerini kazandıran öğrenci merkezli bir yaklaşımdır (Branch ve Solowan, 2003).

Sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencilerin problemin çözümünde iş birliği halinde çalışarak stratejiler geliştirdiği, problemle ilgili veriler toplayarak bu veriler hakkında değerlendirmelerini bilimsel bilgi ile ilişkilendirmelerini sağlayan yapılandırmacı bir yaklaşımdır (Anderson, 2002'den aktaran Çetin, 2017). Yapılandırmacı yaklaşım öğrencilere üst düzey düşünme becerileri kazandıran, yaparak yaşayarak öğrendiklerini kendilerinin yapılandırmalarını sağlayan bir modeldir. Sorgulamaya dayalı öğrenme bu model için en etkili yöntemdir.

Öğrenciler dünyada ve etrafında olup bitenleri anlayabilmek ve gözlemlediği olayları açıklayabilmek için bilim insanları gibi sorgulamayı kullanırlar. Edindikleri yeni bilgiler sonucu var olan düşüncelerini değiştirme ihtiyacı duyarlar. Bununla beraber bilim insanlarından farklı olarak bilhassa ilkokul seviyesindeki öğrenciler gözlem yapma, çıkarım yapma, hipotez kurma ve verileri yorumlama becerilerine sahip değildir. Bu nedenle özellikle ilkokul seviyesinde sorgulamaya dayalı öğretim ile

fennin amacı öğrencilere araştırma, sorgulama, eleştirel ve mantıksal düşünme becerileri kazandırmak olmalıdır (Duban, 2008).

Sorgulamaya dayalı öğrenme günümüzde fen eğitiminin odak noktası olmuştur. Bilimsel bilgiyi geliştirmek için bilimsel süreç becerilerini, eleştirel ve yaratıcılık düşünme ile sentezlenmesini sağlamaktadır (Lederman, 2009). Fen derslerinde farklı tecrübeler kazandırması yönüyle öğrencinin gözlem yapması, soruları belirlemesi, araştırmalar tasarlaması, verileri toplayıp analiz etmesi, sonuçları yorumlaması, probleme çözüm üretmesinin yanı sıra üst düzey düşünme becerileri kazandırır (Evans, 2001'den aktaran Taşkoyan, 2008).

Sorgulama dayalı öğrenmenin uygulanabilmesi için öğrenme ortamının öğrencilerin yeni fikirler ortaya koyabilecekleri, eleştirel ve özgür düşünebilecekleri, farklı tecrübeler kazanabilecekleri şekilde dizayn edilmelidir (NRC, 2000). Sorgulamaya dayalı öğrenme çerçevesinde hazırlanmış fen etkinlikleri ve deneysel çalışmalar, öğrencilere anlamlı öğrenmeler, kavramsal anlayış ve fennin doğasını anlama olanakları sunmasının yanında bilimsel düşünme, sorgulama becerileri ve bilimsel süreci anlamada önemli bir rol oynar (Hofstain vd., 2004).

Sorgulama bilimsel yöntemle doğrudan ilişkilendirilmiştir ancak öğrenciler için daha etkili olması için izlenecek kuralcı bir formülden daha fazlası olmalıdır. Öğrencinin sorular sorarak bilgi üretme sürecinde aktif olması istenmektedir. Soruların doğru cevaba götürmekten daha çok bilimsel bilgiye ulaştırması gerekmektedir. Sorulan sorular ne kadar amaca yönelik olursa ulaşılan yanıtlar ve mevcut bilgiler ile ilişkilendirilerek sorgulamaya dayalı öğrenme gerçekleşir (Windschitl ve Buttemer, 2000).

Öğrenciler sorgulamaya dayalı öğrenmede problemi tanımlar, sorular sorar, cevaplar bulur ve cevapları kanıtlarla test ederek düşüncelerini akranlarıyla paylaşır. Bu şekilde öğrenciler eleştirel ve mantıksal düşünmeyi öğrenirler. Öğrenciler sorgulamaya dayalı öğrenmeyle kazandıkları becerileri bilimsel bilgiyle bütünleştirerek bilimsel anlayışlarını geliştirirler (Haetner ve Carla, 2001'den aktaran Taşkoyan, 2009).

Ledarman vd. (2014: 68) göre sorgulamaya dayalı öğrenmenin 8 boyutu vardır. Bu boyutlar şu şekildedir:

1. Bilimsel araştırmaların başlangıç noktaları sorulardır ve hipotezi test etme mecburiyetinde değildir.
2. Bütün çalışmalarda uygulanabilecek tek bir yöntem yoktur araştırmaya göre çeşitlilik gösterir.
3. Sorgulamada izlenecek yolu sorulan sorular belirler.
4. Bilim insanları Benzer yöntemleri takip ederek farklı sonuçlar elde edebilir.
5. Sorgulamada izlenen yol ve yöntemler sonuçları etkileyebilir.
6. Araştırmanın sonuçları elde edilen veriler ile tutarlı olmalıdır.
7. Bilimsel kanıt ve bilimsel veri birbirinden farklıdır.
8. Açıklamalar, elde edilen verilerin ve var olan bilgilerin bir bütünüdür.

Chang vd. (2011: 1220-1221) ise sorgulamaya dayalı öğrenmede kullanılan 4 boyutu şu şekilde açıklamıştır:

1. **Soru ve hipotez sunma:** Bireyler doğası gereği meraklıdır. Bilmediği şeyleri öğrenmek için sorular sorar. Sorularına yanıt bulmak için hipotez kurar.
2. **Planlama:** Bireyler hipotezlerini test etmek için uygun yöntem belirler, gerekli olan kaynakları tarar ve daha sonra probleme çözüm yolları düşünür.
3. **Deney yapma ve veri toplama:** Birey planına en uygun veri toplama aracını belirler ve bu aracı kullanarak verileri elde eder.
4. **Veri analizi, yorumlama ve sonuçlandırma:** Birey elde ettikleri verileri analiz ederek kanıta ulaşır. Model oluşturmak veya açıklama yapmak için kanıt ve sonuç ilişkisini kurar.

Kahn ve O'Rourke (2005)'a göre sorgulamaya dayalı öğrenmenin özelliklerini şu şekilde ele almıştır:

- Öğrencileri meraklandıracak, ilgisini çekecek, alternatif çözümler ve cevaplar bulmalarını sağlayacak açık uçlu bir soru veya senaryo sunulmalıdır.
- Öğrenciler sorgulama sürecini kendisi yönlendirir ve gerekli yöntemleri kullanır.

- Sorgulamada öğrenciler sahip olduğu bilgileri kullanır ve öğrenmesi gereken eksik bilgileri belirler.
- Öğrencilere verilen sorumluluklar öğrencilerde ilgi ve merak uyandırır, öğrencileri etkili ve aktif bir şekilde yeni bilgiler aramaya imkan sağlar.
- Elde ettiği kanıtı analiz etme ve sunma görevi öğrenciye aittir. Bu problemde öğrencilerin aktif olmasını sağlar.

Sorgulamaya dayılı öğrenmenin hangi sınıf seviyesinde kullanırsa kullanılsın beş temel özelliği vardır. Bu özellikler fen dersi esnasında öğrencinin bilimsel süreç becerileri kazanmalarını da sağlar. Bu özellikler şunlardır:

- Öğrenciler bilimsel sorularla karşı karşıyadır.
- Dünyanın yapısı ve işleyişiyle alakalı açıklamaların merkezinde bilimsel çalışmalarla ulaşılan veriler vardır.
- Bütün bilimsel açıklamalar bir sebebe dayandırılır.
- Öğrenciler açıklamalarını alternatif açıklamalardan yararlanarak gözden geçirir.
- Öğrenciler açıklamalarını akranlarıyla paylaşır ve açıklamalarını kanıtlara dayanarak savunurlar (NRC, 2000).

Chiappetta ve Adams (2004)'e göre sorgulamaya dayalı öğrenmeyi fen eğitiminde kullanma; bilimsel kavram, ilke ve genellemeleri kavrama, soru sorma ve cevap verme, fenne karşı olumlu tutum geliştirme, olay ve olguları anlama becerilerinin gelişmesi gibi faydalar sağlamaktadır.

Fen eğitiminde öğrencilerin öğrenmeyi öğrenmelerinde en verimli yöntem sorgulamaya dayalı öğrenme modelidir. Sorgulamaya dayalı öğrenme; yapılandırmacı öğrenme kuramını temel alır, ürün veya çözümden çok araştırma süreci ön plandadır, üst düzey düşünme becerileri kazandırır, araştırma ve sorgulama becerileri kazanmalarına katkı sağlar (Lim, 2001'den aktaran Duban, 2008).

Öğrenciyi merkeze alan sorgulamaya dayalı öğrenme;

1. Yapılandırılmış,
2. Rehberli sorgulama

3. Açık sorgulama olmak üzere üç başlık altınca incelenmektedir (Colburn, 2000).

1. Yapılandırılmış sorgulama: Öğretmenin öğrencilere uygulama yapacakları bir problemin yanı sıra yönergeler ve gerekli materyalleri sunduğu öğrencilerin materyalleri kullanarak yönergeleri takip ettiği bu model tarif kitabına bakarak yemek yapmaya benzetilmektedir. Öğrencilerden sadece keşfedecekleri sonuçlar beklenildiği ve öğretmenin aktif olduğu bir sorgulama olduğu için geleneksel sınıflarda kullanılır.

2. Rehberli sorgulama: Öğretmenin öğrencilere problem, materyal ve çözüme yaklaştıran sorular sunduğu öğrencinin yönergeleri ve çözüm yolunu kendi belirleyip problemi çözmeye çalıştığı sorgulamadır. Yönerge ve çözüm yolu tercihinin öğrenciye bırakılmasıyla öğrenci bilgiyi kendisi oluşturur ve anlamlandırır.

3. Açık sorgulama: İçlerin en üst seviye olan öğrenci merkezli sorgulama şeklidir. Bilim insanlarının çalışma şekillerine en yakın sorgulama biçimidir. Bu sorgulamada biçiminde öğrenciler soruları, problemleri, cevaplara ulaşmak için izleyecekleri yolları belirler ve sonuçlara kendisi ulaşır.

2.4.2 İletişim Becerisi

Bilimsel sonuçları analiz etmek ve tartışmak bilimde gelişmeyi sağlar. Bilim insanları bulgularını gazete, dergi, seminer ve elektronik ortamlar üzerinden yayınlar. Bu bildiriler geçmişten günümüze ulaşılan bilgilere bir kaynak oluşturur ve bir bütünlük içinde incelenmesinin devamlılığı sağlar. Bilimsel iletişim, bilimsel çalışmalara katkı sağlayan en önemli etkenlerden biridir. İletişim kurma becerisi diğer alanlarda olduğu gibi fende de yapılan işlerin temelini oluşturur. Sözlü ve yazılı açıklamalar, grafikler, sunumlar, posterler, çizelgeler ve semboller fende en çok tercih edilen iletişim yöntemlerindendir. İletişimin sağlıklı olabilmesi için paylaşılanların açık ve net olması, karmaşık ve belirsiz olmaması gerekir (Dökme ve Ozansoy, 2004).

İletişim duygu ve düşüncelerin sözel veya yazılı olarak başkalarına aktarılmasıdır. Öğrencilerin çalışmalarında gözlemledikleri şeyler hakkında fikir üretmelerine ve bunu diğer arkadaşlarıyla paylaşmalarına, fikir alışverişi ve tartışmalar yapmalarına ve ulaştığı sonuçları sunmalarına ortam oluşturularak iletişim becerileri geliştirilebilir. Bu

şekilde öğrenciler bilgi paylaşımı yaparak bilimsel iletişim kurarlar (Bağcı Kılıç, 2003).

Demir (2007)'e göre öğrenciler tablo, grafik, şekil, şema ve görseller kullanarak iletişimlerini daha güçlü hale getirebilirler.

Çaycı (2011)'e göre iletişim resim, tablo, şekil, harita vb. sembollerden yararlanarak yazılı veya sözlü şekilde çevresindekilere bilgi aktarmaktır. İletişim becerisi oldukça önemlidir. Çünkü öğrenciler duygu ve düşüncelerini paylaşma ihtiyacı duyarlar.

Karatay (2012)'e göre iletişim, bireylerin bir duygu, düşünce, davranışı veya olayı anlatmak için grafik, tablo, şekil ve semboller kullanarak diğer bireylerle paylaşmasıdır.

Çakar (2008)'a göre iletişim bir gözlemi, araştırmayı ve ulaşılan sonucu sözlü, yazılı veya görsel materyaller aracılığıyla karşı tarafa sunması ve aktarmasıdır.

Özaydın (2010)'a göre iletişim, duygu ve düşüncelerin sözlü veya yazılı bir şekilde etrafındaki diğer kişilerle paylaşmasıdır. Bireyler konuşarak, yazarak, resim çizerek ve sunum yaparak kendini ifade eder ve iletişim kurar. Bir başka iletişim şekli ise bireylerin tablo, poster, harita, grafik ve semboller kullanmasıdır. Sınıfta öğrenciler bu iletişim şekillerinin hemen hemen hepsini kullanırlar. Öğretme sürecinde öğrenci öğretmen arasında sürekli bir iletişim vardır.

Çalışkan ve Karadağ (2010)'e göre iletişim bireylerin semboller kullanarak olay, durum, duygu ve düşüncelerini birbirleriyle karşılıklı paylaştığı süreçtir (aktaran Üstünsel, 2011).

Öğrenme-öğretme sürecinin en kritik noktası şüphesiz iletişimdir. Olumlu bir iletişimin kurulamadığı öğrenme ortamında, hedefe ulaşmak imkansızdır. Öğretmenle öğrenci, içerikle materyal, kazanımla yöntem arasında uygunluk sağlanamazsa sağlıklı bir iletişim kurulamaz ve öğrenme gerçekleşmez. Bu sebeple öğretme sürecinde iletişim ögesine dikkat edilmesi gereklidir. Öğretmenin öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirebilmesi için kendilerini, bilgi, fikir ve düşüncelerini rahatça ifade

edebilecekleri özgür, demokratik ve samimi bir öğrenme ortamı oluşturmalıdır. Ayrıca öğretmenin eleştirilere açık, öğrencilerin düşüncelerine saygı duyan, öğrencilerin iletişim kurmasını destekleyen bir tavır sergilemelidir (Çalışkan ve Karadağ 2010 aktaran Üstünsel, 2011).

Etkili iletişim becerisine sahip bir öğrenci; çevresinde olan bitenleri fark eder, açıklar ve diğer bireylere doğru bir şekilde tanımlar. Duygularını, düşüncelerini ve fikirlerini sözlü ve yazılı olarak eksiksiz ve kolaylıkla aktarabilir (Mutlu, 2012).

Chang vd. (2011: 1221)'e göre iletişim becerisi dört boyuttan oluşmaktadır. Bunlar:

1. **İfade etme:** Öğrencilerin mesajı doğru olarak iletmek için kullandığı sözlü, yazılı ve sembollerin bütünüdür.
2. **Değerlendirme:** Kendinin ve başkasının argümanlarının gerçekliğini mantıksal düşünerek analiz eder ve yorumlar.
3. **Etkileşimde bulunma:** Öğrenciler gelen mesajları doğru anlar ve mesajlara uygun tepkiler verir.
4. **Müzakere etme:** Öğrenciler tartışarak arkadaşlarıyla sonuca varır.

İletişim kurma, öğrenme sürecinin temelini oluşturur. Fende iletişim bilgileri düzenlemeye yardımcı birçok sunum içerir. Öğrencilerin yaptıkları çalışmalar sonucunda elde ettiği bilgileri paylaşmada en etkili yol iletişimdir. Araştırma esnasında tutukları notlar, çizimler, düşünce şekillerini, ulaştığı bilgilerden nerede ve nasıl yararlandığı ve bu ikisi arasında kurdukları ilişkiler hakkında bilgi verir. Bununla beraber öğrenciler fen çalışmalarında neler yaptığını takip etmek için günlük tutabilirler ve akranlarıyla paylaşabilirler. Öğrenciler bu gibi aktiviteler ve etkinliklerle desteklenirse iletişim becerilerini geliştirme fırsatları bulur (Tatar, 2006).

Küçük yaş grubu çocuklar iletişim becerilerini kullanırken;

- Araştırmanın sonuçlarını genel hatlarıyla açıklar.
- Bilgiyi aktarmak için uygun farklı model, grafik, çizim ve görsellerden yararlanır.

İleri yaş grubunda ise;

- Çevresindeki olayları anlatmak ve düşünceleri ayırmak için konuşur, dinler ve yazar.
- Araştırmalar sırasında gözlem sonuçlar ile ilgili notlar alır.
- Bilgiyi aktarmak için semboller, tablolar ve grafiklerden yararlanır.
- Kişilerin anlayabileceği uygun formlar kullanarak iletişime geçer.
- Çeşitli kaynaklardan bilgiler edinir ve bu bilgileri çeşitli yerlerde kullanır (Harlen ve Qualter, 2004).

Öğretmenin öğrencilere iletişim becerileri kazandırmak için yapabilecekleri;

- Öğrencilerin bilgi paylaşımına fırsat verecek tartışma ortamı sunabilir.
- Bilgi sunma yöntemlerini öğrencilere tanıtabilir.
- Fen ile ilgili kaynaklardan referans verebilir.
- Öğrencilerin yaptığı sunumları tartışabilecekleri uygun öğrenme ortamları sağlayabilir (Harlen ve Qualter, 2004).

2.5 İlgili Araştırmalar

2.5.1 Yurt İçinde Yapılan İlgili Araştırmalar

Bacanak (2002), yaptığı araştırmasında fen öğretim programında öğrenim gören öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeylerini belirlemek, fen okuryazarlık düzeylerinin akademik başarı ve cinsiyet değişkenleri arasındaki ilişkiyi tespit etmek ve fen teknoloji toplum dersi konularını ve dersin işleniş sürecini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışmasında Fen Okuryazarlık Testi için 30 soru geliştirilmiş, pilot uygulamanın sonucunda 5 madde testten çıkarılmış ve 25 sorudan oluşan test uygulanmıştır. Test Karadeniz Teknik Üniversitesinde programında öğrenim gören son sınıf 186 fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Ayrıca FTT dersinin işlenişi ve içeriğiyle ilgili öğretim elamanlarıyla 14 soruluk yarı yapılandırılmış görüşme ve 15 saat gözlem yapılmıştır. Yapılan analizler elde edilen sonuca göre fen bilgisi öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık seviyelerinin düşük olduğu sonucuna varmıştır ve cinsiyet değişkenine göre erkek öğretmen adaylarının lehine bir sonuç

elde etmiştir. Akademik başarı değişkeni ile fen okuryazarlık düzeyleri arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucunu elde etmiştir.

Turgut (2005), fen bilgisi öğretmen adayları ile yaptığı çalışmasında bilimsel okuryazarlık yeterliliklerinden bilim-teknoloji-toplum ve bilimin doğası arasındaki ilişki seviyelerinin gelişmesinde yapılandırmacı yaklaşımın geleneksel öğretim yaklaşımına kıyasla olumlu bir farklılık yaratıp yaratmadığını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma 4. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarıyla fen teknoloji toplum dersi içerisinde bir dönem boyunca uygulanmıştır. Araştırma da ön test- son test kontrol gruplu deneme modeli kullanmıştır. Ölçme aracı olarak bilimsel okuryazarlığı testi, bilimin doğası ölçeği ve bilim teknoloji toplum anketinden elde edilen veriler nicel ve nitel yöntem kullanılarak analiz edilmiştir. Deney grubu öğrencileri yapılandırmacı öğretim tasarımı kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel öğretim tasarımıyla eğitimi uygulanmıştır. Araştırmanın temel bilimsel okuryazarlığı testi sonucuna göre yapılandırmacı öğretim tasarımı uygulaması fen bilgisi öğretmen adaylarında bilimsel okuryazarlık yeterliliklerinden bilimin doğası ve bilim-teknoloji-toplum boyutlarındaki düzeyleri geleneksel öğretim tasarımına göre daha yüksek bulunmuştur. Yapılandırmacı öğretim tasarımıyla uygulanması fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim-teknoloji-toplum ve bilimin doğası ilişkisi boyutunda cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark yaratmamıştır. Geleneksel öğretim tasarısı uygulamasında da cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Araştırmanın sonucunda yapılandırmacı öğretim tasarımı uygulamasıyla bilimsel araştırma sürecinde yaratıcılık ve hayal gücünün önemli olduğu, aynı delillerde farklı görüşlerin ortaya çıkabileceği ve bilimin doğası anlayışları gelişmiştir.

Bozyılmaz (2005), araştırmasında 2004 fen ve teknoloji programının 4. ve 5. sınıflar için bilim okuryazarlığı ve bilim okuryazarlığın kritik öneme sahip bilimsel süreç becerilerini ne derecede etkilediğini araştırmıştır. Bilim okuryazarlığı açısından programın 14 ünitesindeki kazanımlar ve etkinlikler incelenmiştir. Bu yapılan çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi uygulanmıştır. Çalışmada fen öğretim programında bilim okuryazarlığının boyutlarının sırasıyla en çok bilimin araştırıcı doğasının, bilimsel bilgi ve bilim teknoloji toplumun ilişkisinin

vurgulandığı diğer yandan bilgiye ulaştıran bilim boyutunun daha az vurgulandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tufan vd. (2006), çalışmasında gazetelerin bireylerin fen okuryazarlığına etkisi araştırılmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi yöntemi çalışmada kullanılmıştır. Ülke basınında en çok okunan beş gazete seçilmiştir. Bir ay boyunca bu gazeteler takip edilmiştir. Araştırmada ilk üç sayfası baz alınmıştır. Gazetede fen ve teknoloji haberleri hangi sıklıkta yer almakta, hangi boyutları vurgulanmakta, ne tür tutumlar ortaya koymakta, hangi kavramlara yer verilmekte gibi başlıklar altında incelenmiştir. Yapılan analizler sonucu fen ve teknoloji çevreye olumsuz etkilerinden bahsedildiği, bilimin doğası ve bilimsel süreç becerilerinde yeterince bahsedilmediğine ulaşılmıştır.

Yetişir (2007), sınıf öğretmenleri ve fen bilgisi öğretmen adayları ile yaptığı çalışmasında fen ve teknoloji okuryazarlık seviyelerinin ne olduğunu incelemiştir. Ölçek olarak "Test of Basic Scientific Literacy" adlı ölçeği Türkçeye çevirerek uygulamıştır. Fenne ilişkin tutumlarını belirlemek için tutum ölçeği kullanmıştır. Araştırmaya iki farklı üniversiteden olmak üzere 450 öğretmen adayına uygulanmıştır. Analiz sonucunda sınıf öğretmen ve fen bilgisi öğretmen adaylarının demografik değişkenler bakımından fen ve teknolojik okuryazarlık düzeyleri farklılık göstermemiştir. Ancak fen ve teknolojik okuryazarlık düzeylerinin fenne yönelik tutumlarını olumlu etkilediğini ve aralarında anlamlı bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Terzi (2008), fen ve teknoloji öğretmenlerinin ve sınıf öğretmenlerinin fen okuryazarlık seviyelerini belirlemek için yaptığı araştırmada, bu iki branş öğretmenleri arasında fen okuryazarlık düzeylerini karşılaştırmak ve aralarındaki ilişkiyi belirlemektir. Bu araştırmada fen okuryazarlık testi 306 sınıf öğretmenine ve 97 fen ve teknoloji öğretmenine uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda fen ve teknoloji öğretmenleri test başarısı sınıf öğretmenlerine göre daha yüksek çıkmıştır ve fen okuryazarlık düzeyleri arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık olmadığına ulaşılmıştır.

Keskin (2008), çalışmasında 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin farklı sosyoekonomik çevredeki okullarda okuyan bilimsel okuryazarlık düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Bilimsel okuryazarlık seviyesini belirlemek amacıyla bilimsel okuryazarlığı ölçeği ile bilimsel içerik testi kullanılmıştır. Araştırmaya 21 ilköğretim okulunda öğrenim gören 1484 öğrenci katılmıştır. Sonucunda 7.ve 8. sınıf öğrencilerinin cinsiyet, gelir durumu kendine ait odaya sahip olma, aile eğitim durumu, bilimsel yayın okuma ve okulun bulunduğu çevre gibi çeşitli değişkenlere göre anlamlı bir farklılığın olduğu ortaya çıkmıştır.

Süren (2008), araştırmasında ilkokul 5. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmasında bilimsel okuryazarlık seviyelerini belirlemeye çalışılmıştır. Fen bilgisi dersindeki terimleri tanıma, örneklendirme ve yorumlama seviyeleri bilimsel okuryazarlık kapsamında ele alınmıştır. Bilimsel okuryazarlık seviyelerini tespit etmek için ölçek geliştirilmiştir. Araştırmada öğrenciler hedeflenen bilimsel okuryazarlık düzeyine ulaşamamıştır. Araştırmanın sonucunda 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel dergilere abonelik ve anne- baba eğitim durumu değişkenlere göre olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Cinsiyet, okul, kardeş sayısı ve bilgisayara sahip olma bağımsız değişkenlerine göre bilimsel okuryazarlık seviyelerinde etkisiz olmuştur.

Anagün (2008), yapmış olduğu araştırmada yapılandırmacı yaklaşımın fen okuryazarlığını nasıl ilerletebileceğini tespit etmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın yöntemi eylem araştırması biçiminde desenlenmiştir. 5. sınıfta öğrenim gören 27 öğrenciye uygulanmış bunlar içerisinden 9 öğrenci ile derinlemesine araştırma yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak, yarı-yapılandırılmış görüşme, video kayıtları, tutum ölçeği, beceri testi, öğrenci günlükleri ve başarı testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin fen okuryazarlıklarının bilgi, beceri ve tutumlarının gelişim gösterdiği görülmüştür.

Sülün vd. (2008) yaptıkları araştırmayla, fen ve teknoloji derslerine giren sınıf öğretmenlerinin fen okuryazarlık seviyeleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada 4. ve 5. sınıflarda görev yapan 39 sınıf öğretmenine fen okuryazarlığı testi uygulanmıştır. Verilerin sonucunda sınıf öğretmenlerinin fen okuryazarlık seviyelerinin düşük olduğu ortaya çıkmıştır.

Çavaş (2009), yapmış olduğu araştırmasında hedefi sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri ile öğretim yeterliliklerini belirlemektir. Nicel ve nitel yöntem kullanılmıştır. 461 sınıf öğretmenine uygulanmıştır. Nicel verilere ulaşmak için fen ve teknoloji okuryazarlığı ölçeği ile fen ve teknoloji yeterlilik ölçeği kullanılmıştır. Nitel verilere ulaşmak için 10 sınıf öğretmeni ile yarı-yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Çalışmanın nicel sonuçları sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji okuryazarlıklarının çok yeterli seviyede olmadığı sonucu elde edilmiştir. Araştırmanın nitel sonuçlarında ise sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji okuryazarlığını doğru tanımladığı fakat fen ve teknoloji okuryazar birey yetiştirmek için kendilerini yeterli bulmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Özdemir (2011), yaptığı araştırmada amacı sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleriyle fenne ve fen öğretimine ilişkin tutumlarını belirlemektir. Araştırmada 115 sınıf öğretmenine fen okuryazarlık testi ile fen bilimleri ve fen bilgisi öğretimine karşı tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırmada sınıf öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlık seviyeleri düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fen bilimleri dersi alan öğretmenlerin lehine bir sonuç elde edilmiştir. Bayan öğretmenlerin fen ve teknoloji okuryazarlık düzeyi daha yüksek çıkmıştır. Genel olarak fen bilimleri ve fen bilgisi öğretimine karşı tutumları pozitif olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin fen okuryazarlığı seviyeleri ile fen bilimleri ve fen bilgisi öğretimine karşı tutumları arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu bulunamamıştır.

Güçlüer (2012), çalışmasında fen okuryazarlığının alt boyutlarından tutum ve değerleri, anahtar fen kavramları ve bilimsel süreç becerileri boyutları üzerine çalışılmıştır. Bu çalışmada, "Vücudumuzda Sistemler" ünitesinde fen okuryazarlığını ilerletmeye yönelik etkinliklerin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarıları, fenne ilişkin tutumları ve bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada ortaöğretim 7. sınıf öğrencileriyle çalışılmıştır. Deney grubu ve kontrol grubundan oluşan 70 kişilik iki sınıfa uygulanmıştır. Deney grubuna fen okuryazarlığını arttırmaya yönelik etkinlikler, kontrol grubuna ise fen ve teknoloji kitabında yer alan etkinlikler uygulanmıştır. Ölçek aracı olarak başarı testi, tutum ölçeği ve becerileri ölçeği kullanılmıştır. Verilerin değerlendirilmesi sonucunda deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin üniteye dair akademik başarı seviyeleri, fen ve teknolojiye

ilişkin tutumları ve bilimsel süreç becerileri bakımından deney grubunun lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Duruk (2012), araştırmasında ortaöğretim farklı sınıf seviyelerdeki öğrencilerinin fen ve teknoloji okuryazarlığı düzeyi belirlemeye çalışılmıştır. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada Laugksch ve Spargo (1996)'nun geliştirdiği "Test Of Basic Scientific Literacy" ölçeğini Türkçeye uyarlamış ve 648 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarlığı ve alt boyutlarının düzeyinin yeterli kabul edilebilecek seviyede olduğu, öğrencilerin en başarılı oldukları alt boyut bilimsel içerik bilgisinin, en başarısız oldukları alt boyut bilimin doğasının olduğu belirlenmiştir. 8.sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji okuryazarlık düzeyi diğer sınıf seviyelerindeki öğrencilere göre daha iyi olduğu sonucu elde edilmiştir.

Bacanak ve Kaya (2013), fen ve teknoloji öğretmeni adaylarıyla yaptıkları araştırmalarında fen okuryazarlığı fikirlerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırmada nitel yöntemlerden olan fenomenoloji kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme yöntemi ile seçilen son sınıf 5 fen ve teknoloji öğretmen adayı ile yarı-yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Çalışmanın sonuçlarında ise öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı hakkında bilgi sahibi olmasına rağmen fen yayınları takip etmedikleri, fen okuryazarlığı için en etkili unsurun fen bilgisi öğretmeni olduğunu düşündükleri, mevcut programın fen okuryazarlık için yeterli olduğu ama fen okuryazarlığını yukarı seviyelerine çıkarmak için programda düzenlemeler yapılması gerektiğine ulaşılmıştır.

Kesik (2016), yaptığı araştırmada amacı ilkokul 3. sınıfta öğrenim gören öğrencilerinin fen okuryazarlığını tespit etmek için envanter geliştirme ve fen okuryazarlık seviyelerini belirlemektir. Çalışmada nicel yöntem araştırmalarında tarama modeli kullanılmıştır. 381 ilkokulu 3. sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre öğrencilerin fen okuryazarlık seviyeleri yüksek çıkmıştır. Cinsiyet, kişisel bilgisayar ve internetlerinin varlığı değişkenleri ile fen okuryazarlığın alt boyutları arasında bir ilişki görülmemişken anne ve baba öğrenim düzeyleri değişkenlerinin fen okuryazarlığı alt boyutları ile anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Yolagiden (2017), yaptığı araştırmada amacı sınıf öğretmeni ve fen bilgisi öğretmeni adaylarının fen okuryazarlığı, fen öğrenme becerisi ve sosyobilimsel konulardaki tutumlarını belirlemektir. Araştırmada 199 fen bilgisi ve 233 sınıf öğretmen adaylarına becerisi ölçeği, okuryazarlığı testi ve tutum ölçeği uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adayları arasında fen okuryazarlığı, fen öğrenme becerisi, ve sosyobilimsel konulara dair tutumlar arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Ayrıca fen öğrenme becerisi ile diğerleri arasında pozitif bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Uludüz (2017), yaptığı çalışmada sınıf öğretmen adaylarının fen okuryazarlık seviyeleri ve fen öğretimine ilişkin öz yeterlilikleri karşılaştırılmıştır. Araştırmada nicel yöntem olan ilişkisel tarama modeli baz alınarak gerçekleştirilmiştir. İki veri toplama aracı geliştirilmiş ve 278 sınıf öğretmen adayına uygulanmıştır. Araştırmanın sonucuna göre sınıf öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı seviyeleri ile fen öğretimi öz yeterlilik inançları arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Öğretmen adaylarının fen okuryazarlık seviyeleri yeterli, fen öğretimi öz yeterlilik inançları ise yüksek çıkmıştır. Cinsiyete değişkenine göre anlamlı bir düzeyde farklılık göstermezken sınıf ve akademik ortalama değişkenine göre anlamlı farklılıklar görülmüştür.

Kurnaz (2019), çalışmasında iki farklı üniversitenin son sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının mesleğe başlamadan önceki alan bilgisi yeterliliklerinin ve fen okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu araştırmada ÖSYM tarafından yapılmış öğretmenlik alan bilgisi testlerinde çıkmış sorular ve 25 sorudan meydana gelen fen okuryazarlık testi fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda değişkenlerin alan bilgisi ve fen okuryazarlık seviyelerine etkisinin olmadığını fakat alan bilgisi yeterlilik ile fen okuryazarlık ortalamaları arasında orta seviye bir ilişki elde edilmiştir.

Dağ (2019), araştırmasında sınıf öğretmen adaylarının fen okuryazarlık seviyeleri ile fen öğretimine ilişkim tutumlarını tespit etmek ve aralarındaki ilişkiyi tespit etmek için 198 sınıf öğretmen adayına tutum ölçeği ve okuryazarlık testi uygulamıştır. Sonucunda fen okuryazarlık ile fen öğretimine dair tutumlarının arasında olumlu bir ilişki olduğu

sonucuna ulaşılmıştır. Fen okuryazarlık düzeyleri arttıkça fen öğretimine ilişkin tutumun da pozitif yönde arttığı görülmüştür.

Akbayrak (2019) çalışmasını 6 okulun farklı sınıf düzeylerinden öğrencilerle yürütmüş ve değişkenlerin öğrencilerin fen öğrenme becerilerini ne şekilde değiştirdiğini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmasında 805 öğrenci örneklemi ile çalışmış ve yöntem olarak karma araştırma modellerinden iç içe deseni kullanmıştır. Araştırmanın sonucu olarak öğrencilerin fen öğrenme becerilerinde ve alt boyutlarının da başarılı oldukları sonucuna ulaşmıştır. Cinsiyet değişkeni açısından kızların daha başaralı olduğu, anne baba eğitim durumunun fen öğrenme becerisi üzerinde etkili olduğu, fen derslerinde başarılı olan öğrencilerin fen öğrenme, iletişim ve bilimsel sorgulama becerilerinin yüksek olduğu, sınıf seviyelerinin artmasıyla öğrencilerin sorgulama becerilerinin de arttığı sonuçlarını elde etmiştir.

Aslan (2018) yaptığı çalışmada ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme beceri seviyelerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmasında tarama yöntemini kullanmış ve 453 öğrenci ile çalışmıştır. Öğrenci verilerini yıl boyunca toplamıştır. Araştırmada fen öğrenme seviyesinin kız öğrencilerin lehine yükse olduğuna, ebeveyn eğitim seviyesinin yükselmesinin öğrencilerin fen öğrenme becerisini yükselttiğini sonuçlarına ulaşmıştır.

Şenler (2014) Bu araştırmada Bilimsel Öğrenme Yeterliliği Ölçeğini Türkçeye çevirmeyi ve uyarlamayı hedeflemişti. Bilimsel araştırma ve iletişim alt boyutlarından oluşan ölçek 29 maddeden meydana gelmektedir. Türkçeye çevirilen test 593 fen bilgisi öğretmen adayına uygulanmış ve ölçeğin madde ayırt ediciliği, korelasyon değeri, doğrulayıcı faktör analizi, iç tutarlılığı hesaplanmış ve Türkiye'de ilkokul kademesinden üniversiteye kadar öğrencilerin bilimsel sorgulama ve iletişim becerilerini ölçmek için uygun olduğu sonucunu elde etmiştir.

Duran (2016) Araştırmasında 'Maddenin Parçacıklı Yapısı' konusunda sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşım açısından planlanan etkinliklerin öğrencilerin fen öğrenme düzeyine etkisini belirlemeyi hedeflemiştir. Çalışma ön test ve son test kontrol gruplu deneysel yöntem kullanılarak yürütülmüştür. Araştırma ortaöğretim 6. Sınıfta öğrenim

gören 42 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucu olarak sorgulama dayalı hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin fen öğrenme becerilerine anlamlı bir farklılık yaratmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Ekici (2016) yaptığı araştırmasında farklı değişkenlerin öğrencilerin bilimsel sorgulama beceri algılarına etkisi olan faktörleri belirlemeye çalışmıştır. Araştırmasında betimsel araştırma modellerinden tarama modeli kullanmış ve 685 ortaokul öğrencisine 22 maddelik fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği' uygulamıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin cinsiyetlerine, sınıf seviyelerine, yaşlarına, fen başarı puanlarına ebeveyn eğitim durumlarına göre bilimsel sorgulama beceri algılarının değiştiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilimsel sorgulama algı becerilerini evde bilgisayar kullanımı, bilimsel çocuk programları izleme ve yayın takip etme durumlarının da etkilediği sonucu elde etmiştir.

Eymirlioğlu (2019) çalışmasında bilim fuarlarının öğrencilerin fen öğrenme becerileri, fene karşı tutumlarını ve motivasyonlarını nasıl etkileri olduğunu belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmasında nicel ve nitel araştırma yöntemlerinden karma araştırma modelini kullanmıştır. Araştırmada bilim fuarına başvuru yapmış ve hibe almaya hak kazanmış 7 ortaokuldan 133 öğrencileri ve 8 danışman öğretmen ile çalışılmıştır. Araştırma bilim fuarlarının fen öğrenme becerilerine ve motivasyonuna olumlu katkı yaptığı; cinsiyet değişkeninin anlamlı bir fark yaratmadığı, sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özdemir (2022) yaptığı araştırmada 6. sınıf öğrencilerinin öğrenme stratejilerini ve öğrenme becerilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın modelini ön-test ve son-test olarak seçmiştir. Araştırmanın sonucunda hem öğrenme stratejileri ölçeği hem de fen öğrenme becerileri ölçeği açısından deney grubunun ön-test ve son test puanlarında anlamlı bir fark oluştuğunu diğer yandan kontrol grubunun ön-test ve son test puanlarının anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Benli (2021) çalışmasında öğrencileri fen öğrenme becerileri ile üst bilişsel öğrenme stratejilerinin değişkenler açısından incelemeyi ve aralarda nasıl bir ilişki olduğunu

ortaya çıkarmayı hedeflemiştir. Araştırmada tarama ve nedensel karşılaştırma modelini kullanmıştır. Araştırmada ortaokul beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıftan gönüllü 801 öğrenci ile çalışılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin fen öğrenme becerileri ile üst bilişsel öğrenme stratejilerinin belirlenen değişkenler doğrultusunda anlamlı farklılık oluşturduğu sonucu elde edilmiştir.

2.5.2 Yurt Dışında Yapılan İlgili Araştırmalar

Laugksch (2000), yaptığı çalışmada bilimsel okuryazarlık ağı yalnızca profesyonel bilim eğitimi topluluğundan daha kapsamlı bir alana yayılmıştır. Çalışmada ilk olarak bilimsel okuryazarlığın tarihsel gelişimi açıklanmış daha sonra bu kavramın yorumlanmasını etkileyen birçok faktör tartışılmıştır. Bilimsel okuryazarlığını farklı ilgi gruplarıyla tanımlamıştır. İlk ilgi grubu okullardaki eğitim sisteminin amacı, başarısı ve yapılan yenilikler ilgili çalışan topluluktur. İkinci ilgi grubu ülkenin bilim ve teknoloji politikasıyla ilgilenen uzman kişiler ve halk araştırmacılarından oluşan topluluktur. Üçüncü ilgi grubu halkın fen ve teknolojiyi nasıl anladıkları, yorumladıkları, kullandıklarını araştıran sosyal bilimciler oluşan topluluktur. Dördüncü ilgi grubu müzeler, bilim merkezleri, botanik bahçelerde çalışan yaratıcı bireyler ve halkın bilimsel haberleri daha iyi anlamalarını sağlayan yazar ve muhabirlerden oluşan personelleri içerir. Bu ilgi grubu profesyonellerden oluşur.

DeBoer (2000), yaptığı araştırmada bilimsel okuryazarlığın tarihsel sürecini ele almıştır. Bilimsel okuryazarlığın tarihi incelendiğinde dokuz amacı olduğunu görülmüştür. Bu araştırmada bilimsel okuryazarlığının özel amaçlarından çok bölgesel ve kişisel durumlara uygun hedefler geliştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Böylelikle fen bilgisinin sadece uluslararası sınavlardan yüksek puan almaktan çıkıp halkın bilimi anlaması ve takdir etmesi boyutuna ulaşacaktır. Bilimsel okuryazarlığa bu tarz bir yaklaşım getirmek herkes için artan bilim anlayışı çağrısına yenilikler getirmenin yolunu açacaktır.

Laugksch ve Spargo (1999), araştırmasında Güney Afrika'da ortaöğretim ve üniversite öğrencilerine verilen örgün eğitimin fen okuryazar birey yetiştirme seviyesini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada üniversiteye ilk kez giren 4223 öğrenciye fen

okuryazarlık düzeylerini belirlemek için 110 sorudan oluşan Temel Fen Okuryazarlık Testi (TBSL) uygulanmıştır. Cinsiyet, etnik grup ve orta ve yüksek öğretimine ilişkin değişkenler bakımından değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucuna göre üniversitede öğrenim gören öğrencilerinin fen okuryazarlık seviyesi yüksekokul öğrencilerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyete göre bakıldığında erkek öğrencilerin fen okuryazarlık düzeyleri daha yüksek olduğu elde edilmiştir. Etnik gruba göre ise Hint ve beyaz insanların fen okuryazarlık seviyesi siyahi ve Afrikalı insanlardan daha yüksek olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Alınan fen dersleri sayısının fen okuryazarlığa olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Lee (2001), yaptığı çalışmada Tayvanlı lisansüstü öğrencilerinin fen okuryazarlık seviyesini Miller'ın sivil fen okuryazarlık boyutları çerçevesinde araştırmıştır. 525 öğrenciye web üzerinden test uygulanmış ayrıca 8 kişi ile görüşmeler yapılmıştır. Cinsiyet, okul türü ve akademik alanlar değişkenleriyle fen okuryazarlık arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Bu araştırmanın sonucunda 1) Tayvanlı lisansüstü öğrencilerinin fen okuryazarlık düzeyleri istenilen seviyede değildir. 2) Lisansüstü öğrencilerin fen ve teknolojiye karşı tutumları karışıktır. 3) Lisansüstü öğrenciler fen ve teknolojinin yeni bilgilerini takip etmezler. 4) Tüm değişkenlerin lisansüstü öğrencilerin temel fen kavramlarını anlamalarında etkisi olduğu fakat sadece okul türünün bilimsel araştırma süreçlerini anlamada etkisi bulunmaktadır. 5) Görüşme sonuçları test sonuçlarını desteklememiştir.

Chin (2005), yapmış olduğu çalışmada Tayvandaki 1. sınıf öğretmen adaylarının fen okuryazarlıklarının istenilen seviyede olup olmadığını belirlemek istemiştir. Araştırmada fen okuryazarlık alanları; bilimin içeriği, bilimin doğası, bilim teknoloji ve toplum arasındaki ilişki olarak belirlenmiştir. Bu araştırmada 278 birinci sınıf öğretmen adayına Temel Fen Okuryazarlık Testi ve Fen Bilimleri ile İlişkili Tutumlar Testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının fen okuryazarlıklarının tatmin edici seviyede olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının fen okuryazarlık seviyeleri en yüksek sağlık bilimleri, fen-teknoloji-toplum alanı ve canlılar biliminden çıkarken en düşük fen okuryazarlık seviyeleri bilimin doğası ve yer bilimleri alanında olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Fen eğitimini ana dal olarak alan adayların fiziksel olaylar, canlılar bilimi, bilimin doğası, bilimin içeriği alanlarında fen

okuryazarlık seviyeleri daha yüksek çıkmıştır. Erkek öğrencilerin yer bilimleri, canlılar bilimi, bilim içeriği alanlarında fen okuryazarlık düzeyleri kız öğrencilerden daha yüksek çıkmıştır.

Dani (2009), yaptığı araştırmada doğu ülkesi Lübnanlı 8 özel okul öğretmeninin fenni öğretmelerindeki hedefleri ile fen okuryazarlıkları yönünün birbirine uygunluğunu belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmanın sonucunda öğretmenlerin fen öğretim amaçlarının fen okuryazarlığının alt boyutları olan bilimin doğası, fen-teknoloji-toplum ilişkisi ve fen içerik bilgisi ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Lee ve Chang (2006), yapıkları çalışmada fen bilgisi öğretmenlerin fen okuryazarlık seviyelerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada fen okuryazarlık ölçeği kullanılmış ve 702 fen bilgisi öğretmeniyle çalışma yürütmüşlerdir. Bu araştırmanın sonucunda, fen bilgisi öğretmenlerin çoğunlukla fen okuryazarlığının çevre ile ilgili konularında daha başarılı olduklarına ulaşılmıştır.

Mun vd. (2015), yaptıkları araştırmada birçok ülkedeki fen okuryazarlık terimi incelemişler ve fen okuryazarlığı için yeni bir kavramsal çerçeveye dayanan Evrensel Fen Okuryazarlık Anketini geliştirmişlerdir. Geliştirilen Evrensel Fen Okuryazarlık Ölçeğinde zihin alışkanlıkları, içerik bilgisi, insan çabası olarak bilim, karakter ve değerler, üst biliş ve öz biliş olarak tanımladıkları boyutları kullanmışlardır. Ölçek 3202 ortaöğretim öğrencilerine uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlarda üç ülke en yüksek puanı insan çabası olarak bilim boyutundan alırken, en düşük puanı üst biliş ve öz biliş boyutundan aldığı sonucu ortaya çıkmıştır. Cinsiyet değişkeninde erkeklerin en başarılı olduğu zihin alışkanlığı boyutuyken kızların ise karakter ve değer boyutunda daha başarılı oldukları görülmüştür.

Miller (2012), yaptığı çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin fen okuryazarlığı hakkındaki fikirlerini ve görüşlerini belirlemek ve bölüm öğretmenlerinin iş birliğini geliştirmek için bir eylem araştırma süreci sonuçlarını tespit etmeyi amaçlamıştır. Araştırma özel okuldaki 12 fen bilgisi öğretmeniyle görüşme yapılarak bir eylem araştırması gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin fen okuryazarlığına ait görüşleri kişiselden çok bağlama göre farklılaştığını ve iş birliğinin

öğretmenlerin fen okuryazarlığa ait düşüncelerini ve inançlarını olumlu anlamda etkilediği görülmüştür. Bu çalışma öğretmenlerin fen okuryazarlığı çerçevesinde iş birliği yapması ve bir fen öğretim programında uygulamalarını amaçlamaktadır.

Holbrook ve Rannikmae (2009), yaptıkları araştırmada okuryazarlık kavramını kabul ederek özellikle fen yönünden mi yoksa okuryazarlık yönünden mi daha ön planda olduğu fen okuryazarlığa geniş bir bakış açısıyla açıklamışlardır. Fen okuryazarlığı okuma ve yazmadan daha kapsamlı bir terimdir. Fen okuryazarlığı bireye sorumlu bir vatandaş olabilmesi için gerekli beceri ve yeterlilikleri kazandırmayı hedefler. Fen okuryazarlığının arttırılması bilimin doğasının anlaşılması, bireysel özelliklerinin geliştirilmesi ve toplumsal beceri değerler kazanılmasıyla oluşur. Fen okuryazarlığı anlamı üzerine iki ana görüş vardır. Bunlar; fen bilgisi için merkezi rolü savunanlar ve fen okuryazarlığın toplum yararına olduğunu düşünenler. İlk görüş günümüzde fen bilgisi öğretmenleri tarafından büyük oranda kabul görüyor. Fen için temel fikirlerin gerekli olduğu ve fen okuryazarlığın en önemli alt boyutu olan fennin içeriği olduğu görüşü üzerine kuruludur. İkinci görüş fen okuryazarlığının hızla gelişen ve değişen dünyaya uyum sağlamak için gerekli olduğunu savunur. Bu görüş fen okuryazarlığın yaşam becerileri kazandırması üzerine kuruludur. Çalışmada fen okuryazarlığın toplum içindeki işlevsellikle ilişkili olduğu tanımlar. Fen okuryazarlığın durum ve koşullarla ilişkilendirildiği tanımlardan yanadır. Ayrıca bilimin doğasının takdir edilmesinin fen okuryazarlık için önemli olduğu vurgulamış, bilimi sözde bilimden ayırmanın ve bilimin toplumun bütün sorunlarının çözümünde uygulanamayacağına dair bir farkındalık geliştirmenin önemi üzerinde durmuştur.

Liu (2009), yaptığı araştırmada ilk olarak fen okuryazarlığın tanımlarını araştırmıştır. Daha sonra Amerika ve diğer ülkelerin fen okuryazarlık düzeylerini incelemiştir. Çalışmasında fen bilimine ve halka hayat boyu katılım olarak yeni bir fen okuryazarlığı terimi sunmaktadır. Sunduğu fen okuryazarlık kavramı hem içsel hem dışsal, durumsal ve yaşam boyu bir süreç olarak genişletir. Çalışmada vurgu yaptığı fen okuryazarlığa ulaşabilmek için örgün ve yaygın eğitim arasında köprü kurulması ve eğitimcilerin fen ve toplum üzerine eğitilmesi gerektiği üzerinde durulmuştur.

Murcia (2006), yaptığı çalışmada medyada yer alan sürdürebilirlik ve bilim haberlerinin yer alması bireylerin bilim ve sürdürebilirlik arasındaki ilişkiyi anladıklarını ve eleştirel bir şekilde bakabildikleri anlamına gelmektedir. Bu eleştirel bakış açısından ve anlayıştan yola çıkarak "Bireylerin sürdürebilirlik bağlamında fen okuryazar olması ne anlama gelir?" ve "Üniversite mezunlarının fen okuryazar olması ne anlama gelir?" soruları ortaya çıkmıştır. Fen okuryazarlığın üç temel boyutu; bilimin temel kavramları, bilimin doğası ve bilimin toplumla ilişkisidir. Bu üç boyut çerçevesinde çalışmasını yürütmüştür. Bu araştırmada fen okuryazarlığın gelişimini sorgulamak için 244 birinci sınıf üniversitesi öğrencisi ile çalışılmıştır. Ünite olarak yaşam evren ünitesi seçilmiştir. Fen okuryazarlığı gelişimi üç şekilde ele alınmıştır. İlk olarak öğrenciler çalışmadan önce ve sonra bilim gazetesi haberleriyle soruları yanıtlamışlar, daha sonra üniteyi çalıştıktan önce ve sonra bilimin doğasına ilişkin bir anket sorularını yanıtlamışlardır. Son olarak öğrencilerin iki yıldan uzun süren bir odak grubuna dahil edilmiştir. Öğrencilerin ilk soruya verdikleri yanıtların analizinde, öğrencilerin yarıdan fazlası haberlerde bildirilen bilimle eleştirel bir ilişki kurma becerisine sahip olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ankete verdikleri yanıtların analizinde, öğrencilerin süreklilik içinde çağdaş olduğu aynı zamanda bilimi değişen bir bilgi yapısıyla dinamik olarak görmek için sürekliliğin çağdaş sonuna doğru yeterince yerleştirilmediğini sonucuna ulaşılmıştır. Diğer değişkenler olan cinsiyet, okuldan uzak kalma süreci, kaydoldukları kurs ile ilgili anlamlı bir fark bulunmamıştır. Odak grup verileri sonucunda, öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin kavrayışlarındaki çeşitlilik hakkında daha derin bir anlam kazandırmıştır. Kavramlar, sorular ve ankette ulaşılan sonuçlarla tutarlı bulunmuştur. Bilim terimlerinin çok fazla anlaşılmamasının haber özetlerinin içeriğiyle eleştirel bir etkileşimi engellediği sonucuna ulaşılmıştır.

Miller (2006), yaptığı araştırmada İngiltere'de yapılan Twenty First Century Science adlı projede 15 ve 16 yaşlarındaki öğrencilerin fen okuryazarlığı kazanması ve onlara hitap edecek fen derslerini geliştirmeyi amaçlamıştır. Üç yıl süren araştırmaya 78 okuldan 12.000'den fazla öğrenci katılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin fen derslerindeki ayrıntıların dersin itici hale getirdiği düşüncesinde olduğu görülmüştür. Fen okuryazarı bireyin bilimsel bilginin doğasını anlama ve günlük hayatta yapılan bilimsel tartışmalar hakkında görüşlerini kanıtlarla savunma ihtiyacı duyması gerektiğini ifade etmiştir. Günümüzde bunları kazandırabilecek konular fen dersine

dahil edilmiştir. Fen eğitiminde kazandırılmak istenen bu becerilerin öğrencilerin günlük hayat problemlerini çözebilmesi ve karar verebilmesi için gerekli olduğu düşünülmektedir. Sürdürülen projenin 1. ve 2. yılı sonunda öğretmenlerden alınan geri bildirimler ışığında fen okuryazarlığı yaklaşımıyla işlenen derslerin öğrencilerde ilgiyi arttırdığı ve fenne karşı olumlu tutum geliştirmeye katkı sağladığı görülmüştür.

Choi vd. (2011), yaptıkları çalışmada insan hayatının kişisellikten evrenselliğe doğru evrilmesinin sonucu olarak fen okuryazarlığının yeni bir vizyonunun olması gerektiğini söylemişlerdir. Güney Kore için 5 boyuttan oluşan yeni bir fen okuryazarlığı tanımlamışlardır. Bu boyutları zihin alışkanlığı, içerik bilgisi, üst biliş ve özdenetim ve insan gayreti ve karakter ve değerler olarak bilim şeklindedir. Günümüz şartlarına uyum sağlayabilmesi için bireyin; fennin büyük fikirlerini benimsemesi, mantıksal düşünme becerisine sahip olması ve iletişim becerilerini geliştirmesi gerektiğine vurgu yapılmıştır. Ayrıca insan girişimi sonucu oluşan bilimin yeni gelişmeler ve kanıtlarla değişebileceğinin bilincinde olması gerektiği söylenmiştir. Bununla birlikte fen okuryazarlık insana sürdürülebilir bir dünya için yapması gerekenleri, sorumlulukları ve doğru tercihler yapabilmeyi kazandırmalıdır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde; çalışmanın amacına uygun şekilde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçlarını ve verilerin analizi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu araştırma; nicel araştırma yöntemleri kullanılan betimsel bir çalışmadır. Lisans programlarındaki sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeylerini ve fen öğrenme becerilerini incelemek amacıyla tarama (survey) modeli kullanılmıştır. Bir grubun özellikleri tespit etmek için verilerin toplanmasını hedefleyen çalışmalar tarama araştırması olarak tanımlanmıştır (Büyüköztürk vd., 2008). Tarama modeli, geçmişte veya günümüzde var olan bir durumu var olduğu haliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma modelidir (Karasar, 2015). Araştırma değişkenleri; cinsiyet, sınıf düzeyi, lise türü, bilimsel dergi ya da yayın takip etme, yerleşim yeridir. Bu değişkenler doğrultusunda sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık seviyeleri ve fen öğrenme beceri düzeyleri belirlenmiş ve aralarındaki ilişki incelenmiştir.

3.2 Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu, sınıf eğitimi programında öğrenim görmekte olan 1., 2., 3. ve 4. sınıf toplam 202 sınıf öğretmeni adayından oluşmaktadır.

Tablo 3.1 Sosyo-demografik Bilgiler Tablosu

Değişken	**Grup**	**n**	**Yüzde(%)**
Cinsiyet	Kadın	162	80,2
	Erkek	40	19,8
Sınıf	1.Sınıf	52	25,7
	2.Sınıf	52	25,7
	3.Sınıf	49	24,3
	4.Sınıf	49	24,3

Tablo 3.1'in devamı

Değişken	Grup	n	Yüzde(%)
Yayın Takibi	Hiçbir Zaman	29	14,4
	Nadiren	86	42,6
	Kısmen	75	37,1
	Sık Sık	9	4,5
	Her Zaman	3	1,5
Yerleşim Yeri	Kentsel Alan	171	84,7
	Kırsal Alan	31	15,3
Lise Türü	Anadolu/ Anadolu Öğretmen Lisesi	156	77,2
	Fen/ Sosyal Bilimler Lisesi	32	15,8
	Meslek Liseleri	14	6,9

Tablo 3.1'de katılımcıların sosyo-demografik bilgileri verilmiştir.

Tablo 3.1'de araştırmaya katılan sınıf öğretmen adaylarının demografik özelliklerine ilişkin verilerin dağılımına yer verilmiştir.

Tablo 3.1'de görüldüğü gibi sınıf öğretmeni adaylarının %19,8'i erkeklerden, %80,2'si kızlardan oluşmaktadır. Araştırmaya katılan sınıf öğretmen adaylarının %25,7'si 1. sınıf, %25,7'si 2. sınıf, %24,3'ü 3. sınıf ve %24,3'ü 4. sınıf öğrencileri şeklinde dağılım göstermektedir. Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel yayın veya dergi takip etme durumuna bakıldığında %14,4 hiçbir zaman, %42,6 nadiren, 37,1 kısmen %4,5 sık sık ve %1,5 her zaman olduğu görülmektedir. Sınıf öğretmeni adaylarının yerleşim yeri %84,7 kentsel alan ve 15,3 kırsal alan kategorisinde olduğu görülmektedir. Sınıf öğretmeni adaylarının lise türüne bakıldığında %77,2 Anadolu/Anadolu Öğretmen Lisesi, 15,8 Fen/Sosyal Bilimler Lisesi ve %6,9 Meslek Liseleri olduğu görülmektedir.

3.3 Verilerin Toplanması

Araştırmada “Kişisel Bilgi Formu”, “Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği” ve “Fen Okuryazarlığı Ölçeği” kullanılarak veri toplama gerçekleştirilmiştir.

3.3.1 Kişisel Bilgi Formu

Sınıf öğretmen adaylarının cinsiyet, sınıf düzeyi, bilimsel yayın veya dergi takip etme, yerleşim yeri, lise türü gibi demografik özellikleriyle ilgili bilgi toplamak için araştırmacının geliştirdiği "Kişisel Bilgi Formu" sınıf öğretmeni adaylarına uygulanmıştır.

3.3.2 Temel Fen Okuryazarlığı Testi

Araştırmada fen okuryazarlık seviyelerini ölçebilmek için temel fen okuryazarlık testi sınıf öğretmeni adaylarının uygulanmıştır. 1996 yılında temel fen okuryazarlık testi, Laugksch ve Spargo tarafından "Test of Basic Scientific Literacy" (Tüm Amerikalılar İçin Bilim) adlı yayınından seçilerek hazırlanmış 110 maddeden oluşan bir testtir. Ölçekte yer alan maddelerin belirlenmesinde Miller (1983)'in ortaya koyduğu bilimsel içerik bilgisi, bilimin doğası ve fen-teknoloji-toplum alt boyutları temel alınarak hazırlanmış bir testtir. Bu alt boyutlarda fen içerik bilgisi ile ilgili 72 madde (%65), bilimin doğası ile ilgili 22 (%20) madde, fen-teknolojinin-toplum ile ilgili 16 madde (%15) yer almaktadır.

Duruk (2012) tarafından 49 maddeden oluşan "Temel Fen Okuryazarlık Testi" Türkçeye uyarlanmış, geçerlik ve güvenirlik analizleri yapılan oluşmaktadır. Fen okuryazarlık testi; "bilimsel içerik bilgisi", "bilimin doğası" ve "fen- teknoloji-toplum" olmak üzere üç alt boyuttan oluşmaktadır. Testte bilimsel içerik bilgisi 33 madde, bilimin doğası 9 madde ve fen-teknoloji-toplum 7 madde şeklinde düzenlenmiştir. Veriler, doğru maddelere verilen yanıtlar için “1 puan”, yanlış maddelere verilen cevaplar için ‘'0 puan" ve bilmiyorum maddelere verilen yanıtlar için “0 puan” üzerinden değerlendirilmeye alınmıştır.

Fen okuryazarlığı ölçeği araştırmacı tarafından Türkçeye çevirmiştir. Çeviri esnasında ilgili maddelerde anlam kayıplarını en aza indirebilmek için yazılı ve online çeviri sözlüklerden yararlanılmış ve maddelerin cümle yapısı değiştirilmemiştir. Türkçeye uyarlanan test, alanında uzman kişiler tarafından incelenmiş bu şekilde testteki maddelerde meydana gelebilecek anlam kayıplara azaltılmış, çoğu orta zorluk seviyesinde ve ayırt ediciliği yüksek 49 soruluk test elde edilmiştir.

Tablo 3.2'de Duruk (2012) araştırmacı tarafından uygulanan ölçeğin son hali ve madde sayıları verilmiştir.

Tablo 3.2 Fen okuryazarlık ölçeğinin madde sayıları

Alt Boyutlar ve Testler	**MaddeSayısı**	**%**	**Doğru MaddeSayısı**	**Yanlış MaddeSayısı**
1. BD	9	18	9	0
2. BİB	33	67	22	11
3. FTT	7	15	4	3
Toplam	49	100	35	14

Fen okuryazarlık testin 9 maddenin yer aldığı bilimin doğası alt boyutunda bu maddelerin 9 tanesinin de doğru olduğu ve bu maddeler tüm ölçeğin %18'ini oluşturmaktadır. Bilimsel içerik bilgisi alt boyutunda yer alan 33 maddenin 22 tanesinin doğru 11 tanesinin yanlış ve bu maddeler tüm ölçeğin %67'sini oluşturmaktadır. 7 maddenin yer aldığı fen-teknoloji-toplum alt boyutunda bu maddelerin 4 tanesinin doğru 3 tanesinin yanlış olduğu ve bu maddeler tüm ölçeğin %15'ini oluşturmaktadır (Duruk, 2012).Tablo 3.3'de Duruk (2012) araştırmacı tarafından uygulanan ölçeğin güvenirlik sonuçları verilmiştir.

Tablo 3.3 Ölçeğin ve ölçekte yer alan alt testlerin KR-20 güvenirlik değerleri

Test/Alt Test	**KR - 20 Değeri**
1. BD Alt Testi	0,57
2. BİB Alt Testi	0,88
3. FTT Alt Testi	0,59
TFTT	0,82

Çevirisi yapılan temel fen okuryazarlık ölçeğin, uyarlama çalışmasında ölçekte yer alan maddelerin güvenirlik katsayısı Cronbach Alpha 0.82 olarak hesaplanmıştır

(Duruk 2012). Ölçeğin yorumlanmasında aralık değerleri 0-30 düşük düzey, 31-69 orta düzey, 70 ve üzeri ise yüksek düzey olarak belirlenmiştir.

3.3.3 Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği

Fen Öğrenme Beceri Ölçeği Chang vd. (2011) tarafından geliştirilen "bilimsel sorgulama" ve "iletişim" olarak 2 alt boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutların her biri için 2 ya da 3 madde belirlenmiş ve beşli likert tipinde derecelendirmeli 81 madde geliştirilmiştir. Şenler (2014) tarafından uyarlanan fen öğrenme beceri ölçeğin maddelerin uygunluğu alanında uzman kişiler tarafında incelenmiş ve uygun olmayan maddeler testten çıkarılmıştır. Fen öğrenme beceri ölçeğinin alt boyutlarından olan bilimsel sorgulamada 39 madde ve iletişimde 30 madde kalmıştır. Daha sonrasında fen öğrenme beceri ölçeği, madde analizi ve son halini oluşturmak için katılımcılara uygulanmış ve 29 maddeden oluşan yeni ölçeğin güvenirlik ve geçerlik analizleri için yine farklı katılımcılara uygulanarak ve doğrulayıcı faktör analizi ile desteklenerek ölçeğe son hali verilmiştir.

Fen Öğrenme Beceri Ölçeği 29 maddeden oluşmaktadır. Madde seçenekleri beşli likert tipinde hazırlanan fen öğrenme beceri ölçeğinde derecelendirme; "Kesinlikle Katılmıyorum" (1), "Katılmıyorum" (2), "Kararsızım" (3), "Katılıyorum" (4), "Kesinlikle Katılıyorum" (5) şeklindedir.

Bu araştırmada Şenler (2014) tarafından Türkçeye uyarlanan "Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği" sınıf öğretmeni adaylarına fen öğrenme becerisini ölçmek amacıyla kullanılmıştır. Ölçeğin Türkçeye çevirisini yeterli İngilizce becerisine ve alan bilgisi sahip araştırmacılar tarafından yapılmıştır. Yapılan çeviri bu alanda yeterliliği olan iki akademisyen tarafından kontrol edilmiştir. Kontroller sonrasında gereken düzeltmeler yapılarak ölçeğin dil bilgisi, dil kullanımı açısından tutarlılığını görebilmek için İngilizce okutman tarafından ana diline çevrilmiş ve iki ölçek arasında anlam kaybı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ölçeğin çevirisi Türk Dili uzmanı tarafından Türkçeye uygunluk açısından incelenmiş gereken sözcük ve dil bilgisi düzeltmeleri yapılmıştır. Ölçeğin yapı geçerliliği açısından bazı analizler yapılmış ve madde ayırt ediciliği saplanmıştır. Bu yönde Pearson çarpım momentler korelasyon analizi yapılarak

%27'lik alt grubun ve %27'lik üst grubun puanları bağımsız t testiyle karşılaştırılmıştır. Ölçeğin oluşturulduğu alt boyutların korelasyonu hesaplanmıştır. Sonrasında doğrulayıcı faktör analizi yapılmış ve iç güvenirlik seviyesini belirlemek için iç tutarlılık katsayıları hesaplanmıştır. Ölçeğin yapı geçerlilik belirlenmesi için Türkçe çevirisinde bulunan maddelerin ayırt edicilik seviyesi için madde analizi ile her maddenin kendi faktörüne yönelik düzeltilmiş madde-toplum Pearson çarpım moment korelasyon değeri hesaplanmış ve korelasyon değeri .42 ile .70 arasında çıkmıştır. Ölçekteki alt boyutlar olarak belirlenen iletişim ve bilimsel sorgulama arasındaki korelasyon hesaplanmış ve bilimsel sorgulama ile iletişim arasındaki korelasyon .77 olarak $p<.001$ seviyesinde anlamlı olarak bulunmuştur. Ölçeğin yapı geçerliği doğrulayıcı faktör analizi kullanılarak test edilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizinin uyum indeksleri değerleri kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmüştür. (Şenler, 2014).

Tablo 3.4'te Şenler (2014) tarafından gerçekleştirilen ölçeğin güvenirlik sonuçları verilmiştir.

Tablo 3.4 Ölçeğin güvenirlik katsayıları

	Cronbach's Alpha Katsayıları
Bilimsel sorgulama alt ölçeği	.88
İletişim alt ölçeği	.89
Fen Öğrenme Beceri Ölçeği	.93

Fen öğrenme becerisi ölçeğinin güvenirlik katsayısı toplam ölçek için Cronbach Alpha .93 olarak saptanmıştır. Fen öğrenme becerisi ölçeğinde alt boyutları olan "bilimsel sorgulama" alt ölçeği güvenirlik katsayısı Cronbach Alpha .88 ve diğer alt boyutu olan "iletişim" alt ölçeği .89 olarak belirlenmiştir (Şenler, 2014). Ölçeğin yorumlanmasında aralık değerleri 0-30 düşük düzey, 31-69 orta düzey, 70 ve üzeri ise yüksek düzey olarak belirlenmiştir.

3.4 Verilerin Analizi

SPSS-27 programı kullanılarak veriler analiz edilmiştir. Sosyo-demografik sorular için frekans tablosu oluşturulmuştur. Değişkenlerin grup ortalamalarındaki farklılıkları görebilmek için 2 gruplu değişkenlerde Bağımsız Örneklem T-test, 3 ve daha fazla gruplu değişkenlerde One-Way ANOVA Analizi, grup gözlem sayısı parametrik testler için yetersiz olan görebilmek için 3 ve daha fazla gruplu değişkenlerde Kruskal Wallis-H analizi uygulanmıştır. Ölçeklerin birbirleri arasındaki ilişkinin yönünü ve gücünü tespit edebilmek için pearson korelasyon analizi uygulanmıştır. Analizler alfa=0,05 seviyesinde uygulanmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde; araştırmaya katılan sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ile fen öğrenme becerileri ve bu değişkenler arasındaki ilişkiye yönelik elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Araştırma sonucunda ulaşılan bulgular alt problemlere yönelik sunulmuştur.

4.1 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Okuryazarlık Düzeylerine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.1 Normallik Varsayımı Analizi ve Güvenilirlik Analizi

Ölçek	n	Maks Puan	Ort.	%	SS	Kolmogorov Smirnov (p)	Çarpıklık	Basıklık	Cronbac's Alpha
Bilimsel İçerik Bilgisi	202	33	26,50	%80,30	3,978	,000	-1,184	1,533	,750
Bilimin Doğası	202	9	6,63	%73,66	1,595	,000	-,609	-,072	,367
Fen ve Teknoloji	202	7	5,61	%80,14	1,180	,000	-,777	,406	,306
Temel Fen Okur Yazarlığı	202	49	38,74	%79,06	5,706	,000	-1,096	1,444	,800

Tablo 4.1'de normallik analizi ve güvenilirlik analizleri yer almaktadır. Ölçeklerin basıklık ve çarpıklık değerleri -2; +2 sınırını aşmadığından analizlerde parametrik testler kullanılacaktır.

Bilimin Doğası ve Fen Teknoloji Toplum Alt Ölçekleri dışında diğer ölçeklerin güvenilirlikleri yeterli düzeydedir.

Sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık ölçeği alt boyutu olan Bilimsel İçerik Bilgisi alt boyutu %80,30 bulunmuştur.

Sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık ölçeği alt boyutu olan Bilimin Doğası alt boyutu %73,66 bulunmuştur.

Sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık ölçeği alt boyutu olan Fen Teknoloji Toplum alt boyutu %80,14 bulunmuştur.

Sınıf öğretmeni adaylarının Temel Fen Okuryazarlık düzeyleri %79,06 bulunmuştur.

4.1.1 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Okuryazarlık Düzeylerinin Cinsiyet Değişkenine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.2 Cinsiyet Değişkeni T-Test Tablosu

Ölçek	**Grup**	**n**	**Ort.**	**SS**	**t**	**Sd**	**p**
Bilimsel İçerik Bilgisi	Kadın	162	26,43	4,026	-,523	200	,602
	Erkek	40	26,80	3,811			
Bilimin Doğası	Kadın	162	6,58	1,575	-,869	200	,386
	Erkek	40	6,83	1,678			
Fen Teknoloji Toplum	Kadın	162	5,58	1,173	-,694	200	,489
	Erkek	40	5,73	1,219			
Temel Fen Okur Yazarlığı	Kadın	162	38,59	5,804	-,751	200	,454
	Erkek	40	39,35	5,318			

*p<0,05

Tablo 4.2'de cinsiyet değişkeni için Bağımsız Örneklem T-Test Analizi sonuçları verilmiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarının cinsiyet değişkenine göre Bilimsel İçerik Bilgisi Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde fark göstermemektedir (p=,602>0,05).

Sınıf öğretmeni adaylarının cinsiyet değişkeni gruplarına göre Bilimin Doğası Alt

Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir (p=,386>0,05).

Sınıf öğretmeni adaylarının cinsiyet değişkenine göre Fen ve Teknoloji Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir (p=,489>0,05).

Sınıf öğretmeni adaylarının cinsiyet değişkenine göre Temel Fen Okur Yazarlığı Ölçeği Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir (p=,454>0,05).

4.1.2 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Okuryazarlık Düzeylerinin Sınıf Düzeyi Değişkenine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.3 Sınıf Değişkeni Tek Yönlü Anova Analizi

Ölçek	**Grup**	**n**	**Ort.**	**SS**	**Var.K**	**K.T.**	**SD**	**K.O.**	**F**	**p**
	1.Sınıf	52	25,96	4,489	**GA**	24,216	3	8,072	,506	,678
Bilimsel	2.Sınıf	52	26,90	3,680	**GI**	3156,279	198	15,941		
İçerik	3.Sınıf	49	26,59	3,291	**Toplam**	3180,495	201			
Bilgisi	4.Sınıf	49	26,57	4,373						
	Toplam	202	26,50	3,978						
	1.Sınıf	52	6,50	1,627	**GA**	6,573	3	2,191	,860	,463
	2.Sınıf	52	6,60	1,818	**GI**	504,580	198	2,548		
Bilimin	3.Sınıf	49	6,49	1,570	**Toplam**	511,153	201			
Doğası	4.Sınıf	49	6,94	1,314						
	Toplam	202	6,63	1,595						
	1.Sınıf	52	5,40	1,053	**GA**	5,192	3	1,731	1,247	,294
Fen	2.Sınıf	52	5,54	1,244	**GI**	274,912	198	1,388		
Teknoloji	3.Sınıf	49	5,67	1,265	**Toplam**	280,104	201			
Toplum	4.Sınıf	49	5,84	1,143						
	Toplam	202	5,61	1,180						
	1.Sınıf	52	37,87	6,123	**GA**	62,470	3	20,823	,636	,593
Temel	2.Sınıf	52	39,04	5,732	**GI**	6482,144	198	32,738		
Fen Okur	3.Sınıf	49	38,76	5,254	**Toplam**	6544,614	201			
Yazarlığı	4.Sınıf	49	39,35	5,717						
	Toplam	202	38,74	5,706						

*p<0.05

Tablo 4.3'te sınıf değişkeni için One-Way ANOVA Analizi sonuçları verilmiştir.

Sınıf değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının Bilimsel İçerik Bilgisi Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (p=,678>0,05).

Sınıf değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının Bilimin Doğası Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde fark bulunmamaktadır (p=,463>0,05).

Sınıf değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının Fen ve Teknoloji Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (p=,294>0,05).

Sınıf değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının Temel Fen Okur Yazarlığı Ölçeği Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (p=,593>0,05).

4.1.3 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Okuryazarlık Düzeylerinin Bilimsel Dergi veya Yayın Takip Etme Değişkenine Yönelik Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.4 Bilimsel Dergi ve Yayın Takibi Değişkeni Kruskal Wallis-H Analizi

Ölçek	Grup	n	Ort.	SS	SD	H	p
Bilimsel İçerik Bilgisi	Hiçbir Zaman	29	26,28	3,011	4	4,629	,328
	Nadiren	86	26,97	3,373			
	Kısmen	75	26,25	4,711			
	Sık Sık	9	24,44	4,667			
	Her Zaman	3	28,00	6,083			
	Toplam	202	26,50	3,978			
Bilimin Doğası	Hiçbir Zaman	29	6,52	1,805	4	2,254	,689
	Nadiren	86	6,63	1,480			
	Kısmen	75	6,76	1,643			
	Sık Sık	9	6,11	1,616			
	Her Zaman	3	6,00	2,000			
	Toplam	202	6,63	1,595			

Tablo 4.4'ün devamı

Ölçek	Grup	n	Ort.	SS	SD	H	p
Fen Teknoloji Toplum	Hiçbir Zaman	29	5,38	1,178	4	2,841	,585
	Nadiren	86	5,71	1,061			
	Kısmen	75	5,55	1,308			
	Sık Sık	9	5,67	1,225			
	Her Zaman	3	6,33	1,155			
	Toplam	202	5,61	1,180			
Temel Fen Okur Yazarlığı	Hiçbir Zaman	29	38,17	4,425	4	3,343	,502
	Nadiren	86	39,30	4,870			
	Kısmen	75	38,56	6,757			
	Sık Sık	9	36,22	6,906			
	Her Zaman	3	40,33	7,638			
	Toplam	202	38,74	5,706			

*p<0.05

Tablo 4.4'te bilimsel dergi ve yayın takibi değişkeni için Kruskal Wallis-H Analizi sonuçları verilmiştir.

Bilimsel dergi ve yayın takibi değişkeni göre sınıf öğretmeni adaylarının Bilimsel İçerik Bilgisi Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık bulunmamaktadır (p=,328>0,05).

Bilimsel dergi ve yayın takibi değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının Bilimin Doğası Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık bulunmamaktadır (p=,689>0,05).

Bilimsel dergi ve yayın takibi değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının Fen ve Teknoloji Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık bulunmamaktadır (p=,585>0,05).

Bilimsel dergi veya yayın takibi değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının Temel Fen Okur Yazarlığı Ölçeği Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık

bulunmamaktadır (p=,502>0,05).

4.1.4 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Okuryazarlık Düzeylerinin Yerleşim Yeri Değişkenine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.5 Yerleşim Yeri Değişkeni T-Test Tablosu

Ölçek	Grup	n	Ort.	SS	t	Sd	p
Bilimsel İçerik Bilgisi	Kentsel Alan	171	26,83	3,481	1,979	200	,056
	Kırsal Alan	31	24,71	5,780			
Bilimin Doğası	Kentsel Alan	171	6,75	1,484	2,065	200	,046*
	Kırsal Alan	31	5,97	2,008			
Fen Teknoloji Toplum	Kentsel Alan	171	5,64	1,104	,772	200	,445
	Kırsal Alan	31	5,42	1,544			
Temel Fen Okur Yazarlığı	Kentsel Alan	171	39,22	4,970	2,022	200	,051
	Kırsal Alan	31	36,10	8,344			

*p<0,05

Tablo 4.5'te yerleşim yeri değişkeni için Bağımsız Örneklem T-Test Analizi sonuçları verilmiştir.

Yerleşim yeri değişkenine göre sınıf öğretmen adaylarının Bilimsel İçerik Bilgisi Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık göstermemektedir (p=,056>0,05).

Yerleşim yeri değişkenine göre sınıf öğretmen adaylarının Bilimin Doğası Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık göstermektedir (p=,046<0,05).

Kentsel alanda yaşayan öğretmen adaylarının Bilimin Doğası Alt Boyutu Puanı Ortalaması, kırsal alanda yaşayan öğretmen adaylarının Bilimin Doğası Alt Boyutu Puanı Ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve büyüktür.

Yerleşim yeri değişkenine göre sınıf öğretmen adaylarının Fen Teknoloji Toplum Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık göstermemektedir (p=,445>0,05).

Yerleşim yeri değişkenine göre sınıf öğretmen adaylarının Temel Fen Okur Yazarlığı Ölçeği Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık göstermemektedir (p=,051>0,05).

4.1.5 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Okuryazarlık Düzeylerinin Mezun Olunan Lise Türü Değişkenine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.6 Lise Türü Değişkeni Kruskal Wallis-H Analizi

Ölçek	Grup	n	Ort.	SS	SD	H	p
Bilimsel İçerik Bilgisi	Anadolu/ Anadolu Öğretmen Lisesi	156	26,43	3,730	2	2,543	,280
	Fen/ Sosyal Bilimler Lisesi	32	27,44	3,636			
	Meslek Liseleri	14	25,21	6,577			
	Toplam	202	26,50	3,978			
Bilimin Doğası	Anadolu/ Anadolu Öğretmen Lisesi	156	6,61	1,522	2	1,537	,464
	Fen/ Sosyal Bilimler Lisesi	32	6,88	1,699			
	Meslek Liseleri	14	6,29	2,128			
	Toplam	202	6,63	1,595			
Fen Teknoloji Toplum	Anadolu/ Anadolu Öğretmen Lisesi	156	5,64	1,124	2	1,341	,511
	Fen/ Sosyal Bilimler Lisesi	32	5,66	1,234			
	Meslek Liseleri	14	5,14	1,610			
	Toplam	202	5,61	1,180			
Temel Fen Okur Yazarlığı	Anadolu/ Anadolu Öğretmen Lisesi	156	38,68	5,291	2	2,327	,312
	Fen/ Sosyal Bilimler Lisesi	32	39,97	5,671			
	Meslek Liseleri	14	36,64	9,187			
	Toplam	202	38,74	5,706			

*p<0.05

Tablo 4.6'da mezun olunan lise türü değişkeni için sınıf öğretmeni adaylarının Kruskal Wallis-H Analizi sonuçları verilmiştir.

Lise türü değişkenine göre sınıf öğretmen adaylarının Bilimsel İçerik Bilgisi Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde fark bulunmamaktadır (p=,280>0,05).

Lise türü değişkenine göre sınıf öğretmen adaylarının Bilimin Doğası Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık bulunmamaktadır (p=,464>0,05).

Lise türü değişkenine göre sınıf öğretmen adaylarının Fen ve Teknoloji Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde fark bulunmamaktadır (p=,511>0,05).

Lise türü değişkenine göre sınıf öğretmen adaylarının Temel Fen Okur Yazarlığı Ölçeği Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde fark bulunmamaktadır (p=,312>0,05).

4.2 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğrenme Becerilerine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.7 Normallik Varsayımı Analizi ve Güvenilirlik Analizi

Ölçek	n	Maks Puan	Ort.	%	SS	Kolmogorov Smirnov (p)	Çarpıklık	Basıklık	Cronbac's Alpha
Bilimsel Sorgulama	202	5	3,92	%78,40	,574	,000	-,344	1,096	,914
İletişim	202	5	3,98	%79,60	,568	,000	-,403	1,147	,915
Fen Öğrenme Becerileri	202	5	3,95	%79,00	,536	,000	-,275	1,278	,948

*p<0,05

Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğrenme becerisi alt boyutu olan Bilimsel Sorgulama alt boyutu %78,40 bulunmuştur.

Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğrenme becerisi alt boyutu olan İletişim alt boyutu %79,60 bulunmuştur.

Sınıf öğretmeni adaylarının Fen Öğrenme Becerisi düzeyleri %79,00 bulunmuştur.

4.2.1 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğrenme Becerilerinin Cinsiyet Değişkenine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.8 Cinsiyet Değişkeni T-Test Tablosu

Ölçek	Grup	n	Ort.	SS	t	Sd	p
Bilimsel Sorgulama	Kadın	162	55,08	7,666	,586	200	,558
	Erkek	40	54,25	9,347			
İletişim	Kadın	162	60,23	8,048	1,829	200	,069
	Erkek	40	57,50	10,020			
Fen Öğrenme Becerileri	Kadın	162	115,31	14,791	1,304	200	,194
	Erkek	40	111,75	18,068			

*p<0,05

Tablo 4.8'de cinsiyet değişkeni için sınıf öğretmeni adaylarının Bağımsız Örneklem T-Test Analizi sonuçları verilmiştir.

Cinsiyet değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının Bilimsel Sorgulama Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık göstermemektedir (p=,558>0,05).

Cinsiyet değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının İletişim Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık göstermemektedir (p=,069>0,05).

Cinsiyet değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının Fen Öğrenme Becerileri Ölçeği Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık göstermemektedir (p=,194>0,05).

4.2.2 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğrenme Becerilerinin Sınıf Düzeyi Değişkenine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.9 Sınıf Değişkeni Tek Yönlü Anova Analizi

Ölçek	Grup	n	Ort.	SS	Var.K	K.T.	SD	K.O.	F	p
Bilimsel Sorgulama	1.Sınıf	52	52,65	9,176	**GA**	391,052	3	130,351	2,065	,106
	2.Sınıf	52	56,33	9,145	**GI**	12500,518	198	63,134		
	3.Sınıf	49	55,49	5,899	**Toplam**	12891,569	201			
	4.Sınıf	49	55,24	6,879						
	Toplam	202	54,92	8,009						
İletişim	1.Sınıf	52	59,42	8,608	**GA**	33,338	3	11,113	,151	,929
	2.Sınıf	52	59,52	10,691	**GI**	14551,632	198	73,493		
	3.Sınıf	49	60,41	7,228	**Toplam**	14584,970	201			
	4.Sınıf	49	59,45	7,124						
	Toplam	202	59,69	8,518						
Fen Öğrenme Becerileri	1.Sınıf	52	112,08	16,314	**GA**	494,744	3	164,915	,682	,564
	2.Sınıf	52	115,85	19,037	**GI**	47867,359	198	241,754		
	3.Sınıf	49	115,90	12,251	**Toplam**	48362,104	201			
	4.Sınıf	49	114,69	13,390						
	Toplam	202	114,61	15,512						

*p<0.05

Tablo 4.9'da sınıf değişkeni için sınıf öğretmeni adaylarının One-Way ANOVA Analizi sonuçları verilmiştir.

Sınıf değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının Bilimsel Sorgulama Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir (p=,106>0,05).

Sınıf değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının İletişim Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir (p=,929>0,05).

Sınıf değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının Fen Öğrenme Becerileri Ölçeği Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir (p=,564>0,05).

4.2.3 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğrenme Becerilerinin Bilimsel Dergi ya da Yayın Takip Etme Değişkenine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.10 Bilimsel Dergi ve Yayın Takibi Değişkeni Kruskal Wallis-H Analizi

Ölçek	Grup	n	Ort.	SS	SD	H	p
Bilimsel Sorgulama	Hiçbir Zaman	29	53,55	10,242	4	9,420	,051
	Nadiren	86	54,27	7,282			
	Kısmen	75	55,31	7,927			
	Sık Sık	9	59,67	5,172			
	Her Zaman	3	62,67	7,024			
	Toplam	202	54,92	8,009			
İletişim	Hiçbir Zaman	29	58,45	10,541	4	8,040	,090
	Nadiren	86	59,20	7,130			
	Kısmen	75	60,01	9,050			
	Sık Sık	9	66,22	5,696			
	Her Zaman	3	58,33	13,577			
	Toplam	202	59,69	8,518			
Fen Öğrenme Becerileri	Hiçbir Zaman	29	112,00	19,178	4	8,682	,070
	Nadiren	86	113,47	13,544			
	Kısmen	75	115,32	16,094			
	Sık Sık	9	125,89	10,289			
	Her Zaman	3	121,00	20,518			
	Toplam	202	114,61	15,512			

*p<0.05

Tablo 4.10'da bilimsel dergi ve yayın takibi değişkeni için sınıf öğretmen adaylarının Kruskal Wallis-H Analizi sonuçları verilmiştir.

Bilimsel dergi ve yayın takibi değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının Bilimsel Sorgulama Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (p=,051>0,05).

Bilimsel dergi ve yayın takibi değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının İletişim

Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (p=,090>0,05).

Bilimsel dergi ve yayın takibi değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının Fen Öğrenme Becerileri Ölçeği Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (p=,070>0,05).

4.2.4 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğrenme Becerilerinin Yerleşim Yeri Değişkenine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.11 Yerleşim Yeri Değişkeni T-Test Tablosu

Ölçek	Grup	n	Ort.	SS	t	Sd	p
Bilimsel Sorgulama	Kentsel Alan	171	55,20	7,955	1,205	200	,230
	Kırsal Alan	31	53,32	8,248			
İletişim	Kentsel Alan	171	60,19	8,444	1,973	200	,050*
	Kırsal Alan	31	56,94	8,536			
Fen Öğrenme Becerileri	Kentsel Alan	171	115,40	15,429	1,705	200	,090
	Kırsal Alan	31	110,26	15,490			

*p<0,05

Tablo 4.11'de yaşanılan alan değişkeni için sınıf öğretmeni adaylarının Bağımsız Örneklem T-Test Analizi sonuçları verilmiştir.

Yerleşim yeri değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının Bilimsel Sorgulama Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık bulunmamaktadır (p=,230>0,05).

Yerleşim yeri değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının İletişim Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır (p=,050<0,05). Kentsel alanda yaşayan katılımcıların İletişim Alt Boyutu Puanı Ortalaması, kırsal alanda yaşayan katılımcıların İletişim Alt Boyutu Puanı Ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve büyüktür.

Yerleşim yeri değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının Fen Öğrenme Becerileri Ölçeği Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. (p=,090>0,05).

4.2.5 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğrenme Becerilerinin Mezun Olunan Lise Türü Değişkenine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.12 Lise Türü Değişkeni Kruskal Wallis-H Analizi

Ölçek	Grup	n	Ort.	SS	SD	H	p
Bilimsel Sorgulama	Anadolu/ Anadolu Öğretmen Lisesi	156	54,87	7,860	2	,581	,748
	Fen/ Sosyal Bilimler Lisesi	32	54,69	8,279			
	Meslek Liseleri	14	55,93	9,507			
	Toplam	202	54,92	8,009			
İletişim	Anadolu/ Anadolu Öğretmen Lisesi	156	59,44	8,520	2	1,018	,601
	Fen/ Sosyal Bilimler Lisesi	32	60,22	9,029			
	Meslek Liseleri	14	61,29	7,610			
	Toplam	202	59,69	8,518			
Fen Öğrenme Becerileri	Anadolu/ Anadolu Öğretmen Lisesi	156	114,31	15,361	2	,246	,884
	Fen/ Sosyal Bilimler Lisesi	32	114,91	16,169			
	Meslek Liseleri	14	117,21	16,582			
	Toplam	202	114,61	15,512			

*p<0.05

Tablo 4.12'de lise türü değişkeni için Kruskal Wallis-H Analizi sonuçları verilmiştir.

Lise türü değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının Bilimsel Sorgulama Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (p=,748>0,05).

Lise türü değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının İletişim Alt Boyutu Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (p=,601>0,05).

Lise türü değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının Fen Öğrenme Becerileri Ölçeği Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (p=,884>0,05).

4.3 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Okuryazarlık Düzeyleri ile Fen Öğrenme Becerileri Arasındaki İlişkiye Yönelik Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.13 Korelasyon Analizi

	1	2	3	4	5	6	7
Bilimsel İçerik Bilgisi (1)	1						
Bilimin Doğası (2)	,527** ,000	1					
Fen Teknoloji Toplum (3)	,496** ,000	,388** ,000	1				
Temel Fen Okur Yazarlığı (4)	,947** ,000	,727** ,000	,661** ,000	1			
Bilimsel Sorgulama (5)	,270** ,000	,150* ,033	,093 ,189	,249** ,000	1		
İletişim (6)	,250** ,000	,213** ,002	,135 ,055	,262** ,000	,762** ,000	1	
Fen Öğrenme Becerileri (7)	,276** ,000	,194** ,006	,122 ,083	,272** ,000	,935** ,000	,942** ,000	1

**p<0,01 *p<0,05

Tablo 4.13'te korelasyon analizi sonuçları verilmiştir.

Fen okuryazarlık ölçeği alt boyutu olan Bilimsel İçerik Bilgisi Alt Boyutu ile Bilimin Doğası Alt Boyutları arasında pozitif yönlü ve orta seviyede anlamlı bir ilişki vardır (r=,527; p=,000).

Fen okuryazarlık ölçeği alt boyutu olan Bilimsel İçerik Bilgisi Alt Boyutu ile Fen Teknoloji Toplum Alt Boyutları arasında pozitif yönlü ve orta seviyede anlamlı bir ilişki vardır (r=,496; p=,000).

Fen okuryazarlık ölçeği alt boyutu olan Bilimsel İçerik Bilgisi Alt Boyutu ile Temel Fen Okur Yazarlığı Ölçeği arasında pozitif yönlü ve çok güçlü seviyede anlamlı bir ilişki vardır (r=,947; p=,000).

Fen okuryazarlık ölçeği alt boyutu olan Bilimsel İçerik Bilgisi Alt Boyutu ile Fen Öğrenme Beceresi alt boyutu olan Bilimsel Sorgulama Alt Boyutu arasında pozitif yönlü ve zayıf seviyede anlamlı bir ilişki vardır (r=,270; p=,000).

Fen okuryazarlık ölçeği alt boyutu olan Bilimsel İçerik Bilgisi Alt Boyutu ile Fen Öğrenme Beceresi alt boyutu olan İletişim Alt Boyutu arasında pozitif yönlü ve zayıf seviyede anlamlı bir ilişki vardır (r=,250; p=,000).

Fen okuryazarlık ölçeği alt boyutu olan Bilimsel İçerik Bilgisi Alt Boyutu ile Fen Öğrenme Becerileri Ölçeği arasında pozitif yönlü ve zayıf seviyede anlamlı bir ilişki vardır (r=,276; p=,000).

Fen okuryazarlık ölçeği alt boyutu olan Bilimin Doğası Alt Boyutu ile Fen okuryazarlık ölçeği alt boyutu olan Fen Teknoloji Toplum Alt Boyutu arasında pozitif yönlü ve zayıf seviyede anlamlı bir ilişki vardır (r=,388; p=,000).

Fen okuryazarlık ölçeği alt boyutu olan Bilimin Doğası Alt Boyutu ile Temel Fen Okur Yazarlığı Ölçeği arasında pozitif yönlü ve güçlü seviyede anlamlı bir ilişki vardır (r=,727; p=,000).

Fen okuryazarlık ölçeği alt boyutu olan Bilimin Doğası Alt Boyutu ile Fen Öğrenme Beceresi alt boyutu olan Bilimsel Sorgulama Alt Boyutu arasında pozitif yönlü ve çok zayıf seviyede anlamlı bir ilişki vardır (r=,150; p=,033).

Fen okuryazarlık ölçeği alt boyutu olan Bilimin Doğası Alt Boyutu ile Fen Öğrenme Beceresi alt boyutu olan İletişim Alt Boyutu arasında pozitif yönlü ve zayıf seviyede anlamlı bir ilişki vardır (r=,213; p=,002).

Fen okuryazarlık ölçeği alt boyutu olan Bilimin Doğası Alt Boyutu ile Fen Öğrenme Becerileri Ölçeği arasında pozitif yönlü ve çok zayıf seviyede anlamlı bir ilişki vardır (r=,194; p=,006).

Fen okuryazarlık ölçeği alt boyutu olan Fen Teknoloji Toplum Alt Boyutu ile Temel Fen Okur Yazarlığı Ölçeği arasında pozitif yönlü ve güçlü seviyede anlamlı bir ilişki vardır (r=,661; p=,000).

Temel Fen Okur Yazarlığı Ölçeği ile Fen Öğrenme Beceresi alt boyutu olan Bilimsel Sorgulama Alt Boyutu arasında pozitif yönlü ve zayıf seviyede anlamlı bir ilişki vardır (r=,249; p=,000).

Temel Fen Okur Yazarlığı Ölçeği ile Fen Öğrenme Beceresi alt boyutu olan İletişim Alt Boyutu arasında pozitif yönlü ve zayıf seviyede anlamlı bir ilişki vardır (r=,262; p=,000).

Temel Fen Okur Yazarlığı Ölçeği ile Fen Öğrenme Becerileri Ölçeği arasında pozitif yönlü ve zayıf seviyede anlamlı bir ilişki vardır (r=,272; p=,000).

Fen Öğrenme Beceresi alt boyutu olan Bilimsel Sorgulama Alt Boyutu ile Fen Öğrenme Beceresi alt boyutu olan İletişim Alt Boyutu arasında pozitif yönlü ve güçlü seviyede anlamlı bir ilişki vardır (r=,762; p=,000).

Fen Öğrenme Beceresi alt boyutu olan Bilimsel Sorgulama Alt Boyutu ile Fen Öğrenme Becerileri Ölçeği arasında pozitif yönlü ve çok güçlü seviyede anlamlı bir ilişki vardır (r=,935; p=,000).

Fen Öğrenme Beceresi alt boyutu olan İletişim Alt Boyutu ile Fen Öğrenme Becerileri Ölçeği arasında pozitif yönlü ve çok güçlü seviyede anlamlı bir ilişki vardır (r=,942; p=,000).

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1 Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde; araştırmanın bulgularına ve yorumlarına bağlı olarak ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarıyla yapılan bu çalışma fen okuryazarlık seviyelerinin yüksek olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlığa ilişkin ölçekteki sorulara doğru cevap verdikleri görülmüştür. Bartan (2019) okul öncesi öğretmen adaylarıyla yürüttüğü çalışmasında temel bilimsel okuryazarlık seviyelerinin yüksek olduğu sonucunu elde etmiştir. Saracaloğlu vd. (2013) yapmış olduğu araştırmada fen bilgisi öğretmeni adayların fen ve teknoloji okuryazarlık düzeylerinin "Oldukça Yeterli" (3,71) olduğunu belirlemişlerdir. Çelik ve Can (2019) öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada evrensel fen okuryazarlıklarının yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yağan (2019) fen bilimleri öğretmenleriyle yaptığı çalışmasında fen okuryazarlık düzeylerini 100 puan üzerinden X=73,73 olarak hesaplamış ve yüksek olduğu tespit etmiştir. Caymaz (2008) yaptığı çalışmasında sınıf öğretmeni ve fen ve teknoloji adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin öz yeterlik puanlarını 113,36 olarak; maddelerin puanlarını ise 3,44 olarak bulmuştur. Bu bakımdan öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algısında kendilerini yeterli düzeyde gördükleri sonucunu elde etmiştir. Uludüz (2017) çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık seviyeleri yeterli bulmuştur. Bu araştırmaların sonuçları ile yaptığımız çalışmada elde edilen sınıf öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeylerinin yüksek olduğu sonucu benzer doğrultudadır. Öğretmen adayların fen okuryazarlık seviyelerinin yüksek çıkmasını adayların okullarda aldıkları fen derslerine, fennin günlük hayatının içerisinde olmasına ve bilimin toplumsal bir kültür olarak yer etmesine bağlamak mümkündür. Yolagiden (2017) sınıf ve fen bilgisi öğretmeni adayları ile yaptığı araştırmasında fen okuryazarlık düzeylerinin ortanın biraz üzerinde olduğu sonucunu elde etmiştir. Kocabaş (2004) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adayları ile çalışmış uyguladığı ön test sonucunda fen okuryazarlık düzeylerini orta düzeyle bulmuştur. Daha sonra

uyguladığı son test sonucunda fen okuryazarlık düzeylerini yüksek seviyede olarak belirlemiş. Bu farklılık sebebini öğretmen adaylarının aldığı fen-teknoloji-toplum dersiyle ilişkilendirmiştir. Tekin vd. (2013) yaptığı araştırmada öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeyleri açısından incelendiğinde bütün puanlar bazında %60'ın üzerinde bir başarı olduğunu belirtmektedir. Farklı araştırmalardan elde edilen bu sonuçlara karşın Bacanak (2002) 4. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yürüttüğü çalışmasında fen okuryazarlık seviyelerini çok düşük bulmuştur. Çavaş (2009) sınıf öğretmenleriyle yaptığı çalışmasında da sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji okuryazarlık seviyelerinin genelinde ve alt boyutlarında çok yeterli düzeyde olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Aynı şekilde Özdemir (2011) ise sınıf öğretmenlerinin, Terzi (2008) fen ve teknoloji ve sınıf öğretmenlerinin her iki bölümünde fen okuryazarlık düzeylerinin düşük seviyede olduğunu sonucuna ulaşmıştır.

Cinsiyet değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeylerinde anlamlı bir şekilde fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yetişir (2007) yaptığı çalışmasında fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği ve sınıf öğretmen adaylarının, Çavaş (2009) çalışmasında sınıf öğretmenlerinin, Uludüz (2017) çalışmasında öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılık göstermediğini tespit etmiştir. Aynı şekilde, Terzi (2008), Sülün vd. (2009), Soysal (2011), Duruk (2012), Tekin (2013) ve Halimoğlu (2019) çalışmalarında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda fen okuryazarlık seviyelerinde cinsiyet değişkeninde anlamlı bir farklılık bulunamaması yönüyle bu çalışmayı desteklemektedir. Cinsiyet değişkeninin fen okuryazarlık üzerinde etkisi olmadığı söylenebilir. Bu araştırmada elde edilen sonucun aksine, Bacanak (2002) fen bilgisi öğretmenleriyle yaptığı çalışmasında kadın öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeylerinin erkek öğretmen adaylarına göre daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Caymaz (2008) çalışmasında sınıf ve fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlilik algıları incelendiğinde cinsiyete göre fen okuryazarlık düzeylerinin kadınların lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ulutaş (2009), Yakar (2010), Özdemir (2011), Çelik (2016), Yolagiden (2017) ve Salcı (2020) yaptıkları çalışmalarda cinsiyet ile fen okuryazarlık seviyesi arasında kadınların lehine anlamlı bir farklılık bulurken; Chin

(2005) yaptığı çalışmasında fen okuryazarlık düzeylerinin erkek öğretmen adaylarının bayan öğretmen adaylarına göre yüksek olduğu bulgusuna ulaşmıştır.

Sınıf düzeyi değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeylerinin anlamlı bir şekilde farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Uludüz (2017) sınıf öğretmen adayları ile yaptığı çalışmasında fen okuryazarlık seviyeleri ile sınıf seviyesi arasında anlamlı bir farklılık göstermediğini tespit etmiştir. Benzer şekilde Dağ (2019) çalışmasında sınıf öğretmen adaylarına uyguladığı fen okuryazarlık testinde adayların aldığı puanlara bakılarak sınıf düzeyleri açısından bir farklılık olmadığı benzer sonuçlar gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Fennin bireyin günlük yaşamının içerisinde olduğu göz önüne bulundurulursa fen okuryazarlığının belli sınıf seviyelerinde farklılık göstermemesinin kabul edilebilir olduğunu söylemek mümkündür. Yolagiden (2017) öğretmen adayları ile yapılan çalışmasında sınıf seviyelerine göre fen okuryazarlık düzeylerinde 3. sınıf öğretmen adaylarının lehine farklılaşma olduğunu sonucuna ulaşmıştır. Bu farklılaşmasının sebebini ise 3. Sınıfa kadar öğretmen adaylarının almış oldukları fen derslerinden kaynaklandığını düşünmektedir. Akgün (2010) çalışmasında öğretmen adayların fen okuryazarlığı düzeylerinin sınıf seviyesine göre bir farklılık gösterdiğini ve 3. sınıf öğretmen adaylarının 4. sınıf öğretmen adaylarından fen okuryazarlık seviyelerinin pozitif yönde olduğunu belirtmiştir. Memiş vd. (2015), Çelik ve Can (2019) ve Benzer (2020) çalışmalarında sınıf seviyelerinde fen okuryazarlık düzeylerinin farklılaştığını sonucuna ulaşmıştır. Caymaz ise (2008) sınıf ve fen bilgisi öğretmeni adaylarını bireysel olarak incelediğinde fen bilgisi öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık öz yeterlilik algı seviyelerinin sınıf düzeyleri değişkenine göre farklılık göstermezken; sınıf öğretmen adaylarının farklılık gösterdiğini belirtmiştir.

Bilimsel yayın veya dergi takip etme durumuna göre sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri incelendiğinde anlamlı bir şekilde farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yolagiden (2017) sınıf ve fen bilgisi öğretmeni adaylarıyla yapılan çalışmasında fen okuryazarlık düzeylerinin bilimsel dergi ve yayın takip edip etmeme durumuna göre anlamlı farklılık olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Yakar (2010) araştırmasında farklı üniversitelerde öğrenim gören 4. sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarının yayın takip etme değişkenine göre fen okuryazarlık seviyelerinde anlamlı

bir ilişki olmadığı sonucunu elde etmiştir. Benzer şekilde Göktepe (2019) fen bilimleri öğretmenleriyle, Aslanyavrusu (2013) lise 1 öğrencileriyle yaptığı çalışmada, bilimsel okuryazarlık düzeylerinin bilimsel yayın veya site takip etme değişkeni bakımından anlamlı bir farklılık olmadığı sonucunu elde etmiştir. Yapılan araştırmaların sonucuna ilişkin elde edilen bulgular bu çalışmanın bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Bu bulgular ışığında öğretmen adaylarının bilimsel dergi veya yayın takip etme sıklıklarının fen okuryazarlıkları üzerinde olumlu bir etki sağlamadığı sonucuna varılabilir. Terzi (2008) ise yaptığı çalışmada fen ve teknoloji öğretmenlerinin süreli ya da süresiz yayın takip etmelerinin fen okuryazarlık düzeylerinde bir farklılık oluşturmazken; sınıf öğretmenlerinde anlamlı bir farklılık tespit etmiştir. Bu farklılığı öğretmenlerin verdiği cevaplara dayanarak bilimsel dergi veya yayın takip etmenin fen okuryazarlık düzeyleri üzerinde olumlu bir etki yaratacağı sonucuna ulaşmıştır. Yapılan bu çalışmaların aksine Süren (2008) ve Keskin vd. (2016) öğrencilerle yaptığı araştırmalarda bilimsel okuryazarlık düzeylerinin, bilimsel dergi veya yayın takip edenlerin anlamlı bir şekilde ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Mezun olunan lise türü değişkeninde göre sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri incelendiğinde anlamlı bir şekilde farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle mezun olunan lise türüne sahip sınıf öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri benzer düzeydedir yorumu yapılabilir. Dağ (2019) sınıf öğretmeni adaylarıyla yaptığı çalışmasında fen ve teknoloji okuryazarlık seviyelerinin mezun olunan lise türüne göre istatiksel açıdan bir farklılık olmadığı sonucunu elde etmiştir. Caymaz (2008) sınıf ve fen ve teknoloji öğretmenleri ile fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algılarına ilişkin yaptığı araştırmasında öğretmen adaylarının fen okuryazarlık seviyelerinin mezun oldukları lise türü değişkenine göre değişmediği sonucunu elde etmiştir. Öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına yönelik öz yeterlik ölçeğinden aldıkları puanlar arasındaki farkı 0,05 düzeyinde tespit edilmiştir. Bu durumda aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değil sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazında yapılan benzer çalışmalardan, Salcı (2020) araştırmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlık düzeylerinin lise türüne göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiş, araştırma sonucunda farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Memiş vd. (2015) fen ve teknoloji ve sınıf öğretmenleriyle yaptığı çalışmada mezun oldukları orta öğretim kurumu değişkenine

göre fen okuryazarlık düzeylerinde anlamlı bir şekilde farklılık oluşmadığı sonucunu saptamıştır. Bulut vd. (2010) yürüttüğü çalışmasında da sınıf öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına yönelik öz yeterlik algılarının mezun oldukları lise türü değişkeninde anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Aslanyavrusu (2013) lise öğrencileriyle yaptığı çalışmasında da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Yapılan çalışmalar bu araştırmanın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Bu çalışmalardan farklı olarak Saracaloğlu vd. (2013) ise yaptığı araştırmada fen bilgisi öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına yönelik öz yeterlilik algılarının mezun oldukları lise türü değişkenine göre öğretmen liseli mezunlarının lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bunun sebebini ise öğretmen adaylarının öğretmen lisesinde aldıkları öğretmenlik alan dersleriyle ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Yerleşim yeri değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri incelendiğinde anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. İlgili literatür incelendiğinde Saracaloğlu vd. (2013) araştırmasında fen bilgisi öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlıklarına ilişkin öz yeterlilik algılarını yaşanılan alana göre incelenmiş ve anlamlı bir farklılık göstermediği sonucu elde edilmiştir. Benzer şekilde Salcı (2020) tarafından fen bilgisi öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlık düzeylerinin yaşanılan alan değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığı araştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda yaşanılan kentsel ve kırsal alana göre değişmediği elde edilmiştir. Yapılan çalışmada bu sonucun ortaya çıkmasına bilim ve teknolojideki gelişmelerin kırsal ve kentsel alandaki bilgiyi ulaşma dezavantajını ortadan kaldırması ve bilgiye ulaşmayı kolaylaştırması sebep olarak söylemek mümkündür.

Yapılan bu çalışma sınıf öğretmeni adaylarının fen öğrenme becerilerinin yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Akbayrak (2019) yaptığı çalışmasında öğrencilerin fen öğrenme beceri seviyelerinin ortalamanın üzerinde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Özdemir vd. (2021) öğrencilerle yaptığı çalışmasında öğrencilerin fen öğrenme becerilerinin ortalamanın üzerinde olduğu tespit etmiştir. Eymiroğlu (2019) çalışmasında bilim fuarlarının öğrencilerin fen öğrenme becerisini üzerine ilişkin etkisi araştırmış. Bu araştırmanın sonucunda bilim fuarlarının fen öğrenme becerilerine olumlu bir etkiye sahip olduğunu elde etmiştir. Yolagiden (2017) sınıf ve fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmasında fen öğrenme becerilerini

araştırmış ve öğretmen adaylarının fen öğretmen beceri seviyelerinin ortanın biraz üzerinde olduğunu tespit etmiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğrenme beceri düzeylerinin cinsiyet değişkeni ile arasındaki ilişki incelendiğinde anlamlı bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Fen öğrenme becerisinin alt boyutları araştırıldığında bilimsel sorgulama alt boyutu ve iletişim alt boyutunda benzer şekilde cinsiyete göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Karademir (2013) yaptığı çalışmada sorgulama becerileriyle cinsiyet arasında anlamlı bir fark bulamamıştır. Bu araştırmanın sonucuyla aynı doğrultuda Duran (2014) öğrencilerin bilimsel sorgulama ve iletişim alt boyutlarında cinsiyet değişkenine göre kız ve erkek öğrencilerin aynı seviyede olduklarını belirlemiş ve bir farklılık olmadığını elde etmiştir. Eymirlioğlu (2019) ise cinsiyetin öğrencilerin fen öğrenme becerilerinin üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Yolagiden (2017) fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarıyla fen öğrenme beceri düzeylerini çalışmış ve sonucunda cinsiyete göre bir farklılık olmadığını tespit etmiştir. Duran (2016) öğrencilerin fen öğrenme yeterliliklerin cinsiyete göre ön testte ve son testte puanlarında anlamlı bir fark bulmamıştır. Literatürdeki ilgili araştırmalar ve bu çalışmanın sonucu olarak cinsiyetin fen öğrenme becerisinin üzerinde tek başına anlamlı bir fark yarattığını söylemek mümkün değildir. Yapılan bu çalışmalardan farklı olarak Çetin (2017) yaptığı araştırmasında sınıf öğretmen adaylarının fen öğrenme beceri düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı bir fark bulmuştur. Fen öğrenme becerisi alt boyutu bilimsel sorgulama becerisinde cinsiyete göre bir fark bulunurken; iletişim becerisi alt boyutunda anlamlı bir fark elde etmemiştir. Çalışmamızın fen öğrenme becerisi alt boyutu iletişim becerisiyle cinsiyet arasında anlamlı bir fark bulunmaması bu araştırmamızın sonucunu desteklemektedir. Akbayrak (2019) öğrencilerle yaptığı çalışmada fen öğrenme beceri düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık olduğunu ve bu farklılığın kız öğrencilerin lehine olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yine Aslan Efe ve Özmen (2018) çalışmasında kız ve erkek öğrencilerinin fen öğrenme beceri düzeylerinin farklı olduğunu belirlemiş ve kızların lehine bir farklılık bulmuştur. Fen öğrenme becerisi alt boyutlarına bakıldığında iletişim alt boyutunda kızların lehine bir farklılık, bilimsel sorgulama becerisi alt boyutunda ise cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılık göstermediği sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmanın bilimsel sorgulama becerisi alt boyutu ile cinsiyete

göre bir fark bulunmaması araştırmamızla paralellik göstermektedir. Ekici (2016) çalışmasında öğrencilerin fen öğrenme becerisi alt boyutu bilimsel sorgulama becerisinde kızların lehine anlamlı düzeyde farklılaştığı sonucunu elde etmiştir. Kalkışım (2023) sınıf, fen bilgisi ve okul öncesi öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmasında elde ettiği bulgulara göre fen öğrenme becerisiyle cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir fark bulmuştur. Bu çalışmalardan farklı olarak Kalkışım (2023) fen öğrenme becerisini ve bilimsel sorgulama becerisi alt boyutunda erkek öğretmen adaylarının kadın öğretmenler adaylarından ortalama puanlarını daha yüksek olduğunu elde etmiştir.

Sınıf seviyesi değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının fen öğrenme beceri düzeylerinin incelendiğinde anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Fen öğrenme beceri ölçeğinin bilimsel sorgulama ve iletişim alt boyutlarında anlamlı bir şekilde fark bulunmamıştır. Özdemir vd. (2021) öğrencilerle yaptığı çalışmasında fen öğrenme beceri düzeylerinin sınıf seviyesi değişkenine göre bir farklılık bulamazken; fen öğrenme beceri alt boyutu olan bilimsel sorgulama becerilerinin sınıf seviyesinin paralel olarak arttığı sonucunu elde etmiştir. Çetin (2017) çalışmasında sınıf öğretmen adaylarının fen öğrenme beceri düzeylerinin sınıf seviyesine göre anlamlı bir fark bulmuştur. Akbayrak (2019) öğrencilerin fen öğrenme becerilerinin sınıf seviyeleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığını fakat 8. sınıf ve 5. sınıf öğrencileri ile 7. sınıf ve 5. sınıf öğrencileri arasında sınıf seviyesi lehine anlamlı bir farklılık elde etmiştir. Karamustafaoğlu ve Celep Havuz (2016) fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmasında sınıf seviyesi değişkenine göre üst sınıflar lehine anlamlı bir farklılık bulmuştur. Kalkışım (2023) öğretmen adaylarıyla yaptığı araştırmasında fen öğrenme beceri düzeyleri ile bilimsel sorgulama alt boyutunda ve iletişim alt boyutunda sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı bir farklılık elde etmiştir. Elde ettiği sonuçlara göre 2. sınıftaki öğretmen adayları 1. sınıfta öğretmen adaylarından; 4. sınıftaki öğretmen adayları ise 1. ve 3. sınıflardaki öğretmen adaylarından daha yüksek fen öğrenme becerisine sahip olduğu bulunmuştur. Eymirlioğlu (2019) ise öğrencilerle yaptığı çalışmasında fen öğrenme beceri seviyelerinin bilim fuarından önce 5. sınıftaki öğrencilerinin 6. ve 8. sınıflardaki öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinden daha yüksek bulurken; bilim fuarı sonrasında 5. sınıftaki öğrencilerinin 8. sınıftaki öğrencilerinden daha yüksek fen öğrenme becerisine sahip oldukları sonucunu tespit

etmiştir. Yolagiden (2017) yaptığı çalışmasında da fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının fen öğrenme becerilerinin sınıf seviyesi bakımından arasında anlamlı bir fark olduğunu tespit etmiştir. Bu farklılığı ise üst sınıf seviyesindeki öğretmeni adaylarının alt sınıf seviyesindeki öğretmen adaylarından daha yüksek olduğu şekilde ortaya koymuştur. Literatürdeki yapılan çalışmalar incelendiğinde fen öğrenme becerileri düzeyleriyle sınıf seviyesi değişkeni arasında anlamlı bir farklılık bulunması bu araştırmamızda sonucumuzu desteklememektedir. Bu araştırmanın sonucuyla farklılık göstermesi çalışılan örneklem grup ve sayılarının farklı olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Mezun olunan lise türü değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının fen öğrenme beceri düzeyleri incelendiğinde anlamlı bir fark göstermediği sonucu elde edilmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğrenme becerilerinin mezun olunan lise türü açısından farklılık göstermemesinin sebebi olarak ortaöğretim kurumlarında almış oldukları fen derslerinin ortak amaç, hedef ve kazanımlar doğrultusunda eğitim-öğretim programlarının uygulanıp temel alınması ve aynı program çerçevesinden yetiştirilmelerine bağlamak mümkündür. Bu çalışmamızdan farklı olarak Çetin (2017) sınıf öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmasında fen öğrenme becerilerinin mezun olunan lise türüne göre anlamı bir fark olduğu sonucunu elde etmiştir. Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde fen öğrence becerisinin lise türü değişkenine göre sınırlı sayıda araştırma olması nedeniyle yorum yapmayı zorlaştırmaktadır.

Bilimsel yayın ve dergi takip etme değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının fen öğrenme beceri düzeyleri incelendiğinde anlamlı bir şekilde farklılık tespit edilmemiştir. Yolagiden (2017) yaptığı çalışmasında fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel dergi veya yayın takip etme değişkeni açısından incelemiş ve sonucunda anlamlı bir farklılık bulmamıştır. Bu araştırmanın fen öğrenme beceri düzeyinin bilimsel dergi ve yayın takip etme durumu değişkenine göre yaptığımız çalışmanın sonucunu destekler niteliktedir.

Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğrenme beceri düzeylerinin yerleşim yeri değişkenine göre incelendiğinde anlamlı bir şekilde fark bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, sınıf öğretmen adaylarının fen öğrenme becerileri üzerinde en uzun süre

yaşadıkları yerleşim yerinin etkili olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Araştırmada çalışma grubunun yaşanılan alan değişkeni açısından büyük oranda kentsel alanda yaşıyor olmaları anlamlı bir farklılık oluşmamasında sebep olabilir. Geniş bir çalışma grubuyla araştırmalar yapılması daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir. İlgili literatür incelendiğinde fen öğrenme becerisinde kullanılan yaşanılan alan değişkeni ile ilgili yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmaması sebebi ile araştırmanın özgün olduğu söylenebilir.

Sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ile fen öğrenme becerileri arasında düşük düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu sonucu elde edilmiştir. Bu sonuca göre, fen okuryazarlık düzeylerinin yükselmesi fen öğrenme becerilerinin artması anlamına gelirken, fen okuryazarlık düzeylerinin düşmesi fen öğrenme becerisinin de düşmesi anlamına gelmektedir.

Sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ile fen öğrenme becerileri arasındaki ilişki incelendiğinde düşük düzeyde pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu sonucu elde edilmiştir. Buna göre, fen okuryazarlık düzeyinin artması fen öğrenme becerilerini arttırırken; fen okuryazarlık düzeyinin azalması fen öğrenme becerilerinin de azaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Fen okuryazarlık ile fen öğrenme becerileri arasında korelasyon kat sayısı 0,2 -0,4 arasında olması sebebiyle (,272**) aralarında zayıf bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yolagiden (2017) öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmasında fen öğrenme becerileri ile fen okuryazarlıkları arasındaki ilişkiye bakmıştır. Buna göre ilişkinin düşük düzeyde pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca bakarak Yolagiden (2017) çalışmasından elde edilen sonuçların bu araştırmada elde edilen sonuçlarla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Yapılan bu çalışma nicel bir çalışma olduğu için ortaya çıkan bu zayıf ilişkinin neden kaynaklandığı tam olarak ortaya çıkarılamamıştır. Bunun detaylı bir şekilde ortaya çıkarılabilmesi için ilerde yapılacak benzer çalışmalar da araştırmaya nitel boyutta eklenebilir.

5.2 Öneriler

Bu bölümde araştırma sonuçları göz önünde bulundurularak uygulamaların geliştirilmesine ve yeni yapılacak araştırmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

1. Çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık seviyelerinin ve fen öğrenme becerilerine yönelik tutumları bazı değişkenler kullanılarak veriler toplanmıştır. Başka değişkenler de belirlenerek farklı öğretmen adaylarıyla benzer bir çalışma yapılabilir.

2. Bu çalışmada öğretmen adaylarının fen okuryazarlık seviyelerini ve fen öğrenme becerilerini belirlemek için nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Bu bağlamda, konunun daha derinlemesine olanak sağlayabilecek nitel veya karma çalışmalar yapılabilir. Nitel araştırma yöntemi kullanılarak altta yatan nedenleri öğrenilebilir.

3. Bu araştırma sınıf öğretmeni adayları ile gerçekleştirilmiştir. İlköğretim, ortaöğretim ve lise öğrencilerinin de fen okuryazarlık düzeyleri ve fen öğrenme becerileri incelenebilir.

4. Fen okuryazarlık ve fen öğrenme becerileri ile ilgili farklı ölçekler geliştirilerek çalışmalar yürütülebilir.

5. Bu araştırmada yeterli sayıda sınıf öğretmeni adaylarıyla çalışılmış olsa da daha geniş örneklemle yapılacak çalışmalar hata payını minimum seviyeye indirilebileceği söylenebilir.

6. Bulgulardan elde edilen veri analizlere bakılarak öğretmen yetiştiren eğitim fakültelerindeki öğretmen adaylarının fen öğrenme becerileri ve fen okuryazarlık seviyelerinin daha fazla arttırılması için ilgili eğitim programların ve ilgili ders içeriklerinin güncellenmesi ve iyileştirilip geliştirilmesi sürecine gidilebilir.

7. Sınıf öğretmenliği bölümü için seçmeli fen okuryazarlık ve fen öğrenme becerisi dersi konulabilir. Bu şekilde sınıf öğretmeni adaylarının farkındalıklarının daha fazla artması sağlanabilir.

8. Fen okuryazarlık ve fen öğrenme becerisi konusunda yapılan çalışmaların meta-değerlendirmesi yapılabilir eksik çalışma yapılan boyutlar belirlenerek yapılacak çalışmalara öncelik verilmelidir.

KAYNAKLAR

Abd-El Khalick, F. & BouJaoude, S. (1997). An exploratory study of the knowledge base for science teaching. *Journal of Research in Science Teaching, 34*(7), 673-699.

Abd-El Khalick, F., Bell, R. L. & Lederman, N. G. (1998). The nature off science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science Education, 82*(4), 417-436.

Akbayrak, G. (2019). *Farklı sınıf seviyelerindeki ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Giresun Üniversitesi.

Akbudak, Y. (2005). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersine ve öğretimine ilişkin tutumları ve önerileri*. [Yüksek Lisans Tezi]. Selçuk Üniversitesi.

Akgün, A., Özden, M., Çinici, A., Sonekinci, A. ve Aygün, H. A. (2014). Fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığı seviyeleri ile özyeterlik ve tutum düzeyleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Akademik Bakış Dergisi*, 43.

Akgün, Ö. (2010). *Öğretmen adaylarının fen ve teknoloji laboraturarına ilişkin görüşleri ve bilim okur-yazarlığı*. [Yüksek Lisans Tezi]. Fırat Üniversitesi.

Aldan-Karademir, Ç. (2012). Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1*(1), 236-251.

American Association for the Advancement of Science (AAAS), (1989). *Science for All Americans: A Project 2061 Report on Goals in Science, Mathematics, and Technology*. Washington, DC: Author

Anagün, Ş. S. (2008). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinde yapılandırmacı öğrenme yoluyla fen okuryazarlığının geliştirilmesi: bir eylem araştırması. Yayınlanmamış* [Doktora Tezi] Anadolu Üniversitesi.

Arduç, M. A. (2018). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin ve fen öğrenme yaklaşımlarının fen bilimleri dersindeki başarısına etkisinin incelenmesi.* [Yüksek Lisans Tezi]. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi.

Arıcı-Dağ, S. (2019). *Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığı düzeylerinin ve fen öğretimine yönelik tutumlarının incelenmesi.* [Yüksek Lisans Tezi]. Bayburt Üniversitesi.

Aslanyavrusu, Y. (2013). *Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi.* [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.

Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi.* [Yüksek Lisans Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.

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.

Bağcı Kılıç, G. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim-Online, 2*(1), 42-51.

Bahardır, E. (2011). *İlköğretim 8. sınıf maddenin halleri ve ısı ünitesinin öğretimde işbirlikli öğrenme temelli bilimsel mektupların kullanılmasının öğrencilerin tutum, başarı ve bilimsel- okuryazarlıklarına etkisinin incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Erzincan Üniversitesi.

Bakır, N. (2018). *Öğrenme kutuları destekli buluş yoluyla öğretim stratejisinin 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına, fen öğrenme becerisine ve fene yönelik tutuma etkisi: vücudumuzun bilmecesini çözelim ünitesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Dicle Üniversitesi.

Bartan, M. (2020). Okul öncesi öğretmen adaylarının temel bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile bilimsel tutumlarının incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 49, 293-308. doi: 10.9779/pauefd.531635

Bauer, K. L. (1996). *An analysis of attitudes regarding scientific literacy among students and faculty in the department of biological science*. [Unpublished PhD Thesi]. Idaho State University.

Benli, S. R. (2021). *Ortaokul öğrencilenin üstbilişsel öğrenme stratejileri ile fen öğrenme becerileri arasındaki ilişki*. [Yüksek Lisans Tezi]. Adıyaman Üniversitesi.

Benzer, E. (2020). Bilimsel okuryazarlık ve medya okuryazarlığı arasındaki ilişki: fen bilgisi öğretmen adayları örneği. *Research and Experience Journal, 5*(1).

Bora, N. D. (2005). *Türkiye genelinde ortaöğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası üzerine görüşlerinin araştırılması*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi.

Bozyılmaz, B. (2005). *4. ve 5. Sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının bilim okur-yazarlığı açısından analizi.* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.

Bybee, R.W., Powell, J.C. & Ellis, J. D. (1991). Integrating the history and nature of science and technology in science and social studies curriculum. *Science Education,* 75, 143–155.

Can, Ş. & Çelik, C. (2020). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Türkiye istatistiki bölge birimlerine göre evrensel fen okuryazarlık düzeyi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 49, 112-133. doi: 10.9779/pauefd.536777.

Caymaz, B. (2008). *Fen ve teknoloji ve sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin öz yeterlik algıları.* [Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi.

Chang, H.-P., Chen, C.-C., Guo, G.-J., Cheng, Y.-J., Lin, C.-Y. & Jen, T.-H. (2011). The development of a competence scale for learning science: inquiry and communication. *International Journal of Science and Mathematics Education, 9*(5), 1213–1233.

Chiappetta, E. L. & Adams, A. D. (2004). Inquiry-based instruction. *The Science Teacher, 71*(2), 46.

Choi, K., Lee, H., Shin, N., Kim, S. W. & Krajcik, J. (2011). Re-conceptualization of scientific literacy in South Korea for the 21st century. *Journal of Research In Science Teaching, 46*(8), 670-697.

Colburn, A. (2000). An inquiry primer. *Science Scope, 23*(6), 42-45.

Collette, A. T. & Chiappetta, E. L. (1987). *Science instruction in the middle and secondary schools*. Merill Publishing Company.

Çakar, E. (2008). *5.sınıf fen ve teknoloji programının bilimsel süreç becerileri kazanımlarının gerçekleşme düzeylerinin belirlenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Süleyman Demirel Üniversitesi.

Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997). *Fizik öğretimi*. Ankara: YÖK.

Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., ve Turgut, F. (2007). *Fizik öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Ankara.

Çepni, S., Ayas, A., Özmen, H., Akdeniz, A. R., Ayvacı, H.Ş. ve Yiğit, N. (2016). *Fen ve teknoloji öğretimi.* Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık

Çepni, S., Ayvacı, H. Ş. ve Bacanak, A. (2012). *Bilim, teknoloji, toplum ve sosyal değişim* (5. Basım). Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Çepni, S., Bacanak, A. ve Küçük, M. (2003). Fen eğitiminin amaçlarında değişen değerler: fen–teknoloji–toplum. *Değerler Eğitimi Dergisi, 1* (4): 7-29.

Çetin, G. (2017). *Sınıf öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgılarının ve fen öğrenme becerilerinin araştırılması*. [Yüksek Lisans Tezi]. Ege Üniversitesi.

Çolak, M. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 21. Yüzyıl becerilerine yönelik algılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. [Yüksek Lisans Tezi]. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi.

Dani, D. (2009). Scientific literacy and purposes for teaching science: a case study of lebanese private school teachers. *International Journal of Environmental & Science Education, 4*(3), 289-299.

DeBoer, G. E. (1991). *A history of ideas in science education*. New York: Teachers College 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.

Demir, M. (2007). *Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileriyle ilgili yeterliklerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi.* [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi.

Dökme, İ. ve Ozansoy, Ü. (2004). Fen öğretiminde bilimsel iletişim kurabilme becerisi. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 6*(9).

Duban, N. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: bir eylem araştırması*. [Doktora Tezi]. Anadolu Üniversitesi.

Duban, N. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji okur-yazarı bireylere ve bu bireylerin yetiştirilmesine ilişkin görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi, 3* (2), 162-174.

Duran, M. (2016). Araştırmaya dayalı öğrenme temelli geliştirilen rehber materyalin 6. sınıf öğrencilerinin fen öğrenme yeterliği üzerine etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi, 9*(1), 85-110.

Duruk, Ü. (2012). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji okuryazarlığı seviyesinin belirlenmesi.* [Yüksek Lisans Tezi]. Kocaeli Üniversitesi.

Ekim, A. G. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri ile fen öğrenme becerilerinin farklı değişkenler açısından araştırılması.* [Yüksek Lisans Tezi]. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.

Ercan Özaydın, T. (2010). *İlköğretim yedinci sınıf fen ve teknoloji dersinde 5E öğrenme halkası ve bilimsel süreç becerileri doğrultusunda uygulanan etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve derse yönelik tutumlarına etkisi.* [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Ege Üniversitesi.

Eroğlu, G. (2015). *Fen alanındaki öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin tespiti*. [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.

Eymiroğlu, F. (2019). *Bilim fuarlarının fen öğrenme becerisi ve fen motivasyonu üzerine etkisi bakımından incelenmesi.* [Yüksek Lisans Tezi]. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi.

Fansa, M. (2012). *Araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin maddenin değişimi ve tanınması ünitesindeki akademik başarı, fen dersine karşı tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Mustafa Kemal Üniversitesi.

Gökdemir, H. (2020). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının pısa fen okuryazarlığı yeterliklerinin araştırılması*. [Yüksek Lisans Tezi]. Haccetttepe Üniversitesi.

Göktepe, D. (2019). *Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlık beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi: Sakarya ili örneği*. [Yüksek Lisans Tezi] Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi.

Güçlüer, E. (2012). *Fen ve teknoloji dersinde "vücudumuzda sistemler" ünitesinde fen okuryazarlığını geliştirici etkinliklerin kullanılmasının başarıya, tutuma ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. [Doktora Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.

Gülhan, F. (2012). *Sosyo-bilimsel konularda bilimsel tartışmanın 8. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı, bilimsel tartışmaya eğilim, karar verme becerileri ve bilim-toplum sorunlarına duyarlılıklarına etkisinin araştırılması*. [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.

Günhan, E. (2004). *Lise düzeyi kimya kitaplarının elektrokimya kısımlarının, fen okuryazarlığı, yanlış kavramlar ve okunabilirlik yönünden analizi.* [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.

Halimoğlu, G. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin fen bilimlerine karşı merak, motivasyon ve fen okuryazarlık düzeylerine etki eden faktörlerin incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Üniversitesi.

Hançer, A. H., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1*(13), 80-88.

Harlen, W. & Qualter, A. (2004). *The teaching of science in primary schools* (4.bs.). London: David Fulton Publishers.

Hofstain, A., Shore, R. & Kipnis, M. (2004). Providing high school chemistry students with opportunities to develop learning skills in an inquiry-type laboratory: a case study. *International Journal of Science Education, 26*(1), 47-62.

Hurd, P. DeH. (1958). Science literacy: its meaning for american schools. *Educational Leadership*, 16, 13–16, 52.

Huyugüzel-Çavuş, P. H. (2009). *Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji okuryazarlıkları ile öğretim yeterliklerinin belirlenmesi.* [Doktora Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.

Işık-Terzi, C. (2008). *İlköğretim I. kademede fen ve teknoloji dersini yürüten sınıf öğretmenleri ile II. kademede fen ve teknoloji dersini yürüten fen bilgisi (fen ve teknoloji) öğretmenlerinin fen okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi ve sonuçların karşılaştırılması*. [Yüksek Lisans Tezi]. Muğla Üniversitesi.

İnal, P. (2013). *Araştırmaya dayalı öğrenmenin madde konusunda ilköğretim öğrencilerinin akademik başarıları, kavramsal anlamaları, tutumları, bilimsel süreç ve iletişim becerileri üzerine etkisi.* [Doktora Tezi]. Marmara Üniversitesi.

Kababaş-Memiş, E., Bozkurt, R., Cevizci, E., Avunç, F. ve Öğretmen, B. (2016). Üniversite öğrencilerinin karar verme stratejisi ve fen okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education, 5*(4), 16-18.

Kalkışım, Ş. İ. (2023). *Öğretmen adaylarının fen öğrenme becerileri ile öğrenen özerklikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi.* [Yüksek Lisans Tezi]. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.

Kaplan Parsa, M. (2016). *İşbirlikli sorgulama dayalı öğrenme ortamanın yaratıcı düşünmeye, sorgulayıcı öğrenme becerisine, fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisi.* [Doktara tezi]. Marmara Üniversitesi.

Kaptan, F. (1999). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Anı Yayıncılık, Ankara.

Karamustafaoğlu, S. ve Havuz, A. C. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma- sorgulamaya dayalı öğrenme algılarının incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 5*(1), 233-247.

Karatay, R. (2012). *7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı ünite konularına yönelik bilimsel süreç becerileri testinin geliştirilmesi.* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.

Kavak, N., Tufan, Y. ve Demirelli, H. (2006). Fen-teknoloji okuryazarlığı ve informal fen eğitimi: gazetelerin potansiyel rolü. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 26*(3), 17-28.

Kaya, M. ve Bacanak, A. (2013). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının düşünceleri: fen okuryazarı birey yetiştirmede öğretmenin yeri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi,* 21, 209-228.

Kesik, C. (2016). *İlkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığını belirlemeye yönelik envarter geliştirme ve uygulama (Şanlıurfa ili örneği).* [Yüksek Lisans Tezi]. Niğde Üniversitesi.

Kocabaş, Ö. (2004). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına fen teknoloji toplum dersinin etkisi ve öğretmen adaylarının derse karşı tutumları*. [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.

Kurnaz, Ş. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı ve alan bilgisi yeterliliklerinin karşılaştırılması: SDÜ-MAKÜ örneği*. [Yüksek Lisans Tezi]. Süleyman Demirel Üniversitesi.

Kutur, K. (2021). *Sınıf öğretmenlerinin fen okuryazarlık düzeyleri ile fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançları arasındaki ilişkinin belirlenmesi ve farklı değişkenlere göre incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi.

Laugksch R., C., Spargo P. E. (1996). Construction of a paper-and-pencil Test of Basic Scientific Literacy based on selected literacy goals recommended by the American Association for the Advancement of Science. *Public Understanding of Science, 5*(4), 331-359.

Laugksch, R. C. (2000). Scientific Literacy: A Conceptual Overview. *Science Education, 84*(1), 71–94.

Lederman, N. G. & Niess, M. (1998). Survival of the Fittest. *School Science and Mathematics, 98* (4), 169–172.

Lederman, N.G., Lederman, J.S., & Antink, A. (2013). Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific

literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 1*(3), 138-147.

Liu, X. (2009). Beyond science literacy: science and the public. *International Journal of Environmental & Science Education, 4*(3), 301-311.

MEB (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar*. http://mufredat.meb.gov.tr/ Erişim Tarihi: 20.05.2022.

MEB. (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6-7ve 8. Sınıflar) öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.

MEB. (2013). *Fen bilimleri dersi (3-8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Miller, J. D. (1983). Scientific literacy: a conceptual and empirical review. *Daedalus, 112*(2), 29–48.

Miller, J. D. (1989). *Scientific Literacy, Speech Delivered At Annual Meeting Of AAAS*. San Francisco, CA.

Murcia, K. (2005). Science in the Newspaper: A Strategy for Developing Scientific Literacy. *Teaching Science, 51*(1).

Mutlu, S. (2012). *Bilimsel süreç becerileri odaklı fen ve teknoloji eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, motivasyon, tutum ve başarı üzerine etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Trakya Üniversitesi.

National Research Council (NRC) (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.

Norris, S. P. & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science education, 87*(2), 224-240.

NSTA [National Science Teachers Association] (1971). NSTA Position Statement on School Science Education for 1970's. *The Science Teacher,* 38, 46–51.

NSTA [National Science Teachers Association] (1982). *Science-Technology-Society: Science Education for the 1980s*. NSTA.

OECD (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006, Programme for International Student Assessment (PISA)*. OECD.

Özdemir, A. (2011). *Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi.* [Yüksek Lisans Tezi]. Uşak Üniversitesi.

Özdemir, G., Çavuş Güngören, S. ve Yeşildağ-Hasançebi, F. (2022). Ortaokul öğrencilerinin Fen öğrenme becerilerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* (54), 69-98. DOI: 10.9779/pauefd.799198

Özdemir, M. (2022). *6. Sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik öğrenme stratejilerinin ve fen öğrenme becerilerinin incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi.

Özdemir, O. (2010). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlığının Durumu. *Türk Fen Eğitimi Dergisi,7*(3), 42-56.

Öztaş, F. (2019). *Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel okur-yazarlık düzeyleri ve billimin doğası hakkındaki görüşlerinin incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi.

Pella, M. O., O'Hearn, G. T. & Gale, C. G. (1966). Referents to Scientific Literacy. *Journal of Research in Science Teaching,* 4, 199–208.

Perry, V. R. & Richardson, C. P. (2001). The New Mexico Tech Master of Science teaching program: an exemplary model of inquiry-based learning, 31st Annual Frontiers in Education Conference. Impact on Engineering and Science Education. Conference Proceedings (Cat. No.01CH37193), Reno, NV, USA, 2001, pp. T3E-1, doi: 10.1109/FIE.2001.963917.

Poyraz, S. (2005). *İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersi öğretiminde kullanılan aktif öğretim modellerine uygun ölçme değerlendirme tekniklerinin belirlenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Celal Bayar Üniversitesi.

Salcı, E. (2020). *Öğretmen, öğretmen adayı ve öğrencilerin evrensel fen okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi: Kastamonu ili örneği.* [Yüksek Lisans Tezi]. Kastamonu Üniversitesi.

Saracaloğlu, S., Yenice, N. ve Özden, B. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin öz yeterlik algıları ile fene yönelik tutumları arasındaki ilişki. *International Journal of New Trends in Arts, Sports and Science Education, 2*(1).

Saraç, E. (2012). *Sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri.* [Yüksek Lisans Tezi]. Akdeniz Üniversitesi.

Sezgin, G. (2020). *Sınıf öğretmen adaylarının kuvvete hareket konusundaki kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik dört aşamalı bir testin geliştirilmesi ve uygulanması.* [Yüksek Lisans Tezi]. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi.

Shamos, M. (1995). *The myth of scientific literacy*. New Brunswick, NJ: Rutgers University.

Shen, B. S. P. (1975). Science literacy. *American Scientist, 63*(3), 265–268.

Soylu, H. (2004). *Fen öğretiminde yeni yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Soysal, M. (2011). *Öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki başarıları ile fen okuryazarlığı düzeylerinin karşılaştırılması ve öğretmenlerin fen okuryazarlığı ile ilgili görüşlerinin incelenmesine yönelik bir çalışma*. [Yüksek Lisans Tezi]. Çukurova Üniversitesi.

Sülün, Y., Işık, C. ve Sülün, A. (2008). İlköğretim 4. ve 5. sınıflarda fen ve teknoloji dersi veren sınıf öğretmenlerinin fen okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1*(1), 107-120.

Süren, T. (2008). *İlköğretim birinci kademe öğrencilerinde bilimsel okuryazarlık düzeyi.* [Yüksek Lisans Tezi]. Afyon Kocatepe Üniversitesi.

Şata, E. (2022). *Fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin FeTeMM öz yeterlilikleri ile fen okuryazarlığı arasındaki ilişkinin incelenmesi.* [Yüksek Lisans Tezi]. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi.

Şenler, B. (2014). Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği"nin Türkçe Uyarlaması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Journal of Theory and Practice in Education, 10*(2): 393-407.

Tan, M. ve Temiz, B. K. 2003. Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13*(1), 89-101.

Taşkoyan, S. N. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerinde etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi.] Dokuz Eylül Üniversitesi.

Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi.* [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.

Tatlısu, S. (2020). *Fen bilimleri dersinde argümantasyon yönteminin kullanılmasının 7. Sınıf öğrencilerinin fen öğrenme becerisi ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin incelenmesi.* [Yüksek Lisans Tezi]. Akdeniz Üniversitesi.

Tekin, N. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık ve eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.

Tekin, N., Aslan, O. ve Yağız, D. (2016). Fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeyleri ve eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 5*(1), 23-50.

Tezgören, I. (2015). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi.* [Yüksek Lisans Tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.

Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı tasarım uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliliklerinden "bilimin doğası" ve "bilim teknoloji toplum ilişkisi" boyutlarının gelişimine etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.

Turgut, H. (2007). Herkes için bilimsel okuryazarlık. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 40*(2), 233-256.

Uludüz, Ş. M. (2017). *Sınıf öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ile fen öğretimi öz yeterlik inançlarının karşılaştırılması*. [Yüksek Lisans Tezi]. Giresun Üniversitesi.

Ulutaş, Ö. (2009). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık seviyelerinin ve bilime yönelik tutumlarının araştırılması.* [Yüksek Lisans Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.

Ürey, M., ve Cerrah Özsevgeç, L. (2015). Sınıf öğretmen adaylarının fen bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri ile fen tutum ve okuryazarlıkları arasındaki ilişki. Kuramsal Eğitimbilim Dergisi, 8(3), 397-420.

Üstünsel, G. (2011). *Etkili iletişin ve becerileri ve beden dili*. [Yüksek Lisans Tezi]. Namık Kemal Üniversitesi.

Wood, W. B. (2003). Inquiry-based undergraduate teaching in the life sciences at large research universities: a perspective on the boyer commission report. *Cell Biology Education, 2*(2), 112-116.

Yager, R.E. (1993). Reform olarak bilim-teknoloji-toplum. *Okulda Fen ve Matematik, 93*(3), 145-151.

Yağan, A. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarlığı ve özyeterlik algılanın karşılaştırmalı incelenmesi.* [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.

Yakar, A. (2010). *Türkiye'nin bazı üniversitelerinin eğitim fakültelerinde öğrenim görmekte olan fen bilgisi öğretmenliği 4. Sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlık düzeylerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması*. [Yüksek Lisans Tezi]. Muğla Üniversitesi.

Yaman, C. (2020). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilişim teknolojileri ve iletişim becerileri ile fen ve teknoloji okuryazarlığına yönelik öz yeterlik algıları arasındaki ilişkilerin incelenmesi.* [Yüksek Lisans Tezi]. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi.

Yetişir, M. İ. (2007). *İlköğretim fen bilgisi öğretmenliği ve sınıf öğretmenliği birinci sınıfında okuyan öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlık düzeyleri*. [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.

Yolagiden, C. (2017). *Öğretmen adaylarının fen öğrenme becerisi, fen okuryazarlığı ve sosyobilimsel konulara yönelik tutumları arasındaki ilişkinin araştırılması*. [Yüksek Lisans Tezi]. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi.

EKLER

EK A Anket Formu

Değerli katılımcı, bu araştırma lisans programlarında öğrenim görmekte olan sınıf öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeylerini ve fen öğrenme becerilerini belirlemek amacıyla yüksek lisans tezi için kullanılacaktır. Ölçek 3 bölümden oluşmaktadır. Kişisel bilgi formunda 5 soru, Fen Okuryazarlığı Ölçeğinde 49 soru ve Fen Öğrenme Becerisi Ölçeğinde 29 soru bulunmaktadır.

Araştırmanın sağlıklı ve bilimsel açıdan doğru yürütülmesi adına vereceğiniz cevapların samimi ve içtenlikle yanıtlamanız oldukça önem arz etmektedir. Araştırmaya göstereceğiniz ilgi, sabır ve katkılarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Canan OKUMUŞ
Kastamonu Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Öğrencisi

1.Cinsiyetiniz: ☐ Kadın ☐ Erkek

2. Sınıf düzeyi: ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

3.Bilimsel dergi ya da yayın takip eder misiniz?

☐ Hiçbir Zaman ☐ Nadiren ☐ Kısmen ☐ Sık Sık ☐ Her zaman

4.İlkokul, Ortaokul ve Lise öğrenimini en çok hangi yerleşim yerinde geçirdiniz?

☐ Kırsal Alan ☐ Kentsel Alan

5.Mezun Olunan Lise Türünüz:

☐ Fen/ Sosyal Bilimler Lisesi ☐ Anadolu/ Anadolu Öğretmen Lisesi
☐ Meslek Liseleri

EK B Temel Fen Okuryazarlık Testi

Lütfen her ifadeye mutlaka TEK yanıt veriniz ve kesinlikle BOŞ bırakmayınız. Testteki sorular açıklama şeklindedir. Her bir açıklamayı dikkatlice okuyunuz ve Doğru, Yanlış veya Bilmiyorum ifadelerinden birini işaretleyiniz. Eğik yazıyla verilmiş ifadeleri doğru kabul ediniz ve devamındaki açıklamayı ona göre cevaplandırınız.		Doğru	Yanlış	Bilmiyorum
1	Galaksimizde sadece birkaç bin tane yıldız vardır.	1	0	0
2	Evrende gezegenimize, şekil olarak, benzeyen birçok gök cismi vardır.	1	0	0
3	Ekvatora oranla daha kalın olan bir hava tabakası tüm yer küreyi çevrelemektedir.	1	0	0
4	Dünyanın ekseni eğiktir. Bu eğiklik, iklimsel değişikliklere neden olur.	1	0	0
5	Yeryüzünde yaşamın var olması, atmosferi etkilememiştir.	1	0	0
6	Son zamanlarda insanlar karaların, okyanusların ve atmosferin zarar görmesine neden olmuşlardır.	1	0	0
7	Biyologlar, canlıları gruplara ve alt gruplara ayırırlar. Bu sınıflama, canlıların yapısı ve davranışları dikkate alınmadan yapılır.	1	0	0
8	İnsan, yaşamı için gerekli olan enerjiyi elde ederken doğada var olan besin zincirleri içinde yer almaz.	1	0	0
9	Gen, DNA molekülünün bir veya daha fazla parçadan oluşan özelleşmiş kısmıdır.	1	0	0
10	Canlılarda üreme yoluyla genlerin birbirine karışması, yavru bireyin çok sayıda gen kombinasyonuna (bileşimine) sahip olmasını sağlar.	1	0	0
11	Ekosistemde her tür, doğrudan veya dolaylı olarak, diğer türlerle ilişki içindedir.	1	0	0
12	Canlılar yaşamlarını sürdürebilmek için birbirlerine ihtiyaç duyarlar. Bu ihtiyaç, ekosistemlerin yıllarca yok olmadan devam etmesini sağlar.	1	0	0
13	İklim değişiklikleri, ekosistemleri etkiler.	1	0	0
14	Yeni türlerin ortaya çıkması, ekosistemleri etkiler.	1	0	0
15	Kömür ve petrol, milyonlarca yıl önce oluşmuştur.	1	0	0
16	Yeryüzünde yaşam, sadece birkaç bin yıl önce ortaya çıkmıştır.	1	0	0
17	Dişi ve erkek bireylerin genlerindeki yeni mutasyonlar, yeni kalıtsal karakterlerin (özelliklerin) oluşmasına neden olmaz.	1	0	0
18	Yeryüzündeki her şey, yaklaşık yüz tane elementin farklı şekillerde birleşmesinden meydana gelmiştir.	1	0	0
19	Sıcaklık ve basınca bağlı olarak, her madde, farklı fiziksel hallerde bulunabilir. (Katı, Sıvı veya Gaz)	1	0	0
20	Atomların birbirine tutunması, her bir atomun yörüngesinde bulunan elektronların uygun şekilde düzenlenmesiyle gerçekleşir.	1	0	0
21	Evrende, enerji yalnızca bir şekilde bulunur.	1	0	0
22	Hareketteki değişimler, daima dengelenmemiş kuvvetlerin etkisiyle gerçekleşir.	1	0	0
23	Evrendeki her madde bir diğer maddeye çekim kuvveti uygular.	1	0	0

EK B'nin devamı

24	Vücut büyüklüğü ve deri rengi gibi farklılıklara rağmen, insanlar aynı türde canlılardır.	1	0	0
25	Bebek ölüm oranı, alınan sağlık tedbirleri(lağım sularının yaşam alanlarından uzaklaştırılması gibi), temizlik ve hasta bakımı gibi etmenlerle ilişkili değildir.	1	0	0
26	İnsan vücudundaki organ sistemleri, belirli görevlere sahip değildir.	1	0	0
27	Bağışıklık sistemi, insanların hastalıklardan kendi kendilerine korunmalarında önemli rol oynar.	1	0	0
28	İnsan vücudundaki karmaşık organ sistemlerinin kontrol edilmesinde koordinasyon (iç kontrol) gereklidir. Hormonlar bu kontrol sürecinde önemli rol oynar.	1	0	0
29	Yeni doğmuş hayvanlar, önceden herhangi bir öğretim almamalarına rağmen belirli davranış örüntüleri sergilerler.	1	0	0
30	Öğrenme, yeni bir bilginin var olan eski bilgilerle ilişkilendirilmesiyle gerçekleşir.	1	0	0
31	Akıl sağlığı, kişinin yaşamının psikolojik, biyolojik, bedensel, sosyal ve kültürel yönleriyle ilgili değildir.	1	0	0
32	Biyolojik bozukluklar (beyindeki çalışma bozuklukları gibi) ağır psikolojik rahatsızlıklara neden olur.	1	0	0
33	Psikolojik sıkıntılar (yakın bir akrabanın kaybedilmesi gibi) insanların fiziksel olarak rahatsızlanmasında etkili değildir.	1	0	0
34	Bilim insanları işlerine hangi bakış açısıyla yaklaştıkları ve gerçekte ne yaptıkları konusunda bazı tutum ve inanışlara sahiptirler.	1	0	0
35	Bilim, evrenin işleyişi ile ilgili temel kuralların, evrenin her yerinde geçerli olduğunu kabul eder.	1	0	0
36	Yaşamımızın bilimsel yollarla açıklayamayacağımız birçok yönü vardır.	1	0	0
37	Bilimsel iddiaların geçerliliği veya gerçekliği, araştırılan kavramın gözlemlenmesi ile ortaya çıkar.	1	0	0
38	Hipotez (ön tahmin) öne sürme ve test etme işlemi, bilim insanlarının başlıca uğraşlarından biri değildir.	1	0	0
39	Bilim insanları, geçmiş yaşantılarından, kişisel inanç ve değer yargılarından dolayı çalışmalarında bilimsel bulguların farklı yönlerini vurgulayabilirler.	1	0	0
40	Araştırma yapan bilim insanlarına çalışma sonunda belirli bir sonuca ulaşmaları gerektiği fikri dayatılmamalıdır. (Hissettirilmemelidir)	1	0	0
41	Bilim alanında yaygın şekilde benimsenen gelenekler nedeniyle, çoğu bilim insanı profesyonelce ve etik davranır.(Ahlaki ve dürüst şekilde)	1	0	0
42	Bilimsel ahlak kuralları aynı zamanda bilimsel araştırmaların sebep olabileceği olası zararlar ile de ilgilenir.	1	0	0
43	Teknoloji yoluyla geliştirilmekte olan yeni araç-gereç ve teknikler, bilimsel araştırmalara çok az katkı sağlar.	1	0	0
44	Mühendislik faaliyetleri insan toplumunun günlük yaşamını bilimsel araştırmalara göre daha çabuk ve daha doğrudan etkiler.	1	0	0
45	Mühendislik ürünleri tasarlanırken çalışmaları sınırlayan etmenler de hesaba katılır. (Fizik yasaları, ekonomik ve siyasi olanaklar gibi). En iyi tasarımlar bu gibi etmenlerin dengede tutulmasıyla oluşturulur.	1	0	0
46	İnsanların günlük yaşamda karşılaşabileceği tehlikeli durumlara (araba kullanma ve uçma korkusu gibi) karşı verdikleri tepkiler önceki hayat tecrübelerine dayanır.	1	0	0
47	Ne kadar önlem alınırsa alınsın veya ne kadar para harcanırsa harcansın, herhangi bir teknolojik sistem bozulabilir ve işe yaramayabilir.	1	0	0
48	Ülkedeki sosyal ve ekonomik güçler, o ülkede hangi teknolojilerin geliştirileceği konusunda çok az etkilidirler.	1	0	0
49	Teknoloji insan yaşamı üzerinde çok az etkilidir.	1	0	0

EK C Fen Öğrenme Beceri Ölçeği

Lütfen her ifadeye mutlaka TEK yanıt veriniz ve kesinlikle BOŞ bırakmayınız. Yanıtlarınızı aşağıdaki ölçeğe göre değerlendiriniz. 1-Kesinlikle Katılmıyorum 2-Katılmıyorum 3-Kararsızım 4-Katılıyorum 5-Kesinlikle Katılıyorum		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
	Fen derslerinde…					
1	Gözlem yoluyla anlayamadıklarımı sorabilirim.	1	2	3	4	5
2	Daha iyi anlamak için araştırma sorularına yönelik bilgi toplayabilirim.	1	2	3	4	5
3	Sorulara uygun olası cevapları akıl yürüterek bulabilirim.	1	2	3	4	5
4	Deney sonucunda ne tür verilerin toplanması gerektiğini söyleyebilirim.	1	2	3	4	5
5	Araştırma sorusuna bağlı olarak uygun çalışma metodunu seçebilirim.	1	2	3	4	5
6	Bir deneyi etkilemesi olası faktörleri göz önünde bulundurabilirim.	1	2	3	4	5
7	Araştırma sorusuna uygun deney tasarlayabilirim.	1	2	3	4	5
8	Deney ile ilgili gözlem ve sonuçların kaydını dikkatlice yapabilirim.	1	2	3	4	5
9	Verileri toplamak için deneysel malzemeleri kullanabilirim.	1	2	3	4	5
10	Deneysel işlem basamaklarını takip ederek deney yapabilirim.	1	2	3	4	5
11	Deney sonucunda elde edilen verileri sınıflandırabilir veya karşılaştırabilirim.	1	2	3	4	5
12	Deneysel verileri açıklamak için öğrendiğim bilimsel terimleri kullanabilirim.	1	2	3	4	5
13	Deneysel verilerdeki matematiksel ilişkilere dayanarak sonuca varabilirim.	1	2	3	4	5
14	Deney sonucuna dayanarak deneysel olayları veya doğa olaylarını açıklayan çıkarımlarda bulunabilirim.	1	2	3	4	5
15	Verileri açıklamak için grafik veya matematiksel işaretler kullanabilirim.	1	2	3	4	5
16	Ham verileri kolaylıkla anlaşılabilecek forma getirip sunabilirim.	1	2	3	4	5
17	Veriler arasındaki ilişkileri sözel veya yazılı olarak tanımlayabilirim.	1	2	3	4	5
18	Veriler arasındaki ilişkileri grafikler veya matematiksel semboller yoluyla gösterebilirim.	1	2	3	4	5
19	Soruları farklı bir bakış açısıyla değerlendirebilirim.	1	2	3	4	5
20	İfade ettiğim şeyin ifade etmek istediğimle tutarlı olup olmadığını analiz edebilirim.	1	2	3	4	5
21	Öğrenilen bilgilere dayanarak başkalarının sözel veya yazılı ifadelerinin doğru olup olmadığını değerlendirebilirim.	1	2	3	4	5
22	Gerçekler ile çıkarımlar arasında ayırım yapabilirim.	1	2	3	4	5
23	Sınıf arkadaşlarımın anlaşılmayan ifadelerine ilişkin sorular sorabilirim.	1	2	3	4	5
24	İfadeleri anlaşılır olmayan arkadaşlarımdan tekrar açıklama yapmasını isteyebilirim.	1	2	3	4	5
25	Sınıf arkadaşlarım anlamadığı takdirde düşüncelerimi farklı şekillerde açıklayabilirim.	1	2	3	4	5
26	Farklı görüşlerdeki benzerlik ve farklılıkları tartışma yoluyla bulabilirim.	1	2	3	4	5
27	Sınıf arkadaşlarımın önerileri doğrultusunda düşüncelerimin birbiri ile çelişip çelişmediğini değerlendirebilirim.	1	2	3	4	5
28	Sınıf arkadaşlarımın fikirleri doğrultusunda yanlış düşüncelerimi düzeltebilirim.	1	2	3	4	5
29	Tartışma yoluyla fikirlerimi sınıf arkadaşlarımla paylaşabilirim.	1	2	3	4	5

EK D Etik Kurul İzni

T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırmalar ve
Yayın Etiği Kurulu

TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI	TOPLANTI TARİHİ
4	18	29.03.2023

DAĞITIM YERLERİNE

Eğitim Fakültesi'nde Öğretim Üyesi olarak görev yapan Doç. Dr. Gökhan UYANIK'ın yardımcı araştırmacı, Canan OKUMUŞ'un sorumlu araştırmacı olarak yapmayı planladıkları **"Sınıf Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlık Düzeyleri ve Fen Öğrenme Becerilerinin İncelenmesi"** isimli çalışması; Kurulumuzca uygun bulunmuştur.

Bu bilgiler ışığında; Onam Formunun gönüllülere imzalatılarak gerekli bilgilendirmelerin yapılması, çalışmada kullanılacak olan veri toplama araçlarını geliştiren kişilerden müsaadelerinin alınmış olması ve etik davranış ilkelerine uyulması şartıyla söz konusu araştırmanın yapılması Etik Kurulumuzca uygun görülmüş ve onaylanmasına toplantıya katılan üyelerin oybirliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Muharrem ÇETİN Kurul Başkanı	Prof. Dr. Yavuz UNAT Başkan Yardımcısı	Prof. Dr. Kutay OKTAY Kurul Üyesi
Prof. Dr. Tolga ULUSOY Kurul Üyesi	Prof. Dr. Eyüp AKMAN Kurul Üyesi	Prof. Dr. Burhan BALTACI Kurul Üyesi
Prof. Dr. Serkan DİLEK Kurul Üyesi		

DAĞITIM LİSTESİ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırmalar ve Yayın Etiği Kuruluna
Sayın Doç. Dr. Gökhan UYANIK

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Kodu: A4MDMAE Belge Takip Adresi: www.kastamonu.edu.tr/belgedogrulama

Adres: Kastamonu Üniversitesi Rektörlüğü, Kuzeykent Kampüsü, Merkez/Kastamonu
Telefon No: (0 366) 2801102 Faks No: (0 366) 2801038
e-Posta: İnternet Adresi: www.kastamonu.edu.tr
Kep Adresi: kastamonuuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için : Serdar Durur
Raportör
Telefon No: (0 366) 2801348 - 1348

EK E Ölçek İzinleri

Merhabalar,
Ölçeği kullanmanız beni mutlu eder.
Kolaylıklar,
Burcu

Doç. Dr. Burcu ŞENLER PEHLİVAN

Burcu Senler Pehlivan

From: Canan
Sent: Monday, December 26, 2022 1:15:32 PM
To: Burcu ŞENLER PEHLİVAN
Subject:

İyi günler Burcu hocam, ben Canan Okumuş Kastamonu Üniversitesi Temel Eğitim Ana Bilim Dalı Sınıf Eğitimi programında yüksek lisans yapmaktayım. Tez çalışmam için uyarlamış olduğunuz Fen Öğrenme Becerisi Ölçeğini kullanmama izin verir misiniz?

Merhabalar,
Ölçeği kullanmanız beni mutlu eder.
Kolaylıklar,
Burcu

Doç. Dr. Burcu ŞENLER PEHLİVAN

Burcu Senler Pehlivan

From: Canan
Sent: Monday, December 26, 2022 1:15:32 PM
To: Burcu ŞENLER PEHLİVAN
Subject:

İyi günler Burcu hocam, ben Canan Okumuş Kastamonu Üniversitesi Temel Eğitim Ana Bilim Dalı Sınıf Eğitimi programında yüksek lisans yapmaktayım. Tez çalışmam için uyarlamış olduğunuz Fen Öğrenme Becerisi Ölçeğini kullanmama izin verir misiniz?