

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ FEN OKURYAZARLIKLARINI
AÇIKLAYAN MODEL**

İBRAHİM ETHEM YAVUZ

KASIM 2015

ONAY SAYFASI

İlköğretim Anabilim Dalında İbrahim Ethem Yavuz tarafından hazırlanan FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ FEN OKURYAZARLIKLARINI AÇIKLAYAN MODEL adlı yüksek lisans tezinin Anabilim Dalı standartlarına uygun olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Talip KIRINDI
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tezi okuduğumu ve tezin **Yüksek Lisans Tezi** olarak bütün gereklilikleri yerine getirdiğini onaylarım.

Doç. Dr. Talip KIRINDI
Danışman

Jüri Üyeleri

Başkan Doç. Dr. Mehmet KANDEMİR

Üye Doç. Dr. Talip KIRINDI (Danışman)

Üye Yrd. Doç. Dr. Volkan GÖKSU

Bu tez ile Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onaylamıştır.

Prof. Dr. Mustafa YiğİTOĞLU
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖZET

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ FEN OKURYAZARLIKLARINI AÇIKLAYAN MODEL

YAVUZ, İbrahim Ethem

Kırıkkale Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Talip KIRINDI

Kasım 2015, 119 Sayfa

Araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlıklarının, epistemolojik inançları ve fen bilgisi öğretimi öz yeterlik inançları tarafından ne düzeyde açıklandığını bir model aracılığıyla incelemek amaçlanmıştır. Araştırmanın bağımlı değişkeni üzerindeki bağımsız değişkenlerin doğrudan ve dolaylı etkilerini belirleyecek bir model oluşturulmuş ve test edilmiştir. Araştırmada nedensel karşılaştırmalı desen kullanılmıştır, araştırmanın çalışma grubunu farklı üniversitelerden 415 bayan ve 181 erkek olmak üzere 596 üniversite öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Laugksch ve Spargo (1996), tarafından geliştirilen ve Yetişir (2007), tarafından Türkçeye uyarlanan temel fen ve teknoloji okuryazarlık ölçeği, Riggs ve Enochs (1990), tarafından geliştirilen ve Özkan, Tekkayave Çakıroğlu (2002) tarafından Türkçeye uyarlanan fen bilgisi öğretimi öz yeterlik inancı ölçeği ve Schommer (1990), tarafından geliştirilen ve Deryakulu ve Büyüköztürk (2002) tarafından Türkçeye uyarlanan epistemolojik inanç ölçeği kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler SPSS 21 ve AMOS programlarıyla analiz edilmiştir. Araştırmada model testi için path analizi yapılmıştır. Araştırma sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlıklarının, epistemolojik inançları bakımından doğrudan, fen öğretimi öz yeterlik inançları bakımından ise dolaylı olarak

açıklandığı belirlenmiştir. Bu bilgiler ışığında sonuçlar tartışılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fen Okuryazarlığı, Epistemolojik İnanç, Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnanç



ABSTRACT

MODEL EXPLAINING THE SCIENTIFIC LITERACY OF SCIENCE TEACHER CANDIDATES

YAVUZ, İbrahim Ethem

Kırıkkale University

Institute of Sciences

Department of Primary School, Science Teaching, Master Thesis

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Talip KIRINDI

November 2015, 119 Pages

The aim of the research is to investigate to what extent the science literacy of science teacher candidates is explained by their epistemological beliefs and self-efficacy beliefs of science teaching through a model. A model was created and tested to determine the direct and indirect effects of the independent variables on the dependent variables of the research. The causal comparative design was used in the research, and the study group of the research is composed of 596 university students, 415 of which are female and 181 of which are male. The basic science and technology literacy scale developed by Laugksch and Spargo (1996) and adapted into Turkish language by Yetişir (2007); the science teaching self-efficacy belief scale developed by Riggs and Enochs (1990) and adapted into Turkish language by Özkan, Tekkaya and Çakıroğlu (2002); and the Epistemological beliefs inventory developed by Schommer (1990) and adapted into Turkish language by Deryakulu and Büyüköztürk (2002) were used in the research as data collecting tools. The data obtained from the research were analyzed with SPSS 21 and AMOS software packages. The path analysis was performed for testing the model in the research. It was consequently determined in the research that scientific literacy of science teacher candidates was explained by their epistemological beliefs directly, their science teaching self-efficacy

beliefs indirectly. The results were discussed in the light of this information and some recommendations were made.

Key Words: Scientific Literacy, Epistemological Belief, Science Teaching
Self-Efficacy Belief



TEŞEKKÜR

Tezimin her aŐamasını yakından takip eden ve ihtiyacım olan her konuda yardımını esirgemeyen hocam Sayın DoÇ. Dr. Mehmet KANDEMİR' e ve çalıŐmamda desteklerini esirgemeyen hocam sayın DoÇ. Dr. Talip KIRINDI' ya ve sonsuz teŐekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca derslerini ve desteklerini aldığım hocalarıma teşekkür ederim.

Tez çalıŐmam süresinde yine desteklerini esirgemeyen öğretmen arkadaşlarım Ahmet Alparslan UMay, Dursun KAZAN, Fazlı ıBIK, Hilal KILINÇ, OĞuzhan ÜNSAL ve Sait ÜM' e bunlarla birlikte yardımlarını esirgemeyen ArŐ. Gör. Ömer Faruk ŐEN' e teŐekkürü bir borç bilirim.

ÇalıŐmam esnasında desteklerini hissettiğim annem, babam ve kardeŐlerime ve oluşturdukları sıcak yuva sayesinde çalıŐmamı kolaylaştıran eŐim Aysun YAVUZ ve kızım Neva YAVUZ' a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ÖZET	I
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	V
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
ÇİZELGELER DİZİNİ	X
KISALTMALAR DİZİNİ.....	XI
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Amaç.....	4
1.3. Hipotezler.....	4
1.4. Araştırmanın Önemi	6
1.5. Varsayımlar.....	7
1.6. Sınırlılıklar	7
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	8
2.1. Fen Okuryazarlığı.....	8
2.1.2. Fen Okuryazarlığının Boyutları	10
2.1.3. Fen Okuryazarlığının Düzeyleri	16
2.1.4 Fen Okuryazarı Bireyin Özellikleri	18
2.1.5. Fen Okuryazarlığı ile ilgili Çalışmalar	21
2.2. Epistemoloji.....	24
2.3. İnanç	24
2.4. Epistemolojik İnanç	27
2.5. Epistemolojik Gelişim	28
2.5.1. Zihinsel ve Ahlaki Gelişim Modeli	28

2.5.2. Kadınların Bilme Yolları Modeli	29
2.5.3. Tartışmacı Uslamlama Modeli	30
2.5.4. Epistemolojik Yansıtma Modeli.....	30
2.5.5. Yansıtıcı Yargı Modeli	31
2.5.6. Epistemolojik İnançların Yapısı	32
2.6. Epistemolojik İnançların Öğretim Sürecine Etkileri.....	34
2.7. Epistemolojik İnanç İle İlgili Çalışmalar	35
2.7.Fen Bilimleri Eğitimi.....	37
2.7.1.Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı	38
2.7.2. Fen Bilimlerinde Öğretmen Yetiştirme	40
2.8.Öz yeterlik İnanıcı	43
2.8.1.Öz Yeterlik İnançlarının Kaynakları	44
2.8.2. Öz Yeterlik İnançlarının Etkileri.....	45
2.8.3. Öğretmenlik Öz Yeterlik İnançları	46
2.8.4. Öz Yeterlik İle İlgili Çalışmalar	48
3. YÖNTEM	51
3.1. Araştırma Modeli	51
3.2. Araştırma Grubu.....	51
3.3.Verİ Toplama Araçları	52
3.3.1.Temel Fen ve Teknoloji Okuryazarlık Ölçeği	52
3.3.2. Fen Bilgisi Öğretimi Öz yeterlik İnanıcı Ölçeği.....	53
3.3.3. Epistemolojik İnanç Ölçeği	53
3.4. Verilerin Analizi	54
3.4.1. Path Analizi	54
3.4.2. İşlem Yolu.....	60
4.BULGULAR	62
4.1. Doğrudan Etkilere Yönelik Bulgular.....	65
4.2. Dolaylı Etkilere Yönelik Bulgular	65
4.3. Toplam Etkiye Yönelik Bulgular	66
5. TARTIŞMA	68
5.1. Doğrudan İlişkilere Yönelik Tartışma.....	68
5.2. Dolaylı İlişkilere Yönelik Tartışma	71

6. SONUÇ VE ÖNERİLER	74
6.1. Doğrudan İlişkilere Yönelik Sonuçlar.....	74
6.2. Dolaylı İlişkilere Yönelik Sonuçlar	75
6.3. Öneriler	77
KAYNAKLAR	79
EKLER	97
EK1:FBÖÖYİÖ.....	97
EK2: TFTOÖ	99
EK3: EİÖ	105



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>ŞEKİL</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Schommer'ın Dört Boyutlu Epistemolojik İnançlar Modeli.....	34
2.2. Öz yeterlik inancı ve sonuç beklentisinin birey, davranış ve sonuç süreci üzerindeki etkisi.....	44
3.1. Hipotez Modeli.....	55
3.2. Toplam fen okuryazarlığı ile ilgili normal dağılımının uygunluğuna ilişkin Q-Q grafiği	56
3.3. Toplam fen okuryazarlığına ilişkin histogram	57
3.4. Parçalı Regresyon Grafiği	58
3.5. Toplam fen okuryazarlığı puanlarının standartlaştırılmış puanlar histogramı	59
3.6. Toplam fen okuryazarlığı puanlarının normal P-P grafiği	60
4.1. Modele ilişkin Path Diyagramı.....	63

ÇİZELGELER DİZİNİ

ÇİZELGE

Sayfa

2.1. Fen bilimleri öğretim programındaki dört temel öğrenme alanı ve bunlara ait alt alanlar	39
3.1. Çalışma grubuyla ilgili istatistiksel veriler	52
3.2. Araştırma değişkenleri arasındaki korelasyonel ilişkiler	58
4.1. Nihai modelin uyum katsayıları	64
4.2. Doğrudan, dolaylı ve toplam etkilere ilişkin bulgular	64



KISALTMALAR DİZİNİ

AAAS	American Association For The Advancement Of Science
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
ÖSYM	Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi
PISA	Programme for International Student Assessment
TIMMS	The Trends In Mathematics and Science Survey
Yeğitek	Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü
YGS	Yükseköğretime Geçiş Sınavı
YÖK	Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı
koz	Fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı
fosb	Fen öğretiminde sonuç beklentisi
ecab	Öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç
eyet	Öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç
bilic	Bilimsel içerik bilgisi
fttç	Fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisi
bildo	Bilimin doğası
etek	Tek bir doğrunun var olduğuna inanç

1. GİRİŞ

Bu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının, fen okuryazarlıklarını, epistemolojik inançları ve fen öğretiminde öz yeterlik inançları boyutunda açıklayan bir model oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu bölümde araştırmanın problem durumu, amacı, hipotezler, önemi, varsayımları ve sınırlılıklarına yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Bilim ve teknolojinin ilerleyişindeki baş döndürücü hız, bütün bireylerin fen okuryazarı olmasını bu sayede hayatlarının tüm dönemlerinde gelişmeleri takip ederek kendilerini yetiştirmelerini zorunlu kılmıştır.

Erdem, Uzal ve Ersoy (2006)'un hazırladıkları Fen Bilgisi/Fizik Öğretmenlerinin Eğitim Sorunları konulu raporda; Türkiye'de fen bilimleri derslerindeki başarının oldukça düşük olduğu ve bu durumun düşündürücü olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca öğretmen nitelikleri ve yeterlikleri konusunda araştırmalar yapıp sonuçlarının dikkate alınması önerilmiştir.

Ulusal ve uluslararası sınavlarda da fen bilimlerindeki bu başarısızlık göze çarpmaktadır.

ÖSYM tarafından yapılan 2015 YGS sonucunda açıklanan veriler incelendiğinde, fen bilimlerinin; ortalama 3.9 net ile adayların en başarısız oldukları bölüm olduğu açıkça görülmektedir (ÖSYM, 2015).

Bu başarısızlık uluslararası sınavlarda da göze çarpmaktadır. Türkiye'nin dahil olduğu uluslararası çalışmalardan bir tanesi Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS, The Trends In Mathematics and Science Survey)'dır. Merkezi Hollanda'da bulunur, Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (IEA- International Association for the Evaluation of Educational Assessment) tarafından dört yılda bir uygulanır. TIMSS araştırmalarında öğrencilerin çok yönlü bilgi ve becerilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

TIMSS 2011 alışmasına Türkiye'den 8. sınıf düzeyinde 6928 ğrenci katılmıştır, bu öğrenciler eşit sayıda kız ve erkeklerden oluşmaktadır. TIMSS 2011 fen ve teknoloji başarı testinde, TIMSS ortalama puanı 500 iken Türkiye ortalamasının 483 olduğu görülmektedir. Buradan da anlaşılacağı gibi Türkiye'nin fen alanındaki ortalama puanı uluslararası ortalama fen puanının altında yer almaktadır. Ayrıca TIMSS 2011 Ulusal Matematik ve Fen Raporu'na göre Fen ve Teknoloji'de 8. sınıf düzeyinde öğrencilerin %46'sı yeterli düzeyleri açısından alt düzey veya alt düzey altında yer almaktadır (Yeğitek, 2014).

Türkiye'nin katıldığı uluslararası çalışmalardan bir diğeri de Uluslararası ğrenci Değerlendirme Programı- PISA (Programme for International Student Assessment)'dir. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı- OECD (Organisation for Economic Co-Operation and Development) tarafından üç yılda bir yapılan ve OECD yesi ve diğer katılımcı ülkelerin yer aldığı, 15 yaş grubu öğrencilerin, modern toplumda yerlerini alabilmek için gereken temel bilgi ve becerilere ne lde sahip olduklarının değerlendirildiği bir çalışmadır (Yeğitek, 2013).

Diğer çalışmalardan farklı olarak PISA; matematik, okuma ve fen alanlarında okuryazarlık yapısını ölçmektedir.

PISA 2012 alışmasına Türkiye'den 4848 ğrenci katılmıştır. Bu ğrencilerin sınıf seviyesi 7. sınıftan 12. sınıfa kadar değişmektedir. PISA 2012'de fen okuryazarlığı OECD ortalama puanı 501 iken Türkiye ortalaması 463'tür. Bununla birlikte st performans düzeyine ulaşmış ğrenci oranı OECD'de %8.4 iken Türkiye'de %1.9 olduğu görülmektedir. Bu bulgulardan yola çıkarak PISA 2012'de OECD ortalaması, Türkiye ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir (Yeğitek, 2013). Ancak ğrencilerin performansları yalnızca bilişsel süreçlerle değil öz yeterlik ve benlik kavramı gibi özelliklerle de ilişkilidir (OECD, 2009).

Yukarıda verilen bilgilerden anlaşılacağı gibi Türkiye'nin fen eğitimi konusunda belirgin bir yetersizliğe sahip olduğu söylenebilir. Fen bilimleri bütün ğretim kademelerinde zorlanılan derslerden bir tanesidir. Bu zorluğu aşmak ve dersin öğrenilmesi için uygun ortamları oluşturmak nitelikli öğretmenlerle mümkün olacaktır (Hançer, şensoy ve Yıldırım, 2003).

Kısacası öğretmenin nitelikli olması ve başarısı; öğrencinin, başarı, ilgi ve becerilerine yansımaktadır (Sünbül, 1996).

Öğrencilerin fen başarısına ulaşabilmesi için bilgiye ulaşabilmesi, kullanabilmesi ve kendi kendine öğrenebilmesi gerekmektedir. Bu da öğretmen rollerinin değişmesi gerektiği sonucunu ortaya çıkarmıştır. Öğrencilerde bu becerilerin geliştirilebilmesi onların fen okuryazarlığı becerilerinin de geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Tüm bunlar öğrencilerin olduğu kadar öğretmenlerin de bu becerilerle donatılması gerektiğini ortaya çıkarmıştır (Akkoyunlu ve Kurbanoğlu, 2003). Öğretmenlerin fen okuryazarı olmalarının yanında, gelişmiş epistemolojik inançlara da sahip olmaları gerekir. Çünkü genelde benimsedikleri öğretim yaklaşımlarını, özelde ise sınıf içi uygulamaları sırasında kullandıkları öğretim stratejilerinin niteliğini belirler. Bu da doğal olarak öğretim sonucunda oluşan öğrenme ürünlerini etkilemektedir (Deryakulu, 2004).

Fen okuryazarlığı ve epistemolojik inanç kavramlarıyla birlikte öğretmenlerin ve öğrencilerin performanslarını etkileme, sınıf içi uygulamaların etkililiği ve öğretim konusunda daha arzulu ve tutkulu davranışlar göstermesini sağlayan kavram olarak öz yeterlik inançları verilebilir (Gibson ve Dembo, 1984; Woolfook ve Hoy,1990 akt. Bıkmaz,2004).

Literatür incelendiğinde bu kavramlarla ilgili çok sayıda çalışmanın yapıldığı görülmüştür. Bunlar arasında öğretmenlerin fen okuryazarlık seviyelerini ölçmeye yönelik (Bacanak, 2002; Çepni ve Bacanak, 2002; Macaroğlu-Akgül, 2004; Chin, 2005; Yetişir, 2007; Özdemir,2010), öğrencilerin fen okuryazarlık seviyelerini ölçmeye yönelik (Chang ve Chiu, 2005; Keskin, 2008), epistemolojik inançların öğrenme ve öğretmeye etkilerini ölçmeye yönelik (Deryakulu, 2002; Deryakulu ve Bıkmaz, 2003; Deryakulu ve Büyüköztürk, 2005) ve fen öğretiminde öz yeterliğin mesleki verim, fen başarıları, problem çözme becerilerine etkisi, cinsiyet ve sınıf düzeyine göre değişimi ile ilgili (Andrew, 1998; Yaman, Cansüngü, ve Altunçekiç, 2004; Altunçekiç, Yaman, ve Koray, 2005) çalışmalar bulunmaktadır.

Literatürde ayrıca Gürol, Altunbaş ve Karaaslan (2010)'ın öğretmen adaylarının öz yeterlik inançları ve epistemolojik inançları üzerine yaptıkları çalışmada, öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğu inanç boyutlarıyla öğretmen öz yeterlilik inancı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Benzer şekilde Köse ve Dinç (2012) fen ve teknoloji öğretmen adaylarının biyoloji öz yeterlilik algıları ile epistemolojik inançları arasındaki ilişkiyi incelemiş ve araştırmanın sonucunda, öğrenmenin çabaya bağlı olduğu inanç boyutuyla biyoloji öz yeterlilik inancı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Ancak literatürde fen okuryazarlığı, epistemolojik inançlar ve fen öğretiminde öz yeterlik inançlarının ilişkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Öğretmenlerin fen okuryazarlığı, epistemolojik inançları ve fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarının öğretim sürecini etkilediği söylenebilir. Bu tartışmalar doğrultusunda öğretmen adaylarının fen okuryazarlığını, epistemolojik inanç ve fen öğretiminde öz yeterlik inançları boyutunda açıklayan bir model oluşturulması amaçlanmıştır.

1.2. Amaç

Bu çalışmanın amacı; öğretmen adaylarının fen okuryazarlığını, epistemolojik inanç ve fen öğretiminde öz yeterlik inançları boyutunda açıklayan bir model oluşturmaktır.

1.3. Hipotezler

Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki hipotezler test edilmiştir.

- 1- Epistemolojik inancın öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç alt boyutları:
 - a) Fen okuryazarlığının bilimsel içerik bilgisi alt boyutunu doğrusal olarak yordamaktadır.
 - b) Fen okuryazarlığının fen, teknoloji, toplum ve çevre üzerindeki etkisi alt boyutunu doğrusal olarak yordamaktadır.

- c) Fen okuryazarlığının bilimin doğası alt boyutunu doğrusal olarak yordamaktadır.
- 2- Epistemolojik inancın, öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç alt boyutu:
- a) Fen okuryazarlığının bilimsel içerik bilgisi alt boyutunu doğrusal olarak yordamaktadır.
- b) Fen okuryazarlığının fen, teknoloji, toplum ve çevre üzerindeki etkisi alt boyutunu doğrusal olarak yordamaktadır.
- c) Fen okuryazarlığının bilimin doğası alt boyutunu doğrusal olarak yordamaktadır.
- 3- Fen öğretiminde öz yeterlik inancının, fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı alt boyutu, epistemolojik inancın, öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç alt boyutu üzerinden:
- a) Fen okuryazarlığının bilimsel içerik bilgisi alt boyutunu dolaylı olarak yordamaktadır.
- b) Fen okuryazarlığının fen, teknoloji, toplum ve çevre üzerindeki etkisi alt boyutunu dolaylı olarak yordamaktadır.
- c) Fen okuryazarlığının bilimin doğası alt boyutunu dolaylı olarak yordamaktadır.
- 4- Fen öğretiminde öz yeterlik inancının, fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı alt boyutu, epistemolojik inancın, öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç alt boyutu üzerinden:
- a) Fen okuryazarlığının bilimsel içerik bilgisi alt boyutunu dolaylı olarak yordamaktadır.
- b) Fen okuryazarlığının fen, teknoloji, toplum ve çevre üzerindeki etkisi alt boyutunu dolaylı olarak yordamaktadır.
- c) Fen okuryazarlığının bilimin doğası alt boyutunu dolaylı olarak yordamaktadır.
- 5- Fen öğretiminde öz yeterlik inancının, fen öğretiminde sonuç beklentisi alt boyutu, epistemolojik inancın, öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç alt boyutu üzerinden:
- a) Fen okuryazarlığının bilimsel içerik bilgisi alt boyutunu dolaylı olarak yordamaktadır.

b) Fen okuryazarlığının fen, teknoloji, toplum ve çevre üzerindeki etkisi alt boyutunu dolaylı olarak yordamaktadır.

c) Fen okuryazarlığının bilimin doğası alt boyutunu dolaylı olarak yordamaktadır.

6- Fen öğretiminde öz yeterlik inancının, fen öğretiminde sonuç beklentisi alt boyutu, epistemolojik inancın, öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç alt boyutu üzerinden:

a) Fen okuryazarlığının bilimsel içerik bilgisi alt boyutunu dolaylı olarak yordamaktadır.

b) Fen okuryazarlığının fen, teknoloji, toplum ve çevre üzerindeki etkisi alt boyutunu dolaylı olarak yordamaktadır.

c) Fen okuryazarlığının, bilimin doğası alt boyutunu dolaylı olarak yordamaktadır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Bilginin ve bilgiye ulaşma yollarının hızla değiştiği dünyada, bilgiye her zaman ulaşabilecek bireylere ihtiyaç vardır; bireylerin özellikle fen alanındaki bilgilere yaşamları boyunca yabancı kalmamalarını sağlamak için fen okuryazarı olmaları gerekmektedir. Bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesinde şüphesiz öğretmenlerin rolü büyük olacaktır. Öğrencilerine bu becerileri kazandırabilmesi için öğretmenlerin de fen okuryazarı olması ve öğrencilerin fen okuryazarlığını geliştiren etkinlikler hakkında bilgi sahibi olmaları gerekmektedir (Kaya ve Bacanak, 2013).

Öğretmenlerin fen okuryazarı olmasında bireysel özelliklerinin yanı sıra eğitim fakültelerindeki eğitim sürecinin de rolünün büyük olduğu söylenebilir. Bu yüzden ki öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri hakkında çok sayıda çalışma yapılmıştır. Öğretmenlerin fen okuryazarlıklarını, epistemolojik inançları ve fen öğretiminde öz yeterlik inançlarının etkileyeceği düşünülmektedir. Ancak bu konuda literatürde herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının, fen okuryazarlıklarının, epistemolojik inançları ve fen öğretiminde öz yeterlik inançları tarafından nasıl yordandığının araştırılması, öğretmen yetiştirmede

dolayısıyla da fen eğitiminin eksikliklerinin ortadan kaldırılmasında ve bu konuda daha sonra yapılacak çalışmalara ışık tutması açısından önemli bulunmaktadır.

Yapılacak çalışma sonucunda elde edilecek bulguların daha sonraki çalışmalarda fen okuryazarlığı, epistemolojik inançlar ve fen öğretiminde öz yeterlik inançları boyutunda literatüre katkı sağlayacağı, yöntemsel açıdan da yine araştırmacılara katkı sağlayacağı, bunun yanı sıra fen bilgisi öğretmeni yetiştiren kurumlara ve buralarda görev yapan akademisyenlere, verilen eğitimin kalitesini artırmada ve nitelikli öğretmen yetiştirmede katkı sağlayacağı beklenmektedir.

Bu alanların yanı sıra okullarda uygulanacak olan fen bilimleri derslerinin programlarını hazırlayan uzmanlara yardım sağlayacağı ve hâlihazırda fen bilimleri öğretmeni olarak görev yapan öğretmenlerin, bu konudaki kendi gelişimleri ve buna paralel olarak öğrencilerin gelişimleri açısından faydalı olacağı beklenmektedir.

1.5. Varsayımlar

1. Araştırma örnekleminin evreni her açıdan temsil ettiği varsayılmıştır.
2. Araştırmada kullanılan ölçekleri örneklem grubundaki öğretmen adaylarının samimi ve doğru biçimde cevapladıkları varsayılmıştır.

1.6. Sınırlılıklar

1. Araştırma Ege Üniversitesi, Erzincan Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, Kafkas Üniversitesi ve Kırıkkale Üniversitesinde Fen Bilgisi Öğretmenliği okuyan öğretmen adaylarıyla sınırlıdır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde fen okuryazarlığı, epistemolojik inançlar ve fen öğretiminde öz yeterlik inançlarıyla ilgili temel bilgiler verilmiş, bu konularla ilgili yapılan çalışmalardan bahsedilmiştir.

2.1. Fen Okuryazarlığı

Bilim ve teknoloji çok hızlı bir biçimde gelişmektedir, bilim insanlarının bile bu hızlı değişime ayak uydurmada zorlandıkları söylenebilir. İnsanların hayatlarındaki çok kısa bir dilimde bile bu değişimi fark ettikleri görülür. İnsanların bu değişimlere ayak uydurmaları, bilimi ve teknolojiyi kendi yararlarına kullanabilmeleri hayati derecede önemlidir. Bu durum bize fen öğretiminin ne derece önemli olduğunu göstermektedir (Tan ve Temiz, 2003).

Fen öğretiminin en temel amacı da fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Fenle ilgili bir sorunla karşılaştığında karar verebilen, bilimsel tartışmalarda fikir belirtebilen, fenle ilgili genel kavramları bilen ve yaşamındaki sorunlarda kullanabilen bu bireylerin yetiştirilmesi, gelişen toplumlar için oldukça önemlidir (Çepni, Bacanak ve Küçük, 2003). Nitekim Milli Eğitim Bakanlığı da fen bilimleri dersi öğretim programının vizyonunu "Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek" olarak belirtmiştir (MEB, 2013).

Fen eğitiminin toplumsal yaşamı ileri götürmesi ile ilgili amaçları yani fen okuryazarlığı kavramının kökleri bundan 400 yıl kadar öncelere gitmesine rağmen, fen okuryazarlığı kavramını ilk defa 1950'li yıllarda Paul DeHart Hurd ortaya atmıştır (Hurd, 1958).

Fen okuryazarlığı kavramının önem kazanması Amerika'nın bilim ve sanayide güç kaybettiği düşüncesinden kaynaklanmaktadır. İlerleyen yıllarda Japonya ve pasifik kıyısında bulunan ülkeler ekonomik güç olarak sahneye çıktıklarında Amerika, bilim başarısında uluslararası anlamda zayıf bir

konuma düştüğünü hissetti. Toplumun fen eğitiminde bir sorun olduğu düşüncesiyle, 1980'li yılların başlarında fen okuryazarlığı kavramı yeniden ilgi odağı hâline geldi ve bu ilgi tüm dünyaya yayıldı (Laugksch, 2000).

Fen okuryazarlığı ile ilgili olarak bilim insanları birçok tanım yapmalarına rağmen ortak bir tanım geliştirilememiştir (Deboer, 2000; Çepni, Bacanak ve Küçük 2003) yalnız genel bakış açısıyla okullardaki bilim eğitimindeki amaçlar için ortak bir şemsiye kavram olarak ifade edilebilir (Robert, 1983; Akt: Laugksch, 1998). Bu kavram ile ilgili yapılan tanımlardan bazıları şöyledir:

PISA'ya göre fen okuryazarlığı, bireylerin sahip oldukları bilimsel bilgileri kullanarak soruları tanımlama, yeni bilgilere ulaşma, fenle ilgili konularda kanıta dayalı sonuçlar çıkarma ve bilimsel olguları açıklamada kullanmasıdır (MEB, 2007).

MEB (2013)'e göre fen okuryazarlığı, fen bilimlerine karşı olumlu tutum geliştirme, fen bilimleri ile ilgili temel bilgilere sahip olma, fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisini kavrayabilme, yaşam boyu öğrenebilme, problem çözebilme, kendine güvenme, işbirliği yapma ve etkili iletişim kurma becerilerine sahip olmaktır.

YÖK (1997), fen okuryazarlığını, doğal dünyayı tanıma, fen anahtar kavram ve ilkelerini bilme, bilimin insan çabalarının bir ürünü olduğunu fark etme, bilimsel düşünebilme ve bu özellikleri toplum çıkarları için kullanabilme şeklinde tanımlamıştır.

Durant (1993)'a göre fen okuryazarlığı bütün dünyada kabul edilen bir eğitim sloganı, reklam sözü ve çağdaş eğitimin amacı durumundadır, halkın bilimsel manada ne bilmesi gerektiğini temsil etmektedir.

Science for All American isimli yayında fen okuryazarlığı; matematik, fen ve teknolojinin birbirine bağlı özellikleri olduğunun farkına varmak, doğal dünyayı tanımak ve saygı duymak, fenle ilgili yaygın kavram ve prensipleri tanımak, bilimsel düşünebilmek, bilimin gücünü ve sınırlılıklarını bilmek ve bu bilgileri kişisel ve sosyal amaçlar için kullanabilmektir (AAAS, 1989).

Benchmarks for Scientific Literacy adlı yayında fen okuryazarlığı, doğal dünyanın nasıl çalıştığını anlama, bağımsız düşünme, olayları kendi

fikirince tartma ve karşılaştığı problemlerle başa çıkma yolları geliştirme olarak tanımlanmıştır (AAAS, 1993).

Yine bunlara paralel olarak Çepni, Bacanak ve Küçük (2003) fen okuryazarlığını fen kavram, teori, yasa ve bilimsel araştırma yöntemlerini bilme; fen, teknoloji ve toplumun birbirleri üzerindeki etkilerini ve aralarındaki ilişkileri anlayabilme; okulda öğrenilen bilgileri günlük yaşamda problem çözümede, fenle ilgili toplumsal sorunların açıklamasını yapmada ve karar vermede kullanabilme; fen içerikli yayın yapabilme, okuyabilme ve anlayabilme; bilimsel tartışmalarda tartışmaya katılabilme, kendi fikirlerini açıklayabilme ve söylenenleri yorumlayabilme; tarafsız, eleştirel ve yaratıcı düşünebilme için ihtiyaç duyulan bilgi ve becerilere sahip olma şeklinde tanımlamışlardır.

Yukarıda da belirtildiği gibi fen okuryazarlığı ile ilgili tanımlar birbirine paralel olmakla beraber ortak bir tanım yapılmamıştır. Fen okuryazarlığının daha anlaşılır olabilmesi için boyutları, düzeyleri ve fen okuryazarı bireylerin özelliklerine bakmak yerinde olacaktır.

2.1.2. Fen Okuryazarlığının Boyutları

Fen okuryazarlığı tanımında olduğu gibi fen okuryazarlığı boyutlarında da bilim insanları görüşler sunmuşlardır.

Miller (1983) fen okuryazarlığının üç boyutu olduğunu ve bunların; içerik bilgisi, beceriler ve fene yönelik tutumlar olduğunu belirtmiştir. Martin (1997) ise bu boyutları bilimsel içerikleri tanımak, bilim insanlarının gösterdiği becerileri gösterebilmek ve fenle ilgili olumlu tutum geliştirmek olarak açıklamıştır.

Literatür incelendiğinde de bilim insanlarının benzer üç boyut üzerinde hemfikir oldukları söylenebilir (Bybee, 1997; De Boer, 2000).

2.1.2.1. Bilimsel Bilgi

Fen okuryazarı bir bireyde bulunması gereken özelliklerden bir tanesi fenle ilgili temel kavramları bilmesidir. Herhangi bir bilimsel olayla ilgili bir düşünceye sahip olmak için o konuyla ilgili temel bilgilerin bilinmesi gerektiği yadsınamaz bir gerçektir.

Küçük (2006)'e göre bilimsel bilginin özellikleri şu şekildedir:

- Bilgi kesin değildir yani bilimsel bilgiler yeni bulgularla geliştirilebilir veya değiştirilebilir.
- Gözlemler ve çıkarımlar birbirinden farklıdır. Gözlemler duyular kullanılarak doğal fenomenlerin açıklanmasıdır. Çıkarımlara ise bu şekilde ulaşılamaz.
- Bilimsel bilgiler deneyseldir. Bilim insanları bilimsel bilgilere deneylerle ulaşırlar.
- Bilimsel bilgiler kısmen hayal ve yaratıcılığa bağlıdır. Bilim insanları bilimsel bilgiye ulaşırken hayal güçleri ve yaratıcılıklarını kullanırlar. Ancak ulaşılan bilgiler deneysel yöntemlerle doğrulanmalıdır.
- Bilimsel bilgiler toplum ve kültürden etkilenir. Bilimsel bilgi yaşanan toplumun dini, ekonomisi ve politikalarından etkilenir.
- Bilimsel teori ve yasa birbirinden farklıdır. Yasa, olgular arasındaki genellemelerdir, teori ise bu genellemeleri açıklar.

Fen okuryazarı bireyler yetiştirmek, öğrencilerinin bilimsel bilgisini geliştirmenin yanı sıra, bilimsel düşünme yeteneği de kazandırmaktır. Bilimsel bilginin kazandırılması ise bilmeyi, uygulamayı ve bildiği konuda açıklama yapabilmeyi gerektirir. Bilimsel bilgiyi kazanmanın yolu öğrencilerin fen ile ilgilenmeleri, bilimsel araştırmalar yapmaları, bilimsel olguları tanımlamaları ve bunları yapılandırmalarından geçer (Lee, 2003).

2.1.2.2. Bilimsel Süreç Becerileri

Fen okuryazarı bireyler fen bilimlerine ait temel bilgilerin yanı sıra doğal çevrenin keşfedilmesine yönelik bilimsel süreç becerilerine sahiptir.

Bilimsel süreç becerileri, gözlem yapabilme, elde edilen verileri ölçme, sınıflama ve kaydedebilme, hipotez kurabilme, verileri kullanarak model oluşturabilme, kontrollü deney yapabilme gibi bilim insanlarının gösterdikleri becerileri kapsamaktadır (MEB, 2013). Bunun yanı sıra, Arslan ve Tertemiz (2004) bilimsel süreç becerilerini öğrencilerin derslerde öğrenmesini kolaylaştıran, aktif olmalarını ve bilgileri yapılandırmalarını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygularını geliştiren beceriler olarak tanımlamışlardır.

Bilimsel süreç becerileri Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut (1997) tarafından gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkileri kurma, önceden kestirme, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme ve karar verme olarak sınıflandırılmıştır. Bununla beraber bilimsel süreç becerileri genel olarak temel süreçler, nedensel süreçler ve deneysel süreçler olmak üzere üç başlık altında incelenmiştir.

Temel Süreçler

Temel süreçler her öğrencinin mutlaka kazanması gereken becerilerdir. Günlük yaşamda da kullanılan bu beceriler zihinsel gelişimin de önemli parçasıdır ve şu becerilerden oluşur:

Gözlem Yapma: Beş duyu organından herhangi birini veya birkaçını kullanarak bir olayın ya da bir nesnenin gözlemlenmesi olayıdır. Bilginin temelini atan gözlemdir ve her zaman önceki bilgilerin birikimini kullanır (Arslan ve Tertemiz, 2004). Gözlem yapma becerisi kendinden sonraki bilimsel süreç becerileri için temel oluşturan beceridir nitekim insanlar doğumundan itibaren en çok kullandığı beceriler arasında yer alır.

Aydınlı (2007)'ya göre gözlem yapma becerisine sahip bireyler şu özellikleri gösterir:

- Nesnelere ve olaylarla ilgili benzerlik ve farklılıkların farkına varır.
- Gözlem için gereken araç-gereçleri amacına uygun olarak seçer.

- Gözlem sonuçlarını değerlendirip amacına uygun olanları seçer.
- Gözlem sonucu bulgularındaki ilişkileri açıklayabilir.

Ölçme: Basit manada ölçme herhangi bir niceliği basit sayma yeteneklerini kullanarak sayı veya sembollerle ifade etmektir. Bu beceri geliştikçe birey farklı birimler kullanarak ölçümler yapabilir. Bir başka ifadeyle ölçme standart ve standart dışı birimlerin kullanarak bir nesne veya olayın boyutlarını tanımlamaya yarar (Padilla, 1990).

Sınıflama: Canlı, olay ve varlıkları bazı özelliklerinden yararlanarak belli gruplara ayırma becerisidir. Birey bu şekilde gruplandırdıkları arasındaki farklılık ve benzerlikleri kavramış olur. Sınıflama becerisi sayesinde belli bir sistem ve metot yardımıyla karmaşık bir olay ya da sistem belli bir düzene getirilebilir (Çepni ve diğerleri, 1997).

Verileri Kaydetme (İletişim Kurma): Deney veya gözlemler sonucunda elde edilen verilerin tablo, yazı, grafik gibi yöntemlerle kaydedilmesi, yorumlanması ve buradan elde ettiği fikir ve düşüncelerin paylaşılması becerisidir (Kılıç, 2003).

Sayı ve Uzay İlişkileri: Nesnelerin düzlemsel veya üç boyutlu özelliklerini fark etmeleri ve bir çalışma sonuçlarını sayısal verilerle ifade edebilme becerisidir. Fen bilimlerinde sayıları kullanmak karşılaşılan problemlere cevap bulmada çok önemlidir (Karahana, 2006).

Nedensel Süreçler

Basit düşünme yapısından karmaşık düşünme yapısına geçildiği süreçte kazanılabilir. Bireyin çalışmalarında hipotezler ve mantıklı sonuçlar çıkarabilmesini sağlayan becerilerin genelidir, aşağıdaki becerilerden oluşur:

Önceden Kestirme: Yeni bir deney veya olay gerçekleşmeden önce, olacaklar hakkında tahminde bulunma becerisidir. Birey tahminde bulunurken önceki bilgilerini göz önünde bulundurur. Bilimsel araştırmalar da önceden kestirmeye örnektir; araştırmacının bir yol haritası olarak düşünülebilir ancak önceden kestirmeler geçicidir sadece araştırmalara yön verirler (Çepni ve diğerleri, 1997).

Değişkenleri Belirleme: Bir olay veya deneyde sabit kalan ya da değişen değerlerin, özelliklerinin farkında olma becerisidir. Bu beceriye sahip bir birey yaptığı deneyi etkileyebilecek her şeyi ifade edebilir. Bir deneyde bağımlı, bağımsız ve sabit tutulan değişkenleri belirleme becerisine sahip bireyler deney sonuçlarına göre ilişkileri açıklamada zorlanmazlar. Bunların yanı sıra öğrencilerde bu beceriyi kazandırmak için oluşan bir başka fırsat herhangi bir deneyin beklenen sonuçları vermemesidir, bu durumda öğretmen sorgulama yöntemiyle deneyi etkileyen değişkenleri bulmalarını ve düzeltmelerini sağlayabilir (Kılıç, 2003).

Verileri Yorumlama: Bir deneyden elde edilen sonuçları açıklayabilme becerisi olarak tanımlanabilir. Bu beceri anlamlı sonuçlar çıkarmayı kolaylaştırır. Verileri yorumlama, elde edilmiş verileri düzenleyerek ilişkiler bulmaktır. Veriler iyi yorumlanırsa buradan bir sonuca ulaşmak kolay olur ve başarılı sonuçlara ulaşılabilir (Tan ve Temiz, 2003).

Sonuç Çıkarma: Gözlem veya deneyimlerden bir sonuca ya da genellemeye ulaşma becerisidir. Burada eski bilgileri kullanma ve yeni bilgilerle entegre etme de çok önemlidir. Tümdengelim ve tümevarım olmak üzere iki çeşit sonuç çıkarma vardır (Çepni ve diğerleri, 1997).

Deneysel Süreçler

Yüksek düşünme seviyesi gerektiren karmaşık becerilerdir. Deney oluşturulan bir hipotezi doğrulamak veya çürütmek için kullanılan önemli bir süreçtir ve aşağıdaki becerilerden oluşur:

Hipotez Kurma ve Yoklama: Hipotez doğruluğu ispatlanmamış bilimsel varsayımlardır. Hipotezler, araştırmalar sonucu teori veya yasaları oluşturmak için oluşturulurlar. Padilla (1990), bir denemenin beklenen sonucunu belirtmek olarak tanımlamıştır. Bu beceriyi kazanan bireyler önceki bilgilerinden faydalanarak bir hipotez oluşturur ve bunu deney yaparak test ederler aynı zamanda hipotez deneyin nasıl yapılacağı hakkında da ipucu verir niteliktedir (Çepni ve diğerleri, 1997).

Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol etme: Bu beceriye sahip bireyler, yaptığı deneylerde daha doğru sonuçlara ulaşabilmek için değişkenleri değiştirerek deneylerini tekrarlarlar böylece ulaşılan sonuç daha güvenilir olacaktır. Bir başka ifadeyle deney sonucunu etkileyebilecek değişkenleri tahmin ederek bağımsız değişkeni etkileyen değişkenlerin sabit tutulması olarak açıklanabilir ancak bütün değişkenleri kontrol etmek çok zordur. Bunun için çok titiz çalışmalar yapılmalı ve daha güvenilir sonuçlar elde edilmelidir (Padilla, 1990).

Deney Yapma: Deney yapmanın temel amacı kurulan hipotezin kontrol edilmesini sağlamaktır. Bu beceri diğer becerilere göre biraz daha karmaşıktır ayrıca deney yapma diğer bütün süreç becerilerini de kapsar niteliktedir (Çepni ve diğerleri, 1997).

Verileri Kullanma ve Model Oluşturma: Bu beceriye sahip bireyler deney sonucunda elde ettiği verileri organize ederek bir grafik, şekil veya tablo yardımıyla en açık şekilde ifade edebilir.

Karar Verme: Bu beceri bütün süreçlerdeki bulguları kullanarak bir sonuca ulaşmayı gerektirir.

Temel süreçler, nedensel süreçler ve deneysel süreçler başlıkları altında incelediğimiz bilimsel süreç becerileri yalnızca fen bilimleri değil, bireylerin günlük hayatta da sıkça kullandıkları becerilerdir. Bu bağlamda bu becerilerin bireylere kazandırılması oldukça önem arz etmektedir. Nitekim Türkiye’de uygulanmakta olan fen bilimleri programında bu becerilerin öğrencilere kazandırılmasına yönelik etkinlik ve uygulamalar mevcuttur.

2.1.2.3. Fene Yönelik Tutumlar

Bireylerin yaşadıkları dünyayı daha iyi algılayıp, karşılaştıkları sorunlara çözüm bulabilmeleri için fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmeleri zorunluluk hâline gelmiştir. Fen ve teknoloji okuryazarlığı, bireylerin eleştirel düşünme, problem çözme gibi üst düzey becerileri geliştirmeleri ve yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları için gerekli olan fenle

ilgili beceri, tutum, değer ve anlayışın bileşimidir (Balım, Sucuoğlu ve Aydın, 2009).

Tutum; bireyi belli nesne, olay ve kavramlar karşısında belli davranışlar göstermeye iten öğrenilmiş eğilimlerdir (Demirel, 1993). Fene yönelik tutumu ise Munby (1983) merak, nesnellik, kuşkuculuk gibi genelde bilim insanlarında bulunan özelliklere sahip düşünme biçimi olarak tanımlamıştır. Kısaca fene yönelik tutum, kişinin fen öğrenmelerini etkileyebilecek potansiyele sahip merak, ilgi ve değerlerinin bütünüdür denilebilir.

Fen ve teknoloji öğretim programında yalnızca beceri ve bilgi yeterli görülmemektedir. Bunların yanı sıra fene karşı olumlu tutum geliştiren öğrenciler yetiştirilmesi de amaçlanmaktadır. Önceden kazanılan olumlu tutumların sonraki fen öğrenmelerini de etkileyeceği düşünülmektedir (Balım, Sucuoğlu ve Aydın, 2009). Hayatın her alanında olduğu gibi fene yönelik olumlu tutum geliştiren bireylerin bu alanlara yönelik algıları her zaman açık olacaktır ve öğrenme de o denli kolaylaşacaktır.

MEB (2013), fen bilimleri dersi öğretim programının amaçları arasında doğada meydana gelen olaylara karşı olumlu ilgi ve tutum geliştirmeyi de göstermiştir. Tüm bunların yanı sıra öğretmenlerin tutumları öğrencilerin fen okuryazarı olup olmaları üzerinde oldukça etkili olacaktır. Olumlu tutuma sahip öğretmenlerin, öğrencilerin de fen alanına yönelik olumlu tutum ve bilimsel zihin alışkanlıkları geliştirmelerine neden olabileceği söylenebilir (Saracaloğlu, Yenice ve Özden, 2013).

Bu bağlamda, sürekli gelişen bilim ve teknolojinin kolaylıkla takip edilebilmesi, bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilebilmesi gibi temel amaçlara ulaşılabilmesi için fene karşı olumlu tutum geliştiren bireyler yetiştirmek oldukça önemli görülmektedir.

2.1.3. Fen Okuryazarlığının Düzeyleri

Fen okuryazarlığı geliştirme tüm bireyler için yaşam boyu devam eden bir süreçtir. Bu süreçte bireylerin fen okuryazarlık düzeyi uygun şartlar

altında sürekli geliŒecektir. Bunun yanı sıra her bireyin kavramları algılama düzeylerinin farklı olabileceği ve fen okuryazarlığının farklı düzeylerinde geliŒebilecekleri de kabul edilmelidir (Anagün, 2008). Fen okuryazarlığı düzeylerini farklı araŒtırmacılar Şu Őekillerde ele almıŒlardır:

Miller (1989) konuyu ilk ele alanlardan bir tanesidir, buna göre fen okuryazarlığı üç düzeyde bulunmaktadır bunlar; bilimsel yöntemleri anlama, bilimsel temel terim ve kavramları anlama ve fen ve teknolojinin toplum üzerine olan etkisini anlamadır. Miller'dan bir süre sonra konuyu ele alan Shamos (1995) da fen okuryazarlığını üç düzey olarak ayırmıŒtır, Shamos'a göre bu düzeyler; kültürel fen okuryazarlık, iŒlemsel fen okuryazarlık ve gerçek fen okuryazarlıktır. Kültürel fen okuryazarlık düzeyinde olan bireyler bilimsel isim, tarih gibi noktaları tanıyabilir; iŒlemsel fen okuryazarlık düzeyindeki bireyler bilimsel olay ve olguları tanımlayıp tartışabilecek seviyededir; gerçek fen okuryazarlık düzeyinde olan bireyler ise önemli kavram ve teorileri tanır, bunların nasıl olduğunu ve kabul görme sebeplerini tartışır ayrıca bilimde tarafsız olmanın önemini bilir (Bacanak, 2002).

Bybee (1999) fen okuryazarlığı düzeylerini 5 seviyede ele almıŒtır. Bunlar; fen okuryazarı olmama (scientific illiteracy), sözde (nominal), iŒlevsel (functional), kavramsal (conceptual), süreçsel (procedural) ve çok boyutlu (multi-dimensional) fen okuryazarlığı seviyeleridir.

- *Fen okuryazarı olmama:* Fen ile ilgili hiçbir kavram bilgisine sahip olmayan bireyleri tanımlar. Bu bireyler fenle ilgili bir sorunda mantıklı akıl yürütemezler.
- *Düşük seviyede (nominal = sözde) fen okuryazarı olma:* Fenle ilgili sınırlı kavram bilgisine sahip olan yeterince bilimsel yöntem bilgisi olmayan fenle ilgili terimleri tanımlayabilen ancak bu terimler arasında bağlantı kuramayan bireyleri tanımlar.
- *İŒlevsel fen okuryazarı olma:* Fen ile ilgili temel kavramları ezbere bilen, basında geçen bilimsel yazıları anlayabilen ama kavramlar arası ilişki kurma becerisi zayıf olan bireyleri tanımlar.
- *Kavramsal ve yordamsal fen okuryazarı olma:* Fen dersinde geçen kavramları bilen, bilimsel deney ve laboratuvar araŒtırmalarıyla ilgili

fikirleri kullanabilen, bilimsel sorgulama anlayış ve yeteneğine sahip bireyleri tanımlar.

- *Çok boyutlu fen okuryazarı olma*: Hayatta karşılaştığı problemleri çözmek için bilimsel yöntemi kullanan eleştirel düşünme becerisi yüksek, bilimin doğasını anlayan ve öğrendiği bilimsel bilgiyi günlük hayatta kullanabilen bireyleri tanımlar.

Bu araştırmacılardan farklı olarak Bronscomb (1981; Akt: Laugksch, 1998), fen okuryazarlığını her biri özel durumları ifade eden sekiz kategoriye ayırdı. Bunlar; metodolojik fen okuryazarlığı, profesyonel fen okuryazarlığı, evrensel fen okuryazarlığı, teknolojik fen okuryazarlığı, amatör fen okuryazarlığı, gazetecilik fen okuryazarlığı, bilim poliçesi okuryazarlığı ve halkbilim poliçesi okuryazarlığıdır. Örnek verecek olursak bilimsel gelişmeleri takip edebilen ve yorum yapabilen orta düzeyde bir vatandaş evrensel fen okuryazarı sınıfına girerken bilimsel verileri değerlendirerek toplumsal karar veren bir birey bilim poliçesi okuryazarı sınıfına girer.

Görüldüğü gibi fen okuryazarlığının düzeyleri konusunda farklı araştırmacılar farklı düzeyler belirlemiş ve bunların özelliklerinden bahsetmişlerdir. Genel olarak bakıldığında yüksek düzeyde fen okuryazarı olan bireylerin yaşamlarında bilgiyi kullanma ve bilgi üretme konusunda daha başarılı olduğu, düşük düzeyde fen okuryazarı olan bireylerin ise bu konuda başarısız olduğu kabul edilebilir.

2.1.4 Fen Okuryazarı Bireyin Özellikleri

Öncelikle fen okuryazarlığı kavramını ilk ortaya atan Hurd (1998)'a göre fen okuryazarı bireylerin özelliklerine bakacak olursak:

- Uzmanları, bilgisizlerden ayırt edebilir.
- Teorileri dogmadan, bilgiyi mütten ayırır. İnsan yaşamındaki her şeyin bir başka şeyden etkilendiğini fark eder.
- Bilimsel araştırmanın nasıl bittiğini, bulguların nasıl değerlendirildiğini bilir.

- Bilimsel bilgiyi hayatında verdiği kararlarda ve problem çözmeye kullanır.
- Bilimi astroloji gibi sahte bilimler, şarlatanlık ve batıl inançlardan ayırır.
- Bilimsel bilginin sonu olmadığını kabul eder.
- Bilim araştırmacılarının bilgi üreticisi olduğunu ve bilimsel bilgiyi kullandıklarını fark eder.
- Bilimsel bilgi ve teknoloji içeren konularda karar verirken boşlukları, limitleri ve olasılıkları bilir.
- Gerçeklerin ötesine uzayan bilgiyi üretmek için bilgiyi nasıl analiz edeceğini ve işleyeceğini bilir.
- Bilimsel kavramların, kanunların ve teorilerin değişmez olmadığını, esas itibarıyla organik bir yapıya sahip olduklarını, büyüyüp ve geliştiklerini bugün öğretilenin yarın aynı anlama sahip olmayabileceğini bilir.
- Kişisel ve sosyal içeriklerdeki bilimsel problemlerin birden fazla doğrusu olabileceğini bilir.
- Bilim adamının merakının bir ürünü olan araştırmanın önemini anlar.
- Global ekonominin, geniş anlamda, bilim ve teknoloji gelişmeleriyle bağlantılı olduğunu bilir.
- Kültürel, etik ve ahlaki meseleler bilimselliğe karıştığı anda fark eder.
- Bir kişi mantıklı bir karar verirken veya bir yargıya varacağı zaman onun bu konuda yeterli bilgiye sahip olup olmadığını anlar.
- Bilimsel, sosyal, kişisel ve medeniyetle ilgili sorunları doğal ve sosyal bilimlerin sentezi olarak görür.
- Bilimsel anlamda günümüzde çok şey bilinmediğini, en büyük keşiflerin de yarınlarda yapılacağını bilir.
- Fen okuryazarlığının süreç, kazanım, analiz, sentez, kodlama, değerlendirme ve faydalanma başarısı olduğunu bilir.
- Bilim ve teknoloji ve insan meselelerinin arasındaki sembolik ilişkiyi fark eder.
- Bilim ve teknolojinin günlük hayatta kullanımının insanın adaptasyon kapasitesini ve ufku geliştirdiğini bilir.

- Bilimsel veya sosyal bir problemin tek başına çözülmektense iş birliği içinde başkaları ile daha kolay çözümlendiğini bilir.
- Uzun ve kısa vadeli çözümler için bir problemin tek bir cevabı olmadığını fark eder.

Showalter (1974; Akt: Laugksch, 1998)'e göre fen okuryazarı bireyler şu özellikleri gösterirler;

- Fen okuryazarı birey, bilimsel bilginin doğasını anlar.
- Fen okuryazarı birey, evrenle etkileşimde bulunan prensip, yasa ve teorileri kullanır.
- Fen okuryazarı birey, problem çözmede ve karar vermede bilimsel aşamaları kullanır.
- Fen okuryazarı bir birey, evrenin çeşitli yönlerinin birbirini etkilediğini bilir.
- Fen okuryazarı birey, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri, bunların birbiriyle ve toplumsal öğelerle ilişkisini anlar ve değerlendirir.
- Fen okuryazarı birey, evrenin zengin ve tatmin edici yönlerini bularak geliştirir. Hayatı boyunca bunu sürdürür.
- Fen okuryazarı birey bilim ve teknolojiyle ilgili becerilerini sürekli geliştirir.

Bybee ve arkadaşları (1991) fen okuryazarı bir bireyin özelliklerini şu şekilde sıralamışlardır:

- Fen okuryazarı bir birey, modern bilimin doğasını, olasılıklarını ve sınırlarını anlar.
- Fen okuryazarı birey, fen ve teknolojinin toplumsal kültürün ürünleri olduğunu anlar.
- Fen okuryazarı birey, fen ve teknolojinin etkilerinin kültürlere göre değiştiğini anlar.
- Fen okuryazarı birey, fen ve teknolojinin insan aktiviteleri olduğunu bilir.
- Fen okuryazarı birey kararlarını bilimsel ve teknolojik bilgi ve süreçlere dayandırır.

Yager (1993) fen okuryazarı bireyin özelliklerini şöyle sıralamıştır:

Fen okuryazarı olan bireyler;

- Fenle ilgili kavramları, günlük yaşamlarındaki sorunların çözümünde ve karar vermede kullanabilirler.
- Düşüncelerini kanıtlarla mantıklı olarak savunabilirler.
- Bilimsel konularda çalışmaya istekli olurlar.
- Doğal olayları merak eder, araştırır, şüpheli ve mantıklı olurlar.
- Fenle ilgili çalışmalara değer verirler.
- Bilimsel kaynakları araştırır ve değerlendirirler.
- Bilimle ulaşılan kanıtlar ile kişisel görüşlerin ayırt edebilirler.
- Bilimsel gelişimlere bağlı olarak yeni bulgular ortaya çıktıkça bu bilgilerin değişebilirliğini kabul ederler.
- Fen ve teknolojinin insan ürünü olduğunu bilirler.
- Bilimin yararlı ve zararlı olduğu kısımları ayırt edebilirler.
- Fen-teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi analiz edebilirler.
- Fen ve teknolojiyi başka olgularla ilişkilendirebilirler.
- Bilimin insan yaşamını iyileştirmek için yapıp yapamayacaklarının farkındadır.
- Doğal fenomenleri deneyerek doğrulayabilirler.
- Fen ve teknolojinin değişik boyutlarını birbiriyle ilişkilendirebilirler.

2.1.5. Fen Okuryazarlığı ile ilgili Çalışmalar

Özdemir (2010)'in, fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlığının durumu adlı çalışmasına, Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören 186 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının Fen ve Teknolojiye ilişkin "Bilme ve kavrama" düzeyleri ile Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre etkileşimini kavrama yeterliliğinin orta düzeyde olduğu, ancak bilimin doğası ve metodolojisini anlama yeterliliklerinin düşük seviyede bulunduğu, öğretmen adaylarının, bilim ve teknolojiye yönelik tutumlarının

olumlu yönde olmakla birlikte, bilimin doğasını yeterince özümsemedikleri ortaya çıkmıştır.

Fang ve Wei (2010), 6. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığını geliştirmeleri üzerinde sorgulayıcı-araştırma yöntemi ve okuma stratejilerinin de eklendiği sorgulayıcı-araştırma yönteminin etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda okuma stratejilerinin eklendiği sorgulayıcı-araştırma yönteminin kullanıldığı öğrencilerin sadece sorgulayıcı-araştırma yönteminin kullanıldığı öğrencilerden fen okuryazarlık performanslarının daha yüksek düzeyde olduğunu belirtilmiştir.

Anagün (2011), yaptığı PISA 2006 Sonuçlarına Göre Öğretme-Öğrenme Süreci Değişkenlerinin Öğrencilerin Fen Okuryazarlıklarına Etkisi adlı çalışmasında, Türkiye’de 15 yaş grubu öğrencilerin öğretme-öğrenme süreçlerine ilişkin bazı değişkenlerin, fen okuryazarlıkları üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda Türkiye’deki 15 yaş grubu öğrencilerin fen okuryazarlığı düzeyini öğretme-öğrenme süreçleri açısından en fazla etkileyen değişkenin “öğrenmeye ayrılan zaman” olduğunu ortaya çıkmıştır. Bunu “deneyler” ve “sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleri” değişkenleri izlemiştir. Özbenlik algısı ve tutumlarının ise fen okuryazarlıkları üzerinde bir etkisi olmadığı görülmüştür.

Luu ve Freeman (2011), Kanada ve Avustralya’ da bilgi ve iletişim teknolojisi ile bilimsel okuryazarlık arasındaki ilişkiyi incelemişler ve araştırmalarının sonucunda daha sık internette gezinen ve bilgi ve iletişim teknolojileriyle daha önceden karşılaşmış olan bireylerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin de gelişmiş olduğunu belirtmişlerdir.

Lin, Hong ve Huang (2011)’ın, halkın fen okuryazarlığı ve bilimsel sorumluluk bilincinin inşasında duygusal faktörlerin rolü adlı çalışmalarına 15 yaş civarında 8815 öğrenci katılmıştır, çalışma sonucunda öğrencilerin fen okuryazarlık ve anlamlı fen öğrenmelerinin, ilgi, zevk ve sorumluluklarıyla ilgili olduğu ortaya çıkmıştır.

Belhan ve Şimşek (2013), İlköğretim Okullarında Yer Alan Bilim-Fen Ve Teknoloji Kulübü’nün Öğrencilerin Fen Ve Teknoloji Okuryazarlığına Ve Fene Karşı Tutuma Etkisi adlı çalışmaları sonucunda, Bilim-Fen ve Teknoloji

Külübü'nün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarlıklarına etkisinin olduğu, fene yönelik tutumlarına ise etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Lederman, Lederman ve Antink (2013),fen okuryazarlığı geliştirmek için geleneksel fen sınıflarında bilimin doğası ve sorgulayıcı-araştırmaya ilişkin yansıtıcı öğretimin eklenmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Karabay (2013), Aile Ve Okul Özelliklerinin Pısa Okuma Becerileri, Matematik Ve Fen Okuryazarlığını Yordama Gücünün Yıllara Göre İncelenmesi adlı çalışmasında, öğrenci başarısı için araştırmada kullanılan aile özelliklerinin okul özelliklerinden daha iyi yordayıcı olduğunu belirtmiş, ayrıca aile özelliklerinden öğrencilerin evlerindeki kitap sayısı, kendine ait bir oda bulunması, evde bilgisayara sahip olma ve anne babanın eğitim düzeyi; okul özelliklerinden ise okuldaki eğitim kaynaklarının kalitesi değişkenlerinin istatistiksel olarak anlamlı yordayıcı olduğunu belirtmiştir.

Çolak (2014)'ın, Sorgulayıcı-araştırmaya Dayalı Fen Öğretimi Yönteminin Fen Okuryazarlığı ve Bazı Alt-boyutları Üzerine Etkisi adlı çalışmasına 38 6. sınıf öğrencisi katılmış ve çalışma sonucunda sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen öğretimi yönteminin 6. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlık düzeyleri ve fen okuryazarlığının alt boyutlarına dâhil edilebilecek bilimsel süreç becerileri, bilimsel tutum ve fen akademik başarıları üzerine olumlu bir etkisi olduğunu belirtmiştir.

Ladachart ve Yuenyong (2015), okul yöneticileri ve fen bilgisi öğretmenleriyle yaptığı çalışma sonrası her iki grubun da fen okuryazarlıklarının arttığını belirtmiştir, ayrıca çalışma neticesinde fen bilgisi öğretmenlerinin fen okuryazarlıklarının okul yöneticilerinden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Literatürde yukarıdaki örnekler gibi bir çok çalışmaya rastlanmaktadır, bu da fen okuryazarlığı kavramının ne denli önemli olduğunun göstergelerinden biridir, dünyanın pek çok yerinde fen eğitiminin temel amaçlarından biri fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Bunun nedeni olarak değişen dünya koşullarını göstermek yanlış olmaz. Bilim ve teknoloji birçok soruna çözüm getirebilmektedir ancak bunu hayatlarında kullanacak olan bireylerin belirli özellikleri taşıması gerekir, yukarıda belirtilen fen okuryazarı olan bireylerin özelliklerinden de anlaşılacağı gibi, fen

okuryazarı olarak yetiştirilen bireyler, bilimin gelişimine paralel olarak toplumun da bu konuda gelişmesini sağlamak açısından çok önemlidir. Fen okuryazarı bireylerden oluşan toplumlar bilgiye ulaşma, bilgiyi kullanma ve yeni bilgi oluşturmada fen okuryazarı olmayan toplumların önüne geçerler ve değişen şartlara daha çabuk adapte olurlar.

2.2. Epistemoloji

Felsefenin temel alanlarından biri olan epistemoloji esas olarak insan bilgisinin doğasını, kaynaklarını, sınırlarını, kavramsal bileşenlerini ve hatta bilginin olanaklı olup olmadığını irdeler. Yunanca 'episteme' ve 'logos' kelimelerinin birleşiminden oluşan 'epistemoloji' deyimi Türkçe' ye bilgebilim veya bilgi kuramı olarak çevrilmektedir (Baç, 2007). Epistemolojiyle ilgili temelde üç büyük yaklaşım göze çarpmaktadır bunlar akılcı yaklaşım, empirik yaklaşım ve pragmatik yaklaşımdır.

Akılcı yaklaşıma göre gerçek bilginin kaynağı içseldir. Doğru soru veya yöntemlerle bu bilgi açığa çıkarılabilir, bunun için herhangi bir deney veya kanıtı ihtiyaç yoktur, empirik yaklaşım da ise doğal fenomenler deneylerle açıklanmalıdır tezi savunulur buna göre akıl boş bir sayfadır ve deney ve gözlemlerle bilgiye ulaşılır. Bir diğer yaklaşım olan pragmatik yaklaşım deneysel özelliğe önem vermekle birlikte aklın boş bir sayfa olduğuna karşı çıkar buna göre çevrenin ortaya çıkardığı sorunlara çözüm bulma işlevini üstlenen potansiyel bir güç olarak tanımlanır (Büyükdüvenci, 1985).

2.3. İnanç

Bireylerin yaşamlarında karşılaştığı herhangi olay, kişi veya nesneyi algılama biçimi, anlamlandırma biçimi ve davranışlarını belirleyen ve bireyin koşulsuz doğru olduğunu varsaydığı kabullenmeleri inanç olarak

tanımlanabilir ancak inançla ilgili tek bir tanım yapmak oldukça zordur (Deryakulu, 2004).

İnanç ile bilgi arasında ise hem benzerlikler hem de farklılıklar bulunmaktadır. Benzerlik olarak her ikisinin de zihinsel yapılar olduğu söylenebilir ancak bilgi sistemli ve mantıklı bir şekilde düzenlenmiş bilişsel bir içerikken, inançlar duyuşsal içeriktir. Bunların yanı sıra bilgi mantık sonucu açığa çıkar ve daha mantıklı bir durumda kolaylıkla değiştirilebilir, inanç ise mantığın yanı sıra bireyin yaşadığı çevre ve kültürü gibi birçok etkenden etkilenmiş değiştirilmesi neredeyse imkansızdır (Deryakulu, 2004).

Pajares (1992), inançları aşağıdaki gibi özetlemiştir:

1. İnançlar erken yaşlarda oluşturulur ve devamlı olma eğilimindedir, yani mantık, zaman, okul eğitimi ya da deneyimin doğurduğu çelişkiler karşısında bile korunur.

2. İnsanlar, kültürel iletim süreciyle edinilen tüm inanışları içinde barındıran bir inanç sistemine sahiptir.

3. İnanç sistemi, insanların kendilerini ve dünyayı tanımlamalarına ve anlamalarına yardımcı olması bakımından adaptasyon sağlarlar.

4. Bilgi ve inançlar ayrılamaz şekilde birbirine bağlıdır; ancak inançların güçlü duygusal, değerlendirmeci ve olaylara bağlı doğası, bunları, yeni olguların yorumlandığı bir filtre hâline getirir.

5. Düşünce süreçleri, inanışların öncülleri ve yaratıcıları olabilir; fakat inanç yapılarının filtreleme işleminde kesinlikle sonraki düşünceler ve bilgi işlemleri elekten geçirilir, yeniden tanımlanır, bozulur ya da yeniden şekillenir.

6. Epistemolojik inançlar, bilginin yorumlanmasında ve bilişsel görüntüleme temel rol oynar.

7. İnançlar, diğer inanışlar ya da diğer bilişsel ve duygusal yapılarla bağlantılarına veya ilişkilerine göre öncelik sırasına konur. İnançların işlevsel bağlantıları ve merkeziliği incelenerek, belirgin tutarsızlıklar açıklanabilir.

8. Eğitimsel inançlar gibi inanç üst-yapıları, yalnızca birbirleriyle bağlantıları bakımından değil; aynı zamanda sistemde yer alan diğer, belki daha merkezi inançlarla bağlantıları bakımından da ele alınmalıdır. Psikologlar genellikle bu üst-yapıları, yönelim ya da değer olarak alır.

9. Bazı inançlar kökenleri bakımından, diğerlerinden daha kesin ve tartışma götürmez olabilir.

10. Bir inanç, inanç yapısına ne kadar erken dahil olduysa, o inancı değiştirmek o denli zor olur. Yeni inançlar, değişme ihtimali en yüksek olanlardır.

11. Yetişkinlik döneminde inanç değişikliğine nispeten daha az rastlanır ve bunun en yaygın nedeni, bir otorite ya da düzen değişikliğidir. İnsanlar, kendilerine bilimsel olarak doğru açıklamalar yapıldıktan sonra bile, yanlış ya da eksik bilgiye dayanan inançlarını devam ettirme eğilimi gösterirler.

12. İnançlar, hedeflerin tanımlanmasında ve bu hedeflerle ilgili yorum ve plan yaparken ve karar verirken kullanılacak bilişsel araçların seçiminde etkili olur ve bu nedenle, davranışın tanımlanmasında ve bilginin organize edilmesinde kilit rol oynar.

13. İnançlar algılamayı önemli ölçüde etkiler; fakat gerçekliğin doğasına yönelik güvenilir olmayan bir rehber olabilirler.

14. İnsanların inançları, onların davranışlarını büyük ölçüde etkiler.”

15. İnançlarla ilgili çıkarım yapılmalıdır ve bu çıkarımlar, insanların inanç beyanları arasındaki tutarlılığı, önceden ifade edilen şekilde davranma niyetini ve söz konusu inançla bağlantılı davranışı dikkate almalıdır.

16. Öğretim hakkındaki inançlar, bir öğrenci üniversiteye gidene kadar iyice oturmuş olur.

Bireylerin düşünce ve davranışları üzerinde inançların güçlü bir etkiye sahip olduğu fark edildiğinden eğitim ve öğretim süreçlerinde de dikkate alınmak zorunda kalmıştır. Eğitim alanında oluşturulan çeşitli kuramlar farklı türdeki inançları ön plana çıkarmıştır, bugün önemle dikkate aldığımız yapılandırmacı (constructivist) kuram da epistemolojik inançların üzerinde yoğunlaşmıştır (Deryakulu, 2004).

Görüldüğü gibi inançlar hayatın her alanını olduğu gibi, eğitimi de şekillendirmektedir. Bir çok insan hayatını inançları merkeze alarak yaşar, bu durumda insanların bilimle ilgili olan inançlarını üst seviyelere çıkarmanın günümüz eğitim sisteminde oldukça önemli olduğu söylenebilir.

2.4. Epistemolojik İnanç

Epistemolojik inançlar bilgi ve öğrenmenin doğasıyla ilgili olan inançlardır ancak çok sıkı bir felsefik algı değildir (Schommer, 1998).

Daha geniş bir tanım yapmak gerekirse, epistemolojik inançlar bireylerin bilginin ne olduğu, bilme ve öğrenmenin nasıl gerçekleştiği ile ilgili öznel inançları olarak tanımlanabilir. İnsan inançları aracılığıyla yaşantıları algılar ve yorumlar. Epistemolojik inançları; insanının yaşantılarını ve kazanacağı bilgileri anlamlandırmasında oldukça belirleyici olmaktadır. Epistemolojik inançlar bir bakıma filtre görevi görür. İnsan sahip olduğu epistemolojik inançları aracılığıyla bilgileri anlamlandırır ve yorumlar (Demir, 2009).

Öğrencilerin epistemolojik inançlarıyla, seçip kullandıkları öğrenme ve ders çalışma stratejileri arasında tutarlı bir bağ olduğu görülmektedir. Öğrenme sürecinde gelişmiş inançlara sahip öğrenciler, gelişmemiş epistemolojik inançlara sahip öğrencilere göre daha çok sayıda ve daha nitelikli öğrenme stratejileri kullanmakta ve bunun doğal sonucu olarak da akademik yönden daha başarılı olmaktadır (Deryakulu, 2004), bir başka ifadeyle bilginin doğası, oluşumu ve gelişimiyle ilgili olan inançların gelişmiş olması yani öğrencilerin bilgiyi doğru tanıması, onların yeni bilgilere ulaşması ve onları zihinlerinde yapılandırmaları açısından büyük önem taşır.

Bilim ve bilimsel bilginin doğası ile ilgili çalışmalar irdelendiğinde çalışmalar arasında karmaşık yapıların olduğu görülmekle birlikte bazı ortak noktalarında olduğu söylenebilir. Bu ortak noktalar şu şekilde özetlenebilir. (i) Bilimsel bilgi kesin değildir (değişebilir): Bilimsel bilgi yeni gözlemler ve var olan gözlemlerin yeniden yorumlanmasıyla değişebilir. (ii) Bilimsel bilgi, deneyseldir: Bilimsel bilgi doğal dünyayla ilgili gözlemlere bağlıdır ve/veya onlardan ortaya çıkmaktadır. (iii) Bilimsel bilgi öznedir (teori yüklüdür): Bilim şu anda kabul gören teori ve yasalardan etkilenir. Soruların ve araştırmaların geliştirilmesi ve verilerin yorumlanması var olan teorilerin lensinden geçirilir. Bu bilimin gelişmesini ve tutarlı kalmasını sağlayan kaçınılmaz bir özneliktir. Bireysel öznelik de kaçınılmazdır. Kişisel değerler, görüşler ve ön deneyimler bilim insanlarının çalışmalarında neyi nasıl ele alacaklarını etkiler. (iv)

Bilimsel bilgi insan çıkarımı, hayal gücünü ve yaratıcılığını içerir: Bilimsel bilgi bilim insanlarının hayal gücü ve mantıksal akıl yürütmelerinden yaratılır. Bu yaratı, doğal dünyanın gözlenmesine ve çıkarımlara dayanır. (v) Bilimsel bilgi, sosyal ve kültürel olarak kurulmuştur: Bilim bir insan girişimidir ve içinde yürütüldüğü toplum ve kültürden etkilenir. İçinde bulunulan kültürün değerleri bilimde neyin, nasıl yürütüleceğini, açıklanacağını, kabul edileceğini ve kullanılacağını belirler. Bu ortak noktalara ilâve edilebilecek bir başka unsur ise, gözlemlerin ve çıkarımların anlaşılmasıyla yakından ilgili olan, bilimsel teori ve yasaların işlevi ve aralarındaki ilişkidir (Lederman, 1999).

Bu bilgilere dayanarak bireylerin epistemolojik inançlarının bilgiye bakış açılarını ve bilginin kaynağı ile ilgili düşüncelerini etkilediği söylenebilir.

2.5. Epistemolojik Gelişim

Bireylerin epistemolojik gelişimleri ile ilgili değişik gelişim modelleri farklı yazarlarca ortaya atılmaktadır. Perry bireylerin epistemolojik gelişimlerini inceleyen ilk araştırmacılardan biridir.

2.5.1. Zihinsel ve Ahlaki Gelişim Modeli (Scheme of Intellectual and Ethical Development)

Perry bireylerin epistemolojik gelişimlerini inceleyen ilk araştırmacılardan biridir. Harvard Üniversitesi'nde büyük bir kısmı erkek olan bir grup öğrencinin üniversiteye ilk başladıklarında ve son sınıfa geldiklerinde bilgiyle ilgili inançlarındaki değişimi incelemiştir; ilk sınıflarda öğrencilerin bilginin kesin ve mutlak doğru olduğunu ve uzmanların tartışma götürmeyecek şekilde doğru bilgileri oluşturup aktardıklarına inandıkları, son sınıflarda ise, bilginin mutlak ve kesin doğrular olamayacağına farklı durumlar ve farklı şartlarda bilgilerin değişebileceğine ve uzmanlardan ziyade bireylerin kendi deneyimleri sonucunda bilgiyi oluşturabilecekleri veya değiştirebileceklerine inandıklarını saptamıştır. Perry, elde ettiği bulgulardan

yararlanarak bireylerin epistemolojik gelişimlerini açıklayan bir model oluşturmuştur. Bu modele göre, bireyler epistemolojik gelişim düzeyleri bakımından; 1) bilginin kesin doğru ya yanlış olarak kabul edildiği ve doğru bilgiye sadece uzmanların sahip oldukları inancının bulunduğu ikici (dualist) konumdan, (2) bilginin kesin ve mutlak doğrulardan oluşmadığının fark edilmeye başladığı, fakat etrafında değişmez bir bilginin var olduğuna da kısmen inandığı, daha sonra uzmanların bilgisinin bile kesin olmayacağını kavrandığı ve her bireyin kendi görüşünü oluşturma hakkının olduğunun düşünüldüğü çoğulcu (multiplicity) konuma, oradan (3) bilginin eldeki verilere bağlı olarak doğru ya da yanlış olduğuna inandığı, bireyin kendini bilgiyi yapılandıran biri olarak görmeye başladığı görececi (relativist) konuma ve bu konumdan da (4) bilginin bireyler arasında değişebilirliğinin kabul edilmesiyle birlikte bireyin esnek biçimde belirli bir görüşe ya da bakış açısına güçlü inançlarının olduğu bağlılık (commitment) konumuna doğru gelişimsel bir seyir izlemektedir (Deryakulu, 2004; Schommer, 1998).

Bu yaklaşıma göre epistemolojik gelişim dört evreye ayrılmış ve birey bu dört evrede ilerledikçe epistemolojik gelişimi artar.

2.5.2. Kadınların Bilme Yolları Modeli (Women's Ways of Knowing)

Belenky, Clinchy, Goldberger ve Tarule çoğu üniversite öğrencisi olan kadınların epistemolojik gelişimlerini incelemişler ve modellerinde kadınların epistemolojik gelişimlerini beş temel boyuta ayırmışlardır. Buna göre, sessizlik(silence) konumundaki kadınlar etkin katılım olmadan uzmanların her söylediklerini doğru olarak kabul etmekte, bilginin kesin olduğuna ve değiştirilemeyeceğine inanmaktadırlar. Alınmış bilgi (received knowledge) konumundakiler bilginin kaynağının başkaları olduğuna inanmakta ve her sorunun yalnızca tek doğru yanıtı olduğuna, bundan dolayı bir bilginin ya doğru ya da yanlış olduğuna inanmaktadırlar. Öznel bilgi (subjective knowledge) konumundakiler bilginin kaynağı olarak artık kendilerini, kendi sezgi, kişisel deneyim ve bulgularını görmeye başlamaktadırlar. İşlemsel bilgi (procedural knowledge) konumundakiler

amaçları doğrultusunda farklı üst düzey düşünme yeteneklerini kullanarak yaşadıkları deneyimleri yorumlamaktadırlar. Yapılandırılmış bilgi (constructed knowledge) konumundakiler ise, tüm bilgileri o anda bilen kişi tarafından kendi sistemlerinde oluşturulduğuna inanmaktadırlar (Demir,2009).

2.5.3. Tartışmacı Uslamlama Modeli (Argumentative Reasoning)

Kuhn, bireylerin epistemolojik yaklaşımlarını incelerken gençlik, yetişkinlik ve yaşlılık dönemlerini ele almış ve bu epistemolojik yaklaşımları mutlakçılar (absolutists), çoğulcular (multiplists) ve değerlendirciler (evaluatists) olmak üzere üç kategoride toplamıştır.

Bu modelde mutlakçılar bilgiyi mutlak, kesin ve değişmez olarak görmekte, uzmanların hiçbir zaman yanılmayacağını ve bilgilerinin tartışılmayacağını düşünmektedirler. Çoğulcular uzmanlığa kuşkulu yaklaşır, uzmanlar arasında ara sıra meydana gelen tartışmalar ve uyuşmazlıklar olması nedeniyle kabul etmezler, uzman bilgisi yerine kendi duygu, düşünce ve deneyimlerinin gücüne inanmakta ve kendi görüşlerinin de uzmanlarınkı kadar değerli ve geçerli olabileceğini düşünmektedirler. Değerlendirciler de kesin ya da mutlak bilgi diye bir şeyin olabileceğini kabul etmezler, fakat uzman görüşlerine değer verir uzman görüşlerinin kendi görüşlerinden daha doğru olabileceğine inanırlar, bununla birlikte her görüşün doğruluğunun ve geçerliliğinin diğer görüşlerle karşılaştırılarak değerlendirilmesi gerektiğine inanırlar (Deryakulu, 2004).

2.5.4. Epistemolojik Yansıtma Modeli (Epistemological Reflection Model)

Baxter Magolda eşit sayıda kadın ve erkek üniversite öğrencisinden oluşan grubun epistemolojik gelişimlerini incelemiş ve incelediği bulgulara dayanarak geliştirdiği modelde öğrencilerin bilgi ile ilgili dört farklı epistemolojik yaklaşım sergilediklerini ortaya çıkarmıştır.

Buna göre, mutlak (absolute) kategorisindekiler, bilginin kesin olduğuna ve uzmanların tüm yanıtları bildiğine ve bu bilgilerin değişmeyeceğine inanmaktadırlar. Geçiş (transitional) kategorisindekiler, uzmanların her şeyi bilemeyeceğini fark etmiş ve bilginin kesin olmayacağını yavaş yavaş kabul etmeye başlamışlardır. Bağımsız (independent) kategorisindekiler, bilginin tek kaynağı olarak uzmanları görmezler ve kendi görüşlerinin de eşit düzeyde geçerli olabileceğini düşünmektedirler. Bağlamsal (contextual) kategorisindekiler ise, mevcut duruma bağlı olarak eldeki verileri değerlendirir ve kendi bireysel görüşlerini oluştururlar (Demir,2009).

2.5.5. Yansıtıcı Yargı Modeli (Reflective Judgment Model)

King ve Kitchener, yaklaşık 15 yıl süren çalışması boyunca lise öğrencilerinden yetişkinlere kadar uzanan yaş aralığında bulunan bireylerin sorunları çözümedeki düşünme biçimlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri araştırmaları sonrasında bireylerin epistemolojik gelişimlerini yedi aşamadan oluşan bir modelle açıklamışlardır.

Bu modelin ilk üç evresi yansıtma öncesi düşünmeyi (prereflective), dört ve beşinci evreleri yarı-yansıtıcı düşünmeyi (quasireflective), altıncı ve yedinci evreler ise tam yansıtıcı düşünmeyi (reflective) kapsamaktadır.

Bu modele göre, epistemolojik gelişim bakımından birinci evredeki bireyler bilginin mutlak ve kesin olduğuna ve bu bilgilerin ancak birey tarafından doğrudan duyu organlarını kullanarak deneyimler ve somut yollarla edinileceğine, ikinci evredeki bireylerde bilginin mutlak ve kesin olduğuna, ancak bilginin yalnızca somut olarak duyu organları ve deneyimlerle değil, uzmanlardan da edinilebileceğine, üçüncü evredeki bireyler uzmanlardan edinilen bilgilerin mutlak, kesin ve değişmez olduğuna, kişisel inanç ve düşüncelerin ise kesin doğrular olamayacağına, dördüncü evredeki bireyler bilginin asla mutlak ve kesin olamayacağına her zaman yeni gelişmeler ışığında değişebilir ve gelişebilir olduğuna, beşinci evredeki bireyler kişinin kendi algılama ve değerlendirmelerine bağımlılığı nedeniyle

öznel olduğuna, altıncı evredeki bireyler bilginin farklı kaynaklardan elde edilebileceğine ve değerlendirme sonrası bireyin kendisi tarafından yapılandırılacağına, yedinci evredeki bireyler ise, var olan bir konu veya sorunla ilgili olarak veri ya da kanıtların araştırılması ve bunların değerlendirilmesi sürecinin doğal bir sonucu olduğuna inanmaktadırlar (Demir,2009).

Bu modeller ayrı ayrı incelendiğinde hepsinin birbirine benzer sınıflandırmalar yaptığı görülür. Bunlar bireyin bilginin kesin olduğu ve değiştirilemeyeceği yönündeki düşünceler taşımasını ilk boyutlarda kişinin bilgiyi kendi yaşantısı, gözlemleri ve deneyimleriyle kendisinin oluşturduğu inancını taşımasını üst boyutlarda göstermiştir, aynı zamanda modellerin hepsinde bireyler bilgi hakkındaki tutumlarına göre farklı gruplara ayrılmışlar ancak bilgiye ulaşma yolları hakkında bir görüş bildirilmemiştir.

Bu modellerin yanı sıra Shommer (1990) epistemolojik inançları yalnızca bilgiyle ilgili inançları kapsayacak biçimde ele alınmasının sınırlı bir yaklaşım olduğuna dikkat çekmiş ve bu inançların tek boyutlu değil, çok boyutlu bir yapıya sahip olduğunu, yalnızca bilgiyle ilgili inançları kapsamadığını, bilginin edinilmesi ve kullanılması süreçlerine ilişkin öğrenme ve öğretme yeteneği (zekâ) ile ilgili inançları da kapsadığını, bu nedenle de bir inanç sistemi olarak kabul edilmesigerektiğini öne sürmüştür (Deryakulu, 2004).

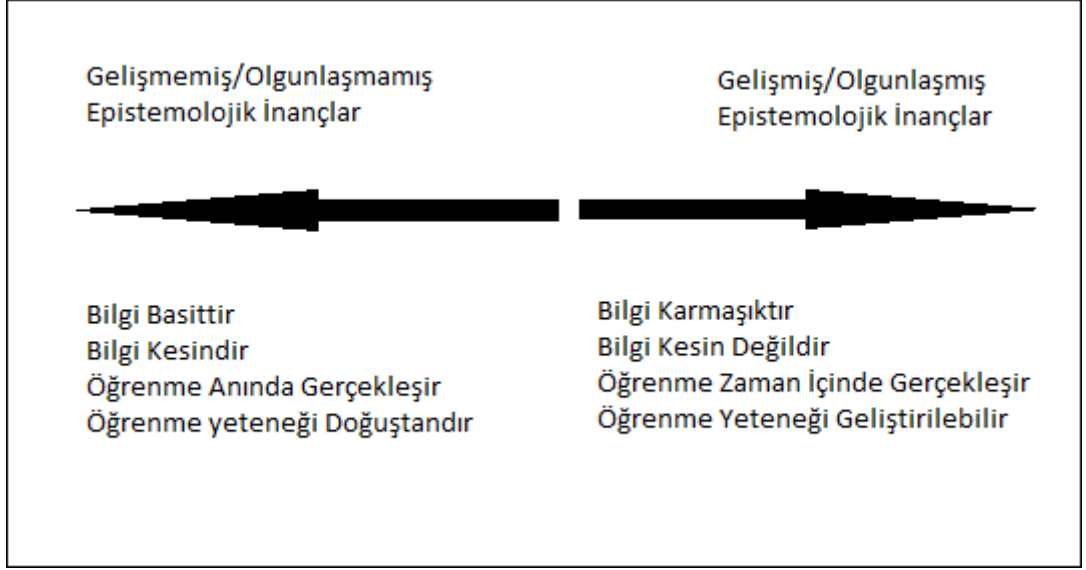
2.5.6. Epistemolojik İnançların Yapısı

Schommer konuyla ilgili araştırmalarını yaparken Perry'nin üniversite öğrencilerini inceleyen çalışması, Schoenfeld'in lise öğrencileri üzerindeki çalışması ve Dweck ve Leggett'in ortaokul öğrencileri üzerindeki çalışmalarından yararlanarak modelinin temellerini atmıştır (Deryakulu, 2004).

Schommer (1990) yaptığı çalışma sonucunda bir ölçek geliştirmiş ve epistemolojik inançların dört bağımsız boyuttan oluştuğunu ve her bir boyutun öğrenme üzerinde farklı etkileri bulunduğunu belirtmiştir bu boyutlar;

- **Bilgi Basittir (Simple Knowledge):** Bireylerin bilginin yapısıyla ilgili olan inançlarını kapsar, bazı bireyler bilginin parçaların birikmesiyle oluşan basit bir yapıda olduğuna inanırken, bazıları bu parçaların birbiriyle karmaşık bir ilişki içinde olduğuna inanır.
- **Bilgi Kesindir (Certain Knowledge):** Bireylerin bilginin kesinliği ile ilgili inançlarını kapsar, bireylerin bir kısmı bilginin uzmanlar tarafından oluşturulan kesin ve değişmez doğrular olduğuna inanırken, diğerleri bilginin yeni bulgular doğrultusunda değiştirilebileceğine veya geliştirilebileceğine inanırlar.
- **Öğrenme Hemen Gerçekleşir (Quick Learning):** Adından da anlaşılacağı gibi bireylerin öğrenme hızı inançlarıyla alakalıdır, bazı bireyler öğrenmenin anında gerçekleşeceği veya hiç gerçekleşmeyeceğine inanırken, bazıları öğrenmenin yavaş yavaş olabileceğine inanırlar.
- **Öğrenme Yeteneği Doğustandır (Innate Ability):** Bireylerin öğrenmenin doğasıyla ilgili inançlarıyla alakalıdır, bazı bireyler öğrenme yeteneğinin doğuştan getirilen genetik bir özellik olduğuna inanırken, bazıları eğitim, deneyim ve çabaların bir sonucu olduğuna inanırlar.

Schommer'a göre gelişmemiş ya da olgunlaşmamış epistemolojik inançlara sahip olanlar, bilginin basit, kesin/değişmez olduğunu, öğrenmenin hemen gerçekleştiğini, öğrenme yeteneğinin doğuştan olduğunu ve sonradan geliştirilemeyeceğini düşünürken, gelişmiş ya da olgunlaşmış epistemolojik inançlara sahip bireyler, bilginin karmaşık olduğunu, değiştiğini, öğrenmenin zaman aldığını ve çaba gerektirdiğini düşünürler (Güven ve Belet, 2010).



Şekil 2.1. Schommer'ın Dört Boyutlu Epistemolojik İnançlar Modeli (Deryakulu, 2004)

Schommer'ın modeli incelendiğinde gelişmiş epistemolojik inanca sahip olan bireylerin inançları gereği öğrenmede daha başarılı olabilecekleri görülmektedir. Ancak gelişmemiş epistemolojik inanca sahip bireylerin bilgi ve öğrenmeyle ilgili yargılarından dolayı başarısız olmaları muhtemeldir.

2.6. Epistemolojik İnançların Öğretim Sürecine Etkileri

Literatürdeki araştırmalar öğretmenlerin epistemolojik inançlarının benimsedikleri öğretim yaklaşımları ve sınıf içerisinde kullandıkları teknik ve metotların seçiminde belirleyici olduğunu göstermektedir. Bu da doğal olarak öğrencilerin öğrenme durumlarını etkiler (Deryakulu, 2004).

Bu durumdan yola çıkarak gelişmiş epistemolojik inançlara sahip olan öğretmenlerin, öğretim süreci sonunda bilgiyi doğru bir şekilde yapılandırabilen öğrenciler yetiştirmesi olası bir durumdur.

2.7. Epistemolojik İnanç İle İlgili Çalışmalar

Chen ve Pajares (2010), yaptıkları epistemolojik inançlar, akademik motivasyon ve başarı ile ilgili çalışmalarına 508 tane 6. sınıf öğrencisi katılmıştır. Çalışmalarında yaptıkları yol analizi sonuçlarına göre öğrencilerin epistemolojik inançlarının, öz yeterlik, bilimsel başarı ve akademik motivasyon gibi konularla doğrudan ve dolaylı ilişki içerisinde olduğu belirtilmiştir.

Richter ve Schmid (2010), yaptıkları öz düzenleme ve epistemolojik inançlarla ilgili çalışmaları sonucunda epistemolojik inançların öz düzenleyici öğrenmeyi etkilediği; aynı zamanda epistemolojik stratejiler, tutum ve epistemolojik inançlar arasında bir bağlantının bulunduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Hacıömeroğlu (2011)'nin yaptığı, Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnançlarını Yordamada Epistemolojik İnançlarının İncelenmesi adlı çalışmasına 204 sınıf öğretmeni aday katılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye ilişkin inançlarında öğrenmenin çabaya ve yeteneğe bağlı olduğuna ilişkin inançlarının etkili olduğu ayrıca elde edilen bulgular, sınıf öğretmeni adaylarının problem çözmeye ilişkin inançlarını yordamada epistemolojik inançlarının önemli bir rolü olduğu belirtilmiştir.

Aypay (2011)'in yaptığı Öğretme ve Öğrenme Anlayışları Ölçeği'nin Türkiye Uyarlaması ve Epistemolojik İnançlar ile Öğretme ve Öğrenme Anlayışları Arasındaki İlişkiler adlı çalışmasına 341 öğretmen aday katılmış ve araştırma sonucuna göre epistemolojik inançların öğrenme-öğretme anlayışları ile anlamlı ilişki gösterdiğini; öğretmen aday öğrencilerin öğrenme ve öğretme sürecinde yapılandırmacı anlayışı geleneksel anlayışa tercih ettiklerini; öğrenme-öğretme anlayışlarının cinsiyete ve sınıf düzeyine göre farklılaştığını belirtmiştir.

Chan (2011), yaptığı öğretmen eğitimi ve epistemolojik inançlarla ilgili çalışması sonucunda, epistemolojik inançların öğrenme anlayışlarıyla arasında anlamlı bir ilişki olduğunu yani epistemolojik inançların öğrencilerin öğrenmesinde önemli rolünün olduğunu belirtmiştir.

Şahin Taşkın (2012), öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarıyla ilgili yaptığı çalışma sonucunda öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarına ilişkin öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç faktörünün derin öğrenme yaklaşımını anlamlı olarak yordadığını ve tek bir doğrunun var olduğuna inanç faktörünün ise yüzeysel öğrenme yaklaşımını anlamlı olarak yordadığını belirtmiştir.

Lahtinen ve Pehkonen (2013), yaptıkları üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançlarıyla ilgili çalışmaları sonucunda üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançlarının, çalışmalarının erken aşamalarında etkilenebileceğini yani yükseltme adına yapılan çalışmaların olumlu sonuç verebileceğini belirtmişlerdir.

Biçer, Er ve Özel (2013), yaptıkları Öğretmen Adaylarının Epistemolojik İnançları ve Benimsedikleri Eğitim Felsefeleri Arasındaki İlişki adlı çalışmaları sonucunda sosyal bilgiler öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ve eğitim inançları ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı farklılık bulunamadığı; sınıf değişkeni bakımından ise anlamlı farklılık bulunduğu, sosyal bilgiler öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ile eğitim inançları arasında da ilişki bulunduğu belirtilmiştir.

Limodehi ve Tahriri (2014), yaptıkları çalışmada öğrencilerin epistemolojik inançlarının demografik değişkenlerle nasıl değişim gösterdiğini araştırmışlar ve araştırma sonucunda erkek ve bayan öğrenciler arasında anlamlı bir fark olduğunu ayrıca sınıf düzeyi yükseldikçe epistemolojik inançların geliştiği sonucuna ulaşmışlardır.

Akgün ve Gülmez (2015), yaptıkları Lise Öğrencilerinin Epistemolojik İnanışlarının Kimya Dersi Akademik Başarısına Etkisinin İncelenmesi adlı çalışmaları sonucunda lise öğrencilerinin her seviyede epistemolojik inançlara sahip olduğu, epistemolojik inançlarla cinsiyet arasında sadece bir alt faktörlerde anlamlı fark olduğu, diğer alt faktörlerde ise anlamlı fark olmadığı, öğrencilerin epistemolojik inanışlarının akademik başarıları üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığı ve öğrencilerin epistemolojik inançlarının gelişmemiş düzeyde olduğunu belirtmişlerdir.

Bireylerin birçok alanda inançları olduğu gibi bilgiyle ilgili inançları da oldukça önemlidir, nitekim inanç değiştirilmesi en zor şeylerden biridir, bu

bağlamda bakıldığında bireylerin gelişmiş epistemolojik inançlara sahip olarak yetiştirilmesi büyük önem kazanır. Yeni bilgi ve teknolojiye ulaşacak olan bireylerin gelişmiş epistemolojik inançlara sahip olan bireyler olacağı söylenebilir. Bundan dolayı bireyleri yetiştirecek olan öğretmenlerin, öğrencilerin epistemolojik inançlarını geliştirecek şekilde eğitim öğretim faaliyetlerini sürdürmesi önemlidir.

2.7.Fen Bilimleri Eğitimi

Bilim, bir alandaki doğruyu ve bilgiyi araştırma, bilimsel yöntemlerle bilgi edinme ve edindiği bilgileri düzenleme, yaşadığı dünyayı ve evreni anlama ve tanımlama gayretidir ve çağdaş bilimin dört önemli özelliği vardır. Bunlar; çeşitlilik, süreklilik, yenilik ve ayıklanmadır. Çeşitlilik hem bilimsel çalışmayı yapan bireylerin çeşitliliği hem de çalışma yapılan konunun çeşitliliğini ifade eder. Süreklilik, insanlığın varoluşundan bugüne kadar kesintiye uğramadığını belirtir. Yenilik, her geçen gün yeni bilgi ve bilim alanlarının ortaya çıkmasıdır. Ayıklanma ise elde edilen bilgilerin hiçbir zaman kesin olmayıp her zaman isteyen herkes tarafından denetlenebilmesidir (Çepni, Ayas, Akdeniz, Özmen, Yiğit ve Ayvacı, 2005).

Bilimin önemli kollarından biri olan fen bilimleri gözlenen doğa ve doğa olaylarını sistematik biçimde inceleme ve olabilecek olayları kestirme çabasıdır (Çepni ve Diğerleri, 2005). Bir başka ifadeyle fen bilimi bir doğa bilimidir, insanların çevresini anlamaları ve çevresinde olan biten karmaşık durumlara bir düzen arama düşüncesini tetikleyen bilgi ve becerilerinin özüdür (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003).

Fen bilimleri eğitimi ise bireyin çevresinde bulunan çeşitlilik ve şaşırtıcı derecedeki zenginliğin eğitimidir. Bireyin içtiği sudan kullandığı elektriğe, yediği besinden bindiği arabaya kadar çevresindeki birçok şeyin eğitimidir (Gürdal, 1988).

Hançer, Şensoy ve Yıldırım(2003)'a göre fen bilimleri eğitimi, bireye yaratıcı düşünme, etkili iletişim ve mantık yürütme gibi beceriler kazandırır. Yaşadığı dünyayı ve çevreyi sevmesine katkıda bulunur. Ayrıca dil gelişimi,

problem çözüme yeteneği ve yaratıcılıkları artar. Bunlar sayesinde fen becerileri gelişir, pratik hayattaki becerileri de artar ve fen eğitiminin yanı sıra başka konuları da öğrenmeleri kolaylaşır. Böylece bireyler bilgiye ulaşmayı öğrenirler.

Fen bilimleri diğer bilim dallarına kıyasla hayatın daha fazla içinde ve hayatla daha ilgilidir, bu yüzden fen bilimleri eğitimi bireylerin yaşamlarında doğrudan kullanacakları bilgiler kazanmasını sağlar. Bir anlamda hayatlarına doğrudan etki eder bundan dolayıdır ki günlük yaşamdaki hızlı değişimlere paralel olarak fen eğitimi de sıkça kendini yenilemek zorunda kalmaktadır nitekim Milli Eğitim Bakanlığı da 2005 yılında uygulamaya koyduğu öğretim programını 2013 yılında yenilemek durumunda kalmıştır.

2.7.1.Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

Milli Eğitim Bakanlığı 2005 yılında yayınladığı Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'nda, vizyon olarak bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesini belirlemiştir (MEB, 2005). 2012 yılında zorunlu eğitimin 12 yıla çıkarılması ile birlikte fen ve teknoloji olarak belirlenen dersin adı fen bilimleri olarak güncellenmiştir, dersin vizyonunda bir değişme olmamasına karşın programda yeni düzenlemeler yapıldığı görülmektedir (Toraman ve Alcı, 2013).

Milli Eğitim Bakanlığı fen bilimleri öğretim programında dört temel öğrenme alanı ve bunlara ait alt alanlar belirlemiştir. Bu dört temel öğrenme alanı bilgi, beceri, duyuş ve fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ)'dir (MEB, 2013).

Çizelge 2.1. Fen bilimleri öğretim programındaki dört temel öğrenme alanı ve bunlara ait alt alanlar (MEB, 2013)

Bilgi	Beceri	Duyuş	Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre
a Canlılar ve Hayat b. Madde ve Değişim c. Fiziksel Olaylar ç. Dünya ve Evren	a. Bilimsel Süreç Becerileri b. Yaşam Becerileri - Analitik düşünme - Karar verme - Yaratıcı düşünme - Girişimcilik - İletişim - Takım çalışması	a. Tutum b. Motivasyon c. Değerler ç. Sorumluluk	a.Sosyo-Bilimsel Konular b. Bilimin Doğası c. Bilim ve Teknoloji ilişkisi ç. Bilimin Toplumsal Katkısı d.Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci e.Fen ve Kariyer Bilinci

Fen Bilimleri Öğretim Programı, bu konu alanlarını temel olarak hazırlanmıştır ancak bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, duyuş ve FTTÇ öğrenme alanları ile ilişkilendirilmiştir. Hazırlanan kazanımlarda bilimsel bilginin beceri, duyuş ve günlük yaşamla olan ilişkisi dikkate alınmıştır. Sonuç olarak fen bilimleri konu alanları, sadece temel fen kavram ve ilkelerini değil, aynı zamanda bu ders kapsamında öğrencilere kazandırılması gereken beceri, duyuş ve FTTÇ ilişkilerini de içermektedir (MEB, 2013).

Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçlarını da şu şekilde sıralamıştır (MEB, 2013):

- Biyoloji, fizik, kimya, yer, gök ve çevre bilimleri, sağlık ve doğal afetler hakkında temel bilgiler kazandırmak,
- Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
- Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirmek,

- Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
- Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek,
- Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmeye fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
- Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
- Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmalarını takdir etme duygusunu geliştirmek,
- Bilimin, teknolojinin gelişmesi, toplumsal sorunların çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak,
- Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek,
- Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak,
- Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir.

Görüldüğü üzere fen bilimleri öğretim programı temeline fen okuryazarlığını alan, toplumsal değerleri göz önünde bulunduran, doğaya saygılı ve üretken bireyler yetiştirmeye yönelik olarak hazırlanmıştır.

2.7.2. Fen Bilimlerinde Öğretmen Yetiştirme

Fen bilimlerinin yapısından dolayı bu alanda eğitim diğer alanlardan farklıdır. Fen bilimlerinin tek başına büyük bir alan kapsamının yanı sıra birçok bilim dalının da temelini oluşturur. Örneğin; teknolojik, endüstriyel ya da tıp alanının gelişmesi doğrudan doğruya fen bilimlerinin gelişmesine

bağlıdır, bu yönüyle fen bilimleri eğitimi ayrı bir önem taşımaktadır (Alkan, 1993). Her ne kadar fen eğitimi farklı olsa da öğretmenlerde genel olarak bulunması gereken nitelikler ortak olmalıdır.

Eğitimin amacı bireyleri çağdaş toplumun ve dünyanın uyumlu bir üyesi hâline getirmek için gerekli bilgi ve beceri donanımını sağlamaktır. Yetiştirilecek olan yeni nesillerin niteliği de öğretmenlerin niteliği ile özdeş olacaktır (Çelikten, Şanal ve Yeni, 2005), Arthea (1997)'ye göre öğretmenlerin özellikleri ölçülebilir ve ölçülemez olarak iki kısımda incelenebilir. Ölçülebilir nitelikler şunlardır: Etkili öğretmen bilgilidir, iyi eğitilidir, konuları üst düzeyde anlar, bireylerin nasıl öğrendiğini ve nasıl teşvik edileceğini bilir. Etnik ayrımcılık hakkında bilgi sahibidir, ırkçılığı, sınıfçılığı, cinsiyet ayrımcılığını ve bunlarla nasıl baş edileceğini bilir. Bilgiyi aktarırken uygun öğretim yöntemleri kullanır. Öğretim kararlarını verirken esnekler. Neyi niçin öğrettiğini bilir, istekleri açık ve öğrencilerin anlayabileceği düzeydedir, öğrencilere gerekli durumlarda uygulama fırsatı verir ve geribildirimde bulunur. Nasıl soru soracağını, öğrenciyi nasıl motive edeceğini bilir. Planlama ve değerlendirme konusunda gerekli tedbirleri alır, etkili iletişim becerilerine sahiptir. Zamanı etkili biçimde kullanır. Geçişlere az zaman harcar. Öğrencilerin çalışmalarını ve gelişimlerini sürekli izler. Etkili öğretmenin ölçülemeyen nitelikleri ise: ahlaklıdır, sağlam bir karaktere sahiptir, öğretmeye isteklidir, kendine güveni tamdır, sabırlıdır, sıcakkanlıdır, kendisi ve öğrencileri için hedefleri vardır ve zamanının mümkün olduğunca çoğunu öğretime ayırır.

Öte yandan Perrott (1982)'a göre etkili öğretmen amaçlanan hedeflere ulaşma becerisi olan öğretmendir. Etkili öğretimin amaç ve başarı olmak üzere iki boyutu vardır. Öğretmenin ilk olarak bir amaca sahip olması gerekir, amaçsız bir şekilde ulaşılmış başarı rastlantısaldir ancak amaçta tek başına yeterli değildir, amacın gerçekleştirilmesi gerekir. Bunların yanı sıra Milli Eğitim Bakanlığı, Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri adlı yayınında öğretmen yeterliklerini altı boyutta ele almıştır bu boyutlar şu şekildedir (MEB, 2006).

Kişisel ve mesleki değerler-mesleki gelişim; öğretmen, öğrencileri birey olarak görür ve kişisel yetenekleri, ilgileri ve sosyal ve kültürel yapılarını

dikkate alarak yüksek düzeyde öğrenme ve gelişmeleri için çaba sarf eder. Değişim ve gelişimlere açıktır ve bunları takip eder. Öğrenciyi tanıma; öğretmen, öğrencilerinin tüm özelliklerini bilir, onların ilgi, istek ve ihtiyaçlarını tanır. Öğretme ve öğrenme süreci; öğretmen, öğrenme sürecini planlar, uygular ve yönetir bunun yanı sıra öğrencinin de sürece aktif katılımını sağlar. Öğrenmeyi, gelişimi izleme ve değerlendirme; öğretmen, öğrencilerin gelişim ve öğrenmelerini değerlendirir, ölçme sonuçlarını iyi bir öğretim için kullanır. Okul, aile ve toplum ilişkileri; öğretmen, okulun bulunduğu çevreyi her açıdan tanır, aileleri ve toplumu uygun yöntemlerle çalışmalara katılmaları için teşvik eder. Program ve içerik bilgisi; öğretmen, Türk milli eğitim sisteminin dayandığı temel ilkeler ve özel alan yaklaşımlarını bilir ve uygular.

Bu genel özelliklerle birlikte Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda fen bilimleri öğretmenlerinin sahip olması gereken özellikleri kolaylaştırıcı ve yönlendirici rol üstlenmesi, fen bilimlerinin değerini, önemini ve bilimsel bilgiye ulaşmanın sorumluluk ve heyecanını öğrencileriyle paylaşması ve aynı zamanda sınıfındaki araştırma sürecini yönlendirmesi, öğrencilerinde araştırma ruhu ve duygusunu ve bilimsel düşünce tarzını geliştirmek için onları cesaretlendirmesi, uygulamalarda bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlaması şeklinde belirtmiştir (MEB, 2013).

Ünal ve Akman (2006) ise fen bilimleri öğretmeninde bulunması gereken özellikleri şu başlıklarla belirtmiştir:

- Kolaylaştırıcı rol: Planlama ve artık malzemeleri bir araya getirme ve denemeye çalışma feni kolaylaştırır. Bu rolde çocukların dağınıklığına müsamaha gösterme, yeni riskler almaya isteklilik ve hatalardan yararlanma yeteneği vardır.
- Değişimi gerçekleştiren rol: Çocukların kendilerini bir problem çözücü gibi görmesine yardımcı olarak zihinsel güçlerini açar. Diğer taraftan sorumluluk yaratır, deney yaparken çocukların kendi heyecanlarıyla çalışmalarına olanak sağlar.
- Danışman rol: Küçük bilgi parçaları, ipuçları veya sorularla çocuğa yol göstermektir. Çocukların yeni fikirler bulmasına ve bağımsız çözüm yolları geliştirmelerine yardımcı olur.

- Örnek rol: Kasti olarak çocuklara başarılı öğrencilerin önemli özelliklerini davranışlarıyla gösterir.

Neticede fen bilimleri öğretmeni, öğrencilerine, öğrenmeyi öğretebilen, uygun rol model olabilen, cesaretlendirebilen, hedefler koyabilen ve bu hedeflere ulaşması konusunda danışmanlık ve rehberlik edebilen kişi olmalıdır.

Fen bilimleri öğretmenin gerekli nitelikleri taşıması ve sınıf ortamında programını başarıyla uygulayabilmesi için, mesleklerini en iyi şekilde yapabileceklerine dair kendilerine olan inançları çok önemlidir (Denizoğlu, 2008).

2.8.Öz yeterlik İnancı

Öz yeterlik, Bandura'nın sosyal öğrenme kuramında öne çıkan kavramlardan biridir. Bandura bu kavramdan ilk kez 1977 yılında yayınladığı "Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change" adlı eserinde söz etmiştir (Pajares, 2002; Bıkmaz,2004).

Yeterlik inançları, sonuç beklentisi ve öz yeterlik olmak üzere iki ayrı yapıdan oluşur. Sonuç beklentisi belirli etkinliklerin belirli sonuçlar doğuracağına ilişkin inançları, öz yeterlik ise alınan bir görevi etkileyen bireysel yeterliliklerle ilgili inançları kapsar (Bandura,1997).

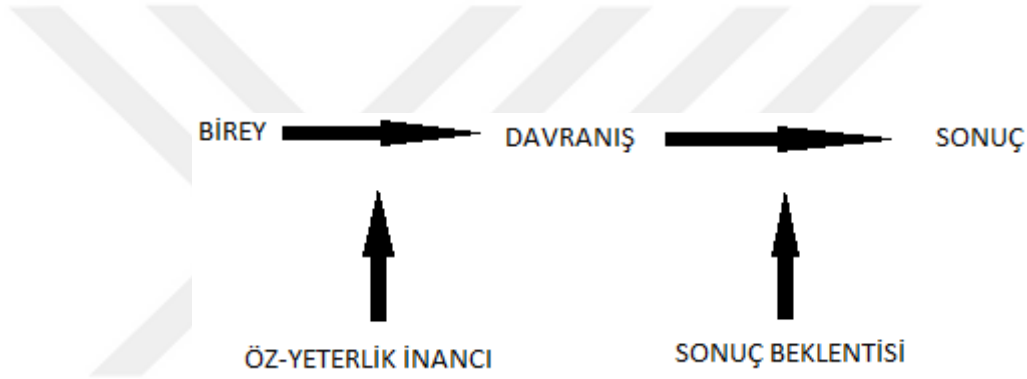
Öz yeterlik, bireyin davranışlarını oluşturmasında önemli bir nitelik ve bireyin performansı için gerekli organizasyonları yapıp, başarılı bir şekilde sürdürebileceğine ilişkin kendisine olan yargısıdır (Bandura, 1997). Ayrıca öz yeterlik inançları, insan motivasyonu, refah ve kişisel başarı için temel sağlar. İnsanlar inandıkları sürece eylemleriyle arzu ettikleri sonuca ulaşabilirler (Pajares, 2002).

Sosyal öğrenme kuramına göre insanlar kendi eylemleri dışındaki yani pasif oldukları durumlar yoluyla değil, kendi eylemleri sonucunda yani aktif olarak ve inisiyatif kullanarak kendilerini şekillendirirler. Bireylerin koydukları hedefleri belirlemede ve çevreyi bu hedefe uygun olarak denetim altına almasında öz yeterlik inançları etkilidir bunun yanı sıra

bireylerin kapasitelerine olan inançları, sahip oldukları bilgi ve beceriler yardımıyla neler yapabileceklerine göre şekillenir (Bıkmaz, 2004).

İnsanların sonuç beklentileriyle neleri başarabilecekleriyle ilgili inançları çoğu zaman birbiriyle tutarlıdır (Bandura, 1984). Ancak düşük öz yeterliklerle pozitif sonuç beklentilerinin mümkün olduğu gibi yüksek öz yeterliklerle negatif sonuç beklentileri de mümkündür. Örneğin; öğretmenlik konusunda kendi başarısına çok güvenen bir öğrenci, sonucunda rahat bir yaşam sağlayamayacağı korkusuyla bu bölümü tercih etmeyebilir (Pajares, 2002).

Bandura (1977)'ya göre, öz yeterlik inancı ve sonuç beklentisinin birey, davranış ve sonuç süreci üzerindeki etkisi şekil 2.3'te gösterilmiştir.



Şekil 2.2. Öz yeterlik inancı ve sonuç beklentisinin birey, davranış ve sonuç süreci üzerindeki etkisi (Bandura, 1977)

Özetle öz yeterlik için belli bir süreçte bireyin kendi başarısına olan inancıdır denilebilir. Herhangi bir olayda kendi başarısına güvenen bireylerin daha fazla çaba gösterecekleri, pes etmeyecekleri ve daha iyi netice alacakları düşünülebilir.

2.8.1.Öz Yeterlik İnançlarının Kaynakları

Bandura (1995)'ya göre öz yeterlik inancının dört temel kaynağı vardır bunlar:

Doğrudan deneyimler; en etkili olan kaynağıdır. Kişinin başardığı işlerden elde ettiği deneyimlerdir, bireyin güçlü bir yeterlik inancı oluşturması başarıyla kazanılacakken başarısızlık bu inancı zedeler kısacası bireyin çaba sarf ederek başarılı deneyimler yaşaması gerekir, çaba ile elde edilen başarılar sürdürülebilir ve dirençli inançlar geliştirilmesine katkı sağlar (Bıkmaz,2004; Kandemir,2015).

Dolaylı yaşantılar; model alınan kişiyi başarılarıdır. Kişi model aldığı kişinin kendisine benzediğini düşünüyorsa onun başarıları da kişideki öz yeterlik inancını kuvvetlendirir ancak kendisine yeterince benzediğini düşünmüyorsa öz yeterlik inancı modelden çok fazla etkilenmez bununla birlikte yalnızca model alma yoluyla şekillenen öz yeterlik inançları sürdürülebilir olmayabilir (Bıkmaz,2004).

Sözel ikna; kişi aldığı işi yapabilecek yetenekteyse ve çevreden bu yönde sözel mesajlar gelirse birey problemi çözmek için daha fazla çaba harcayacak ve bu çabaları başarıyla sonuçlanırsa kuvvetli bir öz yeterlik inancı oluşacaktır ancak herhangi bir başarısızlık durumunda öz yeterlik inancı zarar görebilir (Kandemir,2015).

Fiziksel ve duygusal durumlar; bireyin beden ve ruhen kendini iyi hissetmesi aldığı işi başarma olasılığını artırır, tersi şekilde stres ve gerilimin ise başarısızlık ihtimalini artırır bunlar da bireyin öz yeterlik inancını etkiler (Bıkmaz,2004).

Bireysel farklılıklara bağlı olarak bireylerin öz yeterliğini geliştiren kaynaklar da farklı olabilir. Bazı bireyler doğrudan deneyimlerle öz yeterlik kazanırken diğerleri diğer kaynaklarla öz yeterlik geliştirebilirler.

2.8.2. Öz Yeterlik İnançlarının Etkileri

Öz yeterlik inançlarının kaynakları gibi bireylerin performansları üzerindeki etkileri de oldukça önemlidir. Bandura (1992) bu etkileri bilişsel, duyuşsal, güdüsel ve seçim olmak üzere dört kategoride ele almıştır.

Bilişsel Süreçler; güçlü öz yeterlik inançlarına sahip olan bireyler zihinlerinde performanslarını destekleyecek senaryolar kurarlar, öz yeterlik

inançları düşük olanlar ise başarısızlık senaryoları oluşturur (Kandemir,2015).

Duyuşsal Süreçler; bireylerin karşılaştıkları sorunlarla başa çıkma konusundaki inançları, güdülenmeleri gibi kaygı ve stres durumlarını da şekillendirir, yani yüksek öz yeterlik inancına sahip bir birey, zor bir görev karşısında sakin ve soğukkanlı olabilirken düşük öz yeterlik inancına sahip bireyler gerçekte olandan daha zor olduğunu düşünerek kaygı ve stres durumunu artırabilir (Bıkmaz,2004).

Güdülenme Süreçleri; bireylerdeki öz yeterlik inançları koydukları hedefleri, bu hedeflere ulaşmak için harcayacakları çabayı ve başarısızlığı kabullenme durumlarını etkiler. Öz yeterliği düşük olan bireyler güçlük durumunda, çabasını azaltacak veya işten tamamen vazgeçecek, öz yeterliği yüksek olan bireyler ise güçlüğü aşabilmek için daha fazla çaba gösterecektir (Bıkmaz,2004).

Seçim Süreçleri; bireyler kendi yeteneklerini aşacağına ve başaramayacağına inandıkları işlerden kaçınırken tersi durumda ise görevleri üstlenme konusunda daha kararlı olurlar bir başka ifadeyle yeteneklerine güveni tam olan bireyler güç bir görev karşısında başarmak için uğraşır ve kendine zorlayıcı hedefler koyar, yeteneklerine güveni olmayan bireyler ise bu görevlerden kaçınırlar (Kandemir,2015).

2.8.3. Öğretmenlik Öz Yeterlik İnançları

Öğretmenlik öz yeterliği, güdülenmesi ve istekliliği az öğrencilerde bile, istenilen sonuçları almak için öğretmenin kendi becerileriyle ilgili yargısıdır (Tshannen,-Moren ve Hoy, 2001). Benzer biçimde Bandura (1977) da özellikle zor öğrencilerin başarılı olabilmelerine ilişkin öğretmenlerin kendi yeteneklerine karşı oluşturduğu yargı olarak tanımlamıştır bununla birlikte öz yeterlik inancı yüksek olan öğretmenler, sınıflarında farklı öğretim yöntemleri kullanmaya, kullandıkları öğretim teknik ve yöntemlerini geliştirmek için araştırma yapmaya, öğrenci merkezli stratejiler kullanmaya ve yaptıkları uygulamalarda araç-gereç kullanmaya özen gösterirler. Öz yeterlik inancı

düşük olan öğretmenler ise öğretmen merkezli ders işlerler ve derslerini ders kitaplarını okuyarak sürdürürler (Henson, 2001; Plourde, 2001).

Özdemir (2008) 'e göre öğretmen ve öğretmen adaylarının nitelikli öğretim yapmalarında ve öğretim sürecinde karşılaştıkları sorunların üstesinden gelmede kendilerine ilişkin kişisel yargıları oldukça önemlidir buradan hareketle öğretmenlik öz yeterlikleri yüksek olan öğretmenlerin, öğrencilerinin öğrenebilmeleri için daha düzgün programlar oluşturmasını, daha fazla çaba göstermesini ve öğrencilerini güdüleyerek amaçlarına ulaşmasını sağlamaları beklenebilir.

Öğretmenlik öz yeterlik inançları ile ilgili yapılan çalışmalar, genel olarak öz yeterlik inançlarını araştırmaya odaklanmıştır, öz yeterlik inancı özel öğretim durumuna dayandığından son yıllarda özel alanlardaki öz yeterlik inançları da araştırılmaktadır. Öğretmenlerin genel öz yeterlik inançları, özel bir alandaki öğretim yeteneklerine ilişkin inançlarını yeterince yansıtmayabilir, bunun yanı sıra, öğretmenlerin özel alanlardaki öz yeterliğinin saptanması da önem taşımaktadır (Küçükylmaz ve Duban, 2006). Bu özel alanlardan bir tanesi de fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarıdır.

2.8.3.1. Fen Öğretiminde Öz Yeterlik İnançları

Fen öğretiminde öz yeterlik, öğretmenlerin etkili ve verimli bir fen öğretimi yapabileceklerine ve öğrencilerin derse katılımı, güdülenmeleri ve bunun sonucunda başarılarını artıracabileceklerine yönelik kendi yetenekleri hakkındaki yargıları olarak tanımlanabilir (Küçükylmaz ve Duban, 2006). Bundan dolayı öğretmenlerin fen öğretiminde öz yeterliklerinin düşük veya yüksek olması, öğretmenlerin uygulamalarını etkileyebilir (Schriver ve Czerniak, 1999).

Morgil, Seçken ve Yücel (2004) ve Altunçekiç, Yaman ve Koray (2005) yapmış oldukları çalışmalarda öz yeterlik inançlarının, mesleki verim ve problem çözme becerileri üzerine etkileri incelenmiş ve aralarında ilişkiyi ortaya koymuşlardır. Bunların yanı sıra Chan (2003) yaptığı çalışmada öz

yeterlikleri yüksek olan kişilerin daha etkili eğitim verdiklerini ortaya koymuştur.

Diğer her alanda olduğu gibi fen öğretmenlerinin, fen öğretiminde öz yeterlik inançlarının yüksek olması büyük önem taşır. Eğitim fakültelerinde alan bilgisi ve formasyonun verimli bir şekilde verilmesi öğretmen adaylarının öz yeterliklerini yükseltecektir. Ayrıca öğretmen adaylarının kendilerini geliştirebilmeleri için ders dışında rehberlik yapılması da etkili olacaktır (Yaman, Koray ve Altunçekiç, 2004).

2.8.4. Öz Yeterlik İle İlgili Çalışmalar

Durdukoca (2010), yaptığı Sınıf Öğretmeni Adaylarının Akademik Öz yeterlik Algılarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi adlı çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının akademik öz yeterlik algılarının öğretim türü değişkenine göre anlamlı bir biçimde farklılaşmadığı, cinsiyet faktöründe erkekler lehine, sınıf düzeyi faktöründe ise 4. sınıflar lehine anlamlı bir biçimde farklılaştığını belirtmiştir.

Klassen ve Chiu (2010), öz yeterlik ve iş tatmini üzerine yaptıkları çalışmaları sonucunda öğretmenlik öz yeterlikleri mesleğin ilk yıllarından orta yıllara doğru artış gösterirken orta yıllardan ileri yıllara doğru tekrar düşüş gösterdiğini ayrıca bayan öğretmenlerin erkek öğretmenlere göre iş stresini daha fazla yaşadıklarını bunların yanı sıra anasını ve ilkökul öğretmenlerinin daha yüksek öz yeterlik algısına sahip olduklarını ve yüksek öz yeterlik algısına sahip öğretmenlerin iş tatminlerinin de yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Karahan ve Balat (2011), yaptıkları Özel Eğitim Okullarında Çalışan Eğitimcilerin Öz Yeterlik Algılarının ve Tükenmişlik Düzeylerinin İncelenmesi adlı çalışmalarının sonucunda özel eğitim okullarında çalışan eğitimcilerin tükenmişlik düzeylerinin cinsiyetlerine, eğitim düzeylerine, çalışmakta oldukları alana, meslekte çalışma sürelerine ve çalıştıkları kurum türüne göre farklılaştığı, öz yeterlik algılarının ise belirtilen değişkenlere göre anlamlı şekilde farklılaşmadığı bulunmuştur. Ayrıca eğitimcilerin öz-yeterlik algıları ile

tükenmişliğin alt ölçekleri olan duygusal tükenme ve duyarsızlaşma arasında negatif, kişisel başarı ile pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Dinther, Dochy ve Segers (2011), yaptıkları yükseköğretimde öğrencilerin öz yeterliği ile ilgili çalışmaları sonucunda, sosyal bilişsel kurama dayanan öğretim programlarının öğrencilerin öz yeterlik inançları üzerinde olumlu gelişmeler sağladığını belirtmişlerdir.

Yenice (2012), yaptığı öz yeterlik ve problem çözme becerileri ile ilgili çalışma sonucunda fen bilgisi, sosyal bilgiler ve sınıf öğretmeni adaylarının öz yeterlik düzeyleri, anabilim dalı, cinsiyet, sınıf düzeyi ve mezun olunan lise türü değişkenlerine göre anlamlı farklılık göstermezken problem çözme becerileri, anabilim dalı, cinsiyet, sınıf düzeyi ve mezun olunan lise türü değişkenlerine göre alt boyut puanlarında farklılık gösterdiğini, öğretmen adaylarının öz yeterlik düzeyleri ile problem çözme becerileri arasında ise anlamlı düzeyde bir ilişkinin olduğunu belirtmişlerdir.

Komaraju ve Nadler (2013), öz yeterlik ve akademik başarıyla ilgili çalışmaları sonucunda, öz yeterlik inançları yüksek olan öğrenciler akademik başarıya ulaşmalarının sebebi öz düzenleme algılarının yüksek ve zorluklara başa çıkmakta ısrarlı olmaları olduğunu ayrıca öz yeterlik ve çaba düzenleme akademik başarıyı artırdığını belirtmişlerdir.

Huang (2013), yaptığı akademik öz yeterlikle ilgili çalışmasında daha önce yapılmış çok sayıda araştırmadan yararlanmıştır. Çalışması sonucunda akademik öz yeterlikle ilgili genelde erkekler lehine küçük bir fark olmasının yanı sıra, bayanlarda erkeklerden fazla dil sanatları öz yeterliği olduğunu erkeklerinse matematik, bilgisayar ve sosyal bilimler konularında daha yüksek öz yeterliğe sahip olduklarını belirtmiştir.

Kandemir (2014)'in yaptığı Akademik Erteleme Davranışını Açıklayıcı Bir Model adlı çalışmasına 630 üniversite öğrencisi katılmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin akademik erteleme davranışını, kişilik özellikleri, başarı yönelimi, akademik öz yeterlik inancı ve benlik saygısı neden-sonuç ilişkisi içinde doğrudan ve dolaylı bir şekilde açıkladığını belirtmiştir.

Skaalvik ve Skaalvik (2014), yaptıkları çalışmada öğretmen öz yeterlik ve özerklik algılarını, sorumluluk ve iş doyumunu gibi etkenler üzerinden

incelemişler ve çalışmaları sonucunda öğretmenlerin sorumluluk, iş doyumu ve tükenmişlik algılarının, özerklik algıları ve öz yeterliklerinin belirleyicileri olduğunu belirtmişlerdir.

Ayra ve Kösterelioğlu (2015), yaptıkları Öğretmenlerin Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimlerinin Mesleki Öz Yeterlik Algıları İle İlişkisi adlı çalışmaları sonucunda öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve mesleki öz yeterlik algılarının iyi düzeyde olduğunu bunun yanı sıra öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve mesleki öz yeterlik algıları arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Öz yeterlik inancı yüksek olan bireyler, ilgilendikleri konularda daha başarılı olabilmektedir, buradan hareketle bireylerin öz yeterlik inançlarını artıracak faaliyetleri yürütmek, gelecekte bir problemle karşılaştıklarında pes etmemelerini ve daha fazla çaba sarf etmelerini sağlayabilir. Bu da bireylere kazandırılması gereken başlıca özelliklerden bir tanesi olarak gösterilebilir. Benzer şekilde çalışmada ele aldığımız fen öğretiminde öz yeterlik inancı da fen bilgisi öğretmen adayları açısından oldukça önemlidir. Bu konuda öz yeterlik inançları yüksek olan öğretmen adayları daha kararlı, ne istediğini ve ne yapması gerektiğini bilen öğretmenler olacaktır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde çalışmanın araştırma modeli, araştırma grubu, veri toplama araçları, verilerin analizi ve işlem yolu ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada tarama modellerinden olan nedensel-karşılaştırmalı araştırma modeli kullanılmıştır. Nedensel karşılaştırma araştırmaları, doğal olarak ortaya çıkmış bir durum ya da olayın nedenlerini ve bu nedenlere etki eden değişkenleri ya da bir etkinin sonuçlarını belirlemeye yönelik araştırmalardır, nedensel-karşılaştırmalı araştırma modelinde araştırılan durum, araştırmacının herhangi bir etkisinden bağımsız olarak ortaya çıkar, araştırmacı ise ortaya çıkan durumun nedenlerini ve etkilerini belirlemeye çalışır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Bu çalışmada da öğretmen adaylarının fen okuryazarlıkları, epistemolojik inanç ve fen öğretimine yönelik öz yeterlik inancı değişkenleri ile açıklanmaya çalışılmış, hâlihazırda var olan bir durumun nedenleri ve sonuçları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

3.2. Araştırma Grubu

Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının, fen okuryazarlıklarının, epistemolojik inançları ve fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarıyla açıklandığı bir model incelenmiştir. Modeli test etmek için oluşturulan çalışma grubu Ege Üniversitesi, Erzincan Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, Kafkas Üniversitesi ve Kırıkkale Üniversitesinde Fen Bilgisi Öğretmenliği okuyan 596 öğretmen adayından oluşmaktadır. Çalışma grubuyla ilgili istatistiksel veriler Çizelge 3.1’de sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Çalışma grubuyla ilgili istatistiksel veriler

Değişkenler	Kategoriler	N	%
Cinsiyet	1. Erkek	181	30.4
	2. Bayan	415	69.6
Sınıf Düzeyi	1. Sınıf	158	26.5
	2. Sınıf	104	17.4
	3. Sınıf	206	34.6
	4. Sınıf	127	21.3
Baba Eğitim Durumu	1. İlköğretim	233	39.1
	2. Ortaöğretim	244	40.9
	3. Üniversite	107	18.0
Anne Eğitim Durumu	1. İlköğretim	399	66.9
	2. Ortaöğretim	161	27.0
	3. Üniversite	14	2.3
Aile Gelir Düzeyi	1. Alt	207	34.7
	2. Orta	218	36.6
	3. Üst	115	19.3
Toplam		596	100

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada 3 ayrı veri toplama aracı kullanılmıştır. Bu veri toplama araçları toplam 168 ölçek maddesinden oluşmaktadır. Araştırma gruplarına ölçekleri doldurmadan önce ölçekler ve çalışma hakkında genel bilgiler verilmiştir.

3.3.1. Temel Fen ve Teknoloji Okuryazarlık Ölçeği

Araştırmada Laugksch ve Spargo (1996), tarafından geliştirilen ve Yetişir (2007), tarafından Türkçeye uyarlanan temel fen ve teknoloji

okuryazarlık ölçeği kullanılmıştır. Ölçek, 72 maddeden oluşan bilimsel içerik bilgisi, 16 maddeden oluşan fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisi ve 22 maddeden oluşan bilimin doğası alt ölçeklerinden oluşmaktadır.

Yetişir (2007) çalışmasında temel fen ve teknoloji okuryazarlık ölçeğinin güvenilirliğini KR20 testi yardımıyla hesaplamış ve güvenilirliği .88 olarak bulmuştur. Bademci (2011), ölçek maddelerinin iki değerli ölçümlendiğinde KR20 ve Cronbach Alpha'nın aynı değeri vereceğini belirtmiştir bu bağlamda bu çalışma için güvenilirlik hesaplaması tekrar yapılmış ve Cronbach Alpha değeri .91 olarak bulunmuştur.

3.3.2. Fen Bilgisi Öğretimi Öz yeterlik İnancı Ölçeği

Araştırmada Riggs ve Enochs (1990), tarafından geliştirilen ve Özkan, Tekkaya ve Çakıroğlu (2002) tarafından Türkçeye uyarlanan fen bilgisi öğretimi öz yeterlik inancı ölçeği kullanılmıştır. Ölçek 13 maddeden oluşan fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı ve 10 maddeden oluşan fen öğretiminde sonuç beklentisi alt ölçeklerinden oluşmaktadır.

Özkan, Tekkaya ve Çakıroğlu (2002), ölçek için yaptıkları geçerlik ve güvenilirlik çalışması sonucu, fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı adlı alt faktöre ait Cronbach Alpha güvenilirlik değerini .79, fen öğretiminde sonuç beklentisi adlı alt faktöre ait Cronbach Alpha güvenilirlik değerini ise .86 olarak hesaplamışlardır. Bu çalışma için ölçeğin güvenilirlik değerleri tekrar hesaplanmış ve fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı adlı alt faktöre ait Cronbach Alpha güvenilirlik değeri .80, fen öğretiminde sonuç beklentisi adlı alt faktöre ait Cronbach Alpha güvenilirlik değeri ise .67 olarak bulunmuştur.

3.3.3. Epistemolojik İnanç Ölçeği

Araştırmada Schommer (1990), tarafından geliştirilen ve Deryakulu ve Büyüköztürk (2002) tarafından Türkçeye uyarlanan epistemolojik inanç ölçeği kullanılmıştır. Ölçek 16 maddeden oluşan öğrenmenin çabaya bağlı

olduğuna inanç, 9 maddeden oluşan öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç ve 9 maddeden oluşan tek bir doğrunun var olduğuna inanç alt ölçeklerinden oluşmaktadır.

Deryakulu ve Büyüköztürk (2005), ölçek için yaptıkları geçerlik ve güvenilirlik çalışması sonucu epistemolojik inanç ölçeğinin öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç adlı faktörüne ait Cronbach Alpha güvenilirlik değerini .84, öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç adlı faktörüne ait Cronbach Alpha güvenilirlik değerini .69, tek bir doğrunun var olduğuna inanç adlı faktörüne ait Cronbach Alpha güvenilirlik değerini .64 ve ölçeğin toplam Cronbach Alpha güvenilirlik değerini .81 olarak hesaplamıştır.

Bu çalışma için ölçeğin güvenilirlik değerleri tekrar hesaplanmış ve öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç adlı faktörüne ait Cronbach Alpha güvenilirlik değeri .88, öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç adlı faktörüne ait Cronbach Alpha güvenilirlik değerini .78, tek bir doğrunun var olduğuna inanç adlı faktörüne ait Cronbach Alpha güvenilirlik değerini .60 ve ölçeğin toplam Cronbach Alpha güvenilirlik değerini .81 olarak bulunmuştur.

3.4. Verilerin Analizi

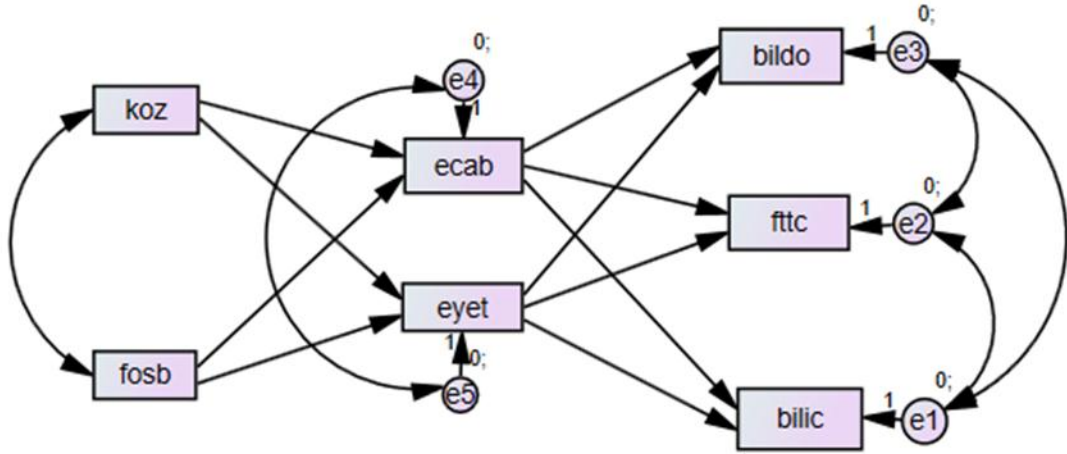
Araştırmada path analizinden yararlanılmıştır. Toplanan verilerin analiz edilmesi için SPSS 21 paket programı ve AMOS paket programı kullanılmıştır.

3.4.1. Path Analizi

İki ya da daha çok değişken arasındaki ilişkinin matematiksel ifadeyle gösterilebilmesi için yapılan ve ilişkinin yapısını ortaya koyan çalışmalar Regresyon Analizi' nin alanındadır. Bu değişkenler arasındaki ilişkinin yönünün ve derecesinin araştırılması ise Korelasyon Analizi' nin alanına girer, bununla birlikte iki değişken arasındaki korelasyonu, ele alınan diğer değişkenler sabit durumda iken hesaplayan korelasyon katsayılarına kısmi

korelasyon katsayıları denilmektedir. Ancak bazı durumlarda, bağımlı değişken ile bağımsız değişken veya değişkenler arasındaki doğrudan ilişkilerin yanı sıra dolaylı ilişkilerin varlığı da söz konusu olabilmektedir. Bu durumda klasik regresyon analizi ve korelasyon analizi yetersiz kalmaktadır. Bu şekilde regresyon ve korelasyon analizinin yetersiz kaldığı durumlarda path analizi tekniği kullanılmaktadır. Path Analizi tekniği, ilk defa Amerikalı genetikçi Sewall Wright tarafından 1921 yılında geliştirilmiş ve sosyal bilimlerde O. Duncan tarafından kullanılmıştır. Path sözcüğünün Türkçe karşılığı yol olarak verilse de bu analiz tekniği Türkçe literatüre bu isimle girdiği için Path Analizi olarak incelenecektir (Kaygısız ve Saraçlı, 2005).

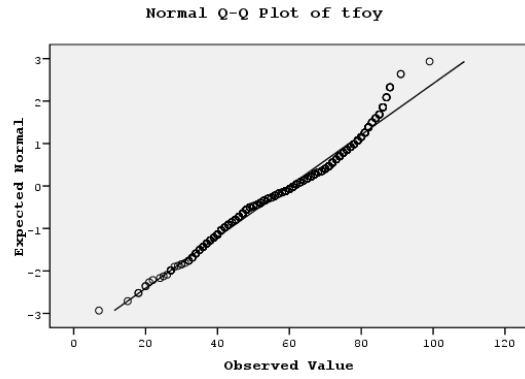
Path analizinin amacı değişken grupları arasındaki ilişkilerin önemini ve büyüklüğünü tahmin etmektir. Path analizi, ilişkili olduğu düşünülen değişkenlerin bir diyagramla gösterilmesiyle başlar ve path katsayıları hesaplanarak sistem yorumlanır (Kandemir, 2010). Bu bilgilerden hareketle çalışmada path analizi tekniğinin kullanılmasına ve Şekil 3.1'deki modelin test edilmesine karar verilmiştir.



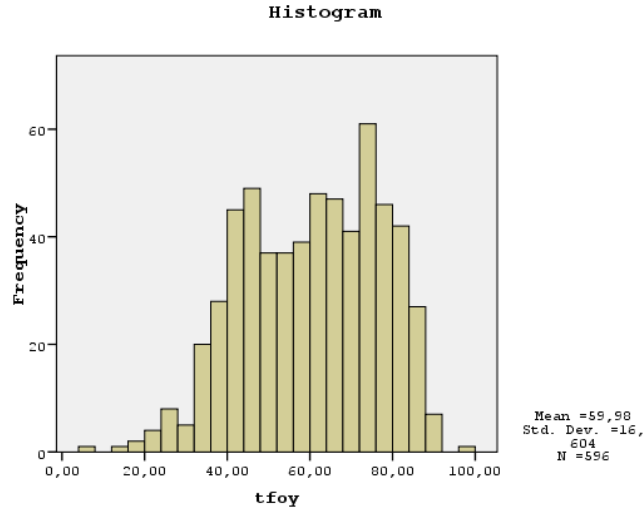
Koz: fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı, **fosb:** fen öğretiminde sonuç beklentisi, **ecab:** öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç, **eyet:** öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç, **bilic:** bilimsel içerik bilgisi, **fttc:** fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisi, **bildo:** bilimin doğası.

Şekil 3.1. Hipotez Modeli

Hazırlanan hipotez modeli test edilmeden önce veriler analize hazırlanarak bazı sayıtlar yerine getirilmiştir. Öncelikler uç değerlerin incelenmesi amacıyla veriler standart puanlara dönüştürülmüş, Z değeri +3, -3 aralığı dışında kalan verilerin olup olmadığı incelenmiştir. Bu işlem sonucunda 29, 57, 154 ve 178 numaralı ölçeklerde hatalı veri girişi olduğu tespit edilmiş ve ölçekler tekrar incelenerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Daha sonra çok değişkenli uç değerleri incelemek amacıyla mahalnoblis uzaklığı istatistiği kullanılmış, elde edilen mahalnoblis uzaklık değeri, chi – square tablosunda 0.001 anlamlılık düzeyine karşılık gelen değerle karşılaştırılmış ve tabloda yer alan değerden daha büyük olduğu için 8 (6, 7, 120, 121, 431, 487, 522, 551) öğrenciye ait veriler veri setinden çıkarılmıştır. Uç değerler çıkarılmadan önce toplam fen okuryazarlığı ile ilgili normallik grafiği ve histogramı incelenmiştir.

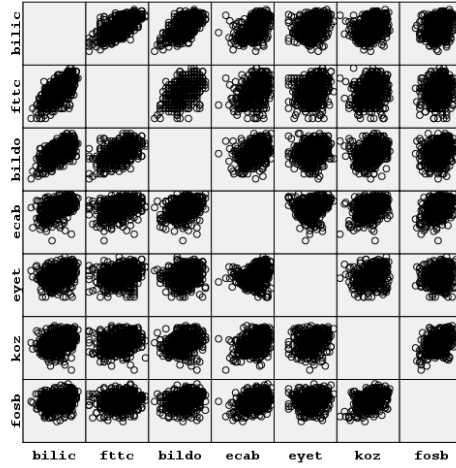


Şekil 3.2.Toplam fen okuryazarlığı ile ilgili normal dağılımının uygunluğuna ilişkin Q-Q grafiği



Şekil 3.3. Toplam fen okuryazarlığına ilişkin histogram

Çüm ve Gelbal (2015) 'ın, tam veri üzerinden eksiltmeler yaparak oluşturdukları farklı oranlarda kayıp veriler içeren veri setlerine 10 farklı yöntemle yaklaşık değer ataması yaptıkları çalışmada kayıp verilerin tamamıyla rastlantısal olarak dağıldığı durumlarda regresyonla atama yöntemi sonrası elde edilen veri yapısının modele uyum değerlerinin tam veri setinin modele uyum değerlerine en yakın değerler olduğu sonucuna ulaşılmıştır, bundan dolayı veri setinde yer alan kayıp veriler yerine regresyon ataması ile yaklaşık değer ataması yapılmıştır. İncelemeler sonrasında yapılan düzenlemeler ile, veride gerek tek boyutlu (univariate) gerekse çok boyutlu olarak (multivariate) uç ve aykırı değer olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Path analizinin ön koşullarından biri, yordanan ve yordayıcı değişkenlerin birbirleriyle doğrusal bir ilişki içinde olmasıdır. Bunun için öncelikle matris saçımlı grafikleri ve parçalı saçımlı grafikleri yoluyla bilimsel içerik bilgisi, fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisi ve bilimin doğası değişkenlerinin, bağımsız değişkenlerle ilişkilerini görselleştiren parçalı regresyon grafikleri incelenmiş ve sonucunda doğrusallığı etkileyecek bir durumun olmadığı görülmüştür.



Şekil 3.4. Parçalı Regresyon Grafiği

Doğrusallık için daha sonra, araştırma değişkenlerinin kendi aralarındaki ilişkileri incelenmiş ve Çizelge 3.2’de verilmiştir.

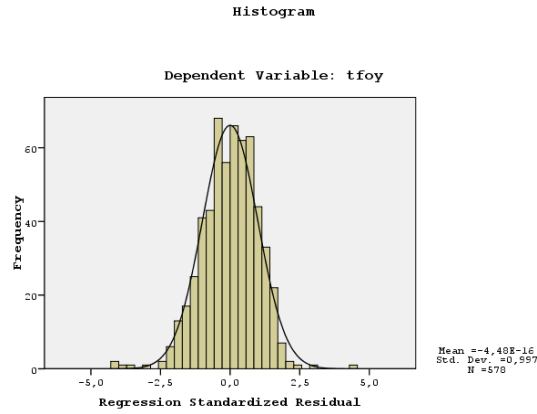
Çizelge 3.2. Araştırma değişkenleri arasındaki korelasyonel ilişkiler

Değişkenler	1	2	3	4	5	6	7	8
koz (1)	1							
fosb (2)	.36	1						
ecab (3)	.37	.36	1					
eyet (4)	.25	.10	.27	1				
bilic (5)	.34	.26	.56	.34	1			
fttc (6)	.23	.16	.40	.23	.68	1		
bildo (7)	.30	.28	.40	.20	.63	.50	1	
etek (8)	.06	.06	-.07	.35	.06	.11	-.01	1
TOPLAM	559	559	559	559	559	559	559	559

Koz: fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı, **fosb:** fen öğretiminde sonuç beklentisi, **ecab:** öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç, **eyet:** öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç, **bilic:** bilimsel içerik bilgisi, **fttc:** fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisi, **bildo:** bilimin doğası, **etek:** tek bir doğrunun var olduğuna inanç

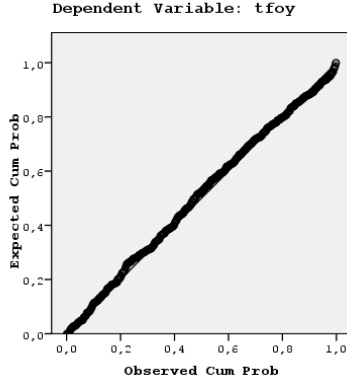
Çizelge 3.2. incelendiğinde bağımlı değişkenler ile bağımsız değişkenler arasında anlamlı ilişkilerin olduğu görülmektedir. Bağımsız değişkenler arasında .80 üzerindeki korelasyon çoklu bağlantı sorunun göstergesidir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012). İkili ve çoklu değişkenliğin olup olmadığını anlamak için, korelasyon analiz sonucunu gösteren tablo yeniden incelenmiştir. Tablo incelendiğinde, değişkenler arasında .80 üzeri bir korelasyon katsayısı olmadığından değişkenler arasında çoklu değişkenlik sorununun olmadığını söylemek mümkündür.

Bu işlemlerden sonra, standartlaştırılmış hatalara yönelik istatistikler yapılmış ve uç değerlerin olup olmadığı yeniden gözden geçirilmiştir. Şekil 3.5. ve Şekil 3.6. incelendiğinde, dağılımda, sağ ya da sola çarpıklığın olmadığı görülmektedir. Bu bağlamda yapılan analiz sonrasında histogram, grafik ve diyagrama ulaşılmıştır. Şekil 3.5. ve Şekil 3.6. incelendiğinde, hataların normalliğinin de sağlandığı görülmektedir.



Şekil 3.5.Toplam fen okuryazarlığı puanlarının standartlaştırılmış puanlar histogramı

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Şekil 3.6. Toplam fen okuryazarlığı puanlarının normal P-P grafiği

Verilerin düzenlenmesi ve temel sayıtların sağlanmasından sonra, hipotez modelinin istatistik programında test edilmesi işlemine geçilmiştir.

3.4.2. İşlem Yolu

Araştırmada kullanılacak olan veri toplama araçları, tek form üzerinde toplanacaktır. Bu formlar uygulanmak istenen öğrenci sayısından 50 adet fazla olma koşuluyla çoğaltılacaktır. Uygulama kolaylığı da göz önünde bulundurularak uygulanacak yerler belirlenecek ve görevli akademisyenlerden izin almak kaydıyla ölçekler öğretmen adaylarına uygulanacaktır. Doğru sonuçlar almak adına katılımcılara ölçekleri tamamlayacak gerekli zamanın verilmesi sağlanacaktır. Araştırma kapsamında, öncelikle boş olan ve eksik cevaplandırılan formlar değerlendirme dışı bırakılacaktır. Daha sonra anketler SPSS paket programına girilecek ve verilerin analize hazırlanması yapılacaktır. Bu süreçte hatalı girilen veriler temizlenecek, eksik değer atamaları ve normallik testleri yapılacaktır. Uygulanan testlerin güvenilirlik puanları yeniden hesaplanacak ve yukarıda belirtilen analizlere geçilecektir.

Araştırmamızda oklu doğrusal regresyon analiziyle değişkenler arasındaki doğrusal ilişkiler incelenmiştir ancak, bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki doğrudan ilişkilerle birlikte dolaylı ilişkilerin varlığının söz konusu olduğu çok basamaklı modellerde, regresyon analiziyle doğrudan etkiler tespit edilebilirken değişkenlerin dolaylı etkileri göz ardı edilmektedir (Dursun ve Kocagöz, 2010). Bu araştırmada değişkenler arasındaki dolaylı ilişkileri de belirlemek amacıyla path analizi yapılmıştır.



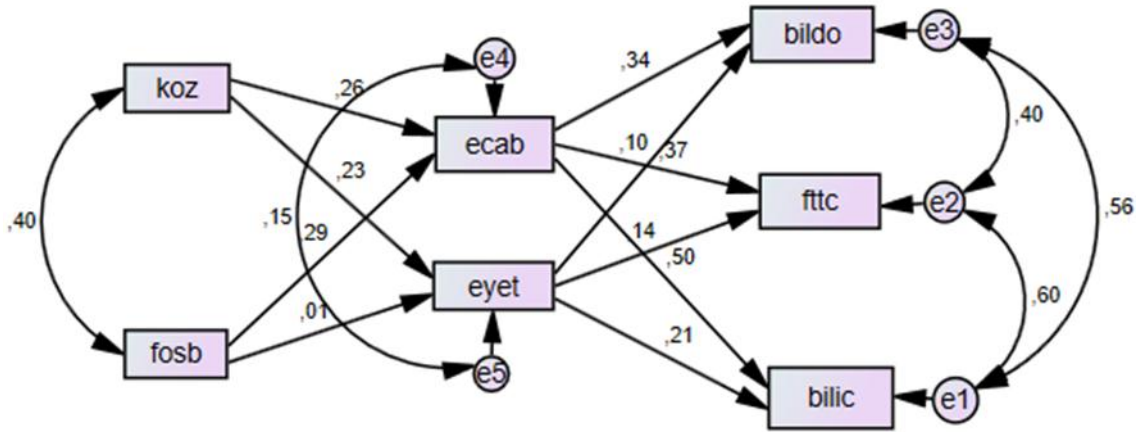
4.BULGULAR

Kavramsal modelde fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı, epistemolojik inançları ve fen öğretiminde öz yeterlik inançları değişkenleri arasındaki ilişkilere yönelik kavramsal bir model önerilmiştir. Model önerilmeden önce Çizelge 3.2.' de tek bir doğrunun var olduğuna inanç değişkeninin, bağımsız değişken ve diğer değişkenlerle korelasyon yetersizliği olduğu görülmüş ve modele alınmamıştır.

Modelde bazı doğrudan ve dolaylı ilişkiler önerilmiştir. Modelde fen okuryazarlığının alt boyutları olan bilimsel içerik bilgisi, fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisi ve bilimin doğasını, epistemolojik inancın alt boyutları olan öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç ve öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inancın doğrudan yordadığı düşünülmüştür. Dolaylı etkiler olarak fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancının öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç üzerinden bilimsel içerik bilgisi, fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisi ve bilimin doğasını dolaylı olarak yordadığı varsayılmıştır. Fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancının öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç üzerinden bilimsel içerik bilgisi, fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisi ve bilimin doğasını dolaylı olarak yordadığı varsayılmıştır.

Fen öğretiminde sonuç beklentisinin öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç üzerinden bilimsel içerik bilgisi, fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisi ve bilimin doğasını dolaylı olarak yordadığı varsayılmıştır. Fen öğretiminde sonuç beklentisinin öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç üzerinden bilimsel içerik bilgisi, fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisi ve bilimin doğasını dolaylı olarak yordadığı varsayılmıştır.

Bu hipotezin doğruluğunu test etmek amacıyla path analizi yapılmış ve sonuçlar Şekil 4.1'de sunulmuştur.



Koz: fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı, **fosb:** fen öğretiminde sonuç beklentisi, **ecab:** öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç, **eyet:** öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç, **bilic:** bilimsel içerik bilgisi, **fttc:** fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisi, **bildo:** bilimin doğası

Şekil 4.1. Modele İlişkin Path Diyagramı

Nihai modele ilişkin uyum katsayıları kabul edilen sınırın oldukça üzerinde çıkmıştır. CFI, IFI, NFI, TLI ve RFI'nın .90'ın üzerinde çıkması ve RMSA değerinin .05'in altında çıkması o modelin iyi uyum gösterdiğini göstermektedir (Şimşek, 2007). Modeldeki uyum katsayılarına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir. Araştırmada uyum indekslerinin yüksek çıkması ile birlikte modelin yüksek uyum gösterdiğini söylemek mümkündür. Modelin uyum değerleri Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Nihai modelin uyum katsayıları

Model Uyum İndeksleri		Uyum Katsayıları
RMSA- E (Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü)		.05
χ^2 / sd (Ki Kare / Serbestlik Derecesi)		2.49
CFI (Karşılaştırmalı Uyum İndeksi)		.98
IFI (Fazlalık Uyum İndeksi)		.98
NFI (Normlaştırılmış Uyum İndeksi)		.97
TLI (Normlaştırılmamış Uyum İndeksi)		.96
RFI (Görelî Uyum İndeksi)		.95

Araştırmada elde edilen doğrudan, dolaylı ve toplam etkilere ilişkin bulgular çizelge 4.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Doğrudan, dolaylı ve toplam etkilere ilişkin bulgular

	koz			fosb			eyet			ecab		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
bilic	.00	.17	.17	.00	.14	.14	.20	.00	.20	.49	.00	.49
fttc	.00	.12	.12	.00	.10	.10	.13	.00	.13	.36	.00	.36
bildo	.00	.11	.11	.00	.10	.10	.10	.00	.10	.34	.00	.34
eyet	.23	.00	.23	.06	.00	.06	.00	.00	.00	.00	.00	.00
ecab	.25	.00	.25	.29	.00	.29	.00	.00	.00	.00	.00	.00

1: doğrudan etki; 2: dolaylı etki; 3: toplam etki

Koz: fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı, **fosb:** fen öğretiminde sonuç beklentisi, **ecab:** öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç, **eyet:** öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç, **bilic:** bilimsel içerik bilgisi, **fttc:** fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisi, **bildo:** bilimin doğası

4.1. Doğrudan Etkilere Yönelik Bulgular

Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlıklarını açıklayan Şekil 4.1'deki modelin etki değerleri Çizelge 4.2. de verilmiştir, buna göre doğrudan etkiye yönelik bulgular şu şekildedir: Epistemolojik inancın alt boyutu olan öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç, fen okuryazarlığının alt boyutu olan bilimsel içerik bilgisini .20 ile, epistemolojik inancın alt boyutu olan öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç fen okuryazarlığının alt boyutu olan fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisini .13 ile, epistemolojik inancın alt boyutu olan öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç fen okuryazarlığının alt boyutu olan bilimin doğasını .10 ile doğrudan etkilemektedir.

Epistemolojik inancın diğer alt boyutu olan öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç, fen okuryazarlığının alt boyutu olan bilimsel içerik bilgisini .49 ile, epistemolojik inancın alt boyutu olan öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç, fen okuryazarlığının alt boyutu olan fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisini .36 ile ve epistemolojik inancın alt boyutu olan öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç fen okuryazarlığının alt boyutu olan bilimin doğasını .34 ile doğrudan etkilemektedir.

4.2. Dolaylı Etkilere Yönelik Bulgular

Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlıklarını açıklayan Şekil 4.1'deki modelin dolaylı etki değerleri Çizelge 4.2. de verilmiştir buna göre. Fen öğretiminde öz yeterlik inancının alt boyutu olan fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı, epistemolojik inanç üzerinden, fen okuryazarlığının alt boyutu olan bilimsel içerik bilgisini .17, fen öğretiminde öz yeterlik inancının alt boyutu olan fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı, epistemolojik inanç üzerinden, fen okuryazarlığının alt boyutu olan fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisini .12, fen öğretiminde öz yeterlik inancının alt boyutu olan fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı,

epistemolojik inanç üzerinden, fen okuryazarlığının alt boyutu olan bilimin doğasını .11 ile dolaylı olarak etkilemektedir.

Fen öğretiminde öz yeterlik inancının alt boyutu olan fen öğretiminde sonuç beklentisi, epistemolojik inanç üzerinden, fen okuryazarlığının alt boyutu olan bilimsel içerik bilgisini .14, fen öğretiminde öz yeterlik inancının alt boyutu olan fen öğretiminde sonuç beklentisi, epistemolojik inanç üzerinden, fen okuryazarlığının alt boyutu olan fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisini .10 ve fen öğretiminde öz yeterlik inancının alt boyutu olan fen öğretiminde sonuç beklentisi, epistemolojik inanç üzerinden, fen okuryazarlığının alt boyutu olan bilimin doğasını .10 ile dolaylı olarak etkilemektedir.

4.3. Toplam Etkiye Yönelik Bulgular

Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlıklarını açıklayan Şekil 4.1. deki modelin toplam etki değerleri Çizelge 4.2. de verilmiştir buna göre: Epistemolojik inancın alt boyutu olan öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inancın, fen okuryazarlığının alt boyutu olan bilimsel içerik bilgisi üzerinde .20, epistemolojik inancın alt boyutu olan öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inancın fen okuryazarlığının alt boyutu olan fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisi üzerinde .13, epistemolojik inancın alt boyutu olan öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inancın fen okuryazarlığının alt boyutu olan bilimin doğası üzerinde .10 toplam etkisi vardır.

Epistemolojik inancın alt boyutu olan öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inancın, fen okuryazarlığının alt boyutu olan bilimsel içerik bilgisi üzerinde .49, epistemolojik inancın alt boyutu olan öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inancın fen okuryazarlığının alt boyutu olan fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisi üzerinde .36, epistemolojik inancın alt boyutu olan öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inancın fen okuryazarlığının alt boyutu olan bilimin doğası üzerinde .34 toplam etkisi vardır.

Fen öğretiminde öz yeterlik inancının alt boyutu olan fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancının, fen okuryazarlığının alt boyutu olan bilimsel içerik bilgisi üzerinde .17, fen öğretiminde öz yeterlik inancının alt boyutu olan fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancının, fen okuryazarlığının alt boyutu olan fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisi üzerinde .12, fen öğretiminde öz yeterlik inancının alt boyutu olan fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancının, fen okuryazarlığının alt boyutu olan bilimin doğası üzerinde .11 toplam etkisi vardır.

Fen öğretiminde öz yeterlik inancının alt boyutu olan fen öğretiminde sonuç beklentisinin, fen okuryazarlığının alt boyutu olan bilimsel içerik bilgisi üzerinde .14, fen öğretiminde öz yeterlik inancının alt boyutu olan fen öğretiminde sonuç beklentisinin, fen okuryazarlığının alt boyutu olan fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisi üzerinde .10 ve fen öğretiminde öz yeterlik inancının alt boyutu olan fen öğretiminde sonuç beklentisinin, fen okuryazarlığının alt boyutu olan bilimin doğası üzerinde .10 toplam etkisi bulunmaktadır.

5. TARTIŞMA

Bu bölümde fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlıklarını açıklamaya çalışılan model testi çalışmasında, doğrudan ve dolaylı ilişkilere yönelik çıkan sonuçlar tartışılacaktır.

5.1. Doğrudan İlişkilere Yönelik Tartışma

Çalışmada genel olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının fen okuryazarlıklarını doğrudan yordadığı söylenebilir. Literatür incelendiğinde Erdem, Yılmaz ve Akkoyunlu (2008), yaptıkları öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlık öz yeterlik inançları ve epistemolojik inançları üzerine bir çalışma adlı çalışmalarında öğrenmenin çabaya bağlı olduğu ve öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğu inanç boyutlarıyla, bilgi okuryazarlığı öz yeterlik inancı arasında anlamlı ilişki bulmuşlardır. Ayrıca Chen ve Pajares'in (2010) altıncı sınıf öğrencileriyle yaptıkları bir çalışmada, bilimsel bilginin doğasına yönelik inançların fen yeteneği ile doğrudan ilişkisi bulunmuştur. Bu öğrencilerin bilimsel bilginin daha karmaşık olduğuna yönelik epistemolojik inançları, fen başarısı ve öz yeterlik ile doğrudan ilgiliyken daha naif epistemolojik inançları, düşük akademik performans ve öz yeterlikleri doğrudan ilişkilidir. Bunlarla birlikte Izgar ve Dilmaç (2008), yönetici adayı öğretmenlerin öz yeterlik algıları ve epistemolojik inançlarının incelenmesi adlı çalışmalarında öz yeterlik ve epistemolojik inancın alt boyutları arasında anlamlı ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Çaba, TDK (2015) tarafından, herhangi bir işi yapmak için ortaya konulan güç, çalışma veya gayret olarak tanımlanmıştır. Nitekim bilimin doğası da bilginin değişimini, deney ve kanıtlarla doğrulanmasını içerir ve bunların gerçekleştirilebilmesi de çabayla mümkün olacaktır. Bu açıdan bakıldığında öğretmen adaylarının, öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç

düzeyinin artmasıyla, bilimin doğasını algılamaları arasında bir ilişkiden bahsedilebilir.

Çalışma sonucunda epistemolojik inancın alt boyutu olan, öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inancın, fen okuryazarlığının alt boyutu olan bilimin doğasını doğrudan yordadığı ortaya çıkmıştır. Buna göre fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç düzeyleri arttıkça bilimin doğasına ilişkin fen okuryazarlığı düzeylerinin de arttığı söylenebilir.

Araştırmada, bilimin doğasını açıklayan bir diğer boyut öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inançtır. Öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç arttıkça, bilimin doğasına ilişkin fen okuryazarlığı düzeyinin de arttığı görülmüştür. Ancak bu etki öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç boyutunun etkisinden daha azdır. Bilimin doğası mantık ve hayal gücü gibi kavramları da içerir, öğrenmeye yetenekli insanlar öğrenme esnasında mantık ve hayal güçlerini daha etkin kullanabildikleri düşünüldüğünde öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç düzeyi ile bilimin doğasını algılamaları arasındaki ilişki açıklanabilir.

Araştırmanın bağımsız değişkenlerinden bir diğeri fen okuryazarlığının alt boyutu olan fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisidir, bu değişkeni doğrudan yordayan değişkenlerden ilki öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inançtır. Araştırma sonucunda öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç arttıkça fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisini algılama düzeyi de artmış görünmektedir. Fen ve teknoloji sürekli gelişmekte ve insan yaşamını değiştirmektedir, insanların bu değişime ayak uydurabilmeleri fendeki gelişmeleri ve teknoloji kullanmayı öğrenmeleriyle mümkün olacaktır, bunun için de çaba göstermeleri gerekir. Bu açıdan bakıldığında bireylerin öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inançları geliştikçe feni ve teknolojiyi takip etmeleri ve toplum ve çevre üzerindeki etkisini algılamaları kolaylaşacaktır. Bu bilgilerden yola çıkarak öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç düzeyi ile fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisini algılamaları arasındaki ilişki açıklanabilir.

Fen okuryazarlığının alt boyutu olan fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisini doğrudan yordayan değişkenlerden diğeri

öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inançtır ancak aralarındaki ilişki kuvvetli bir ilişki değildir. Bunun sebebi bireylerin öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inançlarının öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inançlarından daha yüksek olması olabilir. Nitekim bu doğrultuda, Erdamar ve Alpen (2011), öğretmen adaylarının epistemolojik inançları isimli çalışmalarında öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç boyutunun öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç boyutuna göre daha gelişmiş olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç ile fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisi arasındaki ilişki ise toplum nazarında bazı insanların feni ve teknolojiyi kullanmaya daha yatkın olduğunun düşünülmesi ile açıklanabilir.

Modeldeki bağımsız değişkenlerden sonuncusu fen okuryazarlığının alt boyutu olan bilimsel içerik bilgisidir. Bilimsel içerik bilgisini doğrudan yordayan değişkenlerden ilki öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inançtır. Öğretmen adaylarının öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inançları arttıkça bilimsel içerik bilgilerinin arttığı anlaşılmaktadır. Bu ilişki model üzerindeki en yüksek ilişkilerden bir tanesidir. Bunun sebebi olarak öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna dair inançları gelişmiş olan öğrencilerin genelde düzenli çalışan ve başarılı olan öğrenciler olması ve bu öğrencilerin bilimsel içerik bilgileri de gelişmiş düzeydedir denilebilir. Schommer (1990)'a göre de epistemolojik inançları gelişmiş olan bireyler akademik açıdan daha başarılıdır.

Bilimsel içerik bilgisini doğrudan yordayan diğer bir değişken öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inançtır ancak diğer bağımsız değişkenlerde olduğu gibi yordama gücü öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inançtan daha azdır. Yine de öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inançla, bilimsel içerik bilgisi arasında bir ilişki vardır. Bunun sebebi bireylerin başarılarını öğrenme yeteneklerine veya zekâlarına bağlamaları olabilir.

5.2. Dolaylı İlişkilere Yönelik Tartışma

Araştırma sonucunda, fen bilgisi öğretmen adaylarının, fen öğretiminde öz yeterlik inançlarının, epistemolojik inançları üzerinden fen okuryazarlıklarını dolaylı olarak yordadığı görülmüştür.

Araştırma modeli incelendiğinde fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancının, öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna dair inanç üzerinden, bilimin doğasını yordadığı görülmektedir. Literatür incelendiğinde bu dolaylı etkiye dair bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak Akgün, Özden, Çinici, Sonekinci ve Aygün (2014) yaptıkları Fen Bilgisi Öğretmen Ve Öğretmen Adaylarının Fen Ve Teknoloji Okuryazarlığı Seviyeleri İle Öz Yeterlik Ve Tutum Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi adlı çalışmalarında fen ve teknoloji okuryazarlığı ile öz yeterlikleri arasında ilişki bulmuşlardır. Bunun yanı sıra Köse ve Dinç (2012)'in fen ve teknoloji öğretmen adaylarının biyoloji öz yeterlik algıları ile epistemolojik inançları arasındaki ilişki adlı çalışmasında öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç ile biyoloji öz yeterlik algıları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Buradan hareketle öğrenmenin çabaya bağlı olduğunu düşünen bireylerin, aynı konuda öz yeterlik inançlarının da yüksek olduğu söylenebilir. Bununla birlikte öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanan bireylerin bilimin doğasına ilişkin algılarının da yüksek olması, fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı yüksek olan bireylerin bilimin doğasıyla ilgili algılarının da yüksek olması ilişkilendirilebilir.

Model incelendiğinde fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancının yine öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç üzerinden fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerine etkisini yordadığı görülmektedir. Fen bilimlerinin çevre, günlük yaşam ve doğayla yakından ilgili bir alan olduğu söylenebilir, bundan dolayı fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı yüksek olan bireylerin, fen öğretiminde aktif olarak kullanması gereken, fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerine etkisi algısının da yüksek olması beklenebilir.

Yine modelde fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancının, öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç üzerinden bilimsel içerik bilgisini yordadığı görülmektedir. Bandura, Edams ve Beyer (1977), bireylerin öz

yeterlik inançları ne kadar yüksek olursa o konuda gösterecekleri çabanın da aktif olacağını belirtmişlerdir. Bu bağlamda fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı yüksek olan bireylerin, yani feni iyi öğretebileceğine inanan bireylerin, fen ve teknolojiyi öğretebilmek için yeterli çabayı gösterecekleri ve gerekli olan bilimsel içerik bilgisine sahip olacakları beklenebilir.

Modelde, fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı, bilimin doğasını, öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç üzerinden de yordamaktadır. Nitekim Leithwood (2007), öz yeterliğin bir kişinin yetenek veya kapasitesine ilişkin inancı olarak açıklamıştır. Yine bu dolaylı etkiyle alakalı literatürde bir çalışmaya rastlanmamıştır ancak Gürol, Altunbaş ve Karaaslan (2010), yaptıkları Öğretmen Adaylarının Öz Yeterlik İnançları Ve Epistemolojik İnançları Üzerine Bir Çalışma adlı çalışmalarında öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç boyutuyla, öğretmenlik öz yeterlik inançları arasında anlamlı düzeyde bir ilişki bulmuşlardır. Fen ve teknoloji öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı yüksek olan bireylerin, fen öğretiminin gerekliliklerinden olan deney, inceleme ve gözlemlene gibi etkinlikleri yapma isteğinin yüksek olması beklenebilir. Bunlar da bilimin doğasıyla doğrudan alakalı olan durumlardır ve fen öğretiminde öz yeterlik inancı ile bilimin doğası arasındaki ilişkinin sebeplerinden olabilir.

Ayrıca model incelendiğinde fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancının, öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç üzerinden fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisini de yordadığı görülmektedir. Ancak bu etki öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç üzerinden yordaması etkisinden daha zayıftır. Bunun sebebi öğretmen adaylarının öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inançlarının daha yüksek olması olabilir.

Modelde fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancının, öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç üzerinden, bilimsel içerik bilgisini yordadığı görülmektedir. Yine öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç üzerinden yordadığından daha zayıf bir etkiye sahip olduğu görülmüştür, bunun sebebi bireylerin bilgiye ulaşmada yetenekten ziyade çabanın daha etkili bir yol olduğunu düşünmeleri olabilir.

Modeldeki bir diğer değişken fen öğretiminde sonuç beklentisidir. Bu değişken diğer bütün değişkenlere göre fen okuryazarlığını en zayıf yordayan

değişken olarak göze çarpmaktadır. Nitekim Bandura (1986) öz yeterlik beklentilerinin sonuç beklentilerine göre daha iyi davranış öngörüsünde bulduklarını belirtmiştir. Literatürde bu dolaylı etkiyle alakalı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Öğretmen adaylarının fen öğretiminde sonuç beklentisi, öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç ve öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç üzerinden bilimin doğasını yordamaktadır ancak bu etki modeldeki en zayıf etkidir. Bunun sebebi fen bilgisi öğretmen adaylarının yeterince ders tecrübeleri olmadığından fen öğretiminde sonuç beklentilerinin düşük olması olabilir.

Fen öğretiminde sonuç beklentisi yine öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç ve öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç üzerinden, fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisini yordamaktadır. Bu etki bilimin doğasını yordama etkisinden büyük olmasına rağmen yine zayıf bir etkidir, aynı şekilde fen öğretiminde sonuç beklentisi öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç ve öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç üzerinden bilimsel içerik bilgisini de yordamaktadır ve yine bilimin doğasını yordamasından daha büyük bir etki olmasına rağmen zayıf bir etkidir. Bunun sebebi olarak bilimsel içerik bilgisi ve fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisinin, bilimin doğasına göre öğretmen adayları tarafından daha iyi algılanması olabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde yürütülen bu çalışmada genel olarak literatürle uyum sağlayan, bazı açılardan ise farklılık oluşturan şu sonuçlara ulaşılmıştır.

6.1. Doğrudan İlişkilere Yönelik Sonuçlar

1. Araştırma sonucunda öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç, bilimin doğasını doğrudan yordayan bir değişken olarak belirlenmiştir. Bu sonuca göre fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç düzeyleri arttıkça bilimin doğasıyla ilgili algıları da yükselmiştir.
2. Araştırma sonucunda bilimin doğasını doğrudan yordayan bir başka değişken de öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inançtır. Buna göre öğretmen adaylarının öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inançları yükseldikçe, bilimin doğasıyla ilgili algıları gelişmektedir. Ancak yordama etkisi öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inançtan daha düşüktür.
3. Araştırmada, bağımsız değişkenlerden bir diğeri fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisidir, bu değişkeni öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç doğrudan yordamaktadır. Buna göre öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç arttıkça öğretmen adaylarının fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisini algılama düzeyleri de artmaktadır.
4. Araştırma sonucunda, fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisini doğrudan yordayan bir diğere değişken de öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inançtır. Buna göre öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç arttıkça bireylerin fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisini algılama düzeyleri de artmaktadır. Ancak bu etki öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inancın etkisine göre zayıftır.

5. Araştırmanın bağımsız değişkenlerin bir diğeri bilimsel içerik bilgisidir, bu değişkeni öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç doğrudan yordamaktadır, buna göre öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç arttıkça, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel içerik bilgisi artmaktadır. Bu doğrudan etki aynı zamanda modeldeki en kuvvetli etkidir.
6. Araştırmada bilimsel içerik bilgisini doğrudan yordayan diğer değişken öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inançtır. Buna göre öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç arttıkça öğretmen adaylarının bilimsel içerik bilgisi de artmaktadır.

6.2. Dolaylı İlişkilere Yönelik Sonuçlar

1. Araştırma sonucunda fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı, öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç üzerinden, bilimin doğasını dolaylı olarak yordamaktadır. Bir başka deyişle, fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı, öğrenmenin çabaya bağlı olduğunu doğrudan yordamakta, öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inançta bilimin doğasını doğrudan yordamaktadır.
2. Araştırmada fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancının, öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç üzerinden fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisini dolaylı olarak yordadığı görölmektedir. Buna göre fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inancı doğrudan yordamakta, öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inançta bilimin doğasını doğrudan yordamaktadır.
3. Araştırmada ayrıca fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı, öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç üzerinden bilimsel içerik bilgisini de yordamaktadır. Yani fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı, öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inancı doğrudan yordamakta, öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inançta bilimsel içerik bilgisini doğrudan yordamaktadır. Bununla birlikte bu etki modeldeki en kuvvetli dolaylı etkidir.

4. Araştırma sonucunda fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancının öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç üzerinden bilimin doğasını dolaylı olarak yordadığı görülmektedir. Bir başka ifadeyle fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inancı doğrudan yordamakta, öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inançta bilimin doğasını doğrudan yordamaktadır. Ancak aracı değişkenin öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç olduğundaki etkiden daha zayıf bir etki vardır.
5. Araştırmada yine fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancının öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç üzerinden fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisini dolaylı olarak yordadığı görülmektedir. Yani fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inancı doğrudan yordamakta, öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inançta fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisini doğrudan yordamaktadır.
6. Araştırma sonucunda fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancının öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç üzerinden, bilimsel içerik bilgisini de dolaylı olarak yordadığı görülmektedir. Başka bir ifadeyle fen öğretiminde kişisel öz yeterlik inancı öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inancı doğrudan yordamakta, öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inançta bilimsel içerik bilgisini doğrudan yordamaktadır.
7. Araştırmada dolaylı yordayıcılardan bir diğeri olan fen öğretiminde sonuç beklentisi, öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç ve öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç üzerinden bilimin doğasını dolaylı olarak yordamaktadır ancak bu yordama etkisi modeldeki en zayıf etkidir. Bunun sebebi öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç ile fen öğretiminde sonuç beklentisi arasındaki ilişkinin oldukça zayıf olması olarak düşünülmektedir.
8. Araştırmada fen öğretiminde sonuç beklentisi, öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç ve öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç üzerinden, fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisini dolaylı olarak yordamaktadır. Bir başka ifadeyle fen öğretiminde sonuç beklentisi, öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç ve öğrenmenin

yeteneğe bağılı olduğuna inancı ayrı ayrı doğrudan yordamakta, öğrenmenin çabaya bağılı olduğuna inanç ve öğrenmenin yeteneğe bağılı olduğuna inançta fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisini ayrı ayrı doğrudan yordamaktadır.

9. Araştırma sonucunda fen öğretiminde sonuç beklentisi, öğrenmenin çabaya bağılı olduğuna inanç ve öğrenmenin yeteneğe bağılı olduğuna inanç üzerinden, bilimsel içerik bilgisini dolaylı olarak yordadığı görülmektedir. Bir başka ifadeyle fen öğretiminde sonuç beklentisi, öğrenmenin çabaya bağılı olduğuna inanç ve öğrenmenin yeteneğe bağılı olduğuna inancı ayrı ayrı doğrudan yordamakta, öğrenmenin çabaya bağılı olduğuna inanç ve öğrenmenin yeteneğe bağılı olduğuna inançta bilimsel içerik bilgisini ayrı ayrı doğrudan yordamaktadır.

6.3. Öneriler

Bu bölümde araştırma bulgularına ve yorumlarına dayalı olarak ulaşılan öneriler aşağıda sıralanmıştır:

1. Araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlıklarının, epistemolojik inançları ve fen öğretiminde öz yeterlik inançları ile açıklanmaya çalışıldığı bir model oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda fen okuryazarlığının, epistemolojik inançlar ve fen öğretiminde öz yeterlik inançları tarafından açıklanabildiği ortaya çıkmıştır. Ancak araştırma çalışma grubuyla sınırlıdır, araştırmanın farklı üniversitelerde yenilenmesi, genellenebilirliğine katkı sağlayabilir.
2. Araştırmada fen okuryazarlığının açıklayıcıları olarak epistemolojik inançlar ve fen öğretiminde öz yeterlik inancı kullanılmıştır. Bu da araştırmanın sınırlılıklarından sayılabilir bu bağlamda epistemolojik inançlar ve fen öğretiminde öz yeterlik inancının yanında öz düzenleme ve motivasyon gibi başka değişkenler de eklenerek araştırmanın yenilenmesi bu konuda daha sağlıklı bilgiler üretilmesine yardımcı olabilir.

3. Çalışmada tarama modellerinden olan nedensel-karşılaştırmalı araştırma modeli kullanılmıştır, konuyla ilgili deneysel ve nitel çalışmalar araştırma sonuçlarının genellenmesine katkı sağlayabilir.
4. Araştırma yalnızca fen bilgisi öğretmen adaylarına yapılmıştır, fen öğretiminin sınıf öğretmenleri açısından da önemi düşünüldüğünde benzer bir çalışmanın sınıf öğretmeni adaylarına da yapılması sonuçlara katkı sağlayabilir.
5. Araştırma sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlıklarının, epistemolojik inançları ve fen öğretiminde öz yeterlik inançları ile açıklanabildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar ışığında önlemler alınarak öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeylerinin artırılması sağlanabilir.

KAYNAKLAR

AAAS [American Association for the Advancement of Science]: Benchmarks for Science Literacy, Oxford University Press, New York, 1993.

AAAS [American Association for the Advancement of Science]: Science for All Americans, Oxford University Press, New York, 1989.

A. Bacanak, Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlıkları ile fen-teknoloji toplum dersinin uygulanışını değerlendirmeye yönelik bir çalışma. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2002.

A. Ö. Kaplan, Fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inanışlarının okul deneyimi ve öğretmenlik uygulamasındaki yansımaları: Durum çalışması. Doktora tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2006.

Acat, M.B., Tüken, G., ve Karadağ, E. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği: Türk Kültürüne Uyarlama, Dil Geçerliği ve Faktör Yapısının İncelenmesi. Türk Fen Eğitimi Dergisi. 7 (4) 67-89, 2010.

Akgün, A., Özden, M., Çinici, A., Sonekinci, A. ve Aygün, H.A. Fen Bilgisi Öğretmen Ve Öğretmen Adaylarının Fen Ve Teknoloji Okuryazarlığı Seviyeleri İle Özyeterlik Ve Tutum Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. Akademik Bakış Dergisi, 43, 2014.

Akgün, A., ve Gülmez, H. Lise Öğrencilerinin Epistemolojik İnanışlarının Kimya Dersi Akademik Başarısına Etkisinin İncelenmesi, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/esosder/article/view/5000093861/5000119858> (Erişim Tarihi: 16. 09. 2015).

Akkoyunlu, B. ve Kurbanoğlu, S. Öğretmen Adaylarının Bilgi Okuryazarlığı ve Bilgisayar Öz yeterlik Algıları Üzerine Bir Çalışma. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 1-10, 2003.

Alkan, A., “Fen bilimlerinde eğitim ve öğretmen yetiştirme modeli.” Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9, 1993.

Altunçekiç, A., Yaman, S. ve Koray, Ö. Öğretmen adaylarının öz-yeterlik inanç düzeyleri ve problem çözme becerileri üzerine bir araştırma (Kastamonu ili örneği). Kastamonu Eğitim Dergisi, 13 (1): 93-102, 2005.

Anagün, Ş. S. PISA 2006 sonuçlarına göre öğretme-öğrenme süreci değişkenlerinin öğrencilerin fen okuryazarlıklarına etkisi [The impact of teaching-learning process variables to the students' scientific literacy levels based on PISA 2006 results]. Eğitim ve Bilim [Education and Science], 36(162), 84-102, 2011.

Andrew, S. Self-efficacy as A predictor of academic performance in science. Journal of Advanced Nursing, 14(6), 436-442, 1998.

Arthea, J.S., In the Classroom: Introduction to Education. 3 Sub edition (September), Publisher: Mcgraw-Hill College, pp:46-48.,1997.

Aypay, A. Öğretme ve öğrenme anlayışları ölçeği'nin Türkiye uyarlaması ve epistemolojik inançlar ile öğretme ve öğrenme anlayışları arasındaki ilişkiler. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 11(1), 7-29, 2011.

Ayra, M. ve Kösterelioğlu, İ. Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin mesleki öz-yeterlik algıları ile ilişkisi. NWSA-Education Sci. 1C0630, 10(1):17-28, 2015.

Baç, M. "Epistemoloji", Felsefe Ansiklopedisi, (Ed. A. Cevizci), Beşinci Cilt, Ebabil Yayıncılık, İstanbul, 2007.

Bademci, V. "Kuder-Richardson 20, Cronbach'ın Alfasi, Hoyt'un Varyans Analizi, Genellenirlik Kuramı ve Ölçüm Güvenirliği Üzerine Bir Çalışma", Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 17, 173-193, 2011.

Balım A.G., Sucuoğlu, H. ve Aydın, G. Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (1), 25. Sayı 33, 2009.

Bandura, A. Self-efficacy in changing societies. New York: Cambridge University Press, 1995.

Bandura, A. Self-efficacy mechanism in human agency. American Psychologist, 37(2), 122-147, 1982.

Bandura, A. Self-efficacy: The exercise of control. New York: Freeman, 1997.

Bandura, A. *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall 1986.

Bandura, A. Social learning theory. Englewood Cliffs, N.J. Prentice Hall, 1977.

Bandura, A., Recycling misconceptions of perceived self-efficacy. Cognitive Therapy and Research, 8, 231-255, 1984.

Bandura, A., Edams, N. E., & Beyer, J. Cognitive processes mediating behavioral change. *Journal of Personality and Social Psychology*, 35 (3), 125–139, 1977.

- Belhan Ö. ve Şimşek C. L., İlköğretim Okullarında Yer Alan Bilim-Fen ve Teknoloji Kulübü'nün Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Okuryazarlığına ve Fene Karşı Tutuma Etkisi, *Sakarya University Journal of Educational Faculty* 23, 1-8, 2013.
- Bıkmaz, F.H. Öz yeterlik inançları. Kuzgun, Y. ve Deryakulu, D. (Ed.), *Eğitimde bireysel farklılıklar* (ss. 289-315). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2004.
- Biçer, B., Er, H. ve Özel, A. Öğretmen Adaylarının Epistemolojik İnançları ve Benimsedikleri Eğitim Felsefeleri Arasındaki İlişki. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 9 (3), 229-242, 2013.
- Büyükdüvenci, S. Epistemoloji ve Eğitim. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*. 18 (1) 129-138, 1985.
- Büyükoztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayınları, 2008.
- Bybee, R. W. *Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practises*. Portsmouth, NH: Heinemann, 1997.
- Bybee, R. W. *Toward an Understanding of Scientific Literacy*. (In *Advancing Standards for Science and Mathematics Education: Views From the Field*). *the American Association for the Advancement of Science*, Washington, DC, 1999.
- Bybee, R. W., Powell, J. C., Ellis, J. D., Giese, J. R., Parisi L., & Singleton, L. Integrating The History and Nature of Science and Technology in Science and Social Studies Curriculum. *Science Education*, 75(1): 143-155, 1991.

- Chan, D.W. Multiple intelligences and perceived self-efficacy among Chinese secondary school teachers in Hong Kong, *Educational Psychology*, 23(5), 521-533, 2003.
- Chan, K.W. Preservice teacher education students' epistemological beliefs and conceptions about learning. *Instr Sci* 39(1):87–108, 2011.
- Chang Shu-Nu. & Chiu Mei-Hung ,The development of authentic assessments to investigate ninth graders' scientific literacy: in the case of scientific cognition concerning the concepts of chemistry and physics. *Int J Sci Math Educ* 3(1):117–140, 2005.
- Chen, J. A., & Pajares, F. Implicit theories of ability of Grade 6 science students: Relation to epistemological beliefs and academic motivation and achievement in science. *Contemporary Educational Psychology*, 35, 75–87, 2010.
- Chen, J.A. & Pajares, F. Implicit theories of ability of grade 6 science students: Relation to epistemological beliefs and academic motivation and achievement in science. *Contemporary Educational Psychology*, 35, 75-87, 2010.
- Chin, C. C. First-year Pre-service Teachers in Taiwan- Do they Enter the Teacher Program with Satisfactory Scientific Literacy and Attitudes toward Science? *International Journal of Science Education*, 27(13), 1549-1570, 2005.
- Çelikten, M. Şanal, M. ve Yeni, Y. Öğretmenlik Mesleği ve Özellikleri, Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı 19, Yıl : 2005/2 (207-237), 2005.
- Çepni, S. ve Bacanak, A. "A Study On Determining Mathematics Student Teachers' Scientific Literacy", *Education: Changing times, changing*

needs, First International Conference on Education, Faculty of Education Eastern Mediterranean University, May 8-10, Gazimagusa, Turkish Republic of Northern Cyprus, 2002.

Çepni, S., Ayas, A., Akdeniz, A., Özmen, H., Yiğit, N., ve Ayvaci, H. Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi, Pegem-A Yayıncılık, 4. Baskı, Ankara, 2005.

Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, F. M. “Fizik Öğretimi, YÖK/ Dünya Bankası, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi”, Ankara, 1997.

Çepni, S., Bacanak, A. ve Küçük, M. “Fen Eğitiminin Amaçlarında Değişen Değerler: Fen–Teknoloji–Toplum”, Değerler Eğitimi Dergisi, Cilt:1, Sayı: 4, 7-29, 2003.

Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. Sosyal bilimler için çok değişkenli SPSS ve LISREL uygulamaları (2. Baskı). Pegem Akademi Yayınları, 2012.

Çüm, S. ve Gelbal, S. Kayıp veriler yerine yaklaşık değer atamada kullanılan farklı yöntemlerin model veri uyumu üzerine etkisi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35, 87-111, 2015.

De Boer, G. E. Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform. Journal of Research of in Science Teaching, 37(6), 582-601, 2000.

Demirel, Ö. Eğitim Terimleri Sözlüğü. Ankara: Usem Yayınları–10, 1993.

Deryakulu, D. Denetim odagi ve epistemolojik inançların öğretim materyalini kavramayı denetleme türü ve düzeyi ile ilişkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22, 55-61, 2002.

Deryakulu, D. Eğitimde Bireysel Farklılıklar, (Edt: Yıldız Kuzgun ve Deniz Deryakulu), Ank: Nobel Yayınları, 2004.

Deryakulu, D. ve Bıkmaz, H. F. "Bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması", Eğitim Bilimleri ve Uygulama, 2(4), 243-257, 2003.

Deryakulu, D. ve Büyüköztürk, Ş. Epistemolojik inanç ölçeği'nin geçerlik ve güvenirlik çalışması. Eğitim Araştırmaları Dergisi, 1(8), 111-125, 2002.

Deryakulu, D. ve Büyüköztürk, Ş. "Epistemolojik inanç ölçeğinin faktör yapısının yeniden incelenmesi: Cinsiyet ve öğrenim görülen program türüne göre epistemolojik inançların karşılaştırılması", Eğitim Araştırmaları, 5(18), 57-70, 2005.

Dinther, M., Dochy, F., & Segers, M. Factors affecting students' self-efficacy in higher education. *Educational Research Review*, 6(2), 95-108, 2011.

Durant, J. R. What is Scientific Literacy. In J. R. Durant ve J. Gregory (Eds.), *Science and Culture in Europe* (pp:129-137), London: Science Museum, 1993.

Durdukoca, Ş. F. Sınıf öğretmeni adaylarının akademik öz yeterlik algılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi, 10(1), 69-77, 2010.

Dursun, Y. ve Kocagöz, E. Yapısal eşitlik modellemesi ve regresyon: Karşılaştırmalı bir analiz. (Structural equation modeling and regression:

A comparative analysis), Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 35, 1-17, 2010.

E. Aydınlı, İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarının değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 2007.

E. Güçlüer, Fen ve Teknoloji Dersinde “Vücudumuzda Sistemler” Ünitesinde Fen Okuryazarlığını Geliştirici Etkinliklerin Kullanılmasının Başarıya, Tutuma Ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 2012.

E. Karabay, Aile Ve Okul Özelliklerinin Pısa Okuma Becerileri, Matematik Ve Fen Okuryazarlığını Yordama Gücünün Yıllara Göre İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 2013.

Erdem, A., Uzal, G., ve Ersoy, Y. Fen Bilgisi/Fizik Öğretmenlerinin Eğitim Sorunları: Sürekli gelişmeleri ve gerekli yetkinlikleri edinmeleri. Araştırma Raporu, Tekirdağ: Türk Fizik Vakfı Yayını, 2006.

Erdem, M., Yılmaz, A. ve Akkoyunlu, B. Öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlık özyeterlik inançları ve epistemolojik inançları üzerine bir çalışma. International Educational Technology Conference, sunulmuş bildiri, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, 2008.

Fank Z. & Wei Y., Improving Middle School Students' Science Literacy Through Reading Infusion, The Journal of Educational Research, 103, 262- 273, 2010.

Gürdal, A. Fen Öğretimi. Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları, 21, 34-49, 1988.

Gürol, A., Altunbaş, S. ve Karaaslan, N. Öğretmen adaylarının öz yeterlilik inançları ve epistemolojik inançları üzerine bir çalışma. 9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu S. 569-573. Elazığ, 2010.

Gürsel Arslan A. ve Tertemiz, N. İlköğretimde Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, Cilt: 2, Sayı: 4, 479-492, Ankara, 2004.

Güven, M. ve Belet, D. Sınıf öğretmeni adaylarının epistemolojik inançları ve bilişbilgilerine ilişkin görüşleri. İlköğretim Online, 9(1), 361-378, 2010. <http://ilkogretimonline.org.tr> (Erişim Tarihi: 10.11.2014)

H. Keskin, İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersine İlişkin Bilimsel Okuryazarlık Seviyeleri. Eskişehir: Yüksek Lisans Tezi, Osman Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2008.

Hacıömeroğlu, G. Sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel problem çözmeye ilişkin inançlarını yordamada epistemolojik inançlarının incelenmesi. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 30, 206-220, 2011.

Hançer, A., H., Şensoy, Ö. Ve Yıldırım, H., İ. İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi Ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(13), 80-88, 2003.

Henson, R. K. Teacher self-efficacy: Substantive implications and measurement dilemmas. Annual Meeting of the Educational Research Exchange, January 26, 2001, Texas A & M, 2001.

Huang, C. Gender differences in academic self-efficacy: a meta-analysis. *European journal of psychology of education*, 28(1), 1-35, 2013.

Hurd, P. D. Scientific Literacy: New Minds for a Changing World. *Issues and Trends*. 82, 407-416, 1998.

Hurd, P. Science Literacy: Its Meaning for American Schools. *Educational Leadership*, 16, 13–16, 1958.

Izgar, H. ve Dilmaç, B. Yönetici adayı öğretmenlerin özyeterlik ve epistemolojik inançlarının incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20, 437–47, 2008.

Kandemir, M. Akademik erteleme davranışını açıklayıcı bir model. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 4(3), 51-72, 2014.

Kandemir, M. Öz yeterlik. Editörler Tekinalp, B.E. ve Terzi, Ş.I. *Eğitimde Pozitif Psikoloji Uygulamaları* (ss. 39-69). Ankara: Pegem Akademi, 2015.

Karahan, Ş., ve Uyanık-Balat, G. Özel eğitim okullarında çalışan eğitimcilerin öz yeterlik algılarının ve tükenmişlik düzeylerinin incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29,1,1-14, 2011.

Kaya, M. ve Bacanak, A. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının düşünceleri: Fen okur-yazarı birey yetiştirmede öğretmenin yeri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 2013.

Kaygısız, Z., Saraçlı, S. ve Dokuzlar, K.U. İllerin gelişmişlik düzeyini etkileyen faktörlerin Path analizi ve Kümeleme analizi ile incelenmesi, VII. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, 26-27 Mayıs, İstanbul Üniv., İstanbul, 2005.

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

Klassen, R. M., & Chiu, M. M. Effects on teachers' self-efficacy and job satisfaction: Teacher gender, years of experience, and job stress. *Journal of Educational Psychology*, 102, 741–756, 2010.

Koç-Erdamar ve Bangir-Alpan ,Öğretmen adaylarının epistemolojik inançları. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 6(4), 2011.

Komaraju, M. & Nadler, D. Self-efficacy and Academic Achievement: Why Do Implicit Beliefs, Goals, and Effort Regulation Matter? *Learning and Individual Differences* 25, 67–72, 2013.

Köse,S. ve Dinç, S. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının özyeterlilik algıları ile epistemolojik inançları arasındaki ilişki. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 121-141, 2012.

Küçükıılmaz, A. ve Duban, N. Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz-yeterlilik inançlarının artırılabilmesi için alınacak önlemlere ilişkin görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt III, Sayı II, 1-23, 2006.

Ladachart, L & Yuenyong, C. Scientific Inquiry as a Means to Develop Teachers' and Supervisors' Scientific Literacy, *International Journal of Science Educators and Teachers*, 1 (1), 63-76, 2015.

Lahtinen, A-M, & Pehkonen, L. 'Seeing things in a new light': conditions for changes in the epistemological beliefs of university students. *Journal of Further and Higher Education*, 37, 397–415, 2013.

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

Lederman N. G., Lederman J.S., Antink A., 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, 2013.

Lederman, N. G. Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 916–929, 1999.

Lee, C. A. A learning cycle inquiry into plant nutrition. *The American Biology Teacher*, 65 (2), 136-144, 2003.

Leitwood, K. *What we know about educational leadership*. J.M.Burger, C. Webber ve P.Knick. (Eds.) *Intelligent Leadership*. Springer, 41-66, 2007.

Limodehi, R. N., & Tahriri, A. "A study of epistemological beliefs of EFL learners across gender and educational level." *International Journal of Research Studies in Psychology* 3.3, 2014.

Lin, H.-S., Hong, Z.-R., & Huang, T.-C. I. The role of emotional factors in building public scientific literacy and engagement with science. *International Journal of Science Education*, 34(1), 25–42, 2011.

Luu, K. & Freeman, J.G. An analysis of the relationship between information and communication technology (ICT) and scientific literacy in Canada and Australia. *Computers & Education*, 56(4), 1072-1082, 2011.

M. Kandemir, *Akademik Erteleme Davranışını Açıklayıcı Bir Model*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2010.

M. Küçük, Bilimin Doğasını İlköğretim 7. Sınıf  ğrencilerine öğretmeye Yönelik Bir  alışma. Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 2006.

M. İ. Yetişir, İlköğretim Fen Bilgisi  ğretmenliği ve Sınıf  ğretmenliği Birinci Sınıfında Okuyan  ğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Okuryazarlık Düzeyleri. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 2007.

Macaroğlu-Akg l, E. Teaching scientific literacy through a science technology and society course: Prospective elementary science teachers' case. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 3, 4, 2004.

Martin, D. J. Elementary science methods: a constructivist approach. Delmar Publishers, NY, 1997.

MEB İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)  ğretim Programı, Ankara, 2013.

MEB, Eğitimi araştırma ve geliştirme dairesi başkanlığı PISA 2006 Uluslararası  ğrenci değerlendirme programı ulusal  n rapor, 2007. http://yegitek.meb.gov.tr/dosyalar%5Cdokumanlar%5Culuslararası/pisa2006_ulusal_on_raporu.pdf (Erişim Tarihi: 10.11.2014).

MEB. Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri, Ankara: MEB  ğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü, 2006.

MEB. TTKB. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi  ğretim Programı. Ankara, 2005.

Miller, J. D. Scientific literacy. Speech Delivered at Annual Meeting of AAAS, San Francisco, CA, 1989.

Miller, J. D. Scientific Literacy: A Conceptual and Empirical Review. *Daedalus*. 112(2), 29-48, 1983.

Morgil, İ., Seçken, N., ve Yücel, A.S. Kimya öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi*. 6(1), 62-72, 2004.

Munby, I. L., "Thirty studies involving the "Scientific Attitude Inventory": What confidence can we have in this instrument?" *Journal*, 1983.

OECD, PISA 2006 Technical Report, 2009. Web: <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/42025182.pdf> (Erişim Tarihi: 10.11.2014).

Ö. Demir, "Bilişsel koçluk yöntemiyle öğretilen bilişsel farkındalık stratejilerinin altıncı sınıf sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin epistemolojik inançlarına, bilişsel farkındalık becerilerine, akademik başarılarına ve bunların kalıcılıklarına etkisi", Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 2009.

Ö. Çolak, Sorgulayıcı-araştırmaya Dayalı Fen Öğretimi Yönteminin Fen Okuryazarlığı ve Bazı Alt-boyutları Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Edirne, 2014.

ÖSYM, 2015-YGS sayısal bilgiler. Retrieved from <http://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2015/YGS/2015YGSSAYISALBILGILER19032015.pdf> (Erişim Tarihi: 04.04.2015)

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

Özdemir, S. M. Sınıf öğretmeni adaylarının öğretim sürecine ilişkin öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi, Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, (54), 277-306, 2008.

Özkan, Ö., Tekkaya, C. ve Çakıroğlu, J. Fen bilgisi aday öğretmenlerin fen kavramlarını anlama düzeyleri, fen öğretimine yönelik tutum ve öz-yeterlik inançları. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi 16-18 Eylül 2002. Bildiriler Kitabı. Cilt. 2, 1300-1304. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi, 2004.

P. Denizoğlu, Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyleri, öğrenme stilleri ve fen bilgisi öğretimine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 2008.

Padilla, M. J. The science process skills. Research Matters - to the Science Teacher(9004), 1990.

Pajares, F. Overview of social cognitive theory and of self-efficacy, 2002. <http://www.emory.edu/EDUCATION/MFP/eff.html> (Erişim Tarihi: 06.05.2014)

Pajares, M. F. Teachers beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. Review of Educational Research, 62(3), 307-332, 1992.

Perrott, E. Effective Teaching: A Practical Guide to Improving Your Teaching. London: Longman, 1982.

Plourde, L.A. The genesis of science teaching in the elementary school: the influence of student teaching, 2001.

- Richter, T. & Schmid, S. Epistemological beliefs and epistemic strategies in self-regulated learning. *Metacognition and Learning*, 4: 47–65, 2010.
- Saracaloğlu, A. S., Yenice, N. ve Özden, B. Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin öz yeterlik algıları ile fene yönelik tutumları arasındaki ilişki. *International Journal of Sports*, 2013.
- Schommer, M. Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82(3), 498- 504, 1990.
- Schommer, M. The influence of age and education on epistemological beliefs. *British Journal of Educational Psychology*, (68)4, 551-561, 1998.
- Schriver, M. & Czerniak, C.M. A comparison of middle and junior high science teachers' levels of efficacy and knowledge of developmentally appropriate curriculum and instruction. *Journal of Science Teacher Education*, 10(1), 21- 42, 1999.
- Shamos, M.H. *The Myth of Scientific Literacy*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press, 1995.
- Skaalvik, E.M., & Skaalvik, S. Teacher self-efficacy and perceived autonomy: relations with teacher engagement, job satisfaction, and emotional exhaustion. *Psychological Reports*, 114, 68-77, 2014.
- Sünbül, A.M. Öğretmen Niteliği ve Öğretimdeki Rollerini. *Eğitim Yönetimi*, 2(4) 597-607, 1996.
- Şahin Taşkın, Ç. Epistemolojik inançlar: Öğretmen adaylarının öğrenme yaklaşımlarını yordayıcı bir değişken. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(19), 273–285, 2012.

Şimşek, Ömer F. Yapısal Eşitlik Modellemesine Giriş, Ekinoks Yayınları, Ankara, 2007.

Ş. S. Anagün, İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinde yapılandırmacı öğrenme yoluyla fen okuryazarlığının geliştirilmesi: Bir eylem araştırması. Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 2008.

Tan, M. ve Temiz, B. K., “Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi” Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 1(13) 89-101, 2003.

Tatar, M. Etkili öğretmen. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi. 1 (II), 2004. <http://efdergi.yyu.edu.tr> (Erişim Tarihi: 06.05.2014)

TDK,Çaba,http://tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.55c9100f122526.25549993. (Erişim Tarihi: 14.04.2015)

Toraman, S. ve Alcı, B. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programına ilişkin görüşleri. EKEV Akademi Dergisi, 17(56), 11-22, 2013.

Tschannen-Moran, M. ve Woolfolk Hoy, A. Teacher efficacy: capturing an elusive construct. Teaching and Teacher Education, 17, 783-805, 2001.

Ünal, M., ve Akman, B. Okulöncesi öğretmenlerinin fen eğitimine karşı gösterdikleri tutumlar. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30, 66-73, 2006.

Yager, R. E. “Science-Technology-Society as Reform”, School Science and Mathematics, 93(3), 145-151, 1993.

Yaman, S., Cansüngü- Koray Ö., ve Altunçekiç, A. Fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inanç düzeylerinin incelenmesi üzerine bir araştırma. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2(3), 355-364, 2004.

Yeğitek, Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMMS-2011), TIMMS Ulusal Matematik ve Fen Raporu, Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, Ankara, 2014. <http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS-2011-8-Sinif.pdf> (Erişim Tarihi: 10.11.2014).

Yeğitek, Uluslararası öğrenci değerlendirme programı (PISA-2012), PISA 2012 Ulusal Ön Raporu, Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, Ankara, 2013. <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/12/pisa2012-ulusal-on-raporu.pdf> (Erişim Tarihi:10.11.2014)

Yenice, N. Öğretmen adaylarının öz-yeterlik düzeyleri ile problem çözme becerilerinin incelenmesi. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 11(39), 36-58, 2012.

YÖK . İlköğretim Fen Öğretimi Aday Öğretmen Kılavuzu, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Kitapları, 1997.

Z. Karahan, Fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak, 2006.

EKLER

EK1:FBÖÖYİÖ

Açıklama: Aşağıda fen bilgisi öğretimine yönelik düşünceler göreceksiniz. Belirtilen ifadelere nederecede katıldığınızı ya da katılmadığınızı ilgili seçeneği işaretleyerek belirtiniz.

No	Maddeler					
		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1	Eğer bir öğrenci fen dersinde her zamankinden daha iyi ise, bunun nedeni çoğunlukla öğretmenin daha fazla çaba harcamasıdır	1	2	3	4	5
2	Fen konularını öğretmek için sürekli daha iyi yöntemler bulacağımı düşünüyorum.	1	2	3	4	5
3	Ne kadar çok çaba harcasam da fen dersini diğer dersleri öğrettiğim kadar iyi öğretemeyeceğim.	1	2	3	4	5
4	Fen bilgisi kavramlarını etkili bir şekilde öğretebilmek için gerekli basamakları biliyorum.	1	2	3	4	5
5	Öğrencilerin fen bilgisi dersi notlarını iyiye gitmesi genellikle öğretmenin daha etkili bir öğretim yöntemi kullanmasının sonucudur.	1	2	3	4	5
6	Öğrencilerin fen bilgisi dersinde yaptıkları deneyleri takip etmede Yeterince etkili olamayacağımı düşünüyorum.	1	2	3	4	5
7	Fen bilgisi dersini genellikle etkili bir şekilde öğretemeyeceğim.	1	2	3	4	5
8	Öğrencilerin fen bilgisi dersinde başarısız olmasının nedeni büyük bir olasılıkla etkili olmayan fen öğretimidir.	1	2	3	4	5
9	İyi bir öğretimle, öğrencilerin fen bilgisi dersindeki bilgi yetersizliklerinin üstesinden gelinebilir.	1	2	3	4	5
10	Öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarısının düşük olmasından öğretmen sorumlu tutulamaz.	1	2	3	4	5
11	Fen bilgisi dersinde başarısız olan bir öğrencinin başarısının artması genellikle öğretmenin daha fazla ilgi göstermesinin sonucudur.	1	2	3	4	5
12	Etkili bir şekilde öğretecek kadar fen kavramlarından iyi anlıyorum	1	2	3	4	5
13	Fen bilgisi dersini öğretirken öğretmenin daha fazla çaba harcaması, bazı öğrencilerin başarısını çok az oranda değiştirir.	1	2	3	4	5

14	Öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarısından genellikle öğretmen sorumludur.	1	2	3	4	5
15	Öğrencinin fen bilgisi dersindeki başarısı, öğretmenin etkili fen öğretimi ile doğrudan ilgilidir.	1	2	3	4	5
16	Fen bilgisi deneyleriyle ilgili soruları açıklamada zorlanırdım.	1	2	3	4	5
17	Öğrencilerin fen bilgisi dersi ile ilgili sorularını genellikle cevaplarımdır.	1	2	3	4	5
18	Fen dersini öğretmek için gerekli becerilere sahip olacağımdan endişeliyim.	1	2	3	4	5
19	Eğer seçim hakkı verilseydi, okul müdürünü veya müfettişleri beni değerlendirmesi için dersime çağırmazdım.	1	2	3	4	5
20	Fen kavramlarının anlamada zorlanan öğrencilerime nasıl yardımcı olacağımı bilemem.	1	2	3	4	5
21	Fen bilgisi dersini öğretirken öğrencilerden gelecek soruları her zaman hoş karşılarım.	1	2	3	4	5
22	Öğrencilere fen bilgisi dersini sevdirmek için ne yapmam gerektiğini bilmiyorum.	1	2	3	4	5
23	Bir veli çocuğunun fen dersine daha fazla ilgi duyduğunu belirtiyorsa, bunun nedeni büyük olasılıkla öğretmenin derste performansıdır.	1	2	3	4	5

EK2: TFTOÖ

Açıklama: Lütfen her bir cümle için size uygun olan seçeneği işaretleyiniz.

No	Maddeler	Doğru	Yanlış	Bilmiyorum
1	Dünya evren kadar yaşlıdır.	1	2	3
2	Galaksimizde sadece birkaç bin yıldız vardır.	1	2	3
3	Güneşimize en yakın olan yıldızdan gelen ışınlar, sadece birkaç dakikada bize ulaşır.	1	2	3
4	Evrende güneşimize benzeyen başka birçok yıldız vardır.	1	2	3
5	Evren hakkındaki bilgimizin çoğu, uzayın çok küçük dilimlerine ve küçük zaman aralıklarına bakmaktan gelir.	1	2	3
6	Dünyanın çapı ile kıyaslandığında çok kalın bir hava tabakası dünyayı sarmaktadır.	1	2	3
7	Güneş sistemimizdeki çoğu gezegen ve uydu, dünyadaki gibi bir yaşam biçimini destekleyebilir görünmektedir.	1	2	3
8	Dünya dışındaki diğer gezegenlerin yüzeyinde sıvı hâlde su yoktur.	1	2	3
9	<i>Dünyanın eksenini eğiktir.</i> Bu eğiklik, dünya ikliminde mevsimsel değişimlere yol açar.	1	2	3
10	Dünyanın sıcak merkezinden kaynaklanan radyasyon değişimi, dünyadaki iklim değişikliklerinin temel nedenidir.	1	2	3
11	Dünyanın iklimi binlerce yıldan bu yana çok az değişmiştir.	1	2	3
12	Atmosfer ve okyanuslar, insan aktivitelerini olumsuz yönde etkilemeden, sadece sınırlı bir miktarda değiştirilebilir.	1	2	3
13	<i>Karbon, oksijen, nitrojen ve sülfür gibi elementler karalarda, okyanuslarda ve atmosferde yavaş bir şekilde yer değiştirir.</i> Bu yer değiştirmeleri esnasında, elementler kendi kimyasal birleşimlerini değiştirirler.	1	2	3
14	Dünyanın atmosferi, yaşamın varlığından etkilenmemiştir.	1	2	3
15	İnsanların yeryüzündeki etkinlikleri dünyanın yüzey şeklini, okyanusları ve atmosferi hemen hemen hiç değiştirmemiştir.	1	2	3
16	Bilim adamları yaptıkları iş ve kendi işlerini nasıl gördükleri konusunda belirli inançları ve tutumları paylaşırlar.	1	2	3
17	Bilim, evrendeki varlıkların ve olayların tutarlı bir düzende oluşmadığını kabul eder.	1	2	3
18	Bilim, evrenin nasıl işlediğine ilişkin temel kuralların, evrenin her yerinde aynı olduğunu varsayar.	1	2	3
19	Yaşamımızın, bilimsel bir yolla fayda sağlayabilecek şekilde incelenemeyen, birçok yönü vardır.	1	2	3
20	Bilim adamlarının bilimsel bilgiye ulaşmak için daima takip ettikleri, onlara başarısızlığa yer vermeyecek şekilde rehberlik eden değişmez adımlar vardır.	1	2	3
21	Bilimsel iddiaların geçerliliği (dolayısıyla doğruluğu), er ya da	1	2	3

	geç, olguların gözlenmesiyle kabul edilecektir.			
22	Bilim adamları, kanıtları sonuçlarla ilişkilendiren mantıksal muhakemenin ilkeleri konusunda farklı görüşlere sahiptirler.	1	2	3
23	Bir hipotezi ileri sürme ve test etme süreci, bilim adamlarının en önemli aktiviteleri arasında yer almaz.	1	2	3
24	<i>Bilim adamları, olgulardan anlam çıkarmak amacıyla, bu olgular için açıklamalar ortaya atarlar.</i> Bu açıklamalarda nadiren, mevcut olarak kabul edilmiş bilimsel ilkeler kullanılır.	1	2	3
25	Bilimsel teoriler, bu teorilerin geliştirilmesi için kullanılmamış diğer gözlemleri de açıklamalıdır.	1	2	3
26	Bilimsel kanıt, verilerin yorumlanması, kaydedilmesi, rapor edilmesi veya seçilmesi konularında ön yargılar içerebilir.	1	2	3
27	Bilim adamları kişisel inançları, değerleri ve geçmiş yaşantılarından dolayı, kanıtları farklı yorumlayabilirler.	1	2	3
28	Bilim adamları, diğer bilim adamlarının çalışmalarındaki olası ön yargıları belirlemeye çalışırlar.	1	2	3
29	Bir araştırma yaparken, hiçbir bilim adamı, özel bir sonuca varması gerektiğini hissetmemelidir.	1	2	3
30	Bilim, birçok farklı insan tarafından gerçekleştirilen bir aktivite olduğu hâlde, toplumla ilgili bakış açılarını ve toplumun değerlerini pek yansıtmaz (örn: kadınlar ve politik inançlar hakkındaki görüşler).	1	2	3
31	Bilimsel bilginin yayılması, bilimin ilerlemesi için önemli değildir.	1	2	3
32	Kimya ve Biyoloji gibi bilimsel alanlar sabit sınırlara sahiptir Araştırma için para sağlayan kurumlar (örn: devletin farklı bölümleri) bilimin doğrultusuna (dolayısıyla hangi araştırmanın yapılacağına) etki eder.	1	2	3
33	Güçlü geleneklerden dolayı, çoğu bilim adamı profesyonel ve etik bir şekilde (yani ahlaki ve dürüst) davranır.	1	2	3
34	Bilimsel etik (yani ahlak sistemi), diğer şeyler ile birlikte, bilimsel deneylerden kaynaklanabilecek olası tehlikeler ile ilgilidir.	1	2	3
35	Bilimsel etik (yani ahlak sistemi), diğer şeyler ile birlikte, araştırmaların sonuçlarının uygulanmasının olası tehlikeli etkileri ile ilgilidir.	1	2	3
36	Bilim adamları, toplumsal tartışmalara neden olan problemlere nadiren nihai bir cevap getirebilirler (örneğin nükleer güç veya çevrenin korunması).	1	2	3
37	<i>Biyologlar organizmaları gruplara ve alt gruplara ayırarak sınıflandırır.</i> Bu gruplama organizmaların davranışları ve yapıları ile ilişkili olmayan bir biçimde yapılır.	1	2	3
38	Yeryüzünde canlı türlerinin çeşitliliğini korumak, insanlar için önemli değildir	1	2	3
39	Yaşam için gerekli olan enerji ve materyalleri elde etme bakımından, insanlar besin ağlarından (yani birbirlerine bağlı besin zincirlerinden) bağımsızdırlar.	1	2	3
40				

41	Her bir gen, DNA molekülünün belirli bir veya birden fazla parçasıdır.	1	2	3
42	Eşeyli üremede genlerin “kaynaşması” anne ve babanın çocukları arasında büyük bir gen kombinasyonu çeşitliliğine yol açar.	1	2	3
43	Organizmaların temel fonksiyonlarının birçoğu, gıdalardan enerji elde etmek gibi, hücre düzeyinde gerçekleşmektedir.	1	2	3
44	DNA molekülünde kodlanan genetik bilgi, protein moleküllerinin oluşturulmasında rol oynamaz.	1	2	3
45	Hücre içindeki kimyasal süreçler, hem hücre içinden hem de hücre dışından kontrol edilir.	1	2	3
46	<i>Çoğu organizma çok farklı hücrelere sahiptir.</i> Bu tip organizmalardaki çoğu hücre sadece tüm hücrelerde ortak olan temel fonksiyonları yerine getirir.	1	2	3
47	Ekosistemde her tür, doğrudan veya dolaylı olarak bu ekosistemde yer alan diğer tüm türlere bağlıdır.	1	2	3
48	Ekosistemdeki organizmaların birbirine bağlı olması genellikle, uzun zaman sürecinde hemen hemen sabit bir sistemin oluşmasına yol açar.	1	2	3
49	İklim değiştiğinde, ekosistemlerdeki değişim de kaçınılmaz olur	1	2	3
50	Çok farklı yeni türler ortaya çıktığında, ekosistemlerdeki değişim kaçınılmaz olur.	1	2	3
51	Yaşayan organizmalarda, madde ve enerjinin korunumuna ilişkin temel ilkeler, diğer doğal sistemlerdekiler ile aynı değildir.	1	2	3
52	Yeryüzündeki yaşamın sadece küçük bir kısmı, temelde güneş enerjisinin dönüşümüyle sürmektedir.	1	2	3
53	Canlıların moleküllerini oluşturan elementler devamlı bir şekilde yeniden kullanılır.	1	2	3
54	Kömür ve Petrol milyonlarca yıl önce oluşmuştur.	1	2	3
55	<i>Karbondioksit, atmosferden milyonlarca yılda temizlenmiştir.</i> Petrol ve kömür gibi yakıtların yakılmasıyla karbondioksit, atmosferden temizlendiğinden çok daha yüksek bir hızda atmosfere geri geçmektedir	1	2	3
56	Dünyadaki mevcut yaşam biçimleri, milyonlarca yıldan bu yana ortak atalardan evrim geçirerek gelişmiştir.	1	2	3
57	Dünyadaki yaşam, sadece birkaç bin yıldan beri vardır.	1	2	3
58	Ebeveyn genlerinin mutasyonları veya yeni kombinasyonları, ebeveynlerden geçebilecek yeni özelliklere yol açmaz.	1	2	3
59	Doğal seleksiyon, muhtemelen özel bir çevrede hayatta kalmaya iyi adapte olan organizmalara yol açar.	1	2	3
60	Evrim, daha alt yaşam formlarının tümünün yerine daha üst yaşam formlarının geçtiği bir merdiven değildir.	1	2	3
61	Modern evrim kavramı, yeryüzündeki yaşamın tarihini anlamak için bütüncü bir ilke sağlar.	1	2	3
62	Teknoloji aracılığıyla geliştirilen yeni teknikler ve araçlar bilimsel araştırmalara çok az katkıda bulunur.	1	2	3
63	Teknoloji sadece bilim için araçlar sağlar – Ayrıca, teknoloji nadiren bilimdeki	1	2	3

	araştırma ve teoriler için motivasyon sağlar ve yön verir.			
64	Mühendisler tüm problemlerimiz için çözümler tasarlayabilirler.	1	2	3
65	Kısa dönemde mühendislik, toplumları ve kültürleri bilimsel araştırmalara kıyasla çok daha doğrudan etkiler.	1	2	3
66	<i>Başarılı mühendislik kararları, istisnasız, bilimsel yargıları içerir.</i> Bu kararlar, aynı zamanda, sosyal ve kişisel değerleri de içerir.	1	2	3
67	<i>Mühendislikte, herhangi bir tasarım tüm kısıtlamaları hesaba katar (örneğin: fiziksel kurallar, ekonomi, politika).</i> En uygun tasarıma, farklı kısıtlamalar arasında bazı mantıklı ödünler verilerek ulaşılır.	1	2	3
68	Mühendislik tasarımları hemen hemen her zaman test edilmelidir	1	2	3
69	<i>Çok sayıdaki göreceli olarak basit nesnelerin (örneğin buzdolabı veya fırın) tek başlarına olan etkileri küçük olabilir.</i> Bununla birlikte, bu nesnelerin hepsinin birlikte etkileri kayda değer olabilir.	1	2	3
70	Modern teknolojik sistemlerin büyük karmaşıklığına rağmen, yeni teknolojik tasarımların tüm yan etkileri önceden tahmin edilebilir.	1	2	3
71	İnsanların tehlikelere karşı psikolojik reaksiyonları (örneğin uçmaya veya araba sürmeye karşı olan korkuları) gerçekte var olan tehlikelere karşılık gelir.	1	2	3
72	Ne kadar önlem alınırsa alınsın veya ne kadar para harcanırsa harcansın; herhangi bir teknolojik sistem başarısız olabilir.	1	2	3
73	Bir ülkedeki sosyal ve ekonomik güçlerin, geliştirilecek teknolojiler üzerine olan etkileri azdır.	1	2	3
74	Teknoloji, insan topluluklarının doğası üzerinde çok az etkiye sahiptir.	1	2	3
75	Konuyla ilgili sadece teknik bilgiler, teknoloji ile ilgili meseleleri (şehirlere yakınlarında nükleer istasyonların kurulup kurulmaması gibi) genelde, verilecek olan kararların lehinde veya aleyhinde çözmez.	1	2	3
76	Çok sayıda insanın bireysel olarak verdiği kararların toplam etkisi, hükümet tarafından alınan kararlar üzerindeki baskı kadar teknolojinin geniş ölçekli kullanımını da etkiler.	1	2	3
77	Teknoloji ile ilgili meselelerde kararların çoğu, eksik bilgilerin kullanılmasıyla alınmak zorunda kalmıştır.	1	2	3
78	Fiziksel dünyadaki tüm şeyler, yaklaşık 100 kimyasal elementin farklı bileşimlerinden oluşmuştur.	1	2	3
79	Sıcaklığa ve basınca bağlı olarak her madde, birkaç farklı hâlde bulunabilir (örneğin katı, sıvı ve gaz).	1	2	3
80	Atomların bir arada bağlanma şekilleri, her bir atomun en dışındaki elektron düzeni sayesinde belirlenir.	1	2	3
81	Yaşadığımız genel çevrede, doğal olarak, düşük seviyede radyasyon mevcuttur.	1	2	3
82	Evrende, enerji sadece tek bir biçimde ortaya çıkar.	1	2	3
83	Her ne zaman bir biçim (örneğin ısı) veya yerdeki enerji azalırsa, bir başka biçim veya yerdeki enerji eşit miktarda artar.	1	2	3
84	Moleküllerdeki atomların yerleşim düzeni, bu moleküllerin farklı enerji seviyeleri ile ilişkili değildir.	1	2	3

85	Hem enerji hem de madde atom ve molekül seviyesinde, farklı birimler (yani bağımsız paketler) hâlinde bulunur.	1	2	3
86	Atomlardan canlılara hatta yıldızlara kadar, evrendeki hiçbir şey durgun değildir; ancak başka bir şeye göre bağıl olarak her zaman hareket hâlinindedir.	1	2	3
87	Hareketteki değişimler daima dengelenmemiş kuvvetlerin etkisinden kaynaklanmaktadır.	1	2	3
88	Nesneler, bazı dalga boylarındaki görünür ışığı diğer dalga boylarındaki görünür ışıktan daha fazla yansıttığı veya dağıttığı için, farklı renklerde gözükür.	1	2	3
89	Evrendeki her nesne diğer nesnelere üzerine kütle çekim kuvveti uygular.	1	2	3
90	Atomlar arasındaki <i>elektromanyetik</i> kuvvet, yine atomlar arasındaki <i>kütle çekim kuvvetinden</i> çok daha güçlüdür.	1	2	3
91	Manyetik ve elektrik kuvvetler birbirleriyle ilişkili değildir.	1	2	3
92	İnsanlar <i>biyolojik olarak</i> birçok bakımdan, yaşayan diğer canlılara benzemezler.	1	2	3
93	Boy ve deri rengi gibi özelliklerdeki değişimlere rağmen, insanlar tek bir türdür.	1	2	3
94	Teknoloji, gündelik yaşamdaki biyolojik dezavantajlarımızın giderilmesinde çok az kullanıma sahiptir.	1	2	3
95	Bebek ölüm oranları, sağlık önlemleri (kanalizasyon sistemi kullanımı gibi), hijyen ve tıbbi bakım gibi faktörlerden bağımsızdır.	1	2	3
96	İnsanların, ne zaman ve kaç tane çocuk sahibi olacaklarını kontrol etmede sahip oldukları seçeneklere teknolojinin katkısı çok büyük olmuştur.	1	2	3
97	İnsan vücudundaki organ sistemleri özelleşmemiş fonksiyonlara sahiptir.	1	2	3
98	İnsanların hastalıklardan kendi kendilerini korumasında bağışıklık sistemi önemli bir rol oynar.	1	2	3
99	<i>İçsel kontrol (yani koordinasyon) insan vücudunda yer alan karmaşık organ sistemlerinin eşgüdümü ve yönetilmesi için gereklidir.</i> Hormonlar bunu kontrol etmede önemli bir rol oynar.	1	2	3
100	Yeni doğan herhangi bir hayvan, belirli davranış biçimleri öğretilmeden önce, bu davranış biçimlerini sergileyecektir.	1	2	3
101	Farklı insanların davranışları, bu insanların deneyimlerindeki farklılıklar ve biyolojik mirasları arasındaki etkileşimlerden kaynaklanmaktadır.	1	2	3
102	Öğrenmenin çoğunun, yeni bilgi parçaları ile var olan bilgi parçalarının birbirleriyle ilişkilendirmesi ile oluştuğu görülmektedir.	1	2	3
103	İnsanların sahip olduğu fikirler genellikle, yeni durumları ve fikirleri yorumlama biçimlerini etkilese bile, öğrenmelerini etkilemez.	1	2	3
104	İnsan vücudu, normal bir şekilde çalışması için, kendi ürettiği materyallerin yenisiyle değiştirilmesine ihtiyaç duymaz.	1	2	3
105	Bireylerin sağlıklı olması, insanların hava, toprak ve suyu güvenli bir şekilde korumak için birlikte çaba	1	2	3

	harcamalarından bağımsızdır.			
106	Anormal genler, insan vücudunun bölümlerinin veya sistemlerinin fonksiyonlarını etkilemez.	1	2	3
107	İyi bir zihinsel sağlık, bir bireyin yaşamının psikolojik, biyolojik, fizyolojik, sosyolojik ve kültürel yönlerinin etkileşiminden bağımsızdır.	1	2	3
108	İyi bir zihinsel sağlığın ne olduğu hakkındaki fikirler, farklı dönemlerde (yani tarihin farklı dönemlerinde) aynı olmuştur.	1	2	3
109	Biyolojik anormallikler (beyindeki kimyasal bir dengesizlik gibi) bazı ciddi psikolojik rahatsızlıklara neden olur.	1	2	3
110	Psikolojik acılar (yakın aile bireylerinden birinin ölümü gibi) herhangi bir kişinin fiziksel olarak hastalanma olasılığını etkilemez.	1	2	3

EK3: EİÖ

Açıklama: Lütfen belirtilen ifadelere nederecede katıldığınızı ya da katılmadığınızı ilgili seçeneği işaretleyerek belirtiniz.

No	Maddeler	Kesinlikle Katılıyorum				Kesinlikle Katılmıyorum
		Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum		
1	Okullarda öğrencilerin ders çalışma becerilerini geliştirmeye yönelik ayrı bir ders verilmesi yararlı olabilir.	1	2	3	4	5
2	Çoğu zaman öğretmenlerimin gerçekte ne kadar bilgili olduklarını merak ederim.	1	2	3	4	5
3	En başarılı insanlar, kendi öğrenme yeteneklerinin nasıl geliştirebileceklerini keşfetmiş insanlardır.	1	2	3	4	5
4	Bana göre ders çalışmak, ders kitabındaki ayrıntıları değil ana düşünceleri öğrenmek demektir.	1	2	3	4	5
5	Bilimsel çalışmaların en önemli kısmı özgün (orijinal) düşünmedir.	1	2	3	4	5
6	Ders kitabındaki bir bölümü ikinci kez okuduğumda, ilk okuyuşumda öğrenmediğim birçok şeyi öğrenirim.	1	2	3	4	5
7	Bir ders kitabından ne kadar çok şey öğrenebilecekleri öğrencilerin kendi elindedir.	1	2	3	4	5
8	Otoritelerin görüş birliği içinde olmadıkları konular üzerinde düşünmek bence zihni çalıştırıcı bir etkinliktir.	1	2	3	4	5
9	Herkes, nasıl öğreneceğini öğrenmeye gereksinim duyar	1	2	3	4	5
10	İyi bir öğrenci olmak, genellikle bilgileri ezberlemeyi gerektirir.	1	2	3	4	5
11	Akıllı olmak, soruların yanıtlarını bilmek değil, yanıtların nasıl bulabileceğini bilmektir.	1	2	3	4	5
12	Eğer biri bir şeyi kısa sürede anlayamıyorsa, anlamak için çaba sarf etmeyi sürdürmelidir.	1	2	3	4	5
13	Öğrenciler, bir ders kitabındaki bilgilerin doğru olup olmadığını araştırmalıdır.	1	2	3	4	5
14	Uzmanların önerilerini bile çoğu zaman sorgulamak gerekir.	1	2	3	4	5
15	Çevredeki dikkat dağıtıcı şeyleri ortadan kaldırır ve gerçekten üzerinde yoğunlaşırsam zor kavramları anlayabilirim.	1	2	3	4	5
16	Bir ders kitabını anlamamanın gerçekte en iyi yolu, içindeki bilgileri kendinize göre yeniden düzenlemektir.	1	2	3	4	5

17	Öğrenme, bilginin zihinde yavaş yavaş birikmesiyle gerçekleşir.	1	2	3	4	5
18	Bugün doğru olan, yarın yanlış olabilir.	1	2	3	4	5
19	Öğretmenlerin anlattıklarını bazen anlamasınız bile, onları doğru olarak kabul etmek zorundasınızdır.	1	2	3	4	5
20	Bazıları iyi öğrenci olarak doğar ve başarılı olur, diğerleri yaşam boyu sınırlı bir yetenekle kalır.	1	2	3	4	5
21	Gerçekten zeki olan öğrencilerin okulda başarılı olmak için çok çalışmalarına gerek yoktur.	1	2	3	4	5
22	Zor bir problem üzerinde uzun zaman harcayarak çok çalışmak, ancak zeki öğrencilere bir yarar sağlar.	1	2	3	4	5
23	Biri zor bir problemi anlamak için çok fazla çaba harcarsa, büyük olasılıkla sonuçta kafası karışır.	1	2	3	4	5
24	Bir ders kitabından öğrenebileceğim bilgilerinneredeysel tamamını onu ilk okuyuşumda öğrenirim.	1	2	3	4	5
25	Okulda orta düzeyde başarılı olan öğrenciler, okulsonrası yaşamlarında da orta düzeyde başarılı olurlar.	1	2	3	4	5
26	Ders kitabındaki yeni bilgileri, daha önce öğrenmiş olduklarımla bütünleştirmeyi denediğimde kafam karışır.	1	2	3	4	5
27	İyi bir öğretmenin görevi, farklı düşüncelere sahip öğrencileri “tek bir doğru düşünceye” sevk etmektir.	1	2	3	4	5
28	Bilim insanları yeterince çaba harcarsa, hemen her konuda gerçeği (doğruyu) bulabilirler.	1	2	3	4	5
29	Çoğu sözcüğün açık (anlaşılır) tek bir anlamı vardır.	1	2	3	4	5
30	Doğru (gerçek) değişmezdir.	1	2	3	4	5
31	Yaşamda ne zaman zor bir sorunla karşılaşsam annemeve babama danışırım.	1	2	3	4	5
32	Bitiminde belirli bir sonuca ulaşmayan sinema filmlerinden hoşlanmam.	1	2	3	4	5
33	Açık-seçik ve kesin bir yanıtının bulunma olasılığı olmayan problemler üzerinde çalışmak zaman kaybıdır.	1	2	3	4	5
34	Dersini titizlikle planlayan ve bu planına bağlı kalan hocaları takdir ederim.	1	2	3	4	5
35	Fen bilgisi derslerinin en iyi tarafı, çoğu problemin tek bir doğru yanıtının olmasıdır.	1	2	3	4	5